

**Área que clasifica.** -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

**Identificación del documento.** -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

**Partes clasificadas.** -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, RFC, CURP, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

**Fundamento Legal.** - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

**Razones.** - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Alejandro Pérez Hernández', written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and scribbled.

**Firma del titular.** - Mtro. Alejandro Pérez Hernández

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.** -Resolución ACTA\_09\_2023\_SIPOT\_1T\_2023\_ART69, en la sesión celebrada el 21 de Abril de 2023.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

## I.1. Datos Generales del Proyecto.

### I.1.1 Nombre del Proyecto.

Modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, con una meta de 6 km, en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, Estado de Guerrero.

### I.1.2 Ubicación del proyecto.

El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se ubica en el Estado de Guerrero, en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, comunicará a Verde Rico, Tlajomulco y Coatepec del Ocote, la ubicación del camino esto se observa en la imagen 1 y en los mapas I.1, I.2 y I.3.

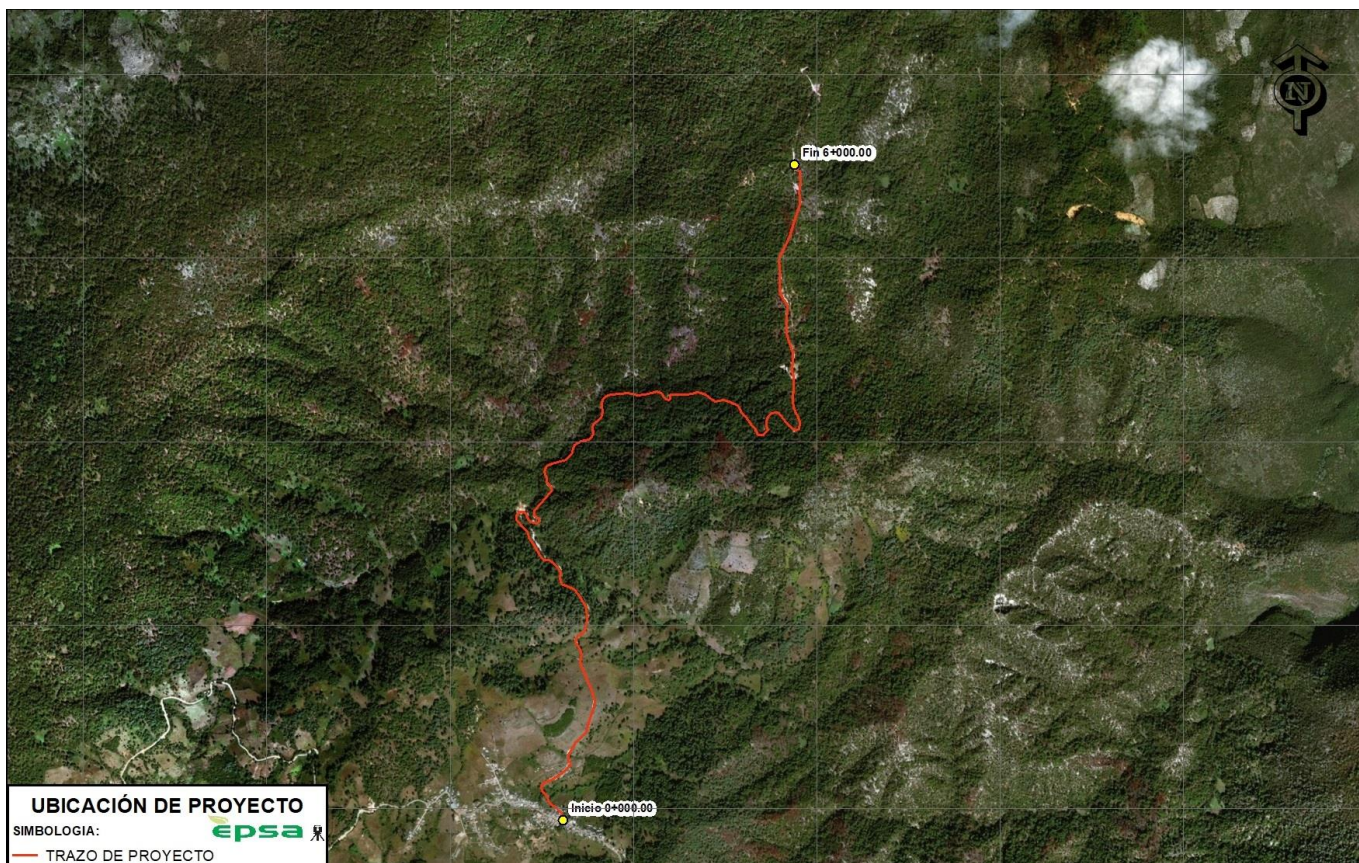
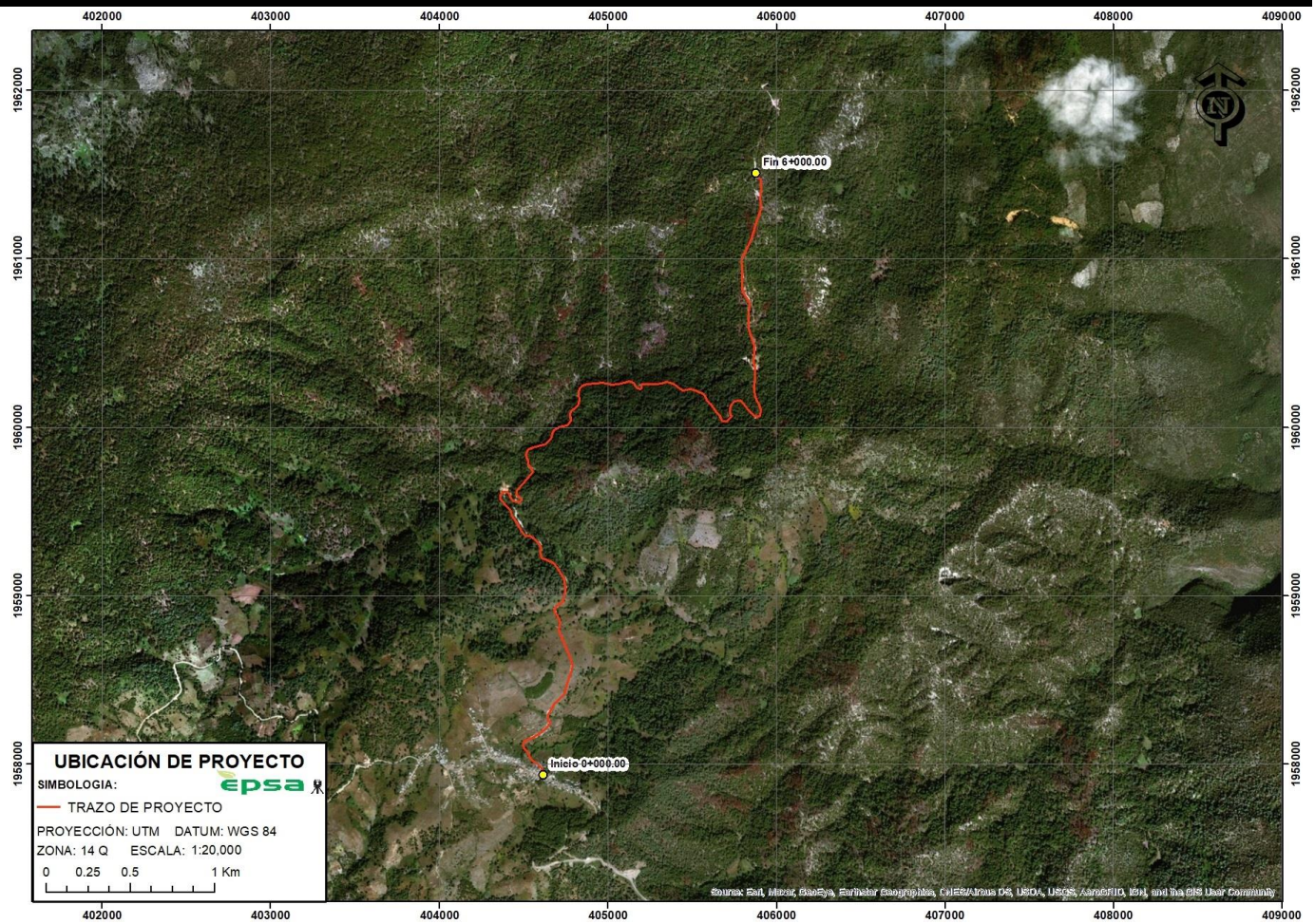
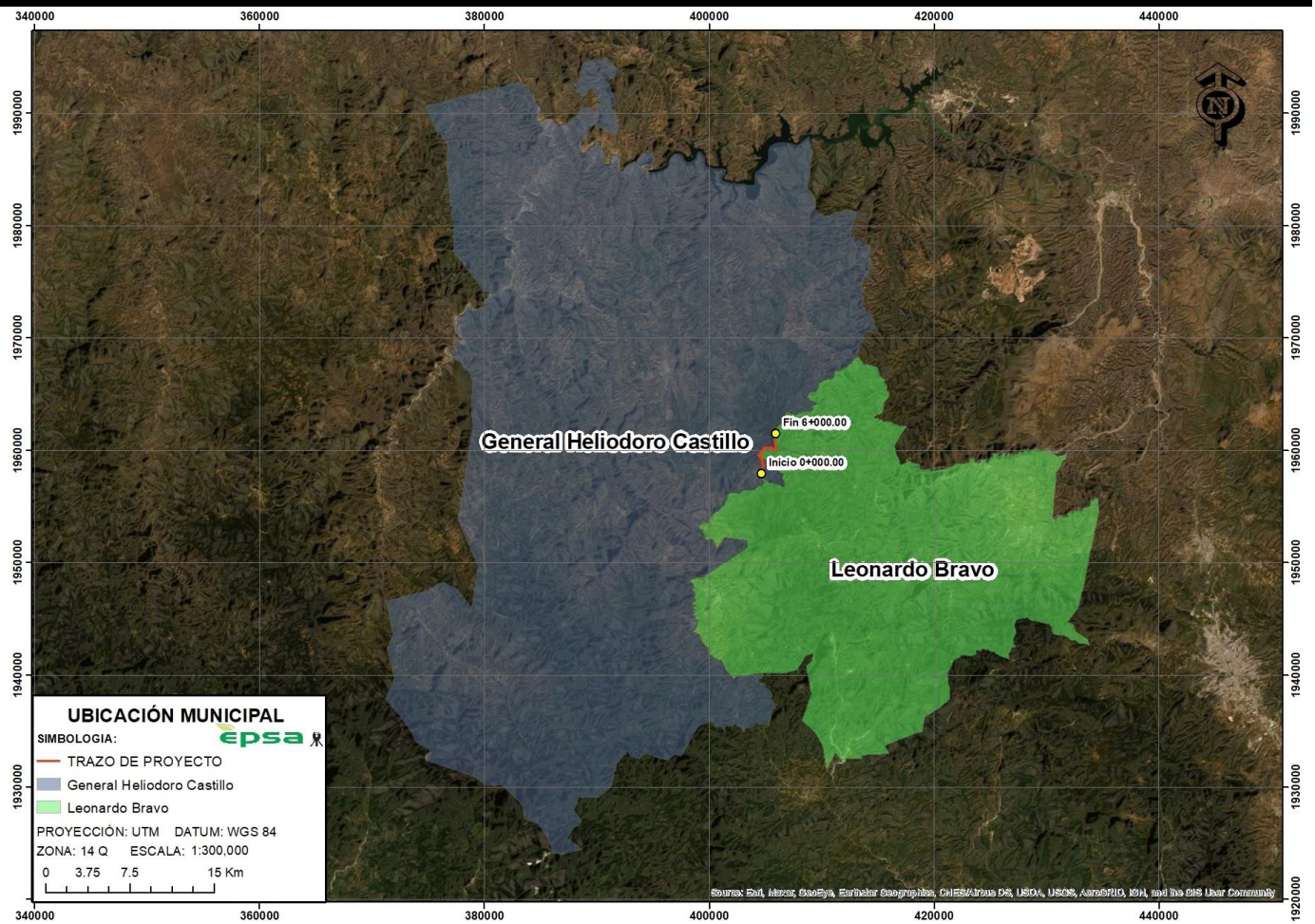


Imagen 1. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.



**Mapa I.1. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**



**Mapa I.2. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo.**



**Mapa I.3. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en el Estado de Guerrero.**

Las coordenadas UTM del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se observan en la tabla I.1.

**Tabla I.1. Coordenadas UTM extremas del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Cadenamiento	Coordenadas UTM		Cadenamiento	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
0+000.00	404,605.53	1,957,939.78	3+500.00	405,175.53	1,960,234.55
0+500.00	404,650.30	1,958,303.03	4+000.00	405,598.55	1,960,147.95
1+000.00	404,725.29	1,958,750.65	4+500.00	405,899.83	1,960,070.35
1+500.00	404,678.18	1,959,193.74	5+000.00	405,846.24	1,960,555.63
2+000.00	404,382.45	1,959,548.92	5+500.00	405,814.11	1,961,038.01
2+500.00	404,526.10	1,959,782.38	6+000.00	405,878.40	1,961,511.82
3+000.00	404,803.91	1,960,115.26			

Datun: WGS 84, Zona 14 Q.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se observan en la tabla I.2.

**Tabla I.2. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Cadenamiento	Coordenadas UTM		Cadenamiento	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
0+000.00	404,604.04	1,957,936.36	2+890.17	404,714.83	1,960,004.24
0+024.15	404,609.44	1,957,959.31	2+925.74	404,741.55	1,960,027.48
0+075.25	404,582.94	1,958,001.84	2+968.06	404,780.37	1,960,041.51
0+118.02	404,547.33	1,958,025.10	3+029.73	404,785.83	1,960,101.50
0+175.75	404,521.26	1,958,076.34	3+095.12	404,830.29	1,960,148.30
0+224.57	404,496.89	1,958,116.83	3+163.94	404,830.82	1,960,216.49
0+299.78	404,554.78	1,958,161.62	3+218.67	404,869.61	1,960,254.45
0+342.53	404,593.58	1,958,179.45	3+282.86	404,930.81	1,960,273.08
0+400.33	404,637.50	1,958,216.85	3+327.47	404,974.68	1,960,266.00
0+430.18	404,650.97	1,958,243.01	3+358.39	405,002.89	1,960,253.69
0+471.88	404,642.58	1,958,283.29	3+435.89	405,079.16	1,960,266.09
0+507.05	404,657.85	1,958,308.03	3+501.31	405,140.07	1,960,280.35
0+564.49	404,692.52	1,958,360.80	3+615.27	405,194.42	1,960,198.40
0+634.97	404,742.13	1,958,410.56	3+690.00	405,199.59	1,960,263.99
0+690.01	404,757.01	1,958,463.35	3+783.86	405,287.62	1,960,261.39
0+747.84	404,773.07	1,958,518.90	3+846.79	405,347.78	1,960,276.41
0+822.75	404,782.17	1,958,592.94	3+958.01	405,441.47	1,960,221.92
1+040.50	404,710.37	1,958,798.02	4+013.65	405,485.47	1,960,251.77
1+092.65	404,716.73	1,958,849.56	4+065.73	405,522.13	1,960,217.69
1+173.36	404,686.04	1,958,923.01	4+119.68	405,571.53	1,960,197.50
1+245.32	404,736.67	1,958,972.41	4+192.00	405,609.15	1,960,136.59
1+360.42	404,757.00	1,959,084.74	4+250.64	405,655.47	1,960,101.51
1+447.37	404,720.92	1,959,163.33	4+306.34	405,676.45	1,960,051.67
1+522.03	404,672.96	1,959,219.84	4+352.90	405,717.72	1,960,063.34
1+589.53	404,609.67	1,959,238.45	4+422.19	405,719.10	1,960,131.22
1+643.95	404,612.55	1,959,291.41	4+479.23	405,761.43	1,960,166.09
1+705.28	404,579.75	1,959,342.17	4+540.69	405,815.83	1,960,140.84
1+758.53	404,531.66	1,959,364.18	4+633.69	405,874.65	1,960,073.66
1+833.64	404,493.22	1,959,428.37	4+695.59	405,898.22	1,960,126.16
1+890.67	404,460.62	1,959,474.98	4+820.22	405,870.12	1,960,247.25
1+938.99	404,451.15	1,959,521.96	4+894.63	405,876.02	1,960,320.91
2+107.54	404,381.93	1,959,643.81	4+980.06	405,838.10	1,960,396.04
2+261.60	404,470.06	1,959,559.52	5+052.68	405,872.67	1,960,458.56
2+320.24	404,457.66	1,959,607.21	5+131.77	405,862.11	1,960,536.41
2+365.00	404,475.65	1,959,646.47	5+194.13	405,839.88	1,960,594.46
2+419.70	404,513.56	1,959,685.85	5+361.62	405,839.52	1,960,761.16
2+500.10	404,568.70	1,959,741.21	5+425.17	405,802.92	1,960,812.45
2+548.93	404,535.19	1,959,774.10	5+619.59	405,797.07	1,961,006.05
2+584.39	404,528.03	1,959,808.50	5+745.45	405,850.85	1,961,119.62
2+630.44	404,518.80	1,959,852.10	5+870.86	405,882.10	1,961,240.97
2+731.80	404,605.46	1,959,899.91	5+945.46	405,912.41	1,961,308.95
2+800.97	404,658.24	1,959,944.16			
2+840.41	404,671.46	1,959,980.86	6+000.00	405,913.85	1,961,363.30

Datun: WGS 84, Zona 14 Q.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### Dimensiones.

Las dimensiones del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, es de 6 km (del km 0+000 al km 6+000) tendrá un ancho de 6 m, la superficie de obras permanentes o de construcción será de 3.60 hectáreas y la superficie total del proyecto será de 24 hectáreas.

### 1.1.3 Duración del proyecto.

De acuerdo al cronograma que se observa en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental para las etapas de preparación y construcción se solicitan 6 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación, liberación de fondos y demás permisos requeridos.

Se estima una vida útil de 30 años, tomando en consideración la aplicación de todos los programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en los tiempos previamente establecidos.

## **I.2 Datos Generales del Promovente.**

### **I.2.1. Nombre o Razón Social.**

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.  
Centro SCT Guerrero.

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.**

[REDACTED]

### **I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.**

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

### **I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.**

Avenida de la Juventud, Esquina Dr. Gabriel Leyva Alarcón S/N, Colonia Burócratas. C.P. 39090.  
Chilpancingo de los Bravos, Guerrero.

### **I.2.5. Datos Generales del responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

#### **Nombre o Razón Social.**

[REDACTED]

[REDACTED]

#### **Registro Federal de Contribuyentes o CURP.**

[REDACTED]

#### **Nombre del Responsable Técnico del Estudio.**

[REDACTED].

#### **Cedula Profesional.**

[REDACTED]

#### **Dirección del Responsable Técnico del Estudio.**

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED].



## II.1 Información General del Proyecto.

El proyecto de modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote es considerado de competencia Federal debido a que el recurso que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionado por la SCT Centro SCT Guerrero. El proyecto a que se refiere el presente estudio de impacto ambiental es la modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000, en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, en el Estado de Guerrero, actualmente existe un camino de terracería, sin embargo este camino no cuenta con el ancho suficiente, ni con las características geométricas necesaria para el tránsito de vehículos que se espera circulen por dicha vialidad, por lo que ante la necesidad de brindar a las localidades de Verde Rico y Acatlán del Río con una vialidad con las condiciones adecuadas, se somete a evaluación el proyecto que se describe a lo largo del presente estudio.

El camino proyectado pretende pasar sobre el camino existente en tramos aislados, lo cual representa una longitud de 5,731 m, dicho tramo se encuentra en una zona con los Usos de Suelo y Vegetación Natural Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino- Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Arbustiva de Bosque Mesófilo de Montaña SA/BMM, Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Temporal Anual Permanente. Las superficies de los tramos en los que se utilizará el camino existente son las siguientes, una longitud de 5,731 m y una superficie de 38,736.31 m<sup>2</sup>, esto se observa en las tablas II.1 y II.2.

**Tabla II.1. Tramos en los que se utilizará el camino existente.**

Cadenamiento		Longitud	Coordenadas				Ancho promedio de camino
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
0+000	2+026	2,026.00	404,604.04	1,957,936.36	404,388.29	1,959,582.12	6.5
2+063	2+090	27.00	404,369.52	1,959,606.22	404,374.36	1,959,628.57	6.0
2+140	2+222	82.00	404,413.26	1,959,646.07	404,440.19	1,959,578.80	6.0
2+269	3+545	1,276.00	404,477.27	1,959,568.08	405,158.32	1,960,242.89	7.0
3+657	4+628	971.00	405,202.15	1,960,235.33	405,870.74	1,960,073.55	7.0
4+640	5+989	1,349.00	405,880.65	1,960,075.49	405,910.74	1,961,353.23	7.2

Datum: WGS 84, Zona 14 Q.

**Tabla II.2. Superficies de los tramos en los que se utilizará el camino existente.**

Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Inicio	Fin			Inicio	Fin		
0+000	2+026	2,026.00	13,122.87	2+269	3+545	1,276.00	8,783.26
2+063	2+090	27.00	71.36	3+657	4+628	971.00	6,673.97
2+140	2+222	82.00	327.16	4+640	5+989	1,349.00	9,757.68
		<b>Suma</b>				<b>5,731.00</b>	<b>38,736.31</b>

La afectación de zonas a emplear por el camino representa una superficie de desmonte en área arboladas de 3-19-94 hectáreas para los 6 km, las cuales corresponden a áreas de Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP, en estado de conservación bueno, en la zona se observó basura y ganado, más adelante se detalla este punto.

Cabe señalar que, para la obtención de la superficie total a desmontar, se tomó en cuenta las áreas correspondientes a ampliaciones de caminos existentes, así como las áreas de rectificación y mejoramiento de geometría actual y su cálculo se realizó mediante la utilización del programa AutoCAD. En la imagen 1 se observa la sección tipo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000 a modernizar.

# SECCION ESTRUCTURAL

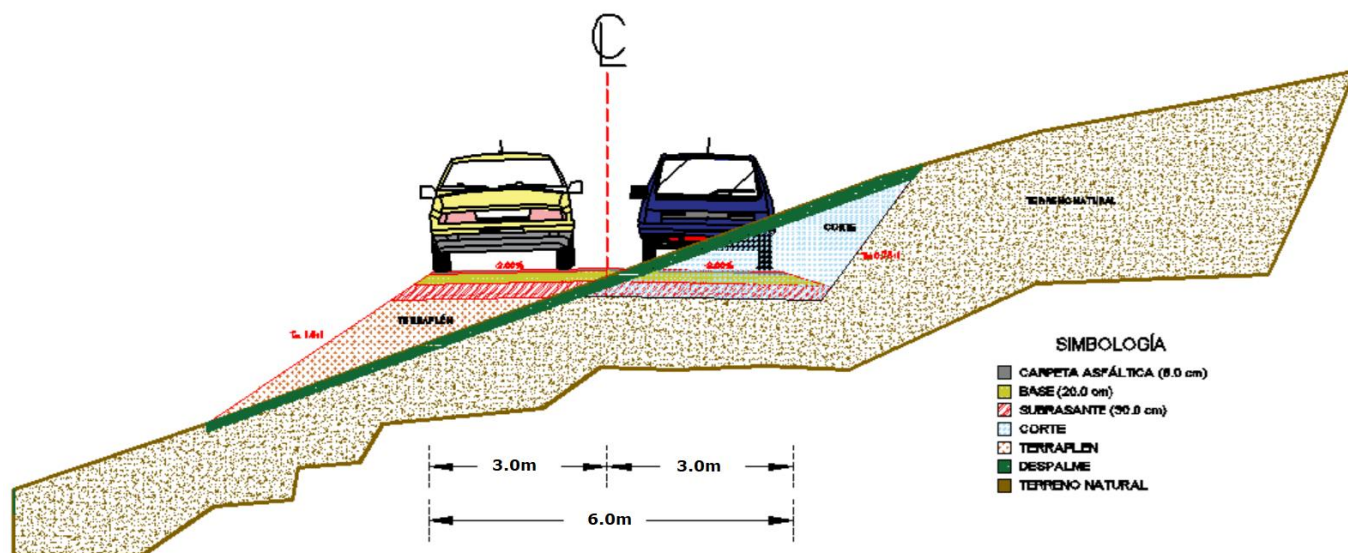


Imagen 1. Sección tipo.

El proyecto de modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000 se desarrollara sobre el camino existente en una longitud total de 5,731 m, realizando con esto afectación de zonas a ampliar y rectificar, que representa una superficie de desmonte en área arbolada de Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP, en estado de conservación bueno, en la zona se observó basura y ganado de 3.199 hectáreas (13.33%) para los 6 km. Esta misma información se observa y se detalla en los mapas II.1 a II.4, y en las tablas II.3 a II.66.

Tabla II.3. Coordenadas polígono de desmonte km 1+262 al km 1+312. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,761.91	1,958,998.04	15	404,754.55	1,959,016.46	29	404,750.59	1,959,008.92
2	404,762.12	1,958,999.02	16	404,753.68	1,959,017.35	30	404,747.70	1,958,991.44
3	404,762.44	1,959,001.39	17	404,752.81	1,959,018.63	31	404,745.93	1,958,986.75
4	404,762.47	1,959,003.79	18	404,752.94	1,959,020.60	32	404,746.33	1,958,986.56
5	404,751.71	1,959,005.66	19	404,753.09	1,959,022.57	33	404,746.35	1,958,986.65
6	404,751.22	1,959,006.69	20	404,753.27	1,959,024.54	34	404,760.54	1,958,984.54
7	404,751.24	1,959,006.85	21	404,753.48	1,959,026.50	35	404,760.65	1,958,987.04
8	404,751.33	1,959,007.66	22	404,753.72	1,959,028.46	36	404,760.46	1,958,989.58
9	404,751.47	1,959,008.65	23	404,753.78	1,959,028.96	37	404,760.00	1,958,992.13
10	404,751.49	1,959,008.84	24	404,753.98	1,959,030.42	38	404,760.59	1,958,994.24
11	404,751.79	1,959,010.79	25	404,754.27	1,959,032.37	39	404,760.67	1,958,994.42
12	404,752.79	1,959,012.69	26	404,766.61	1,959,032.39	40	404,761.53	1,958,996.69
13	404,754.47	1,959,013.99	27	404,754.17	1,959,036.39			
14	404,755.12	1,959,014.44	28	404,753.04	1,959,025.81			

**Superficie 307.67 m<sup>2</sup> (0.03 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

Tabla II.4. Coordenadas polígono de desmonte km 1+335 al km 1+386. Lado derecho.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,769.52	1,959,092.98	16	404,757.00	1,959,099.30	31	404,771.77	1,959,066.49
2	404,769.81	1,959,095.52	17	404,758.28	1,959,096.42	32	404,761.14	1,959,069.96

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
3	404,759.08	1,959,095.17	18	404,760.09	1,959,078.50	33	404,761.31	1,959,072.07
4	404,758.49	1,959,097.21	19	404,759.35	1,959,060.32	34	404,761.42	1,959,074.19
5	404,758.26	1,959,097.99	20	404,758.31	1,959,056.28	35	404,761.47	1,959,076.31
6	404,757.87	1,959,099.23	21	404,758.78	1,959,056.51	36	404,761.45	1,959,078.43
7	404,757.18	1,959,101.24	22	404,758.95	1,959,057.31	37	404,761.37	1,959,080.54
8	404,756.72	1,959,102.49	23	404,759.05	1,959,057.71	38	404,761.22	1,959,082.66
9	404,756.44	1,959,103.23	24	404,759.51	1,959,059.66	39	404,761.02	1,959,084.77
10	404,755.67	1,959,105.20	25	404,759.91	1,959,061.61	40	404,760.97	1,959,085.21
11	404,755.43	1,959,105.78	26	404,760.01	1,959,062.19	41	404,760.97	1,959,085.21
12	404,754.85	1,959,107.16	27	404,760.27	1,959,063.67	42	404,771.37	1,959,088.38
13	404,754.74	1,959,107.41	28	404,760.31	1,959,063.94	43	404,770.58	1,959,090.72
14	404,754.06	1,959,109.01	29	404,760.61	1,959,065.76			
15	404,753.58	1,959,110.05	30	404,772.47	1,959,065.89			
<b>Superficie 169.76 m<sup>2</sup> (0.017 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.5. Coordenadas polígono de desmonte km 1+340 al km 1+361. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,753.62	1,959,077.80	7	404,750.71	1,959,078.18	13	404,750.42	1,959,068.81
2	404,752.67	1,959,085.50	8	404,750.68	1,959,076.38	14	404,750.33	1,959,067.37
3	404,750.73	1,959,084.00	9	404,750.75	1,959,074.58	15	404,752.88	1,959,065.30
4	404,750.74	1,959,083.61	10	404,750.86	1,959,072.77	16	404,753.65	1,959,065.30
5	404,750.70	1,959,081.79	11	404,750.78	1,959,070.96			
6	404,750.66	1,959,079.98	12	404,750.49	1,959,069.17			
<b>Superficie 52.42 m<sup>2</sup> (0.005 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.6. Coordenadas polígono de desmonte km 1+367 al km 1+425. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,745.69	1,959,109.54	17	404,736.14	1,959,124.87	33	404,745.01	1,959,102.80
2	404,737.65	1,959,124.55	18	404,736.99	1,959,123.06	34	404,745.08	1,959,102.58
3	404,730.17	1,959,140.14	19	404,737.82	1,959,121.30	35	404,745.52	1,959,101.38
4	404,728.74	1,959,142.91	20	404,737.84	1,959,121.25	36	404,745.65	1,959,100.86
5	404,728.06	1,959,140.65	21	404,738.54	1,959,119.37	37	404,746.14	1,959,099.12
6	404,728.99	1,959,138.91	22	404,739.25	1,959,117.49	38	404,746.36	1,959,098.50
7	404,729.94	1,959,137.19	23	404,739.95	1,959,115.61	39	404,746.87	1,959,097.48
8	404,730.88	1,959,135.46	24	404,740.17	1,959,115.03	40	404,747.59	1,959,095.83
9	404,731.77	1,959,133.71	25	404,740.66	1,959,113.74	41	404,747.99	1,959,094.80
10	404,732.60	1,959,131.92	26	404,740.69	1,959,113.67	42	404,748.23	1,959,094.14
11	404,733.15	1,959,130.70	27	404,741.37	1,959,111.86	43	404,748.76	1,959,092.42
12	404,733.39	1,959,130.17	28	404,742.18	1,959,110.03	44	404,749.19	1,959,090.67
13	404,734.35	1,959,128.40	29	404,743.01	1,959,108.21	45	404,752.17	1,959,089.56
14	404,734.95	1,959,127.29	30	404,743.36	1,959,107.55	46	404,751.53	1,959,094.70
15	404,735.27	1,959,126.66	31	404,743.77	1,959,106.36			
16	404,735.68	1,959,125.82	32	404,744.43	1,959,104.46			
<b>Superficie 125.38 m<sup>2</sup> (0.013 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.7. Coordenadas polígono de desmonte km 1+428 al km 1+512. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,718.36	1,959,161.37	22	404,690.89	1,959,198.87	43	404,707.60	1,959,171.86
2	404,716.51	1,959,164.18	23	404,691.76	1,959,197.89	44	404,708.71	1,959,170.24
3	404,711.71	1,959,171.95	24	404,692.21	1,959,197.36	45	404,709.77	1,959,168.59
4	404,702.32	1,959,186.33	25	404,691.57	1,959,194.25	46	404,710.84	1,959,166.95
5	404,695.74	1,959,195.71	26	404,692.71	1,959,192.59	47	404,711.90	1,959,165.30
6	404,692.93	1,959,198.45	27	404,692.88	1,959,192.34	48	404,712.95	1,959,163.64
7	404,680.81	1,959,209.65	28	404,693.82	1,959,190.98	49	404,713.99	1,959,161.98

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
8	404,677.54	1,959,210.95	29	404,693.83	1,959,190.97	50	404,715.02	1,959,160.31
9	404,677.05	1,959,209.22	30	404,694.93	1,959,189.34	51	404,715.34	1,959,159.79
10	404,678.36	1,959,208.06	31	404,695.66	1,959,188.27	52	404,716.04	1,959,158.64
11	404,679.68	1,959,206.90	32	404,696.06	1,959,187.72	53	404,717.05	1,959,156.96
12	404,679.97	1,959,206.63	33	404,697.22	1,959,186.14	54	404,718.06	1,959,155.28
13	404,681.05	1,959,205.78	34	404,698.36	1,959,184.54	55	404,719.07	1,959,153.60
14	404,684.08	1,959,206.35	35	404,699.50	1,959,182.94	56	404,720.10	1,959,151.94
15	404,684.22	1,959,206.20	36	404,700.67	1,959,181.37	57	404,721.12	1,959,150.26
16	404,685.15	1,959,205.22	37	404,701.84	1,959,179.79	58	404,722.23	1,959,148.64
17	404,685.53	1,959,204.82	38	404,702.99	1,959,178.21	59	404,723.51	1,959,147.12
18	404,686.90	1,959,203.36	39	404,704.14	1,959,176.61	60	404,725.13	1,959,145.77
19	404,688.28	1,959,201.90	40	404,705.31	1,959,175.05	61	404,727.58	1,959,145.15
20	404,688.59	1,959,201.57	41	404,706.47	1,959,173.46	62	404,722.40	1,959,155.17
21	404,689.59	1,959,200.39	42	404,707.24	1,959,172.37			

**Superficie 249.58 m<sup>2</sup> (0.025 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.8. Coordenadas polígono de desmonte km 1+528 al km 1+583. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,652.54	1,959,222.75	16	404,629.51	1,959,223.22	31	404,651.16	1,959,219.11
2	404,635.39	1,959,225.26	17	404,631.48	1,959,222.82	32	404,653.13	1,959,218.78
3	404,619.07	1,959,227.10	18	404,633.44	1,959,222.41	33	404,653.60	1,959,218.71
4	404,611.37	1,959,230.99	19	404,633.98	1,959,222.29	34	404,654.90	1,959,218.52
5	404,610.98	1,959,227.08	20	404,635.40	1,959,221.99	35	404,655.02	1,959,218.50
6	404,613.34	1,959,225.63	21	404,637.38	1,959,221.67	36	404,656.57	1,959,218.10
7	404,614.15	1,959,225.24	22	404,638.70	1,959,221.37	37	404,657.79	1,959,217.78
8	404,616.02	1,959,224.89	23	404,639.33	1,959,221.23	38	404,658.24	1,959,217.71
9	404,618.86	1,959,224.95	24	404,641.29	1,959,220.79	39	404,659.92	1,959,217.37
10	404,621.50	1,959,224.87	25	404,642.09	1,959,220.62	40	404,661.59	1,959,216.95
11	404,622.19	1,959,224.69	26	404,643.25	1,959,220.35	41	404,663.25	1,959,216.46
12	404,623.62	1,959,224.40	27	404,645.23	1,959,220.09	42	404,664.88	1,959,215.89
13	404,625.58	1,959,224.01	28	404,647.22	1,959,219.85	43	404,665.10	1,959,215.99
14	404,627.55	1,959,223.61	29	404,648.69	1,959,219.67			
15	404,629.27	1,959,223.27	30	404,649.20	1,959,219.55			

**Superficie 155.63 m<sup>2</sup> (0.016 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.9. Coordenadas polígono de desmonte km 1+555 al km 1+613. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,612.98	1,959,242.87	17	404,609.98	1,959,255.05	33	404,628.96	1,959,234.09
2	404,612.49	1,959,243.95	18	404,609.40	1,959,250.78	34	404,627.01	1,959,234.62
3	404,612.38	1,959,244.20	19	404,609.43	1,959,242.54	35	404,625.07	1,959,235.15
4	404,611.86	1,959,245.58	20	404,613.35	1,959,236.91	36	404,623.65	1,959,235.52
5	404,611.45	1,959,247.01	21	404,620.85	1,959,234.88	37	404,623.27	1,959,235.62
6	404,611.18	1,959,248.38	22	404,635.99	1,959,231.78	38	404,621.90	1,959,236.05
7	404,611.01	1,959,249.99	23	404,641.81	1,959,231.14	39	404,620.37	1,959,236.03
8	404,623.97	1,959,249.40	24	404,640.77	1,959,231.85	40	404,619.36	1,959,236.22
9	404,622.33	1,959,249.95	25	404,640.12	1,959,231.94	41	404,618.94	1,959,236.48
10	404,623.97	1,959,249.92	26	404,638.78	1,959,232.12	42	404,617.72	1,959,237.34
11	404,611.39	1,959,255.17	27	404,636.80	1,959,232.39	43	404,616.59	1,959,238.28
12	404,612.63	1,959,256.92	28	404,635.36	1,959,232.58	44	404,615.82	1,959,239.03
13	404,612.95	1,959,258.90	29	404,634.83	1,959,232.70	45	404,615.54	1,959,239.31
14	404,613.06	1,959,259.51	30	404,632.87	1,959,233.14	46	404,614.56	1,959,240.40
15	404,613.10	1,959,259.71	31	404,630.91	1,959,233.58	47	404,613.89	1,959,241.31
16	404,612.64	1,959,260.48	32	404,630.66	1,959,233.64	48	404,613.71	1,959,241.59

**Superficie 115.15 m<sup>2</sup> (0.012 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.10. Coordenadas polígono de desmonte km 1+606 al km 1+713. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,609.74	1,959,283.80	29	404,590.52	1,959,320.07	57	404,604.88	1,959,285.21
2	404,606.46	1,959,298.68	30	404,590.81	1,959,319.62	58	404,604.86	1,959,283.58
3	404,598.93	1,959,313.58	31	404,591.91	1,959,317.95	59	404,604.76	1,959,281.95
4	404,589.95	1,959,326.82	32	404,593.00	1,959,316.28	60	404,604.57	1,959,280.33
5	404,589.49	1,959,327.49	33	404,594.10	1,959,314.61	61	404,604.34	1,959,278.96
6	404,577.00	1,959,339.08	34	404,594.18	1,959,314.49	62	404,604.32	1,959,278.73
7	404,569.99	1,959,342.47	35	404,595.07	1,959,313.16	63	404,604.21	1,959,277.10
8	404,569.99	1,959,342.46	36	404,595.22	1,959,312.95	64	404,604.11	1,959,275.45
9	404,571.44	1,959,341.33	37	404,596.34	1,959,311.29	65	404,604.08	1,959,274.86
10	404,572.79	1,959,340.07	38	404,597.44	1,959,309.62	66	404,604.05	1,959,274.50
11	404,574.03	1,959,338.70	39	404,597.65	1,959,309.30	67	404,603.88	1,959,273.58
12	404,575.17	1,959,337.23	40	404,598.34	1,959,307.82	68	404,603.79	1,959,271.54
13	404,575.58	1,959,336.71	41	404,599.28	1,959,306.04	69	404,603.78	1,959,269.77
14	404,576.27	1,959,335.77	42	404,599.79	1,959,305.13	70	404,603.73	1,959,269.48
15	404,577.75	1,959,334.79	43	404,599.93	1,959,304.81	71	404,603.38	1,959,267.51
16	404,579.14	1,959,333.70	44	404,600.13	1,959,304.32	72	404,603.31	1,959,267.14
17	404,580.40	1,959,332.47	45	404,600.77	1,959,302.75	73	404,603.05	1,959,265.53
18	404,581.59	1,959,331.16	46	404,601.42	1,959,301.20	74	404,602.73	1,959,263.55
19	404,582.69	1,959,329.78	47	404,601.55	1,959,300.90	75	404,602.55	1,959,262.38
20	404,583.67	1,959,328.31	48	404,602.25	1,959,299.75	76	404,602.51	1,959,262.18
21	404,584.31	1,959,327.17	49	404,602.97	1,959,298.24	77	404,602.42	1,959,261.57
22	404,584.63	1,959,326.84	50	404,603.69	1,959,296.73	78	404,602.20	1,959,259.56
23	404,585.84	1,959,325.56	51	404,604.30	1,959,295.16	79	404,602.02	1,959,257.54
24	404,586.33	1,959,325.05	52	404,604.75	1,959,293.54	80	404,604.04	1,959,254.96
25	404,586.98	1,959,324.22	53	404,605.03	1,959,291.88	81	404,608.30	1,959,267.31
26	404,587.24	1,959,323.90	54	404,605.14	1,959,290.17			
27	404,588.22	1,959,322.71	55	404,604.99	1,959,288.51	82	404,608.95	1,959,274.72
28	404,589.54	1,959,321.18	56	404,604.88	1,959,286.84			

**Superficie 343.48 m<sup>2</sup> (0.034 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.11. Coordenadas polígono de desmonte km 1+680 al km 1+708. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,598.80	1,959,347.55	9	404,581.37	1,959,345.40	17	404,596.66	1,959,330.11
2	404,597.42	1,959,349.81	10	404,594.57	1,959,332.84	18	404,596.38	1,959,330.52
3	404,595.75	1,959,351.82	11	404,596.84	1,959,329.63	19	404,595.65	1,959,331.58
4	404,593.80	1,959,353.54	12	404,600.29	1,959,324.76	20	404,595.18	1,959,332.29
5	404,591.59	1,959,354.94	13	404,599.77	1,959,325.52	21	404,593.87	1,959,333.99
6	404,582.18	1,959,345.35	14	404,599.47	1,959,325.96	22	404,593.50	1,959,334.42
7	404,589.68	1,959,356.71	15	404,598.64	1,959,327.18	23	404,592.46	1,959,335.60
8	404,579.46	1,959,346.44	16	404,597.52	1,959,328.84	24	404,591.01	1,959,337.18

**Superficie 183.12 m<sup>2</sup> (0.018 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.12. Coordenadas polígono de desmonte km 1+780 al km 1+817. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,505.52	1,959,400.64	10	404,502.03	1,959,399.42	19	404,510.25	1,959,383.40
2	404,497.71	1,959,412.08	11	404,503.03	1,959,397.69	20	404,511.41	1,959,381.75
3	404,498.26	1,959,411.03	12	404,504.04	1,959,395.96	21	404,512.78	1,959,382.23
4	404,499.19	1,959,409.26	13	404,505.05	1,959,394.23	22	404,514.19	1,959,380.99
5	404,499.47	1,959,408.73	14	404,506.05	1,959,392.50	23	404,515.23	1,959,379.28
6	404,500.12	1,959,407.49	15	404,507.06	1,959,390.77	24	404,515.32	1,959,379.13
7	404,499.21	1,959,404.72	16	404,507.93	1,959,388.97			
8	404,500.02	1,959,402.88	17	404,508.64	1,959,387.08	25	404,513.42	1,959,383.36
9	404,501.02	1,959,401.15	18	404,509.36	1,959,385.19			

**Superficie 86.65 m<sup>2</sup> (0.009 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.13. Coordenadas polígono de desmonte km 1+858 al km 1+961. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,454.10	1,959,501.06	27	404,448.47	1,959,506.45	53	404,454.35	1,959,471.36
2	404,450.54	1,959,516.09	28	404,448.88	1,959,504.82	54	404,455.08	1,959,469.60
3	404,441.08	1,959,528.21	29	404,449.30	1,959,503.17	55	404,456.21	1,959,467.57
4	404,432.85	1,959,533.53	30	404,449.80	1,959,501.86	56	404,457.58	1,959,465.69
5	404,432.77	1,959,531.40	31	404,449.87	1,959,501.46	57	404,458.66	1,959,464.49
6	404,433.04	1,959,531.08	32	404,450.19	1,959,499.54	58	404,459.17	1,959,463.97
7	404,433.93	1,959,530.07	33	404,450.34	1,959,497.48	59	404,460.75	1,959,462.30
8	404,435.05	1,959,528.82	34	404,450.65	1,959,495.50	60	404,462.12	1,959,460.50
9	404,436.15	1,959,527.60	35	404,450.76	1,959,494.90	61	404,462.39	1,959,460.18
10	404,436.94	1,959,526.74	36	404,450.94	1,959,493.51	62	404,462.62	1,959,459.91
11	404,437.27	1,959,526.39	37	404,451.27	1,959,492.25	63	404,463.40	1,959,458.90
12	404,438.37	1,959,525.17	38	404,451.59	1,959,491.55	64	404,464.59	1,959,457.30
13	404,439.40	1,959,523.90	39	404,452.37	1,959,489.60	65	404,465.42	1,959,456.19
14	404,440.37	1,959,522.59	40	404,452.56	1,959,487.68	66	404,465.79	1,959,455.70
15	404,441.25	1,959,521.21	41	404,452.57	1,959,487.61	67	404,466.98	1,959,454.09
16	404,442.04	1,959,519.78	42	404,452.59	1,959,487.33	68	404,468.15	1,959,452.47
17	404,442.76	1,959,518.32	43	404,452.68	1,959,485.41	69	404,468.17	1,959,452.44
18	404,443.25	1,959,517.66	44	404,452.85	1,959,483.17	70	404,469.32	1,959,450.84
19	404,443.72	1,959,516.99	45	404,452.97	1,959,481.73	71	404,470.57	1,959,449.28
20	404,444.61	1,959,515.61	46	404,452.99	1,959,480.91	72	404,471.84	1,959,447.73
21	404,445.43	1,959,514.18	47	404,453.13	1,959,478.62	73	404,473.13	1,959,446.20
22	404,446.18	1,959,512.71	48	404,453.29	1,959,476.30	74	404,475.48	1,959,446.15
23	404,446.86	1,959,511.19	49	404,453.62	1,959,474.00	75	404,472.05	1,959,451.33
24	404,447.46	1,959,509.64	50	404,453.98	1,959,472.50	76	404,461.09	1,959,464.85
25	404,447.97	1,959,508.05	51	404,453.99	1,959,472.49	77	404,455.57	1,959,483.37
26	404,448.11	1,959,507.57	52	404,454.22	1,959,471.75			

**Superficie 339.96 m<sup>2</sup> (0.034 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.14. Coordenadas polígono de desmonte km 1+876 al km 1+932. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,478.36	1,959,480.99	17	404,461.51	1,959,494.23	33	404,460.71	1,959,501.12
2	404,478.22	1,959,481.16	18	404,461.43	1,959,495.63	34	404,460.93	1,959,483.76
3	404,477.97	1,959,481.49	19	404,461.40	1,959,496.23	35	404,462.80	1,959,474.90
4	404,477.50	1,959,482.15	20	404,461.30	1,959,498.23	36	404,466.66	1,959,468.53
5	404,476.81	1,959,483.18	21	404,461.21	1,959,500.23	37	404,470.49	1,959,464.38
6	404,476.17	1,959,484.26	22	404,461.21	1,959,500.30	38	404,470.56	1,959,464.34
7	404,475.59	1,959,485.39	23	404,461.15	1,959,502.23	39	404,469.91	1,959,465.44
8	404,475.39	1,959,485.80	24	404,461.13	1,959,502.63	40	404,469.74	1,959,465.75
9	404,475.00	1,959,486.54	25	404,461.00	1,959,504.37	41	404,469.58	1,959,466.07
10	404,474.95	1,959,487.79	26	404,460.61	1,959,506.51	42	404,468.73	1,959,467.71
11	404,470.01	1,959,488.52	27	404,460.17	1,959,508.64	43	404,467.89	1,959,469.33
12	404,470.22	1,959,488.82	28	404,459.82	1,959,510.12	44	404,467.63	1,959,469.84
13	404,470.28	1,959,488.89	29	404,459.66	1,959,510.75	45	404,467.00	1,959,470.92
14	404,475.28	1,959,491.17	30	404,470.41	1,959,515.96	46	404,466.15	1,959,472.53
15	404,461.69	1,959,492.24	31	404,472.49	1,959,519.41	47	404,478.99	1,959,480.22
16	404,461.59	1,959,492.96	32	404,458.74	1,959,517.13			

**Superficie 319.82 m<sup>2</sup> (0.032 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.15. Coordenadas polígono de desmonte km 1+939 al km 2+002. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,455.92	1,959,544.18	16	404,431.45	1,959,559.68	31	404,410.72	1,959,559.23
2	404,455.36	1,959,544.33	17	404,429.64	1,959,560.60	32	404,411.29	1,959,558.13
3	404,452.80	1,959,544.38	18	404,428.48	1,959,562.39	33	404,417.37	1,959,551.17
4	404,452.01	1,959,544.53	19	404,427.36	1,959,564.23	34	404,429.31	1,959,542.09
5	404,449.10	1,959,546.30	20	404,426.29	1,959,566.13	35	404,444.60	1,959,533.08
6	404,446.44	1,959,548.26	21	404,425.21	1,959,568.03	36	404,455.54	1,959,522.76
7	404,443.70	1,959,549.87	22	404,424.13	1,959,569.93	37	404,455.42	1,959,523.05

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
8	404,440.97	1,959,551.51	23	404,423.06	1,959,571.83	38	404,454.97	1,959,524.04
9	404,439.09	1,959,552.74	24	404,421.71	1,959,573.37	39	404,454.51	1,959,525.03
10	404,438.28	1,959,553.30	25	404,419.55	1,959,573.82	40	404,453.21	1,959,526.80
11	404,437.13	1,959,556.56	26	404,417.50	1,959,574.41	41	404,451.88	1,959,528.52
12	404,437.13	1,959,556.81	27	404,415.80	1,959,575.49	42	404,460.98	1,959,538.08
13	404,436.89	1,959,556.93	28	404,406.90	1,959,566.73	43	404,459.50	1,959,540.37
14	404,435.08	1,959,557.85	29	404,408.51	1,959,563.35	44	404,457.49	1,959,542.22
15	404,433.26	1,959,558.76	30	404,408.49	1,959,561.88			

**Superficie 911.85 m<sup>2</sup> (0.091 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.16. Coordenadas polígono de desmonte km 1+998 al km 2+080. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,375.60	1,959,594.57	26	404,355.35	1,959,595.87	51	404,388.47	1,959,562.34
2	404,374.59	1,959,595.85	27	404,355.92	1,959,593.32	52	404,390.41	1,959,561.58
3	404,373.65	1,959,597.19	28	404,356.66	1,959,590.80	53	404,392.34	1,959,560.83
4	404,372.77	1,959,598.57	29	404,357.57	1,959,588.32	54	404,394.28	1,959,560.08
5	404,371.96	1,959,600.01	30	404,358.66	1,959,585.91	55	404,396.21	1,959,559.33
6	404,371.21	1,959,601.50	31	404,359.92	1,959,583.56	56	404,398.15	1,959,558.57
7	404,370.55	1,959,603.03	32	404,361.35	1,959,581.30	57	404,400.08	1,959,557.82
8	404,369.95	1,959,604.60	33	404,362.92	1,959,579.13	58	404,402.10	1,959,557.18
9	404,369.69	1,959,605.58	34	404,363.86	1,959,577.92	59	404,404.63	1,959,557.82
10	404,365.41	1,959,611.05	35	404,364.60	1,959,577.03	60	404,402.86	1,959,559.84
11	404,365.90	1,959,618.46	36	404,366.70	1,959,575.34	61	404,395.81	1,959,572.94
12	404,366.22	1,959,620.83	37	404,368.88	1,959,573.77	62	404,388.05	1,959,582.32
13	404,361.28	1,959,624.37	38	404,370.72	1,959,572.60	63	404,386.84	1,959,583.29
14	404,361.05	1,959,624.20	39	404,371.02	1,959,572.40	64	404,386.74	1,959,583.39
15	404,360.07	1,959,622.17	40	404,372.04	1,959,571.71	65	404,385.30	1,959,584.81
16	404,358.92	1,959,620.12	41	404,372.68	1,959,571.28	66	404,383.87	1,959,586.23
17	404,357.90	1,959,617.97	42	404,374.34	1,959,570.16	67	404,383.32	1,959,586.77
18	404,357.05	1,959,615.73	43	404,376.00	1,959,569.04	68	404,382.50	1,959,587.74
19	404,356.33	1,959,613.41	44	404,377.66	1,959,567.92	69	404,382.26	1,959,588.02
20	404,355.68	1,959,611.03	45	404,379.33	1,959,566.80	70	404,381.30	1,959,588.92
21	404,355.14	1,959,608.59	46	404,380.20	1,959,566.22	71	404,380.10	1,959,589.98
22	404,354.80	1,959,606.08	47	404,381.00	1,959,565.70	72	404,378.94	1,959,591.08
23	404,354.69	1,959,603.55	48	404,382.67	1,959,564.60	73	404,378.45	1,959,591.56
24	404,354.74	1,959,601.00	49	404,384.61	1,959,563.84	74	404,377.78	1,959,592.19
25	404,354.96	1,959,598.43	50	404,386.54	1,959,563.09	75	404,376.67	1,959,593.35

**Superficie 1,157.67 m<sup>2</sup> (0.116 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.17. Coordenadas polígono de desmonte km 2+054 al km 2+216. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,449.34	1,959,618.39	16	404,428.79	1,959,639.53	31	404,448.72	1,959,589.03
2	404,449.44	1,959,618.74	17	404,428.41	1,959,641.55	32	404,448.90	1,959,591.06
3	404,449.01	1,959,620.16	18	404,426.34	1,959,640.09	33	404,449.27	1,959,593.11
4	404,448.03	1,959,622.71	19	404,427.81	1,959,638.04	34	404,449.92	1,959,595.18
5	404,447.01	1,959,624.87	20	404,430.47	1,959,634.60	35	404,450.58	1,959,597.25
6	404,446.86	1,959,625.16	21	404,432.12	1,959,633.90	36	404,451.18	1,959,598.31
7	404,445.57	1,959,627.51	22	404,433.64	1,959,632.46	37	404,450.56	1,959,599.47
8	404,444.18	1,959,629.77	23	404,434.19	1,959,626.04	38	404,449.42	1,959,602.02
9	404,442.66	1,959,631.91	24	404,431.15	1,959,611.06	39	404,448.44	1,959,604.66
10	404,440.59	1,959,633.70	25	404,434.00	1,959,595.61	40	404,448.40	1,959,605.16
11	404,438.21	1,959,634.29	26	404,443.79	1,959,583.27	41	404,448.27	1,959,607.48
12	404,437.13	1,959,634.52	27	404,448.23	1,959,581.24	42	404,448.28	1,959,610.27
13	404,434.18	1,959,635.36	28	404,448.32	1,959,582.97	43	404,448.46	1,959,613.02
14	404,432.54	1,959,636.94	29	404,448.43	1,959,584.99	44	404,448.75	1,959,615.37
15	404,430.67	1,959,638.27	30	404,448.55	1,959,587.01	45	404,448.81	1,959,615.73

**Superficie 727.54 m<sup>2</sup> (0.073 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.18. Coordenadas polígono de desmonte km 2+210 al km 2+275. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,476.00	1,959,559.85	29	404,450.12	1,959,567.50	57	404,437.56	1,959,556.59
2	404,478.36	1,959,561.02	30	404,449.35	1,959,568.55	58	404,438.71	1,959,556.03
3	404,480.35	1,959,562.70	31	404,448.66	1,959,569.66	59	404,440.54	1,959,555.13
4	404,482.22	1,959,564.61	32	404,448.11	1,959,570.85	60	404,441.85	1,959,554.54
5	404,483.96	1,959,566.77	33	404,447.95	1,959,571.29	61	404,442.43	1,959,554.32
6	404,485.29	1,959,568.78	34	404,447.81	1,959,572.12	62	404,444.37	1,959,553.57
7	404,481.71	1,959,567.97	35	404,447.55	1,959,573.39	63	404,446.31	1,959,552.83
8	404,473.43	1,959,568.19	36	404,447.33	1,959,574.36	64	404,448.25	1,959,552.08
9	404,468.41	1,959,569.27	37	404,447.46	1,959,574.85	65	404,448.57	1,959,551.82
10	404,468.22	1,959,568.91	38	404,447.67	1,959,575.65	66	404,450.17	1,959,550.33
11	404,467.59	1,959,567.95	39	404,439.11	1,959,579.26	67	404,452.12	1,959,548.39
12	404,466.85	1,959,567.05	40	404,433.80	1,959,586.21	68	404,454.00	1,959,546.40
13	404,465.90	1,959,566.10	41	404,433.87	1,959,585.59	69	404,455.27	1,959,544.96
14	404,465.05	1,959,565.51	42	404,434.10	1,959,583.60	70	404,455.79	1,959,544.35
15	404,463.97	1,959,565.01	43	404,434.32	1,959,581.61	71	404,455.92	1,959,544.18
16	404,462.86	1,959,564.57	44	404,434.55	1,959,579.63	72	404,458.63	1,959,543.50
17	404,461.71	1,959,564.22	45	404,434.74	1,959,577.96	73	404,462.05	1,959,542.69
18	404,460.61	1,959,564.03	46	404,434.78	1,959,577.64	74	404,462.64	1,959,542.57
19	404,459.30	1,959,564.00	47	404,435.02	1,959,575.65	75	404,462.65	1,959,542.57
20	404,458.10	1,959,564.13	48	404,435.80	1,959,573.72	76	404,465.65	1,959,542.09
21	404,457.21	1,959,564.35	49	404,435.98	1,959,573.25	77	404,469.45	1,959,541.75
22	404,456.92	1,959,564.38	50	404,436.13	1,959,571.36	78	404,473.44	1,959,541.68
23	404,455.72	1,959,564.60	51	404,436.78	1,959,568.94	79	404,470.10	1,959,556.06
24	404,454.54	1,959,564.95	52	404,437.53	1,959,567.51	80	404,481.30	1,959,542.17
25	404,453.19	1,959,565.12	53	404,438.00	1,959,566.74	81	404,480.42	1,959,544.93
26	404,452.06	1,959,565.76	54	404,439.76	1,959,564.91			
27	404,451.33	1,959,566.30	55	404,437.16	1,959,560.30	82	404,477.51	1,959,554.40
28	404,451.03	1,959,566.56	56	404,437.13	1,959,556.81			

**Superficie 932.61 m<sup>2</sup> (0.093 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.19. Coordenadas polígono de desmonte km 2+279 al km 2+646. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,469.02	1,959,652.40	94	404,565.14	1,959,732.39	187	404,544.46	1,959,757.39
2	404,468.71	1,959,652.01	95	404,566.96	1,959,736.14	188	404,545.94	1,959,756.57
3	404,468.71	1,959,652.01	96	404,564.25	1,959,747.83	189	404,546.20	1,959,756.42
4	404,468.06	1,959,651.19	97	404,549.68	1,959,755.48	190	404,546.64	1,959,756.18
5	404,466.78	1,959,649.53	98	404,535.44	1,959,765.83	191	404,547.90	1,959,755.36
6	404,465.52	1,959,647.86	99	404,528.67	1,959,785.66	192	404,549.58	1,959,754.27
7	404,464.28	1,959,646.18	100	404,529.48	1,959,803.59	193	404,550.67	1,959,753.56
8	404,464.13	1,959,645.98	101	404,520.32	1,959,816.34	194	404,551.26	1,959,753.17
9	404,463.04	1,959,644.49	102	404,513.21	1,959,833.50	195	404,552.92	1,959,752.05
10	404,462.09	1,959,643.16	103	404,516.20	1,959,853.76	196	404,554.58	1,959,750.94
11	404,461.82	1,959,642.79	104	404,524.76	1,959,868.45	197	404,555.63	1,959,750.16
12	404,460.62	1,959,641.08	105	404,524.39	1,959,868.14	198	404,555.95	1,959,749.84
13	404,459.44	1,959,639.35	106	404,522.71	1,959,866.61	199	404,556.80	1,959,748.93
14	404,458.27	1,959,637.61	107	404,521.10	1,959,865.00	200	404,557.57	1,959,747.99
15	404,458.14	1,959,637.41	108	404,519.55	1,959,863.30	201	404,558.20	1,959,747.13
16	404,457.29	1,959,635.85	109	404,518.33	1,959,861.37	202	404,558.27	1,959,747.02
17	404,456.32	1,959,634.09	110	404,517.20	1,959,859.39	203	404,558.91	1,959,746.04
18	404,455.36	1,959,632.33	111	404,516.16	1,959,857.36	204	404,559.53	1,959,745.05
19	404,454.41	1,959,630.56	112	404,515.21	1,959,855.30	205	404,560.11	1,959,744.02
20	404,454.08	1,959,630.03	113	404,514.54	1,959,853.66	206	404,560.25	1,959,743.76
21	404,454.07	1,959,630.03	114	404,514.54	1,959,853.66	207	404,560.66	1,959,742.95
22	404,453.16	1,959,628.42	115	404,514.36	1,959,853.19	208	404,561.09	1,959,741.81
23	404,451.97	1,959,626.01	116	404,513.59	1,959,851.04	209	404,561.50	1,959,740.69
24	404,451.30	1,959,624.46	117	404,512.93	1,959,848.85	210	404,561.53	1,959,740.63
25	404,450.93	1,959,623.53	118	404,512.37	1,959,846.62	211	404,561.21	1,959,739.39
26	404,450.05	1,959,620.99	119	404,511.90	1,959,844.36	212	404,560.81	1,959,738.23
27	404,449.44	1,959,618.74	120	404,511.54	1,959,842.06	213	404,560.51	1,959,737.51



Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
28	404,449.81	1,959,617.54	121	404,511.61	1,959,839.74	214	404,560.35	1,959,737.13
29	404,450.09	1,959,616.56	122	404,511.80	1,959,837.43	215	404,559.87	1,959,736.07
30	404,450.42	1,959,615.32	123	404,512.09	1,959,835.14	216	404,559.34	1,959,735.06
31	404,450.51	1,959,615.00	124	404,512.23	1,959,834.20	217	404,558.76	1,959,734.09
32	404,450.94	1,959,613.36	125	404,512.47	1,959,832.86	218	404,558.13	1,959,733.16
33	404,451.45	1,959,611.40	126	404,512.96	1,959,830.59	219	404,557.44	1,959,732.26
34	404,451.76	1,959,610.19	127	404,513.55	1,959,828.34	220	404,556.68	1,959,731.39
35	404,451.95	1,959,609.44	128	404,514.25	1,959,826.12	221	404,556.49	1,959,731.18
36	404,452.45	1,959,607.48	129	404,515.05	1,959,823.91	222	404,555.38	1,959,730.14
37	404,452.74	1,959,605.42	130	404,515.08	1,959,823.83	223	404,553.86	1,959,728.84
38	404,452.49	1,959,603.46	131	404,515.33	1,959,823.23	224	404,552.33	1,959,727.54
39	404,452.37	1,959,602.77	132	404,515.95	1,959,822.00	225	404,551.96	1,959,727.23
40	404,452.13	1,959,601.42	133	404,516.29	1,959,821.34	226	404,550.77	1,959,726.30
41	404,451.78	1,959,599.38	134	404,516.86	1,959,820.22	227	404,549.19	1,959,725.08
42	404,451.18	1,959,598.31	135	404,517.26	1,959,819.51	228	404,548.17	1,959,724.29
43	404,451.87	1,959,597.01	136	404,517.35	1,959,819.36	229	404,547.58	1,959,723.89
44	404,452.77	1,959,595.51	137	404,517.78	1,959,818.44	230	404,545.91	1,959,722.77
45	404,453.33	1,959,594.64	138	404,518.62	1,959,816.64	231	404,544.25	1,959,721.65
46	404,454.94	1,959,592.37	139	404,518.62	1,959,816.63	232	404,544.18	1,959,721.60
47	404,456.71	1,959,590.21	140	404,519.38	1,959,814.99	233	404,542.59	1,959,720.52
48	404,458.61	1,959,588.16	141	404,519.78	1,959,814.14	234	404,540.92	1,959,719.40
49	404,458.87	1,959,587.90	142	404,520.09	1,959,813.34	235	404,539.26	1,959,718.28
50	404,460.66	1,959,586.23	143	404,520.75	1,959,811.66	236	404,537.70	1,959,717.03
51	404,462.86	1,959,584.42	144	404,521.08	1,959,810.84	237	404,537.53	1,959,716.89
52	404,463.87	1,959,583.66	145	404,521.45	1,959,810.00	238	404,536.15	1,959,715.77
53	404,463.87	1,959,583.66	146	404,522.16	1,959,808.34	239	404,534.59	1,959,714.51
54	404,464.21	1,959,583.48	147	404,522.71	1,959,806.99	240	404,533.21	1,959,713.40
55	404,464.21	1,959,583.48	148	404,522.83	1,959,806.65	241	404,533.21	1,959,713.40
56	404,464.21	1,959,583.48	149	404,523.46	1,959,804.94	242	404,528.44	1,959,709.58
57	404,464.47	1,959,583.23	150	404,524.06	1,959,803.20	243	404,526.08	1,959,706.73
58	404,465.22	1,959,582.66	151	404,524.10	1,959,803.01	244	404,525.68	1,959,706.30
59	404,466.02	1,959,582.13	152	404,524.54	1,959,801.43	245	404,525.04	1,959,705.65
60	404,466.05	1,959,582.12	153	404,525.03	1,959,799.65	246	404,524.24	1,959,704.84
61	404,466.71	1,959,581.47	154	404,525.07	1,959,799.51	247	404,522.61	1,959,703.61
62	404,467.34	1,959,580.74	155	404,525.42	1,959,797.84	248	404,520.99	1,959,702.37
63	404,467.93	1,959,579.96	156	404,525.66	1,959,796.73	249	404,520.64	1,959,702.10
64	404,468.11	1,959,579.70	157	404,525.70	1,959,795.96	250	404,519.38	1,959,701.12
65	404,468.46	1,959,579.12	158	404,525.80	1,959,793.96	251	404,517.76	1,959,699.87
66	404,468.77	1,959,578.49	159	404,525.82	1,959,793.74	252	404,516.16	1,959,698.61
67	404,468.89	1,959,578.21	160	404,525.76	1,959,791.95	253	404,514.56	1,959,697.34
68	404,469.25	1,959,577.26	161	404,525.75	1,959,791.52	254	404,512.96	1,959,696.06
69	404,469.61	1,959,576.27	162	404,525.81	1,959,789.94	255	404,511.37	1,959,694.78
70	404,470.10	1,959,575.21	163	404,525.90	1,959,787.95	256	404,509.79	1,959,693.48
71	404,470.07	1,959,575.06	164	404,525.95	1,959,786.72	257	404,508.22	1,959,692.17
72	404,474.66	1,959,574.46	165	404,526.04	1,959,785.82	258	404,508.00	1,959,691.97
73	404,481.37	1,959,574.74	166	404,526.34	1,959,783.49	259	404,508.00	1,959,691.97
74	404,483.37	1,959,575.83	167	404,526.92	1,959,781.22	260	404,506.70	1,959,690.80
75	404,480.94	1,959,578.51	168	404,527.57	1,959,778.98	261	404,505.19	1,959,689.43
76	404,466.29	1,959,585.12	169	404,528.34	1,959,776.76	262	404,503.68	1,959,688.05
77	404,452.25	1,959,598.94	170	404,529.22	1,959,774.59	263	404,502.18	1,959,686.66
78	404,455.67	1,959,619.08	171	404,529.42	1,959,774.12	264	404,500.68	1,959,685.27
79	404,464.08	1,959,634.52	172	404,530.20	1,959,772.45	265	404,499.19	1,959,683.88
80	404,472.89	1,959,648.59	173	404,530.77	1,959,771.32	266	404,497.70	1,959,682.47
81	404,473.63	1,959,649.78	174	404,530.77	1,959,771.32	267	404,496.22	1,959,681.06
82	404,486.25	1,959,663.43	175	404,531.30	1,959,770.35	268	404,494.74	1,959,679.65
83	404,497.18	1,959,673.75	176	404,532.33	1,959,768.59	269	404,493.27	1,959,678.23
84	404,497.18	1,959,673.75	177	404,532.51	1,959,768.29	270	404,492.18	1,959,677.09
85	404,499.74	1,959,676.16	178	404,533.84	1,959,766.27	271	404,490.34	1,959,675.15
86	404,512.68	1,959,688.57	179	404,535.28	1,959,764.30	272	404,488.12	1,959,672.79
87	404,526.05	1,959,697.83	180	404,535.85	1,959,763.58	273	404,484.77	1,959,669.55
88	404,526.05	1,959,697.83	181	404,536.84	1,959,762.38	274	404,480.40	1,959,665.41
89	404,527.10	1,959,698.56	182	404,538.79	1,959,760.89	275	404,478.76	1,959,664.08
90	404,531.69	1,959,704.08	183	404,540.82	1,959,759.50	276	404,474.07	1,959,658.61

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
91	404,537.54	1,959,711.11	184	404,541.75	1,959,758.91	277	404,469.03	1,959,652.42
92	404,538.80	1,959,712.62	185	404,541.77	1,959,758.90			
93	404,553.32	1,959,724.29	186	404,542.71	1,959,758.37			

**Superficie 1,490.03 m<sup>2</sup> (0.149 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.20. Coordenadas polígono de desmonte km 2+281 al km 2+339. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,490.34	1,959,591.92	17	404,475.65	1,959,608.85	33	404,473.95	1,959,615.68
2	404,489.29	1,959,595.60	18	404,475.52	1,959,609.40	34	404,474.17	1,959,616.26
3	404,487.45	1,959,598.93	19	404,475.50	1,959,609.60	35	404,465.25	1,959,622.60
4	404,484.83	1,959,601.49	20	404,475.47	1,959,609.94	36	404,462.30	1,959,615.64
5	404,484.72	1,959,601.57	21	404,475.40	1,959,610.43	37	404,460.33	1,959,601.67
6	404,481.57	1,959,603.66	22	404,475.31	1,959,610.90	38	404,469.49	1,959,592.08
7	404,471.89	1,959,595.16	23	404,475.19	1,959,611.31	39	404,485.91	1,959,584.91
8	404,471.13	1,959,595.62	24	404,475.15	1,959,611.44	40	404,488.94	1,959,576.97
9	404,477.39	1,959,606.58	25	404,475.04	1,959,611.78	41	404,489.21	1,959,577.67
10	404,477.39	1,959,606.58	26	404,474.88	1,959,612.24	42	404,489.69	1,959,580.90
11	404,477.07	1,959,606.78	27	404,474.68	1,959,612.71	43	404,491.66	1,959,584.78
12	404,477.06	1,959,606.78	28	404,474.46	1,959,613.20	44	404,491.59	1,959,585.87
13	404,476.89	1,959,606.99	29	404,474.22	1,959,613.79	45	404,491.26	1,959,588.38
14	404,476.46	1,959,607.36	30	404,474.00	1,959,614.41	46	404,490.69	1,959,590.81
15	404,476.01	1,959,607.60	31	404,473.81	1,959,615.08			
16	404,475.80	1,959,608.29	32	404,473.75	1,959,615.35			

**Superficie 568.88 m<sup>2</sup> (0.057 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.21. Coordenadas polígono de desmonte km 2+340 al km 2+790. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,484.77	1,959,630.75	115	404,554.79	1,959,770.22	229	404,578.15	1,959,882.78
2	404,484.89	1,959,630.92	116	404,554.40	1,959,770.55	230	404,579.99	1,959,883.57
3	404,485.93	1,959,632.42	117	404,554.17	1,959,770.75	231	404,581.82	1,959,884.36
4	404,486.95	1,959,633.94	118	404,552.98	1,959,772.08	232	404,583.66	1,959,885.16
5	404,487.98	1,959,635.45	119	404,551.56	1,959,773.61	233	404,585.71	1,959,885.45
6	404,488.51	1,959,636.20	120	404,550.77	1,959,774.40	234	404,587.66	1,959,885.95
7	404,489.04	1,959,636.95	121	404,550.75	1,959,774.42	235	404,589.61	1,959,886.48
8	404,490.11	1,959,638.43	122	404,550.45	1,959,774.96	236	404,591.53	1,959,887.06
9	404,490.86	1,959,639.44	123	404,549.78	1,959,776.06	237	404,592.26	1,959,887.28
10	404,491.21	1,959,639.90	124	404,549.13	1,959,777.06	238	404,593.45	1,959,887.65
11	404,492.32	1,959,641.36	125	404,548.71	1,959,777.65	239	404,595.37	1,959,888.24
12	404,492.46	1,959,641.53	126	404,548.47	1,959,777.99	240	404,597.29	1,959,888.83
13	404,493.38	1,959,642.86	127	404,547.71	1,959,778.79	241	404,598.04	1,959,889.17
14	404,494.21	1,959,644.05	128	404,546.86	1,959,779.53	242	404,599.11	1,959,889.66
15	404,494.45	1,959,644.37	129	404,546.73	1,959,779.64	243	404,600.77	1,959,890.41
16	404,495.56	1,959,645.84	130	404,546.18	1,959,780.41	244	404,600.97	1,959,890.46
17	404,488.46	1,959,655.00	131	404,545.89	1,959,780.84	245	404,603.12	1,959,891.11
18	404,497.31	1,959,649.25	132	404,545.58	1,959,781.35	246	404,604.06	1,959,891.42
19	404,497.39	1,959,649.48	133	404,545.16	1,959,782.12	247	404,605.25	1,959,891.85
20	404,498.60	1,959,650.76	134	404,545.09	1,959,782.36	248	404,607.34	1,959,892.69
21	404,499.96	1,959,652.22	135	404,544.74	1,959,783.41	249	404,608.19	1,959,893.06
22	404,501.31	1,959,653.70	136	404,544.33	1,959,784.44	250	404,609.20	1,959,893.52
23	404,501.52	1,959,653.92	137	404,543.87	1,959,785.47	251	404,609.21	1,959,893.52
24	404,502.69	1,959,655.15	138	404,536.22	1,959,785.25	252	404,609.41	1,959,893.62
25	404,504.08	1,959,656.59	139	404,542.54	1,959,787.57	253	404,610.21	1,959,894.01
26	404,504.98	1,959,657.53	140	404,542.20	1,959,788.01	254	404,611.44	1,959,894.63
27	404,505.45	1,959,658.01	141	404,541.79	1,959,789.21	255	404,613.43	1,959,895.74
28	404,506.11	1,959,658.67	142	404,541.11	1,959,791.16	256	404,614.14	1,959,896.16
29	404,506.84	1,959,659.34	143	404,540.59	1,959,792.69	257	404,615.38	1,959,896.93
30	404,508.26	1,959,660.65	144	404,540.50	1,959,793.12	258	404,617.04	1,959,898.10

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
31	404,508.47	1,959,660.85	145	404,540.09	1,959,794.87	259	404,617.21	1,959,898.23
32	404,509.62	1,959,662.01	146	404,540.02	1,959,795.08	260	404,618.72	1,959,899.56
33	404,510.93	1,959,663.42	147	404,539.38	1,959,797.04	261	404,619.30	1,959,900.07
34	404,512.25	1,959,664.82	148	404,539.13	1,959,797.80	262	404,620.22	1,959,900.88
35	404,513.56	1,959,666.23	149	404,538.72	1,959,799.18	263	404,621.72	1,959,902.20
36	404,514.86	1,959,667.66	150	404,538.01	1,959,801.22	264	404,623.23	1,959,903.52
37	404,516.16	1,959,669.09	151	404,537.95	1,959,801.39	265	404,623.85	1,959,904.09
38	404,517.47	1,959,670.50	152	404,535.98	1,959,803.37	266	404,624.69	1,959,904.90
39	404,518.80	1,959,671.91	153	404,534.88	1,959,805.34	267	404,626.14	1,959,906.29
40	404,520.13	1,959,673.30	154	404,535.95	1,959,807.94	268	404,627.59	1,959,907.68
41	404,521.47	1,959,674.69	155	404,535.65	1,959,810.20	269	404,629.04	1,959,909.07
42	404,522.63	1,959,675.87	156	404,535.58	1,959,810.64	270	404,630.49	1,959,910.46
43	404,522.83	1,959,676.07	157	404,535.58	1,959,810.65	271	404,631.94	1,959,911.85
44	404,524.07	1,959,677.57	158	404,535.25	1,959,812.45	272	404,633.60	1,959,912.98
45	404,525.33	1,959,679.06	159	404,534.74	1,959,814.68	273	404,635.26	1,959,914.10
46	404,526.60	1,959,680.55	160	404,534.44	1,959,815.79	274	404,636.92	1,959,915.23
47	404,527.88	1,959,682.02	161	404,534.12	1,959,816.89	275	404,638.58	1,959,916.35
48	404,529.17	1,959,683.49	162	404,533.42	1,959,819.07	276	404,640.24	1,959,917.47
49	404,530.46	1,959,684.96	163	404,533.05	1,959,820.10	277	404,641.90	1,959,918.60
50	404,531.77	1,959,686.41	164	404,532.62	1,959,821.23	278	404,643.57	1,959,919.72
51	404,533.09	1,959,687.85	165	404,531.73	1,959,823.36	279	404,645.07	1,959,920.74
52	404,534.43	1,959,689.29	166	404,531.72	1,959,823.37	280	404,645.23	1,959,920.84
53	404,535.77	1,959,690.72	167	404,530.58	1,959,825.02	281	404,645.57	1,959,921.07
54	404,536.71	1,959,691.27	168	404,530.00	1,959,825.86	282	404,646.88	1,959,921.98
55	404,537.44	1,959,691.73	169	404,529.90	1,959,826.00	283	404,648.53	1,959,923.11
56	404,539.09	1,959,692.78	170	404,529.49	1,959,826.71	284	404,649.36	1,959,924.02
57	404,539.45	1,959,693.02	171	404,529.09	1,959,827.92	285	404,649.90	1,959,924.61
58	404,540.74	1,959,693.83	172	404,528.86	1,959,828.63	286	404,651.26	1,959,926.11
59	404,540.83	1,959,693.89	173	404,528.44	1,959,829.96	287	404,652.63	1,959,927.61
60	404,542.40	1,959,694.95	174	404,528.31	1,959,830.35	288	404,652.63	1,959,927.61
61	404,544.06	1,959,696.07	175	404,528.31	1,959,830.41	289	404,653.45	1,959,928.51
62	404,544.99	1,959,696.69	176	404,528.29	1,959,831.96	290	404,654.14	1,959,929.14
63	404,545.73	1,959,697.19	177	404,528.25	1,959,833.43	291	404,655.81	1,959,930.81
64	404,547.39	1,959,698.31	178	404,528.18	1,959,834.84	292	404,655.17	1,959,933.80
65	404,549.06	1,959,699.43	179	404,528.04	1,959,836.19	293	404,650.35	1,959,930.07
66	404,550.54	1,959,700.42	180	404,527.94	1,959,836.98	294	404,636.28	1,959,920.69
67	404,550.72	1,959,700.55	181	404,527.90	1,959,837.53	295	404,624.27	1,959,910.79
68	404,552.39	1,959,701.67	182	404,527.87	1,959,838.87	296	404,622.86	1,959,911.11
69	404,553.96	1,959,702.90	183	404,527.95	1,959,840.20	297	404,616.53	1,959,903.26
70	404,555.53	1,959,704.14	184	404,528.13	1,959,841.51	298	404,611.83	1,959,900.83
71	404,557.03	1,959,705.32	185	404,528.22	1,959,842.81	299	404,609.77	1,959,899.12
72	404,557.10	1,959,705.38	186	404,528.32	1,959,844.12	300	404,610.47	1,959,896.89
73	404,558.66	1,959,706.63	187	404,528.50	1,959,845.42	301	404,592.12	1,959,890.94
74	404,560.17	1,959,707.95	188	404,528.78	1,959,846.71	302	404,577.26	1,959,885.88
75	404,560.65	1,959,708.48	189	404,529.22	1,959,848.08	303	404,560.83	1,959,879.24
76	404,561.54	1,959,709.44	190	404,529.68	1,959,849.18	304	404,544.66	1,959,871.80
77	404,562.71	1,959,711.19	191	404,530.27	1,959,850.36	305	404,530.51	1,959,865.38
78	404,563.79	1,959,712.25	192	404,530.95	1,959,851.48	306	404,521.63	1,959,852.00
79	404,564.14	1,959,712.59	193	404,531.71	1,959,852.55	307	404,518.80	1,959,836.16
80	404,565.58	1,959,714.00	194	404,532.56	1,959,853.54	308	404,526.01	1,959,819.98
81	404,562.78	1,959,720.78	195	404,533.32	1,959,854.60	309	404,535.19	1,959,803.63
82	404,568.15	1,959,716.42	196	404,534.15	1,959,855.60	310	404,534.95	1,959,786.15
83	404,568.82	1,959,716.80	197	404,535.07	1,959,856.52	311	404,539.96	1,959,771.18
84	404,571.41	1,959,718.65	198	404,535.92	1,959,857.26	312	404,553.28	1,959,763.08
85	404,573.70	1,959,720.89	199	404,536.07	1,959,857.36	313	404,569.74	1,959,752.45
86	404,575.61	1,959,723.46	200	404,537.10	1,959,858.15	314	404,573.62	1,959,738.57
87	404,575.61	1,959,723.47	201	404,538.13	1,959,858.98	315	404,573.65	1,959,735.04
88	404,577.08	1,959,726.32	202	404,539.14	1,959,859.84	316	404,571.63	1,959,731.64
89	404,578.07	1,959,729.37	203	404,540.18	1,959,860.76	317	404,570.78	1,959,729.64
90	404,578.47	1,959,732.53	204	404,540.69	1,959,861.22	318	404,570.92	1,959,728.18
91	404,578.48	1,959,733.66	205	404,541.03	1,959,861.38	319	404,556.67	1,959,719.09
92	404,578.38	1,959,735.68	206	404,541.44	1,959,861.63	320	404,542.38	1,959,708.48
93	404,577.69	1,959,738.75	207	404,543.18	1,959,862.67	321	404,529.82	1,959,695.14

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
94	404,576.20	1,959,741.59	208	404,544.59	1,959,863.76	322	404,515.39	1,959,684.47
95	404,576.25	1,959,741.74	209	404,544.83	1,959,863.90	323	404,503.99	1,959,672.05
96	404,576.25	1,959,741.75	210	404,546.57	1,959,864.94	324	404,491.49	1,959,659.35
97	404,576.92	1,959,744.54	211	404,548.29	1,959,866.02	325	404,478.96	1,959,646.27
98	404,576.79	1,959,747.51	212	404,548.69	1,959,866.28	326	404,468.85	1,959,631.08
99	404,576.41	1,959,749.72	213	404,550.00	1,959,867.10	327	404,465.27	1,959,622.64
100	404,576.22	1,959,750.45	214	404,551.73	1,959,868.17	328	404,474.27	1,959,616.70
101	404,575.17	1,959,753.28	215	404,553.45	1,959,869.23	329	404,474.63	1,959,617.21
102	404,573.63	1,959,755.88	216	404,555.18	1,959,870.30	330	404,475.88	1,959,618.78
103	404,571.66	1,959,758.16	217	404,556.90	1,959,871.37	331	404,477.12	1,959,620.36
104	404,571.43	1,959,758.39	218	404,558.62	1,959,872.44	332	404,478.34	1,959,621.96
105	404,569.38	1,959,760.11	219	404,560.34	1,959,873.51	333	404,479.40	1,959,623.37
106	404,566.88	1,959,761.72	220	404,562.10	1,959,874.50	334	404,479.40	1,959,623.37
107	404,564.17	1,959,762.87	221	404,563.85	1,959,875.48	335	404,479.53	1,959,623.54
108	404,563.21	1,959,763.22	222	404,565.61	1,959,876.47	336	404,480.58	1,959,625.03
109	404,562.09	1,959,763.86	223	404,567.36	1,959,877.46	337	404,481.64	1,959,626.52
110	404,560.60	1,959,765.28	224	404,569.12	1,959,878.46	338	404,482.69	1,959,628.01
111	404,559.05	1,959,766.60	225	404,570.87	1,959,879.45	339	404,482.92	1,959,628.34
112	404,558.51	1,959,767.06	226	404,572.63	1,959,880.43	340	404,483.79	1,959,629.47
113	404,557.50	1,959,767.92	227	404,574.47	1,959,881.21			
114	404,555.95	1,959,769.24	228	404,576.31	1,959,881.99			

**Superficie 3,237.10 m<sup>2</sup> (0.324 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.22. Coordenadas polígono de desmonte km 2+779 al km 2+848. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,660.21	1,959,959.46	21	404,660.81	1,959,969.09	41	404,654.64	1,959,946.32
2	404,662.06	1,959,969.60	22	404,660.35	1,959,966.97	42	404,654.18	1,959,945.58
3	404,663.04	1,959,974.94	23	404,660.34	1,959,966.88	43	404,653.19	1,959,944.10
4	404,673.49	1,959,989.64	24	404,660.01	1,959,964.91	44	404,652.12	1,959,942.68
5	404,672.08	1,959,988.57	25	404,659.89	1,959,964.21	45	404,650.98	1,959,941.32
6	404,671.89	1,959,988.41	26	404,659.80	1,959,963.66	46	404,650.51	1,959,940.79
7	404,671.66	1,959,988.23	27	404,659.63	1,959,962.94	47	404,649.79	1,959,939.99
8	404,670.32	1,959,987.08	28	404,659.22	1,959,960.98	48	404,630.38	1,959,958.47
9	404,668.62	1,959,985.51	29	404,658.86	1,959,959.02	49	404,630.32	1,959,957.95
10	404,667.53	1,959,984.21	30	404,658.85	1,959,958.96	50	404,630.30	1,959,957.72
11	404,667.44	1,959,984.09	31	404,650.95	1,959,960.26	51	404,629.62	1,959,956.66
12	404,667.16	1,959,983.72	32	404,645.09	1,959,960.24	52	404,629.61	1,959,956.65
13	404,665.81	1,959,981.83	33	404,642.94	1,959,960.28	53	404,639.48	1,959,940.97
14	404,664.71	1,959,979.80	34	404,647.18	1,959,958.23	54	404,642.55	1,959,933.89
15	404,664.34	1,959,979.07	35	404,642.42	1,959,958.49	55	404,641.92	1,959,933.41
16	404,663.72	1,959,977.72	36	404,638.15	1,959,959.37	56	404,640.89	1,959,932.75
17	404,662.83	1,959,975.61	37	404,657.34	1,959,951.95	57	404,639.30	1,959,931.47
18	404,662.05	1,959,973.47	38	404,656.68	1,959,950.30	58	404,646.44	1,959,935.52
19	404,661.37	1,959,971.29	39	404,655.93	1,959,948.68	59	404,657.24	1,959,945.65
20	404,660.82	1,959,969.13	40	404,655.10	1,959,947.11			

**Superficie 299.23 m<sup>2</sup> (0.030 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.23. Coordenadas polígono de desmonte km 2+807 al km 2+852. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,678.75	1,959,972.89	15	404,669.18	1,959,967.37	29	404,672.03	1,959,962.00
2	404,679.73	1,959,973.84	16	404,668.18	1,959,959.70	30	404,672.29	1,959,962.67
3	404,679.82	1,959,974.22	17	404,666.39	1,959,948.76	31	404,673.01	1,959,964.58
4	404,680.13	1,959,975.27	18	404,666.67	1,959,949.38	32	404,673.05	1,959,964.66
5	404,680.64	1,959,976.71	19	404,667.21	1,959,950.72	33	404,673.53	1,959,966.00
6	404,681.14	1,959,977.88	20	404,667.90	1,959,952.90	34	404,673.54	1,959,966.03
7	404,681.27	1,959,978.12	21	404,668.39	1,959,955.14	35	404,674.49	1,959,967.24
8	404,682.11	1,959,979.41	22	404,668.51	1,959,955.98	36	404,675.39	1,959,968.44
9	404,683.01	1,959,980.71	23	404,669.29	1,959,956.93	37	404,676.24	1,959,969.60

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
10	404,683.98	1,959,982.02	24	404,669.37	1,959,957.05	38	404,677.03	1,959,970.75
11	404,685.02	1,959,983.38	25	404,669.41	1,959,957.10	39	404,677.53	1,959,971.49
12	404,685.19	1,959,983.60	26	404,670.58	1,959,958.92	40	404,677.83	1,959,971.87
13	404,679.82	1,959,981.27	27	404,671.75	1,959,960.74			
14	404,669.91	1,959,972.94	28	404,671.91	1,959,961.46			

**Superficie 137.53 m<sup>2</sup> (0.014 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.24. Coordenadas polígono de desmonte km 2+849 al km 2+925. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,730.79	1,960,023.62	22	404,701.83	1,960,030.40	43	404,695.82	1,960,000.35
2	404,739.28	1,960,032.03	23	404,701.64	1,960,030.24	44	404,694.84	1,959,999.95
3	404,739.25	1,960,032.01	24	404,701.44	1,960,030.11	45	404,692.99	1,959,999.19
4	404,739.24	1,960,032.01	25	404,717.59	1,960,012.59	46	404,691.13	1,959,998.45
5	404,737.48	1,960,031.12	26	404,716.09	1,960,011.58	47	404,689.53	1,959,997.82
6	404,735.50	1,960,030.00	27	404,714.98	1,960,010.86	48	404,689.27	1,959,997.71
7	404,734.95	1,960,029.66	28	404,714.61	1,960,010.58	49	404,687.41	1,959,996.97
8	404,733.59	1,960,028.78	29	404,713.15	1,960,009.57	50	404,685.56	1,959,996.23
9	404,731.83	1,960,027.33	30	404,711.73	1,960,008.65	51	404,685.12	1,959,996.06
10	404,730.26	1,960,025.68	31	404,710.17	1,960,007.69	52	404,683.70	1,959,995.49
11	404,728.91	1,960,024.21	32	404,708.63	1,960,006.82	53	404,682.53	1,959,995.00
12	404,728.74	1,960,024.01	33	404,708.49	1,960,006.75	54	404,681.77	1,959,994.64
13	404,728.02	1,960,023.20	34	404,707.12	1,960,005.91	55	404,680.52	1,959,994.02
14	404,727.31	1,960,022.45	35	404,705.60	1,960,004.98	56	404,679.73	1,959,993.60
15	404,725.93	1,960,021.00	36	404,704.59	1,960,004.37	57	404,677.74	1,959,992.48
16	404,725.54	1,960,020.59	37	404,703.96	1,960,004.06	58	404,675.80	1,959,991.26
17	404,724.56	1,960,019.54	38	404,702.17	1,960,003.16	59	404,674.38	1,959,990.28
18	404,723.19	1,960,018.09	39	404,700.38	1,960,002.26	60	404,689.06	1,959,996.61
19	404,722.22	1,960,016.97	40	404,700.22	1,960,002.17	61	404,705.25	1,960,002.39
20	404,721.86	1,960,016.59	41	404,698.54	1,960,001.48	62	404,719.89	1,960,011.18
21	404,720.48	1,960,015.14	42	404,696.69	1,960,000.71			

**Superficie 173.66 m<sup>2</sup> (0.017 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.25. Coordenadas polígono de desmonte km 2+880 al km 2+958. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,731.84	1,960,006.94	23	404,753.10	1,960,021.54	45	404,724.05	1,960,005.70
2	404,732.16	1,960,007.36	24	404,753.97	1,960,022.02	46	404,707.66	1,959,995.33
3	404,733.05	1,960,008.55	25	404,754.52	1,960,022.20	47	404,709.98	1,959,991.09
4	404,734.26	1,960,010.16	26	404,754.85	1,960,022.32	48	404,710.20	1,959,991.19
5	404,735.12	1,960,011.32	27	404,756.37	1,960,022.62	49	404,711.55	1,959,991.64
6	404,735.53	1,960,011.71	28	404,758.38	1,960,023.01	50	404,713.81	1,959,992.52
7	404,736.98	1,960,013.10	29	404,758.67	1,960,023.03	51	404,715.82	1,959,993.43
8	404,737.73	1,960,013.81	30	404,760.34	1,960,023.12	52	404,716.02	1,959,993.53
9	404,738.46	1,960,014.12	31	404,762.34	1,960,023.24	53	404,718.17	1,959,994.65
10	404,738.64	1,960,014.20	32	404,763.50	1,960,023.31	54	404,720.26	1,959,995.90
11	404,740.11	1,960,014.55	33	404,764.34	1,960,023.36	55	404,720.43	1,959,996.01
12	404,741.71	1,960,014.92	34	404,766.34	1,960,023.48	56	404,720.44	1,959,996.02
13	404,743.23	1,960,015.27	35	404,766.69	1,960,023.50	57	404,722.27	1,959,997.28
14	404,744.00	1,960,015.92	36	404,768.86	1,960,024.52	58	404,724.20	1,959,998.77
15	404,744.30	1,960,016.19	37	404,771.31	1,960,025.97	59	404,724.68	1,959,999.17
16	404,745.41	1,960,017.10	38	404,771.67	1,960,026.22	60	404,726.04	1,960,000.36
17	404,746.51	1,960,017.90	39	404,773.55	1,960,027.63	61	404,727.79	1,960,002.05
18	404,747.82	1,960,018.71	40	404,775.21	1,960,030.17	62	404,729.06	1,960,003.40
19	404,749.11	1,960,019.39	41	404,775.66	1,960,030.78	63	404,729.23	1,960,003.56
20	404,749.14	1,960,019.40	42	404,763.15	1,960,030.20	64	404,729.40	1,960,003.74
21	404,750.41	1,960,020.08	43	404,747.00	1,960,026.95	65	404,730.62	1,960,005.34
22	404,751.74	1,960,020.79	44	404,736.62	1,960,019.80			

**Superficie 455.89 m<sup>2</sup> (0.046 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.26. Coordenadas polígono de desmonte km 2+958 al km 2+980. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,781.15	1,960,049.37	8	404,776.32	1,960,046.44	15	404,766.75	1,960,048.41
2	404,780.40	1,960,052.70	9	404,775.52	1,960,045.25	16	404,770.15	1,960,040.10
3	404,779.18	1,960,051.66	10	404,774.62	1,960,044.06	17	404,769.17	1,960,039.78
4	404,778.50	1,960,050.30	11	404,773.90	1,960,043.20	18	404,776.37	1,960,039.88
5	404,777.76	1,960,048.99	12	404,773.66	1,960,042.92	19	404,778.62	1,960,039.59
6	404,777.68	1,960,048.86	13	404,766.91	1,960,049.61	20	404,780.79	1,960,041.65
7	404,777.07	1,960,047.70	14	404,766.81	1,960,049.55			
<b>Superficie 88.69 m<sup>2</sup> (0.009 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.27. Coordenadas polígono de desmonte km 2+965 al km 3+070. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,789.37	1,960,082.50	29	404,803.58	1,960,114.59	57	404,788.97	1,960,041.37
2	404,789.46	1,960,084.20	30	404,804.54	1,960,115.45	58	404,790.11	1,960,043.44
3	404,789.55	1,960,084.83	31	404,806.02	1,960,116.80	59	404,790.23	1,960,043.69
4	404,789.64	1,960,085.89	32	404,806.54	1,960,117.28	60	404,791.24	1,960,046.15
5	404,789.68	1,960,086.30	33	404,807.56	1,960,118.07	61	404,791.87	1,960,048.73
6	404,789.83	1,960,087.56	34	404,809.14	1,960,119.30	62	404,792.48	1,960,051.32
7	404,790.11	1,960,089.22	35	404,810.24	1,960,120.28	63	404,792.83	1,960,053.72
8	404,790.46	1,960,090.86	36	404,810.64	1,960,120.63	64	404,792.85	1,960,053.96
9	404,790.78	1,960,092.51	37	404,812.13	1,960,121.97	65	404,792.93	1,960,056.63
10	404,791.17	1,960,094.14	38	404,813.64	1,960,123.28	66	404,792.73	1,960,059.01
11	404,791.64	1,960,095.75	39	404,814.58	1,960,124.05	67	404,792.68	1,960,059.22
12	404,792.18	1,960,097.33	40	404,815.19	1,960,124.55	68	404,792.23	1,960,061.18
13	404,792.67	1,960,098.70	41	404,816.73	1,960,125.83	69	404,792.02	1,960,062.14
14	404,792.67	1,960,098.70	42	404,816.43	1,960,128.53	70	404,791.78	1,960,063.15
15	404,792.74	1,960,098.91	43	404,805.30	1,960,119.55	71	404,791.33	1,960,065.11
16	404,793.35	1,960,100.48	44	404,795.44	1,960,107.02	72	404,790.93	1,960,066.86
17	404,794.05	1,960,102.01	45	404,787.89	1,960,094.35	73	404,790.88	1,960,067.07
18	404,794.83	1,960,103.51	46	404,785.42	1,960,080.61	74	404,790.41	1,960,069.03
19	404,795.68	1,960,104.96	47	404,787.03	1,960,066.11	75	404,789.94	1,960,070.99
20	404,796.62	1,960,106.36	48	404,790.07	1,960,050.40	76	404,789.47	1,960,072.95
21	404,797.66	1,960,107.69	49	404,786.62	1,960,039.66	77	404,789.25	1,960,074.94
22	404,798.76	1,960,108.96	50	404,783.06	1,960,034.93	78	404,789.17	1,960,075.68
23	404,799.88	1,960,110.22	51	404,782.80	1,960,034.60	79	404,789.21	1,960,076.94
24	404,800.30	1,960,110.65	52	404,783.86	1,960,035.43	80	404,789.27	1,960,078.96
25	404,800.99	1,960,111.49	53	404,785.76	1,960,037.21	81	404,789.30	1,960,079.72
26	404,802.06	1,960,112.82	54	404,785.82	1,960,037.27	82	404,789.26	1,960,080.37
27	404,803.11	1,960,114.13	55	404,785.82	1,960,037.27	83	404,789.28	1,960,080.79
28	404,803.14	1,960,114.16	56	404,787.47	1,960,039.20			
<b>Superficie 268.86 m<sup>2</sup> (0.027 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.28. Coordenadas polígono de desmonte km 3+029 al km 3+067. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,799.97	1,960,125.62	12	404,797.77	1,960,123.81	23	404,782.00	1,960,113.72
2	404,808.11	1,960,131.99	13	404,796.80	1,960,122.96	24	404,781.66	1,960,111.14
3	404,808.13	1,960,132.01	14	404,796.23	1,960,122.43	25	404,779.95	1,960,109.39
4	404,807.15	1,960,131.30	15	404,796.19	1,960,122.39	26	404,783.11	1,960,105.28
5	404,805.52	1,960,130.14	16	404,791.30	1,960,124.61	27	404,782.08	1,960,103.35
6	404,803.93	1,960,128.91	17	404,788.07	1,960,124.46	28	404,781.95	1,960,103.09
7	404,803.52	1,960,128.58	18	404,787.94	1,960,122.38	29	404,781.95	1,960,103.09
8	404,802.38	1,960,127.66	19	404,787.23	1,960,121.86	30	404,781.30	1,960,101.78
9	404,800.81	1,960,126.41	20	404,785.42	1,960,120.21	31	404,789.65	1,960,112.20
10	404,799.80	1,960,125.61	21	404,783.91	1,960,118.29			
11	404,799.27	1,960,125.14	22	404,782.74	1,960,116.12			
<b>Superficie 154.89 m<sup>2</sup> (0.015 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.29. Coordenadas polígono de desmonte km 3+070 al km 3+096. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,824.89	1,960,151.00	10	404,814.37	1,960,150.45	19	404,808.47	1,960,139.23
2	404,824.77	1,960,150.70	11	404,814.19	1,960,150.29	20	404,808.48	1,960,139.20
3	404,824.40	1,960,149.93	12	404,814.17	1,960,150.28	21	404,810.51	1,960,133.86
4	404,823.75	1,960,148.57	13	404,813.22	1,960,149.23	22	404,814.19	1,960,136.74
5	404,823.42	1,960,147.90	14	404,811.96	1,960,147.61	23	404,822.32	1,960,139.90
6	404,823.12	1,960,147.16	15	404,810.86	1,960,145.78	24	404,824.31	1,960,140.79
7	404,822.63	1,960,145.58	16	404,810.23	1,960,144.71	25	404,825.48	1,960,143.57
8	404,816.05	1,960,150.66	17	404,809.78	1,960,143.95			
9	404,815.38	1,960,150.58	18	404,808.69	1,960,142.11			
<b>Superficie 167.48 m<sup>2</sup> (0.017 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.30. Coordenadas polígono de desmonte km 3+088 al km 3+119. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,839.99	1,960,163.44	10	404,835.79	1,960,152.47	19	404,836.75	1,960,145.49
2	404,839.94	1,960,165.44	11	404,833.41	1,960,143.09	20	404,837.17	1,960,146.53
3	404,839.89	1,960,166.87	12	404,832.85	1,960,141.23	21	404,837.95	1,960,148.98
4	404,839.88	1,960,167.44	13	404,831.16	1,960,139.93	22	404,838.30	1,960,150.54
5	404,839.81	1,960,169.44	14	404,833.32	1,960,139.88	23	404,838.47	1,960,151.50
6	404,839.72	1,960,171.44	15	404,834.12	1,960,140.91	24	404,839.21	1,960,153.98
7	404,839.71	1,960,171.68	16	404,834.84	1,960,141.95	25	404,839.50	1,960,155.35
8	404,836.07	1,960,172.63	17	404,836.13	1,960,144.18	26	404,839.69	1,960,156.55
9	404,836.09	1,960,172.21	18	404,836.75	1,960,145.49	27	404,840.01	1,960,159.17
<b>Superficie 107.90 m<sup>2</sup> (0.011 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.31. Coordenadas polígono de desmonte km 3+117 al km 3+150. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,829.03	1,960,190.30	11	404,826.94	1,960,192.60	21	404,828.13	1,960,175.69
2	404,829.04	1,960,191.36	12	404,827.05	1,960,191.01	22	404,828.20	1,960,174.64
3	404,826.16	1,960,203.68	13	404,827.08	1,960,190.60	23	404,828.22	1,960,174.31
4	404,826.24	1,960,202.57	14	404,827.22	1,960,188.61	24	404,828.34	1,960,172.65
5	404,826.36	1,960,200.85	15	404,827.36	1,960,186.61	25	404,828.47	1,960,170.75
6	404,826.38	1,960,200.58	16	404,827.50	1,960,184.62	26	404,828.18	1,960,168.62
7	404,826.52	1,960,198.58	17	404,827.64	1,960,182.62	27	404,828.17	1,960,168.48
8	404,826.66	1,960,196.59	18	404,827.78	1,960,180.63	28	404,828.93	1,960,172.14
9	404,826.70	1,960,195.93	19	404,827.92	1,960,178.63			
10	404,826.80	1,960,194.59	20	404,828.06	1,960,176.64			
<b>Superficie 37.79 m<sup>2</sup> (0.004 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.32. Coordenadas polígono de desmonte km 3+144 al km 3+233. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,859.06	1,960,235.58	25	404,882.21	1,960,251.80	49	404,840.21	1,960,212.81
2	404,860.54	1,960,236.92	26	404,883.94	1,960,252.96	50	404,840.62	1,960,213.99
3	404,861.77	1,960,238.04	27	404,884.42	1,960,255.39	51	404,840.76	1,960,214.31
4	404,862.02	1,960,238.26	28	404,881.69	1,960,254.96	52	404,841.10	1,960,215.13
5	404,862.77	1,960,238.94	29	404,876.19	1,960,254.10	53	404,841.62	1,960,216.28
6	404,863.61	1,960,239.49	30	404,862.38	1,960,245.74	54	404,842.19	1,960,217.44
7	404,865.31	1,960,240.60	31	404,860.62	1,960,243.98	55	404,842.66	1,960,218.55
8	404,866.90	1,960,241.82	32	404,847.24	1,960,230.62	56	404,843.21	1,960,219.66
9	404,868.14	1,960,242.90	33	404,836.31	1,960,219.76	57	404,843.47	1,960,220.04
10	404,868.47	1,960,243.15	34	404,832.66	1,960,212.09	58	404,844.68	1,960,221.67
11	404,869.50	1,960,243.83	35	404,831.83	1,960,210.35	59	404,845.75	1,960,222.91
12	404,870.22	1,960,244.23	36	404,834.22	1,960,197.72	60	404,845.99	1,960,223.19
13	404,870.82	1,960,244.78	37	404,837.66	1,960,199.36	61	404,847.32	1,960,224.70

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
14	404,872.09	1,960,245.82	38	404,837.77	1,960,201.38	62	404,848.65	1,960,226.21
15	404,873.44	1,960,246.75	39	404,837.79	1,960,201.65	63	404,849.02	1,960,226.63
16	404,873.91	1,960,247.05	40	404,838.06	1,960,203.40	64	404,850.17	1,960,227.51
17	404,874.85	1,960,247.59	41	404,838.44	1,960,205.43	65	404,851.79	1,960,228.70
18	404,876.31	1,960,248.34	42	404,838.51	1,960,205.78	66	404,852.88	1,960,229.72
19	404,877.81	1,960,249.00	43	404,838.82	1,960,206.91	67	404,853.25	1,960,230.08
20	404,878.08	1,960,249.11	44	404,839.15	1,960,208.06	68	404,854.69	1,960,231.46
21	404,879.26	1,960,249.82	45	404,839.49	1,960,209.25	69	404,856.13	1,960,232.84
22	404,879.88	1,960,250.16	46	404,839.82	1,960,210.41	70	404,857.58	1,960,234.23
23	404,880.69	1,960,250.70	47	404,839.86	1,960,211.23			
24	404,881.64	1,960,251.42	48	404,839.93	1,960,211.63			

**Superficie 400.88 m<sup>2</sup> (0.040 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.33. Coordenadas polígono de desmonte km 3+266 al km 3+297. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,940.38	1,960,269.98	10	404,924.74	1,960,264.16	19	404,937.47	1,960,265.43
2	404,925.89	1,960,271.07	11	404,925.45	1,960,264.39	20	404,937.98	1,960,265.47
3	404,916.25	1,960,265.59	12	404,927.14	1,960,264.72	21	404,939.23	1,960,265.67
4	404,918.39	1,960,263.42	13	404,928.86	1,960,264.92	22	404,941.03	1,960,265.96
5	404,919.59	1,960,263.43	14	404,930.57	1,960,265.04	23	404,941.51	1,960,266.04
6	404,920.36	1,960,263.43	15	404,931.32	1,960,265.06	24	404,942.85	1,960,266.12
7	404,921.42	1,960,263.48	16	404,932.29	1,960,265.13	25	404,943.39	1,960,266.16
8	404,922.10	1,960,263.61	17	404,934.01	1,960,265.33	26	404,944.92	1,960,268.22
9	404,923.79	1,960,263.96	18	404,935.74	1,960,265.45			

**Superficie 131.76 m<sup>2</sup> (0.013 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.34. Coordenadas polígono de desmonte km 3+333 al km 3+376. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,010.14	1,960,258.51	11	404,997.36	1,960,261.79	21	404,986.68	1,960,264.98
2	405,008.45	1,960,258.55	12	404,998.46	1,960,267.54	22	404,986.19	1,960,265.25
3	405,006.77	1,960,258.68	13	404,998.18	1,960,268.55	23	404,984.35	1,960,266.29
4	405,005.74	1,960,258.15	14	404,998.18	1,960,268.55	24	404,983.29	1,960,266.90
5	405,005.05	1,960,258.41	15	404,997.78	1,960,269.63	25	404,982.50	1,960,267.34
6	405,003.76	1,960,258.96	16	404,997.04	1,960,272.41	26	404,980.89	1,960,267.21
7	405,003.44	1,960,259.11	17	404,995.54	1,960,273.84	27	404,992.14	1,960,259.56
8	405,001.85	1,960,259.76	18	404,995.51	1,960,273.85	28	405,000.07	1,960,256.87
9	405,000.35	1,960,260.45	19	404,988.88	1,960,262.77	29	405,011.13	1,960,257.51
10	404,998.85	1,960,261.13	20	404,987.97	1,960,264.27			

**Superficie 128.85 m<sup>2</sup> (0.013 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.35. Coordenadas polígono de desmonte km 3+359 al km 3+456. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,055.10	1,960,253.76	20	405,067.97	1,960,260.61	39	405,023.24	1,960,250.14
2	405,057.04	1,960,254.31	21	405,051.98	1,960,257.53	40	405,024.92	1,960,250.61
3	405,058.97	1,960,254.85	22	405,034.86	1,960,254.87	41	405,025.17	1,960,250.69
4	405,060.91	1,960,255.39	23	405,024.38	1,960,252.35	42	405,027.10	1,960,251.25
5	405,062.84	1,960,255.93	24	405,017.55	1,960,250.71	43	405,029.03	1,960,251.81
6	405,063.11	1,960,256.01	25	405,002.68	1,960,249.97	44	405,030.73	1,960,253.64
7	405,064.77	1,960,256.49	26	405,003.77	1,960,247.33	45	405,033.07	1,960,251.93
8	405,066.70	1,960,257.05	27	405,004.76	1,960,247.29	46	405,035.08	1,960,252.08
9	405,068.33	1,960,257.52	28	405,006.14	1,960,247.30	47	405,037.09	1,960,252.23
10	405,068.63	1,960,257.61	29	405,008.50	1,960,247.47	48	405,039.09	1,960,252.39
11	405,070.11	1,960,260.69	30	405,010.81	1,960,247.98	49	405,041.10	1,960,252.52
12	405,072.09	1,960,260.98	31	405,012.23	1,960,247.91	50	405,043.12	1,960,252.60



Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
13	405,072.75	1,960,261.15	32	405,013.14	1,960,248.02	51	405,045.13	1,960,252.69
14	405,073.18	1,960,261.26	33	405,015.33	1,960,248.44	52	405,047.15	1,960,252.78
15	405,074.10	1,960,261.51	34	405,015.34	1,960,248.44	53	405,049.17	1,960,252.87
16	405,076.15	1,960,262.07	35	405,017.37	1,960,248.89	54	405,051.18	1,960,252.96
17	405,078.59	1,960,260.01	36	405,019.32	1,960,249.33	55	405,053.17	1,960,253.22
18	405,078.92	1,960,260.11	37	405,020.13	1,960,249.50			
19	405,080.03	1,960,263.03	38	405,021.28	1,960,249.72			

**Superficie 203.82 m<sup>2</sup> (0.02 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.36. Coordenadas polígono de desmonte km 3+419 al km 3+427. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,067.05	1,960,277.50	4	405,063.37	1,960,275.35	7	405,067.26	1,960,266.59
2	405,065.23	1,960,276.29	5	405,062.70	1,960,267.89	8	405,070.89	1,960,267.55
3	405,064.95	1,960,276.12	6	405,061.60	1,960,266.88			

**Superficie 60.37 m<sup>2</sup> (0.006 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.37. Coordenadas polígono de desmonte km 3+444 al km 3+700. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,178.18	1,960,207.19	80	405,143.96	1,960,272.02	159	405,212.43	1,960,219.65
2	405,177.16	1,960,207.83	81	405,145.11	1,960,270.74	160	405,212.01	1,960,221.99
3	405,176.85	1,960,208.04	82	405,146.23	1,960,269.44	161	405,211.48	1,960,224.27
4	405,176.15	1,960,208.49	83	405,147.32	1,960,268.10	162	405,211.21	1,960,225.29
5	405,175.15	1,960,209.19	84	405,146.62	1,960,265.65	163	405,210.85	1,960,226.50
6	405,174.18	1,960,209.95	85	405,147.25	1,960,264.16	164	405,210.13	1,960,228.69
7	405,173.16	1,960,210.84	86	405,147.99	1,960,262.76	165	405,209.31	1,960,230.84
8	405,172.33	1,960,211.66	87	405,148.50	1,960,261.55	166	405,208.39	1,960,232.96
9	405,171.45	1,960,212.62	88	405,148.58	1,960,261.28	167	405,208.22	1,960,233.32
10	405,170.54	1,960,213.63	89	405,149.24	1,960,259.83	168	405,207.36	1,960,235.06
11	405,169.73	1,960,214.60	90	405,150.10	1,960,258.40	169	405,206.21	1,960,237.14
12	405,169.66	1,960,214.73	91	405,150.99	1,960,256.91	170	405,205.50	1,960,238.34
13	405,168.94	1,960,215.95	92	405,152.65	1,960,255.45	171	405,205.51	1,960,239.24
14	405,168.15	1,960,217.23	93	405,152.66	1,960,255.41	172	405,204.93	1,960,240.76
15	405,167.90	1,960,217.64	94	405,153.08	1,960,254.52	173	405,204.40	1,960,242.15
16	405,167.51	1,960,219.00	95	405,153.42	1,960,253.54	174	405,204.00	1,960,243.70
17	405,166.95	1,960,220.94	96	405,153.51	1,960,251.53	175	405,203.67	1,960,245.16
18	405,166.55	1,960,222.33	97	405,153.93	1,960,249.92	176	405,203.44	1,960,246.60
19	405,166.40	1,960,222.89	98	405,154.07	1,960,249.59	177	405,203.38	1,960,247.24
20	405,165.89	1,960,224.84	99	405,153.17	1,960,247.46	178	405,203.33	1,960,248.05
21	405,165.38	1,960,226.79	100	405,153.27	1,960,245.46	179	405,203.28	1,960,249.46
22	405,164.86	1,960,228.75	101	405,153.29	1,960,245.14	180	405,203.29	1,960,250.87
23	405,164.47	1,960,230.71	102	405,153.38	1,960,243.46	181	405,203.34	1,960,252.33
24	405,164.08	1,960,232.68	103	405,153.48	1,960,241.46	182	405,203.46	1,960,253.64
25	405,163.69	1,960,234.65	104	405,153.58	1,960,239.45	183	405,204.35	1,960,254.87
26	405,163.30	1,960,236.61	105	405,153.69	1,960,237.45	184	405,205.24	1,960,255.99
27	405,162.05	1,960,238.48	106	405,153.79	1,960,235.45	185	405,206.14	1,960,257.02
28	405,162.47	1,960,240.54	107	405,153.89	1,960,233.45	186	405,207.04	1,960,257.96
29	405,163.01	1,960,242.62	108	405,154.00	1,960,231.44	187	405,207.94	1,960,258.83
30	405,163.40	1,960,242.89	109	405,154.06	1,960,229.44	188	405,208.85	1,960,259.62
31	405,162.17	1,960,244.66	110	405,154.12	1,960,227.43	189	405,209.90	1,960,260.24
32	405,153.22	1,960,260.51	111	405,153.95	1,960,225.39	190	405,211.00	1,960,260.71
33	405,143.42	1,960,274.36	112	405,153.79	1,960,223.36	191	405,212.09	1,960,261.09
34	405,130.48	1,960,280.60	113	405,153.61	1,960,221.32	192	405,213.21	1,960,261.30
35	405,114.52	1,960,282.06	114	405,153.55	1,960,220.74	193	405,213.82	1,960,261.39
36	405,109.64	1,960,281.90	115	405,153.43	1,960,219.29	194	405,203.04	1,960,261.51
37	405,105.98	1,960,280.42	116	405,153.26	1,960,217.25	195	405,199.12	1,960,260.05
38	405,098.43	1,960,275.36	117	405,153.14	1,960,215.83	196	405,197.83	1,960,254.67
39	405,088.14	1,960,266.30	118	405,153.08	1,960,214.99	197	405,199.32	1,960,238.59
40	405,090.68	1,960,265.50	119	405,153.07	1,960,212.18	198	405,194.31	1,960,227.45

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
41	405,092.47	1,960,266.38	120	405,153.31	1,960,209.33	199	405,191.57	1,960,225.22
42	405,092.56	1,960,266.43	121	405,153.34	1,960,209.03	200	405,189.14	1,960,225.12
43	405,094.25	1,960,267.30	122	405,153.80	1,960,206.47	201	405,190.17	1,960,224.58
44	405,096.03	1,960,268.22	123	405,154.59	1,960,203.63	202	405,190.17	1,960,224.58
45	405,097.38	1,960,268.89	124	405,155.87	1,960,200.98	203	405,190.50	1,960,224.38
46	405,097.82	1,960,269.11	125	405,157.13	1,960,198.92	204	405,191.15	1,960,224.06
47	405,099.62	1,960,269.99	126	405,157.44	1,960,198.49	205	405,191.67	1,960,223.72
48	405,101.41	1,960,270.87	127	405,159.32	1,960,196.20	206	405,192.31	1,960,223.14
49	405,103.21	1,960,271.75	128	405,161.42	1,960,194.12	207	405,192.90	1,960,222.59
50	405,103.49	1,960,271.89	129	405,163.73	1,960,192.28	208	405,193.53	1,960,221.99
51	405,105.00	1,960,272.63	130	405,165.44	1,960,191.14	209	405,193.89	1,960,221.64
52	405,106.77	1,960,273.57	131	405,166.21	1,960,190.67	210	405,194.21	1,960,221.32
53	405,107.63	1,960,274.06	132	405,168.82	1,960,189.33	211	405,194.97	1,960,220.56
54	405,108.57	1,960,274.44	133	405,171.55	1,960,188.26	212	405,195.81	1,960,219.68
55	405,110.36	1,960,275.34	134	405,174.36	1,960,187.49	213	405,196.77	1,960,218.65
56	405,111.32	1,960,277.15	135	405,177.21	1,960,187.00	214	405,196.86	1,960,218.20
57	405,111.68	1,960,277.19	136	405,180.09	1,960,186.87	215	405,196.95	1,960,217.57
58	405,112.32	1,960,277.21	137	405,182.93	1,960,187.03	216	405,197.02	1,960,216.46
59	405,113.44	1,960,277.72	138	405,185.71	1,960,187.45	217	405,197.51	1,960,215.13
60	405,115.60	1,960,276.89	139	405,188.39	1,960,188.25	218	405,198.07	1,960,213.60
61	405,117.26	1,960,277.06	140	405,190.92	1,960,189.37	219	405,197.94	1,960,212.24
62	405,118.89	1,960,277.23	141	405,193.28	1,960,190.72	220	405,197.72	1,960,210.82
63	405,119.68	1,960,277.32	142	405,195.51	1,960,192.09	221	405,197.41	1,960,209.33
64	405,120.49	1,960,277.36	143	405,196.85	1,960,193.05	222	405,197.00	1,960,207.79
65	405,122.06	1,960,277.69	144	405,196.85	1,960,193.05	223	405,196.47	1,960,206.17
66	405,123.66	1,960,277.89	145	405,197.56	1,960,193.66	224	405,194.88	1,960,205.75
67	405,125.27	1,960,277.98	146	405,199.30	1,960,195.57	225	405,193.47	1,960,205.23
68	405,126.88	1,960,277.96	147	405,200.66	1,960,197.80	226	405,192.06	1,960,204.84
69	405,128.49	1,960,277.81	148	405,202.38	1,960,199.35	227	405,191.54	1,960,204.73
70	405,130.09	1,960,277.54	149	405,203.98	1,960,201.00	228	405,190.64	1,960,204.57
71	405,131.65	1,960,277.14	150	405,205.46	1,960,202.74	229	405,189.24	1,960,204.43
72	405,133.19	1,960,276.62	151	405,206.83	1,960,204.58	230	405,187.86	1,960,204.41
73	405,134.67	1,960,275.99	152	405,208.07	1,960,206.51	231	405,186.51	1,960,204.49
74	405,136.11	1,960,275.26	153	405,209.18	1,960,208.51	232	405,185.19	1,960,204.68
75	405,137.04	1,960,274.76	154	405,210.16	1,960,210.60	233	405,183.92	1,960,204.96
76	405,137.51	1,960,274.48	155	405,211.01	1,960,212.76	234	405,182.70	1,960,205.33
77	405,138.86	1,960,273.61	156	405,211.79	1,960,214.98	235	405,181.52	1,960,205.71
78	405,140.13	1,960,272.64	157	405,212.37	1,960,216.28	236	405,180.36	1,960,206.13
79	405,141.38	1,960,271.64	158	405,212.77	1,960,217.25	237	405,179.25	1,960,206.62

**Superficie 2,182.95 m<sup>2</sup> (0.218 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.38. Coordenadas polígono de desmonte km 3+471 al km 3+540. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,163.66	1,960,279.76	17	405,128.83	1,960,301.38	33	405,167.47	1,960,250.34
2	405,162.20	1,960,282.39	18	405,125.76	1,960,301.15	34	405,168.01	1,960,249.73
3	405,160.61	1,960,284.99	19	405,122.72	1,960,300.80	35	405,171.81	1,960,251.13
4	405,158.88	1,960,287.56	20	405,119.82	1,960,299.38	36	405,170.94	1,960,253.99
5	405,157.02	1,960,290.09	21	405,117.21	1,960,297.09	37	405,170.85	1,960,254.32
6	405,155.05	1,960,292.62	22	405,115.76	1,960,297.04	38	405,169.86	1,960,258.26
7	405,152.94	1,960,295.14	23	405,114.35	1,960,296.87	39	405,172.30	1,960,260.96
8	405,150.69	1,960,297.64	24	405,111.55	1,960,296.30	40	405,171.20	1,960,263.73
9	405,149.89	1,960,298.49	25	405,108.57	1,960,296.09	41	405,170.11	1,960,266.50
10	405,149.89	1,960,298.49	26	405,105.56	1,960,295.72	42	405,168.93	1,960,269.21
11	405,148.28	1,960,300.13	27	405,107.91	1,960,287.83	43	405,168.71	1,960,269.68
12	405,144.91	1,960,300.68	28	405,112.91	1,960,289.44	44	405,167.74	1,960,271.90
13	405,141.60	1,960,301.08	29	405,132.01	1,960,291.52	45	405,166.52	1,960,274.58
14	405,138.33	1,960,301.35	30	405,147.56	1,960,279.55			
15	405,135.12	1,960,301.48	31	405,159.34	1,960,265.52	46	405,165.00	1,960,277.10
16	405,131.95	1,960,301.49	32	405,166.62	1,960,251.67			

**Superficie 967.82 m<sup>2</sup> (0.097 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.39. Coordenadas polígono de desmonte km 3+660 al km 3+790. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,287.66	1,960,273.61	35	405,245.95	1,960,296.32	69	405,172.30	1,960,260.96
2	405,287.60	1,960,273.66	36	405,243.97	1,960,296.65	70	405,173.12	1,960,257.99
3	405,285.92	1,960,275.31	37	405,241.99	1,960,296.98	71	405,173.14	1,960,257.91
4	405,284.42	1,960,277.02	38	405,240.00	1,960,297.31	72	405,173.36	1,960,257.01
5	405,283.66	1,960,277.94	39	405,238.02	1,960,297.64	73	405,173.61	1,960,256.01
6	405,283.04	1,960,278.64	40	405,237.62	1,960,297.70	74	405,174.02	1,960,254.05
7	405,281.80	1,960,278.16	41	405,236.05	1,960,298.02	75	405,174.30	1,960,252.42
8	405,280.50	1,960,277.86	42	405,234.09	1,960,298.41	76	405,174.35	1,960,252.07
9	405,280.40	1,960,277.86	43	405,232.95	1,960,298.64	77	405,171.81	1,960,251.13
10	405,279.22	1,960,277.46	44	405,231.26	1,960,298.99	78	405,172.18	1,960,249.93
11	405,277.85	1,960,276.97	45	405,227.56	1,960,301.75	79	405,173.76	1,960,246.10
12	405,277.00	1,960,276.65	46	405,223.71	1,960,304.57	80	405,175.42	1,960,242.49
13	405,276.48	1,960,276.75	47	405,223.50	1,960,304.66	81	405,176.38	1,960,240.54
14	405,275.15	1,960,276.93	48	405,219.53	1,960,278.37	82	405,177.16	1,960,239.05
15	405,273.79	1,960,277.04	49	405,217.28	1,960,278.24	83	405,178.97	1,960,235.77
16	405,273.65	1,960,277.04	50	405,215.06	1,960,277.92	84	405,180.87	1,960,232.62
17	405,273.65	1,960,277.04	51	405,214.10	1,960,277.72	85	405,186.47	1,960,231.72
18	405,272.18	1,960,278.50	52	405,212.87	1,960,277.41	86	405,186.73	1,960,231.70
19	405,270.57	1,960,280.20	53	405,210.72	1,960,276.73	87	405,186.62	1,960,231.11
20	405,269.59	1,960,281.17	54	405,208.65	1,960,275.87	88	405,187.83	1,960,232.20
21	405,268.93	1,960,281.79	55	405,206.65	1,960,274.84	89	405,190.24	1,960,234.14
22	405,267.19	1,960,283.01	56	405,206.50	1,960,274.75	90	405,190.51	1,960,239.65
23	405,265.46	1,960,284.23	57	405,189.74	1,960,295.51	91	405,188.67	1,960,254.29
24	405,265.28	1,960,284.35	58	405,191.69	1,960,286.08	92	405,191.62	1,960,264.80
25	405,263.75	1,960,285.56	59	405,191.27	1,960,281.15	93	405,198.95	1,960,270.51
26	405,262.05	1,960,286.96	60	405,189.53	1,960,278.10	94	405,219.29	1,960,271.42
27	405,260.36	1,960,288.35	61	405,188.03	1,960,275.01	95	405,236.81	1,960,267.29
28	405,258.67	1,960,289.75	62	405,186.29	1,960,272.20	96	405,253.40	1,960,265.61
29	405,256.98	1,960,291.15	63	405,186.29	1,960,272.20	97	405,270.85	1,960,266.78
30	405,255.29	1,960,292.54	64	405,186.29	1,960,272.19	98	405,271.55	1,960,266.60
31	405,253.60	1,960,293.94	65	405,183.10	1,960,270.11	99	405,287.87	1,960,269.38
32	405,251.91	1,960,295.33	66	405,180.17	1,960,267.58	100	405,291.07	1,960,270.52
33	405,249.92	1,960,295.66	67	405,176.80	1,960,264.89			
34	405,247.94	1,960,295.99	68	405,173.11	1,960,261.85	101	405,289.74	1,960,271.01

**Superficie 2,415.16 m<sup>2</sup> (0.242 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.40. Coordenadas polígono de desmonte km 3+764 al km 3+894. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,342.78	1,960,270.04	37	405,369.47	1,960,269.46	73	405,301.00	1,960,260.37
2	405,344.61	1,960,270.27	38	405,351.16	1,960,271.68	74	405,301.94	1,960,260.75
3	405,346.45	1,960,270.37	39	405,336.36	1,960,275.46	75	405,303.02	1,960,261.21
4	405,347.17	1,960,270.38	40	405,322.89	1,960,274.08	76	405,303.58	1,960,261.47
5	405,348.29	1,960,270.37	41	405,308.19	1,960,269.33	77	405,305.00	1,960,262.16
6	405,350.13	1,960,270.29	42	405,291.59	1,960,262.54	78	405,306.88	1,960,263.14
7	405,351.97	1,960,270.13	43	405,270.68	1,960,259.27	79	405,306.88	1,960,263.14
8	405,353.80	1,960,269.90	44	405,265.44	1,960,259.13	80	405,306.88	1,960,263.14
9	405,355.58	1,960,269.40	45	405,266.79	1,960,258.80	81	405,307.43	1,960,263.44
10	405,357.34	1,960,268.85	46	405,268.54	1,960,258.37	82	405,307.43	1,960,263.45
11	405,359.08	1,960,268.25	47	405,268.54	1,960,258.37	83	405,308.72	1,960,263.89
12	405,360.79	1,960,267.59	48	405,268.75	1,960,258.32	84	405,309.85	1,960,264.22
13	405,361.47	1,960,267.32	49	405,270.91	1,960,257.91	85	405,310.55	1,960,264.42
14	405,362.49	1,960,266.89	50	405,273.07	1,960,257.57	86	405,312.36	1,960,264.93
15	405,364.16	1,960,266.14	51	405,273.93	1,960,257.45	87	405,312.86	1,960,265.08
16	405,365.80	1,960,265.34	52	405,275.23	1,960,257.30	88	405,313.46	1,960,265.25
17	405,367.42	1,960,264.49	53	405,277.41	1,960,257.11	89	405,314.17	1,960,265.41
18	405,369.01	1,960,263.61	54	405,279.36	1,960,256.98	90	405,315.97	1,960,265.85
19	405,370.58	1,960,262.69	55	405,279.50	1,960,256.98	91	405,316.48	1,960,265.97
20	405,372.11	1,960,261.72	56	405,279.58	1,960,256.97	92	405,316.68	1,960,266.03
21	405,373.63	1,960,260.74	57	405,281.76	1,960,256.93	93	405,317.74	1,960,266.34

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
22	405,375.17	1,960,259.80	58	405,283.94	1,960,256.94	94	405,319.52	1,960,266.79
23	405,375.97	1,960,259.33	59	405,284.94	1,960,257.09	95	405,321.30	1,960,267.17
24	405,376.80	1,960,258.99	60	405,286.09	1,960,257.28	96	405,323.10	1,960,267.50
25	405,378.48	1,960,258.22	61	405,288.09	1,960,257.65	97	405,324.90	1,960,267.76
26	405,378.77	1,960,258.08	62	405,288.09	1,960,257.65	98	405,326.70	1,960,267.95
27	405,379.30	1,960,257.78	63	405,288.23	1,960,257.68	99	405,328.50	1,960,268.11
28	405,380.09	1,960,257.34	64	405,290.26	1,960,258.18	100	405,330.27	1,960,268.40
29	405,381.72	1,960,256.44	65	405,290.34	1,960,258.20	101	405,332.02	1,960,268.76
30	405,382.00	1,960,256.28	66	405,292.41	1,960,258.81	102	405,333.79	1,960,269.10
31	405,383.35	1,960,255.53	67	405,294.45	1,960,259.48	103	405,335.57	1,960,269.38
32	405,384.19	1,960,255.06	68	405,295.38	1,960,259.82	104	405,337.36	1,960,269.60
33	405,384.94	1,960,254.43	69	405,296.35	1,960,260.18	105	405,339.16	1,960,269.75
34	405,387.79	1,960,254.85	70	405,296.39	1,960,260.19	106	405,340.96	1,960,269.85
35	405,384.59	1,960,257.58	71	405,296.46	1,960,260.22			
36	405,379.71	1,960,261.75	72	405,298.93	1,960,259.63			

**Superficie 523.46 m<sup>2</sup> (0.052 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.41. Coordenadas polígono de desmonte km 3+905 al km 3+955. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,431.01	1,960,225.07	14	405,408.82	1,960,233.13	27	405,422.45	1,960,220.12
2	405,417.70	1,960,234.84	15	405,410.19	1,960,231.66	28	405,424.70	1,960,218.85
3	405,401.06	1,960,243.51	16	405,411.57	1,960,230.20	29	405,426.25	1,960,218.14
4	405,395.51	1,960,248.25	17	405,411.83	1,960,229.92	30	405,427.06	1,960,217.82
5	405,395.67	1,960,245.43	18	405,412.99	1,960,228.78	31	405,429.51	1,960,217.04
6	405,397.15	1,960,244.09	19	405,414.43	1,960,227.40	32	405,432.02	1,960,216.53
7	405,398.64	1,960,242.75	20	405,415.30	1,960,226.56	33	405,434.54	1,960,216.25
8	405,400.12	1,960,241.42	21	405,415.88	1,960,226.01	34	405,436.05	1,960,216.19
9	405,401.61	1,960,240.08	22	405,417.32	1,960,224.62	35	405,437.05	1,960,216.20
10	405,403.09	1,960,238.74	23	405,418.76	1,960,223.23	36	405,439.53	1,960,217.00
11	405,404.58	1,960,237.40	24	405,418.77	1,960,223.21	37	405,440.21	1,960,217.34
12	405,406.07	1,960,236.06	25	405,419.63	1,960,222.39			
13	405,407.44	1,960,234.59	26	405,420.34	1,960,221.63			

**Superficie 308.77 m<sup>2</sup> (0.031 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.42. Coordenadas polígono de desmonte km 3+959 al km 3+983. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,456.20	1,960,234.54	9	405,449.94	1,960,235.90	17	405,443.22	1,960,231.99
2	405,459.19	1,960,240.08	10	405,449.12	1,960,235.01	18	405,442.72	1,960,231.99
3	405,458.49	1,960,239.07	11	405,448.20	1,960,234.20	19	405,441.52	1,960,232.15
4	405,457.81	1,960,238.11	12	405,447.57	1,960,233.74	20	405,440.63	1,960,230.00
5	405,454.02	1,960,239.94	13	405,447.21	1,960,233.51	21	405,440.62	1,960,229.97
6	405,456.47	1,960,235.58	14	405,446.15	1,960,232.93	22	405,439.88	1,960,227.96
7	405,451.29	1,960,236.99	15	405,445.04	1,960,232.47	23	405,447.59	1,960,223.52
8	405,450.25	1,960,236.30	16	405,443.90	1,960,232.13	24	405,453.61	1,960,227.06

**Superficie 133.04 m<sup>2</sup> (0.013 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.43. Coordenadas polígono de desmonte km 3+982 al km 4+012. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,478.94	1,960,242.89	10	405,464.40	1,960,231.54	19	405,471.62	1,960,238.66
2	405,479.90	1,960,243.29	11	405,465.19	1,960,231.51	20	405,471.86	1,960,238.85
3	405,480.16	1,960,243.40	12	405,465.69	1,960,232.15	21	405,473.01	1,960,239.69
4	405,481.42	1,960,243.83	13	405,466.41	1,960,233.09	22	405,474.19	1,960,240.45
5	405,482.73	1,960,244.14	14	405,467.38	1,960,234.34	23	405,475.30	1,960,241.07
6	405,484.00	1,960,245.49	15	405,467.67	1,960,234.64	24	405,476.59	1,960,241.71

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
7	405,482.57	1,960,246.86	16	405,469.05	1,960,236.11	25	405,477.75	1,960,242.33
8	405,475.30	1,960,246.83	17	405,470.44	1,960,237.57			
9	405,471.24	1,960,244.95	18	405,470.72	1,960,237.86			

**Superficie 80.56 m<sup>2</sup> (0.008 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.44. Coordenadas polígono de desmonte km 4+006 al km 4+082. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,519.35	1,960,236.53	22	405,492.14	1,960,261.36	43	405,535.17	1,960,217.98
2	405,519.21	1,960,236.77	23	405,489.33	1,960,262.23	44	405,534.68	1,960,218.25
3	405,518.59	1,960,238.41	24	405,488.03	1,960,262.46	45	405,533.18	1,960,219.04
4	405,517.86	1,960,240.32	25	405,486.40	1,960,262.50	46	405,531.84	1,960,220.14
5	405,517.12	1,960,242.22	26	405,485.89	1,960,262.45	47	405,530.66	1,960,221.43
6	405,517.02	1,960,242.48	27	405,485.89	1,960,262.45	48	405,529.32	1,960,222.25
7	405,516.43	1,960,244.16	28	405,483.48	1,960,262.05	49	405,529.14	1,960,222.35
8	405,515.65	1,960,246.03	29	405,480.67	1,960,261.20	50	405,528.09	1,960,223.24
9	405,515.22	1,960,247.05	30	405,478.05	1,960,259.85	51	405,526.98	1,960,224.35
10	405,514.86	1,960,247.90	31	405,475.44	1,960,258.95	52	405,526.84	1,960,224.51
11	405,514.75	1,960,248.15	32	405,475.71	1,960,257.52	53	405,525.98	1,960,225.56
12	405,513.61	1,960,250.67	33	405,488.06	1,960,253.02	54	405,525.13	1,960,226.87
13	405,511.85	1,960,253.34	34	405,501.32	1,960,239.11	55	405,525.02	1,960,227.06
14	405,509.68	1,960,255.69	35	405,503.63	1,960,236.88	56	405,524.46	1,960,228.29
15	405,509.21	1,960,256.10	36	405,513.35	1,960,227.49	57	405,523.69	1,960,229.54
16	405,507.11	1,960,257.61	37	405,526.75	1,960,217.83	58	405,522.90	1,960,230.73
17	405,504.25	1,960,259.05	38	405,531.57	1,960,217.05	59	405,522.08	1,960,231.88
18	405,501.18	1,960,259.97	39	405,538.82	1,960,215.86	60	405,521.51	1,960,232.50
19	405,498.01	1,960,260.36	40	405,538.14	1,960,216.56	61	405,521.26	1,960,233.03
20	405,497.58	1,960,260.38	41	405,536.37	1,960,217.85	62	405,521.24	1,960,233.08
21	405,494.79	1,960,260.10	42	405,535.93	1,960,217.97	63	405,520.32	1,960,234.77

**Superficie 775.16 m<sup>2</sup> (0.007 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.45. Coordenadas polígono de desmonte km 4+085 al km 4+167. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,579.82	1,960,183.54	21	405,557.38	1,960,199.54	41	405,580.98	1,960,177.04
2	405,567.89	1,960,195.00	22	405,559.01	1,960,198.74	42	405,581.76	1,960,176.02
3	405,555.14	1,960,202.92	23	405,560.60	1,960,197.86	43	405,582.81	1,960,174.62
4	405,554.45	1,960,203.35	24	405,562.17	1,960,196.95	44	405,582.85	1,960,174.56
5	405,542.43	1,960,207.50	25	405,563.70	1,960,195.97	45	405,583.78	1,960,173.00
6	405,538.70	1,960,208.07	26	405,565.18	1,960,194.93	46	405,584.53	1,960,171.75
7	405,540.02	1,960,206.04	27	405,566.63	1,960,193.83	47	405,584.74	1,960,171.39
8	405,540.77	1,960,205.86	28	405,567.81	1,960,192.86	48	405,585.21	1,960,170.59
9	405,541.94	1,960,205.43	29	405,568.03	1,960,192.68	49	405,585.76	1,960,169.66
10	405,543.62	1,960,204.81	30	405,569.37	1,960,191.45	50	405,586.07	1,960,169.15
11	405,543.82	1,960,204.74	31	405,570.65	1,960,190.18	51	405,586.60	1,960,167.84
12	405,545.55	1,960,204.14	32	405,571.89	1,960,188.85	52	405,587.35	1,960,165.99
13	405,546.80	1,960,203.75	33	405,573.07	1,960,187.49	53	405,588.14	1,960,164.15
14	405,547.28	1,960,203.55	34	405,574.25	1,960,186.13	54	405,588.63	1,960,162.99
15	405,548.96	1,960,202.85	35	405,575.44	1,960,184.78	55	405,588.92	1,960,162.31
16	405,549.61	1,960,202.59	36	405,576.58	1,960,183.39	56	405,589.70	1,960,160.47
17	405,550.66	1,960,202.24	37	405,577.67	1,960,181.96	57	405,590.48	1,960,158.62
18	405,552.37	1,960,201.62	38	405,578.70	1,960,180.48	58	405,591.26	1,960,156.78
19	405,554.05	1,960,200.97	39	405,579.69	1,960,178.99	59	405,593.06	1,960,156.38
20	405,555.73	1,960,200.27	40	405,580.70	1,960,177.49	60	405,586.57	1,960,168.75

**Superficie 122.18 m<sup>2</sup> (0.012 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.46 Coordenadas polígono de desmonte km 4+187 al km 4+210. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,621.24	1,960,133.37	8	405,615.26	1,960,140.29	15	405,625.71	1,960,129.30
2	405,620.00	1,960,134.68	9	405,614.56	1,960,141.50	16	405,625.51	1,960,129.42
3	405,618.78	1,960,135.96	10	405,613.80	1,960,143.07	17	405,625.41	1,960,129.47
4	405,618.72	1,960,136.03	11	405,613.19	1,960,144.71	18	405,623.84	1,960,130.53
5	405,617.56	1,960,137.22	12	405,609.31	1,960,143.82	19	405,622.88	1,960,131.10
6	405,616.45	1,960,138.56	13	405,610.70	1,960,141.44	20	405,622.62	1,960,132.23
7	405,615.44	1,960,139.99	14	405,619.67	1,960,130.48	21	405,621.80	1,960,132.77

**Superficie 54.73 m<sup>2</sup> (0.005 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.47. Coordenadas polígono de desmonte km 4+209 al km 4+240. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,645.65	1,960,105.05	4	405,620.07	1,960,122.09	7	405,638.29	1,960,108.64
2	405,638.54	1,960,114.74	5	405,623.88	1,960,118.59	8	405,643.94	1,960,104.70
3	405,632.81	1,960,119.31	6	405,632.21	1,960,113.01			

**Superficie 110.69 m<sup>2</sup> (0.011 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.48. Coordenadas polígono de desmonte km 4+236 al km 4+266. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,662.53	1,960,113.38	9	405,656.70	1,960,103.79	17	405,666.58	1,960,104.14
2	405,661.33	1,960,115.68	10	405,664.00	1,960,093.13	18	405,665.43	1,960,106.30
3	405,659.81	1,960,117.73	11	405,665.85	1,960,088.95	19	405,664.56	1,960,107.71
4	405,657.16	1,960,118.64	12	405,668.99	1,960,092.19	20	405,664.56	1,960,107.71
5	405,654.94	1,960,119.90	13	405,668.89	1,960,094.64	21	405,664.24	1,960,108.44
6	405,652.85	1,960,121.26	14	405,668.64	1,960,097.10	22	405,663.54	1,960,110.98
7	405,647.63	1,960,116.00	15	405,668.19	1,960,099.52			
8	405,655.51	1,960,105.52	16	405,667.49	1,960,101.87			

**Superficie 275.68 m<sup>2</sup> (0.028 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.49. Coordenadas polígono de desmonte km 4+265 al km 4+295. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,662.24	1,960,075.09	10	405,657.76	1,960,078.99	19	405,659.74	1,960,067.10
2	405,656.76	1,960,087.10	11	405,658.24	1,960,076.99	20	405,660.33	1,960,065.01
3	405,655.88	1,960,085.86	12	405,658.43	1,960,075.05	21	405,660.42	1,960,064.75
4	405,655.88	1,960,085.83	13	405,658.44	1,960,075.01	22	405,661.36	1,960,062.45
5	405,656.40	1,960,084.20	14	405,658.65	1,960,073.06	23	405,662.53	1,960,060.27
6	405,656.94	1,960,082.53	15	405,658.81	1,960,072.20	24	405,662.93	1,960,059.65
7	405,657.18	1,960,081.77	16	405,659.02	1,960,071.09	25	405,663.92	1,960,058.25
8	405,657.36	1,960,080.82	17	405,659.39	1,960,069.12	26	405,665.60	1,960,056.91
9	405,657.54	1,960,079.93	18	405,659.73	1,960,067.15	27	405,665.30	1,960,060.08

**Superficie 89.28 m<sup>2</sup> (0.009 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.50. Coordenadas polígono de desmonte km 4+295 al km 4+327. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,690.12	1,960,058.14	10	405,681.62	1,960,060.36	19	405,673.06	1,960,061.31
2	405,688.94	1,960,058.28	11	405,681.54	1,960,060.59	20	405,674.13	1,960,050.54
3	405,687.80	1,960,058.38	12	405,681.22	1,960,062.00	21	405,678.39	1,960,047.05
4	405,687.04	1,960,058.51	13	405,681.15	1,960,063.45	22	405,684.35	1,960,049.52
5	405,686.69	1,960,058.60	14	405,681.32	1,960,064.88	23	405,695.34	1,960,054.15
6	405,685.52	1,960,058.45	15	405,678.77	1,960,063.91	24	405,694.49	1,960,053.96
7	405,684.24	1,960,058.18	16	405,675.24	1,960,062.80	25	405,693.99	1,960,053.86

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
8	405,683.08	1,960,058.51	17	405,675.13	1,960,062.77	26	405,693.11	1,960,053.70
9	405,682.16	1,960,059.36	18	405,672.85	1,960,062.74	27	405,692.40	1,960,053.60

**Superficie 200.71 m<sup>2</sup> (0.020 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.51. Coordenadas polígono de desmonte km 4+337 al km 4+375. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,716.78	1,960,073.57	11	405,709.24	1,960,073.41	21	405,709.40	1,960,062.37
2	405,715.03	1,960,083.99	12	405,708.22	1,960,072.62	22	405,708.96	1,960,060.51
3	405,715.11	1,960,083.03	13	405,708.03	1,960,071.73	23	405,707.64	1,960,059.63
4	405,715.19	1,960,081.99	14	405,708.31	1,960,071.52	24	405,706.27	1,960,058.84
5	405,715.29	1,960,081.03	15	405,713.67	1,960,068.37	25	405,706.17	1,960,058.77
6	405,715.38	1,960,079.02	16	405,712.91	1,960,067.09	26	405,704.92	1,960,057.98
7	405,715.37	1,960,077.78	17	405,712.51	1,960,066.39	27	405,704.23	1,960,057.61
8	405,715.33	1,960,077.17	18	405,712.17	1,960,065.82	28	405,703.34	1,960,057.12
9	405,715.23	1,960,075.65	19	405,711.33	1,960,064.61	29	405,714.79	1,960,060.78
10	405,715.21	1,960,074.13	20	405,710.40	1,960,063.48	30	405,717.45	1,960,064.18

**Superficie 96.00 m<sup>2</sup> (0.010 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.52. Coordenadas polígono de desmonte km 4+395 al km 4+430. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,715.53	1,960,131.19	11	405,714.28	1,960,126.11	21	405,712.72	1,960,109.27
2	405,719.97	1,960,140.95	12	405,714.27	1,960,126.08	22	405,712.90	1,960,107.15
3	405,718.94	1,960,140.34	13	405,713.79	1,960,124.02	23	405,713.17	1,960,105.05
4	405,717.90	1,960,138.44	14	405,713.38	1,960,121.94	24	405,713.19	1,960,104.95
5	405,716.99	1,960,136.48	15	405,713.06	1,960,119.84	25	405,713.30	1,960,104.28
6	405,716.13	1,960,134.49	16	405,712.82	1,960,117.74	26	405,713.34	1,960,103.99
7	405,708.03	1,960,135.60	17	405,712.67	1,960,115.62	27	405,713.29	1,960,105.18
8	405,707.74	1,960,135.46	18	405,712.60	1,960,113.50	28	405,713.19	1,960,107.20
9	405,704.59	1,960,133.92	19	405,712.61	1,960,111.38	29	405,715.23	1,960,124.71
10	405,702.78	1,960,131.77	20	405,712.67	1,960,110.08			

**Superficie 108.55 m<sup>2</sup> (0.011 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.53. Coordenadas polígono de desmonte km 4+414 al km 4+437. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,729.16	1,960,136.31	7	405,721.74	1,960,123.57	13	405,725.40	1,960,128.63
2	405,729.97	1,960,137.86	8	405,721.79	1,960,121.27	14	405,726.04	1,960,130.14
3	405,730.86	1,960,139.38	9	405,723.45	1,960,121.93	15	405,726.78	1,960,131.70
4	405,730.65	1,960,140.35	10	405,723.82	1,960,123.63	16	405,727.60	1,960,133.22
5	405,726.99	1,960,137.76	11	405,724.26	1,960,125.29	17	405,728.43	1,960,134.73
6	405,723.10	1,960,129.62	12	405,724.78	1,960,126.93			

**Superficie 44.71 m<sup>2</sup> (0.004 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.54. Coordenadas polígono de desmonte km 4+437 al km 4+467. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,735.13	1,960,155.14	10	405,740.92	1,960,160.94	19	405,729.77	1,960,157.35
2	405,747.89	1,960,166.59	11	405,740.10	1,960,160.57	20	405,727.89	1,960,156.03
3	405,747.83	1,960,166.56	12	405,738.22	1,960,159.73	21	405,726.26	1,960,154.41
4	405,746.88	1,960,166.02	13	405,736.30	1,960,158.93	22	405,725.97	1,960,154.06
5	405,744.99	1,960,164.82	14	405,735.92	1,960,158.81	23	405,724.98	1,960,152.45
6	405,743.92	1,960,164.10	15	405,734.20	1,960,158.41	24	405,724.02	1,960,150.26
7	405,743.16	1,960,163.55	16	405,732.07	1,960,157.90	25	405,723.55	1,960,147.74

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
8	405,741.07	1,960,162.63	17	405,731.13	1,960,157.68	26	405,723.30	1,960,145.17
9	405,741.81	1,960,161.33	18	405,730.35	1,960,157.50	27	405,723.07	1,960,144.81

**Superficie 84.95 m<sup>2</sup> (0.008 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.55. Coordenadas polígono de desmonte km 4+464 al km 4+524. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,781.09	1,960,161.47	17	405,764.43	1,960,159.22	33	405,783.47	1,960,155.72
2	405,775.09	1,960,164.02	18	405,766.04	1,960,159.19	34	405,784.39	1,960,155.24
3	405,766.25	1,960,165.56	19	405,767.63	1,960,159.07	35	405,784.77	1,960,155.05
4	405,752.33	1,960,158.96	20	405,769.22	1,960,158.85	36	405,786.48	1,960,154.21
5	405,749.71	1,960,156.34	21	405,770.79	1,960,158.57	37	405,788.19	1,960,153.38
6	405,750.24	1,960,156.00	22	405,771.96	1,960,158.31	38	405,789.24	1,960,152.86
7	405,751.82	1,960,156.54	23	405,772.36	1,960,158.28	39	405,789.85	1,960,152.45
8	405,752.60	1,960,156.77	24	405,773.99	1,960,158.12	40	405,791.39	1,960,151.29
9	405,753.38	1,960,157.09	25	405,775.31	1,960,157.93	41	405,791.81	1,960,150.96
10	405,754.91	1,960,157.63	26	405,775.64	1,960,157.87	42	405,792.96	1,960,150.21
11	405,756.47	1,960,158.11	27	405,777.26	1,960,157.56	43	405,794.57	1,960,149.21
12	405,758.03	1,960,158.52	28	405,777.79	1,960,157.43	44	405,796.18	1,960,148.20
13	405,759.62	1,960,158.84	29	405,778.71	1,960,157.18	45	405,797.88	1,960,147.34
14	405,761.22	1,960,159.06	30	405,779.11	1,960,157.06	46	405,800.71	1,960,148.12
15	405,762.21	1,960,159.15	31	405,781.04	1,960,156.47	47	405,796.63	1,960,151.50
16	405,762.82	1,960,159.19	32	405,782.97	1,960,155.87			

**Superficie 211.58 m<sup>2</sup> (0.021 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.56. Coordenadas polígono de desmonte km 4+520 al km 4+578. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,826.99	1,960,141.47	15	405,804.72	1,960,154.12	29	405,838.18	1,960,120.80
2	405,825.79	1,960,143.30	16	405,802.92	1,960,155.13	30	405,837.33	1,960,122.72
3	405,824.32	1,960,144.88	17	405,801.25	1,960,156.05	31	405,835.50	1,960,122.94
4	405,822.57	1,960,146.16	18	405,815.22	1,960,145.40	32	405,835.03	1,960,123.65
5	405,821.38	1,960,146.94	19	405,822.21	1,960,138.45	33	405,834.65	1,960,125.91
6	405,821.38	1,960,146.94	20	405,822.68	1,960,138.31	34	405,833.76	1,960,127.83
7	405,820.73	1,960,147.33	21	405,832.90	1,960,125.75	35	405,832.52	1,960,129.50
8	405,818.83	1,960,148.40	22	405,842.39	1,960,114.19	36	405,831.12	1,960,131.04
9	405,816.85	1,960,149.37	23	405,841.97	1,960,114.88	37	405,829.57	1,960,132.45
10	405,814.24	1,960,149.52	24	405,841.54	1,960,115.58	38	405,827.85	1,960,133.70
11	405,811.45	1,960,149.34	25	405,841.45	1,960,115.73	39	405,826.31	1,960,135.09
12	405,809.83	1,960,150.62	26	405,840.45	1,960,117.33			
13	405,808.18	1,960,151.86	27	405,839.33	1,960,119.07	40	405,824.98	1,960,136.66
14	405,806.47	1,960,153.02	28	405,838.27	1,960,120.67			

**Superficie 124.04 m<sup>2</sup> (0.012 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.57. Coordenadas polígono de desmonte km 4+565 al km 4+615. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,838.66	1,960,108.15	14	405,835.29	1,960,107.31	27	405,844.81	1,960,089.71
2	405,828.90	1,960,120.57	15	405,836.20	1,960,105.53	28	405,845.86	1,960,088.01
3	405,829.49	1,960,119.75	16	405,836.88	1,960,104.20	29	405,846.93	1,960,086.26
4	405,829.95	1,960,119.11	17	405,837.11	1,960,103.75	30	405,848.05	1,960,084.66
5	405,830.64	1,960,118.19	18	405,838.00	1,960,101.95	31	405,849.57	1,960,083.23
6	405,831.80	1,960,116.64	19	405,838.90	1,960,100.16	32	405,851.09	1,960,081.80
7	405,831.88	1,960,116.52	20	405,839.79	1,960,098.36	33	405,853.05	1,960,081.49
8	405,832.94	1,960,115.07	21	405,840.68	1,960,096.57	34	405,853.49	1,960,080.74
9	405,834.09	1,960,113.49	22	405,841.68	1,960,094.83	35	405,853.72	1,960,080.36
10	405,835.13	1,960,112.06	23	405,841.90	1,960,094.45	36	405,854.76	1,960,078.80



Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
11	405,835.24	1,960,111.91	24	405,842.70	1,960,093.12	37	405,855.30	1,960,078.23
12	405,835.72	1,960,111.25	25	405,843.76	1,960,091.42	38	405,852.63	1,960,084.07
13	405,834.47	1,960,109.15	26	405,844.41	1,960,090.35	39	405,848.94	1,960,093.55

**Superficie 147.06 m<sup>2</sup> (0.015 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.58. Coordenadas polígono de desmonte km 4+611 al km 4+732. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,884.87	1,960,079.28	34	405,892.39	1,960,120.97	67	405,879.57	1,960,080.92
2	405,887.96	1,960,097.38	35	405,892.20	1,960,119.12	68	405,877.91	1,960,081.01
3	405,889.03	1,960,100.78	36	405,891.97	1,960,117.29	69	405,876.39	1,960,081.22
4	405,892.98	1,960,113.40	37	405,891.70	1,960,115.46	70	405,875.00	1,960,081.54
5	405,894.61	1,960,130.41	38	405,891.40	1,960,113.63	71	405,873.73	1,960,081.92
6	405,892.07	1,960,145.67	39	405,891.07	1,960,111.96	72	405,873.55	1,960,081.99
7	405,886.57	1,960,161.92	40	405,891.04	1,960,111.82	73	405,872.59	1,960,082.37
8	405,886.94	1,960,160.56	41	405,890.72	1,960,110.00	74	405,871.51	1,960,082.66
9	405,887.46	1,960,158.63	42	405,890.53	1,960,108.93	75	405,870.39	1,960,082.12
10	405,887.98	1,960,156.70	43	405,890.36	1,960,108.18	76	405,869.08	1,960,081.59
11	405,888.06	1,960,156.40	44	405,890.19	1,960,107.41	77	405,867.86	1,960,081.75
12	405,888.50	1,960,154.76	45	405,889.94	1,960,106.28	78	405,867.41	1,960,081.86
13	405,889.02	1,960,152.83	46	405,889.51	1,960,104.33	79	405,866.69	1,960,082.14
14	405,889.54	1,960,150.90	47	405,889.12	1,960,102.53	80	405,864.61	1,960,081.24
15	405,889.79	1,960,149.96	48	405,889.07	1,960,102.37	81	405,863.85	1,960,082.55
16	405,890.00	1,960,148.96	49	405,888.57	1,960,100.58	82	405,862.86	1,960,083.49
17	405,890.41	1,960,146.99	50	405,888.52	1,960,100.45	83	405,861.90	1,960,084.47
18	405,890.82	1,960,145.05	51	405,887.84	1,960,098.56	84	405,861.04	1,960,085.21
19	405,891.09	1,960,143.51	52	405,887.17	1,960,096.67	85	405,860.83	1,960,085.41
20	405,891.14	1,960,143.18	53	405,886.95	1,960,096.05	86	405,860.44	1,960,085.79
21	405,891.40	1,960,141.32	54	405,886.62	1,960,094.75	87	405,859.97	1,960,086.27
22	405,891.52	1,960,140.42	55	405,886.02	1,960,092.84	88	405,864.55	1,960,076.24
23	405,891.69	1,960,139.48	56	405,885.30	1,960,090.96	89	405,870.41	1,960,070.15
24	405,891.99	1,960,137.64	57	405,884.50	1,960,089.25	90	405,870.70	1,960,070.07
25	405,892.26	1,960,135.80	58	405,884.45	1,960,089.17	91	405,870.74	1,960,070.05
26	405,892.48	1,960,133.95	59	405,884.14	1,960,088.57	92	405,873.15	1,960,068.95
27	405,892.68	1,960,132.10	60	405,883.84	1,960,087.98	93	405,875.39	1,960,068.08
28	405,892.82	1,960,130.24	61	405,883.20	1,960,086.83	94	405,875.80	1,960,067.93
29	405,892.81	1,960,128.38	62	405,882.51	1,960,085.72	95	405,878.03	1,960,069.74
30	405,892.76	1,960,126.52	63	405,881.78	1,960,084.64	96	405,880.08	1,960,071.29
31	405,892.74	1,960,126.14	64	405,880.97	1,960,083.60	97	405,881.62	1,960,071.48
32	405,892.67	1,960,124.66	65	405,880.15	1,960,082.67	98	405,882.01	1,960,071.91
33	405,892.55	1,960,122.81	66	405,880.08	1,960,082.60			

**Superficie 327.66 m<sup>2</sup> (0.033 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.59. Coordenadas polígono de desmonte km 4+654 al km 4+746. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,904.22	1,960,120.13	24	405,898.30	1,960,155.41	47	405,896.32	1,960,085.86
2	405,904.30	1,960,122.29	25	405,897.73	1,960,157.32	48	405,896.37	1,960,086.04
3	405,904.32	1,960,124.45	26	405,897.25	1,960,158.94	49	405,896.88	1,960,087.82
4	405,904.28	1,960,126.17	27	405,897.16	1,960,159.24	50	405,897.42	1,960,089.75
5	405,904.28	1,960,126.17	28	405,896.57	1,960,161.15	51	405,898.05	1,960,091.65
6	405,904.27	1,960,126.61	29	405,895.99	1,960,163.07	52	405,898.51	1,960,092.91
7	405,904.16	1,960,128.77	30	405,895.43	1,960,164.99	53	405,898.71	1,960,093.54
8	405,904.00	1,960,130.92	31	405,894.92	1,960,166.92	54	405,899.23	1,960,095.47
9	405,903.79	1,960,133.07	32	405,894.37	1,960,168.84	55	405,899.80	1,960,097.54
10	405,903.52	1,960,135.20	33	405,893.79	1,960,170.76	56	405,900.28	1,960,099.33
11	405,903.18	1,960,137.33	34	405,893.15	1,960,172.66	57	405,900.33	1,960,099.49
12	405,902.77	1,960,139.44	35	405,892.52	1,960,174.56	58	405,900.79	1,960,101.27
13	405,902.29	1,960,141.54	36	405,891.88	1,960,176.46	59	405,901.30	1,960,103.20

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
14	405,902.02	1,960,142.60	37	405,890.48	1,960,177.46	60	405,901.59	1,960,104.32
15	405,901.76	1,960,143.61	38	405,893.60	1,960,164.33	61	405,901.82	1,960,105.21
16	405,901.16	1,960,145.67	39	405,899.42	1,960,146.43	62	405,902.03	1,960,106.08
17	405,901.05	1,960,146.03	40	405,901.38	1,960,130.03	63	405,902.32	1,960,107.31
18	405,900.53	1,960,147.72	41	405,899.80	1,960,112.23	64	405,902.77	1,960,109.43
19	405,900.53	1,960,147.75	42	405,895.23	1,960,094.51	65	405,902.80	1,960,109.60
20	405,899.98	1,960,149.65	43	405,894.55	1,960,088.69	66	405,903.18	1,960,111.55
21	405,899.43	1,960,151.57	44	405,893.72	1,960,081.62	67	405,903.55	1,960,113.68
22	405,899.15	1,960,152.55	45	405,895.25	1,960,083.46	68	405,903.84	1,960,115.82
23	405,898.87	1,960,153.49	46	405,895.89	1,960,084.61	69	405,904.07	1,960,117.98

**Superficie 251.84 m<sup>2</sup> (0.025 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.60. Coordenadas polígono de desmonte km 4+755 al km 4+906. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,875.74	1,960,210.25	38	405,871.26	1,960,288.13	75	405,867.76	1,960,232.37
2	405,870.57	1,960,224.97	39	405,871.08	1,960,287.38	76	405,868.05	1,960,230.30
3	405,867.34	1,960,242.85	40	405,870.61	1,960,285.43	77	405,868.18	1,960,229.42
4	405,868.70	1,960,275.93	41	405,870.19	1,960,283.48	78	405,868.38	1,960,228.23
5	405,873.10	1,960,295.31	42	405,869.78	1,960,281.62	79	405,868.75	1,960,226.17
6	405,873.72	1,960,300.64	43	405,869.76	1,960,281.52	80	405,868.79	1,960,225.99
7	405,874.84	1,960,310.20	44	405,869.75	1,960,281.50	81	405,868.91	1,960,225.37
8	405,872.16	1,960,323.96	45	405,869.27	1,960,279.58	82	405,869.14	1,960,224.27
9	405,867.56	1,960,331.39	46	405,868.79	1,960,277.64	83	405,869.17	1,960,224.12
10	405,868.13	1,960,330.00	47	405,868.31	1,960,275.69	84	405,869.73	1,960,222.20
11	405,868.79	1,960,328.25	48	405,868.14	1,960,275.02	85	405,870.12	1,960,220.23
12	405,869.44	1,960,326.40	49	405,867.83	1,960,273.75	86	405,870.23	1,960,219.38
13	405,869.98	1,960,324.73	50	405,867.34	1,960,271.81	87	405,870.37	1,960,218.23
14	405,870.49	1,960,322.93	51	405,866.94	1,960,270.16	88	405,870.61	1,960,216.22
15	405,870.94	1,960,321.13	52	405,866.86	1,960,269.85	89	405,870.84	1,960,214.21
16	405,871.21	1,960,319.88	53	405,866.47	1,960,268.46	90	405,871.02	1,960,212.68
17	405,871.34	1,960,319.31	54	405,866.30	1,960,267.81	91	405,871.07	1,960,212.20
18	405,871.69	1,960,317.48	55	405,866.10	1,960,267.01	92	405,871.26	1,960,210.17
19	405,871.99	1,960,315.64	56	405,865.81	1,960,265.75	93	405,871.45	1,960,208.15
20	405,872.25	1,960,313.79	57	405,865.67	1,960,265.03	94	405,871.63	1,960,206.13
21	405,872.46	1,960,311.94	58	405,865.52	1,960,263.66	95	405,871.82	1,960,204.10
22	405,872.62	1,960,310.08	59	405,865.36	1,960,261.55	96	405,872.60	1,960,202.24
23	405,873.61	1,960,308.25	60	405,865.27	1,960,259.44	97	405,873.43	1,960,200.40
24	405,873.45	1,960,306.36	61	405,865.27	1,960,257.33	98	405,873.94	1,960,198.47
25	405,873.31	1,960,304.48	62	405,865.34	1,960,255.22	99	405,874.34	1,960,196.50
26	405,873.19	1,960,302.60	63	405,865.50	1,960,253.12	100	405,874.73	1,960,194.53
27	405,873.01	1,960,300.73	64	405,865.73	1,960,251.02	101	405,875.13	1,960,192.57
28	405,872.76	1,960,298.87	65	405,866.05	1,960,248.94	102	405,875.52	1,960,190.60
29	405,872.58	1,960,297.73	66	405,866.39	1,960,247.10	103	405,875.91	1,960,188.63
30	405,872.50	1,960,297.02	67	405,866.39	1,960,247.10	104	405,876.43	1,960,186.70
31	405,872.30	1,960,295.15	68	405,866.44	1,960,246.87	105	405,876.99	1,960,184.78
32	405,872.25	1,960,294.63	69	405,866.85	1,960,244.81	106	405,880.99	1,960,183.81
33	405,872.06	1,960,293.29	70	405,866.96	1,960,242.74	107	405,881.75	1,960,181.95
34	405,872.03	1,960,293.07	71	405,867.05	1,960,240.67	108	405,881.98	1,960,181.39
35	405,871.76	1,960,291.32	72	405,867.16	1,960,238.59			
36	405,871.45	1,960,289.34	73	405,867.31	1,960,236.51	109	405,880.01	1,960,194.56
37	405,871.41	1,960,289.11	74	405,867.51	1,960,234.44			

**Superficie 309.04 m<sup>2</sup> (0.031 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.61. Coordenadas polígono de desmonte km 4+925 al km 5+034. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,846.00	1,960,405.49	30	405,867.54	1,960,438.21	59	405,851.80	1,960,373.08
2	405,846.67	1,960,406.99	31	405,868.28	1,960,439.23	60	405,850.82	1,960,374.83

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
3	405,846.83	1,960,407.32	32	405,868.36	1,960,440.04	61	405,849.84	1,960,376.59
4	405,847.42	1,960,408.45	33	405,860.33	1,960,430.38	62	405,849.54	1,960,377.13
5	405,848.17	1,960,409.92	34	405,843.47	1,960,408.58	63	405,848.97	1,960,378.43
6	405,848.91	1,960,411.41	35	405,840.47	1,960,394.02	64	405,848.66	1,960,379.06
7	405,849.44	1,960,412.51	36	405,840.76	1,960,390.99	65	405,848.18	1,960,380.05
8	405,849.70	1,960,413.01	37	405,845.46	1,960,380.69	66	405,847.44	1,960,381.55
9	405,850.39	1,960,414.41	38	405,856.96	1,960,362.93	67	405,846.73	1,960,383.05
10	405,850.64	1,960,414.82	39	405,866.70	1,960,350.05	68	405,846.12	1,960,384.32
11	405,851.68	1,960,416.54	40	405,866.49	1,960,351.62	69	405,846.02	1,960,384.55
12	405,852.43	1,960,417.77	41	405,865.38	1,960,353.29	70	405,845.43	1,960,386.10
13	405,852.72	1,960,418.26	42	405,865.10	1,960,353.69	71	405,844.96	1,960,387.69
14	405,852.95	1,960,418.64	43	405,864.27	1,960,354.95	72	405,844.60	1,960,389.31
15	405,853.89	1,960,419.88	44	405,863.16	1,960,356.62	73	405,844.49	1,960,389.97
16	405,855.09	1,960,421.48	45	405,862.71	1,960,357.29	74	405,844.43	1,960,390.95
17	405,855.90	1,960,422.57	46	405,862.05	1,960,358.28	75	405,844.44	1,960,391.06
18	405,856.29	1,960,423.09	47	405,861.41	1,960,359.25	76	405,844.17	1,960,392.58
19	405,857.48	1,960,424.69	48	405,860.94	1,960,359.95	77	405,844.02	1,960,394.22
20	405,858.68	1,960,426.29	49	405,859.83	1,960,361.61	78	405,844.10	1,960,395.86
21	405,859.87	1,960,427.90	50	405,858.69	1,960,363.25	79	405,844.11	1,960,396.52
22	405,861.07	1,960,429.50	51	405,857.53	1,960,364.88	80	405,844.16	1,960,397.51
23	405,861.59	1,960,430.17	52	405,856.38	1,960,366.52	81	405,844.32	1,960,399.15
24	405,862.27	1,960,431.10	53	405,855.22	1,960,368.15	82	405,844.59	1,960,400.77
25	405,863.47	1,960,432.70	54	405,854.77	1,960,368.80	83	405,844.88	1,960,402.05
26	405,864.57	1,960,434.19	55	405,854.07	1,960,369.79	84	405,844.96	1,960,402.37
27	405,864.66	1,960,434.31	56	405,852.92	1,960,371.42	85	405,845.43	1,960,403.95
28	405,865.85	1,960,435.92	57	405,852.14	1,960,372.54			
29	405,867.04	1,960,437.53	58	405,851.95	1,960,372.82			

**Superficie 186.64 m<sup>2</sup> (0.019 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.62. Coordenadas polígono de desmonte km 4+997 al km 5+054. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,867.43	1,960,451.15	16	405,860.98	1,960,444.54	31	405,847.98	1,960,426.93
2	405,868.07	1,960,462.06	17	405,860.47	1,960,443.63	32	405,846.78	1,960,425.34
3	405,867.85	1,960,460.94	18	405,860.00	1,960,442.92	33	405,845.84	1,960,424.09
4	405,867.58	1,960,459.80	19	405,858.91	1,960,441.24	34	405,845.57	1,960,423.74
5	405,867.43	1,960,459.21	20	405,857.82	1,960,439.55	35	405,845.23	1,960,423.29
6	405,866.96	1,960,457.49	21	405,857.74	1,960,439.43	36	405,844.37	1,960,422.15
7	405,866.42	1,960,455.79	22	405,856.60	1,960,437.97	37	405,843.16	1,960,420.55
8	405,866.26	1,960,455.31	23	405,855.37	1,960,436.39	38	405,842.88	1,960,420.17
9	405,865.82	1,960,454.12	24	405,854.66	1,960,435.49	39	405,841.96	1,960,418.95
10	405,865.16	1,960,452.46	25	405,854.13	1,960,434.82	40	405,841.63	1,960,418.50
11	405,864.44	1,960,450.82	26	405,852.88	1,960,433.26	41	405,840.68	1,960,417.18
12	405,863.66	1,960,449.21	27	405,851.65	1,960,431.68	42	405,839.44	1,960,415.30
13	405,862.76	1,960,447.67	28	405,850.42	1,960,430.11	43	405,838.40	1,960,413.49
14	405,862.69	1,960,447.55	29	405,849.19	1,960,428.53	44	405,856.37	1,960,435.58
15	405,861.87	1,960,446.11	30	405,848.80	1,960,428.01			

**Superficie 66.34 m<sup>2</sup> (0.007 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.63. Coordenadas polígono de desmonte km 5+115 al km 5+670. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,844.19	1,960,610.50	129	405,821.01	1,960,809.18	257	405,811.24	1,961,017.00
2	405,844.19	1,960,610.50	130	405,820.16	1,960,810.44	258	405,811.49	1,961,017.57
3	405,844.19	1,960,610.74	131	405,819.35	1,960,811.73	259	405,811.62	1,961,017.87
4	405,844.19	1,960,612.65	132	405,818.58	1,960,813.05	260	405,812.14	1,961,019.21
5	405,844.24	1,960,614.56	133	405,817.85	1,960,814.39	261	405,812.67	1,961,020.63
6	405,844.31	1,960,616.47	134	405,817.16	1,960,815.75	262	405,812.76	1,961,020.88
7	405,844.42	1,960,618.38	135	405,816.52	1,960,817.13	263	405,813.13	1,961,022.07

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
8	405,844.57	1,960,620.28	136	405,816.16	1,960,817.95	264	405,813.30	1,961,022.68
9	405,844.57	1,960,622.17	137	405,815.92	1,960,818.53	265	405,813.88	1,961,024.63
10	405,844.59	1,960,624.07	138	405,815.38	1,960,819.95	266	405,814.50	1,961,026.56
11	405,844.64	1,960,625.46	139	405,814.89	1,960,821.40	267	405,814.62	1,961,026.91
12	405,844.64	1,960,625.96	140	405,814.46	1,960,822.86	268	405,815.26	1,961,028.42
13	405,844.66	1,960,627.86	141	405,814.08	1,960,824.34	269	405,816.04	1,961,030.26
14	405,844.67	1,960,628.62	142	405,813.76	1,960,825.83	270	405,816.81	1,961,032.11
15	405,844.70	1,960,629.75	143	405,813.49	1,960,827.32	271	405,817.21	1,961,033.08
16	405,844.71	1,960,630.20	144	405,813.29	1,960,828.83	272	405,817.59	1,961,033.96
17	405,844.72	1,960,630.78	145	405,813.14	1,960,830.34	273	405,818.40	1,961,035.79
18	405,844.74	1,960,631.73	146	405,813.11	1,960,830.76	274	405,819.21	1,961,037.62
19	405,844.80	1,960,633.73	147	405,812.97	1,960,831.85	275	405,820.02	1,961,039.46
20	405,844.89	1,960,635.20	148	405,812.77	1,960,833.36	276	405,820.80	1,961,041.30
21	405,844.95	1,960,635.72	149	405,812.74	1,960,833.59	277	405,821.54	1,961,043.17
22	405,845.17	1,960,637.72	150	405,812.65	1,960,834.54	278	405,822.27	1,961,045.05
23	405,845.38	1,960,639.71	151	405,812.59	1,960,834.99	279	405,822.99	1,961,046.92
24	405,845.58	1,960,641.70	152	405,812.32	1,960,836.98	280	405,823.43	1,961,048.05
25	405,845.59	1,960,641.84	153	405,812.06	1,960,838.98	281	405,815.26	1,961,034.46
26	405,845.78	1,960,643.69	154	405,811.98	1,960,839.53	282	405,806.68	1,961,019.38
27	405,845.98	1,960,645.68	155	405,811.90	1,960,840.97	283	405,799.01	1,961,005.23
28	405,846.18	1,960,647.68	156	405,811.80	1,960,842.97	284	405,795.87	1,960,990.83
29	405,846.39	1,960,649.67	157	405,811.44	1,960,844.96	285	405,796.18	1,960,983.56
30	405,846.59	1,960,651.66	158	405,811.28	1,960,845.76	286	405,796.66	1,960,972.01
31	405,846.78	1,960,653.65	159	405,811.04	1,960,846.96	287	405,800.16	1,960,955.38
32	405,846.95	1,960,655.65	160	405,810.65	1,960,848.95	288	405,802.51	1,960,938.53
33	405,847.18	1,960,657.64	161	405,810.26	1,960,850.94	289	405,803.64	1,960,921.41
34	405,847.45	1,960,659.62	162	405,809.92	1,960,852.93	290	405,803.97	1,960,903.86
35	405,847.71	1,960,661.61	163	405,809.71	1,960,854.93	291	405,803.53	1,960,892.57
36	405,847.97	1,960,663.60	164	405,809.50	1,960,856.92	292	405,803.53	1,960,892.57
37	405,848.23	1,960,665.59	165	405,809.29	1,960,858.92	293	405,803.33	1,960,887.25
38	405,848.49	1,960,667.58	166	405,809.09	1,960,860.92	294	405,802.61	1,960,871.44
39	405,848.75	1,960,669.57	167	405,808.88	1,960,862.91	295	405,802.58	1,960,855.72
40	405,849.02	1,960,671.55	168	405,808.70	1,960,864.91	296	405,803.08	1,960,838.68
41	405,849.31	1,960,673.54	169	405,808.53	1,960,866.90	297	405,803.74	1,960,822.70
42	405,849.60	1,960,675.53	170	405,808.38	1,960,868.90	298	405,808.09	1,960,809.34
43	405,849.89	1,960,677.52	171	405,808.27	1,960,870.90	299	405,818.16	1,960,797.77
44	405,850.16	1,960,679.50	172	405,808.17	1,960,872.90	300	405,818.16	1,960,797.77
45	405,850.34	1,960,681.50	173	405,808.06	1,960,874.90	301	405,819.44	1,960,796.30
46	405,850.52	1,960,683.49	174	405,807.96	1,960,876.89	302	405,831.15	1,960,782.52
47	405,850.70	1,960,685.48	175	405,807.85	1,960,878.89	303	405,840.72	1,960,767.64
48	405,850.88	1,960,687.48	176	405,807.75	1,960,880.89	304	405,845.55	1,960,749.39
49	405,851.09	1,960,689.47	177	405,807.68	1,960,882.89	305	405,843.71	1,960,730.01
50	405,851.29	1,960,691.46	178	405,807.53	1,960,884.89	306	405,844.20	1,960,720.69
51	405,851.50	1,960,693.45	179	405,807.36	1,960,886.88	307	405,842.92	1,960,707.28
52	405,851.71	1,960,695.44	180	405,807.19	1,960,888.88	308	405,842.92	1,960,707.28
53	405,851.91	1,960,697.43	181	405,807.02	1,960,890.88	309	405,842.78	1,960,705.85
54	405,852.08	1,960,699.43	182	405,806.88	1,960,892.57	310	405,842.28	1,960,689.27
55	405,852.27	1,960,701.42	183	405,806.86	1,960,892.87	311	405,841.67	1,960,670.45
56	405,852.51	1,960,703.41	184	405,806.69	1,960,894.87	312	405,841.39	1,960,653.37
57	405,852.75	1,960,705.40	185	405,806.68	1,960,895.08	313	405,841.22	1,960,636.56
58	405,852.84	1,960,706.18	186	405,806.53	1,960,896.87	314	405,841.92	1,960,619.89
59	405,852.98	1,960,707.39	187	405,806.37	1,960,898.86	315	405,842.43	1,960,610.50
60	405,853.22	1,960,709.38	188	405,806.21	1,960,900.86	316	405,843.83	1,960,584.88
61	405,853.46	1,960,711.37	189	405,806.05	1,960,902.86	317	405,848.77	1,960,569.46
62	405,853.70	1,960,713.36	190	405,805.92	1,960,904.85	318	405,857.48	1,960,555.18
63	405,853.93	1,960,715.35	191	405,805.86	1,960,906.85	319	405,864.40	1,960,537.05
64	405,854.20	1,960,717.34	192	405,805.79	1,960,908.85	320	405,870.12	1,960,520.79
65	405,854.48	1,960,719.33	193	405,805.73	1,960,910.85	321	405,870.02	1,960,521.32
66	405,854.70	1,960,721.32	194	405,805.66	1,960,912.85	322	405,869.94	1,960,521.82
67	405,854.92	1,960,723.31	195	405,805.59	1,960,914.85	323	405,869.59	1,960,523.79
68	405,855.10	1,960,724.94	196	405,805.52	1,960,916.85	324	405,869.28	1,960,525.76
69	405,855.14	1,960,725.30	197	405,805.46	1,960,918.85	325	405,869.20	1,960,526.26
70	405,855.39	1,960,727.29	198	405,805.39	1,960,920.85	326	405,868.93	1,960,527.81

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
71	405,855.64	1,960,729.28	199	405,805.32	1,960,922.85	327	405,868.90	1,960,527.99
72	405,855.88	1,960,731.16	200	405,805.32	1,960,924.85	328	405,868.52	1,960,529.88
73	405,855.89	1,960,731.27	201	405,805.22	1,960,926.84	329	405,868.17	1,960,531.43
74	405,856.21	1,960,733.25	202	405,805.16	1,960,928.84	330	405,868.05	1,960,531.94
75	405,856.54	1,960,735.24	203	405,805.11	1,960,930.84	331	405,867.54	1,960,533.99
76	405,856.67	1,960,736.12	204	405,805.06	1,960,932.84	332	405,866.97	1,960,536.02
77	405,856.81	1,960,737.47	205	405,805.02	1,960,934.84	333	405,866.42	1,960,537.80
78	405,856.82	1,960,737.65	206	405,804.97	1,960,936.84	334	405,866.42	1,960,537.80
79	405,856.99	1,960,739.92	207	405,804.92	1,960,938.84	335	405,866.34	1,960,538.03
80	405,857.08	1,960,742.25	208	405,804.87	1,960,940.84	336	405,865.64	1,960,540.02
81	405,857.08	1,960,742.38	209	405,804.83	1,960,942.84	337	405,864.84	1,960,541.98
82	405,857.05	1,960,744.84	210	405,804.70	1,960,944.84	338	405,864.00	1,960,543.91
83	405,856.94	1,960,747.30	211	405,804.65	1,960,946.84	339	405,863.98	1,960,543.95
84	405,856.75	1,960,749.76	212	405,804.72	1,960,948.84	340	405,863.08	1,960,545.81
85	405,856.47	1,960,752.22	213	405,804.78	1,960,950.84	341	405,862.43	1,960,547.09
86	405,856.10	1,960,754.66	214	405,805.09	1,960,952.85	342	405,861.14	1,960,547.22
87	405,855.65	1,960,757.09	215	405,806.93	1,960,954.89	343	405,860.79	1,960,548.26
88	405,855.08	1,960,759.50	216	405,807.55	1,960,956.91	344	405,860.49	1,960,549.17
89	405,854.48	1,960,761.91	217	405,808.17	1,960,958.92	345	405,859.86	1,960,551.09
90	405,853.87	1,960,764.32	218	405,808.82	1,960,960.94	346	405,859.23	1,960,553.00
91	405,853.30	1,960,766.26	219	405,810.11	1,960,962.97	347	405,859.21	1,960,553.04
92	405,853.30	1,960,766.26	220	405,811.39	1,960,964.99	348	405,858.62	1,960,554.93
93	405,853.17	1,960,766.71	221	405,811.93	1,960,967.01	349	405,858.30	1,960,555.94
94	405,852.38	1,960,769.07	222	405,812.35	1,960,969.02	350	405,858.01	1,960,556.86
95	405,851.51	1,960,771.42	223	405,812.77	1,960,971.03	351	405,857.77	1,960,557.63
96	405,850.55	1,960,773.73	224	405,813.19	1,960,973.04	352	405,857.44	1,960,558.81
97	405,849.52	1,960,776.01	225	405,813.22	1,960,973.19	353	405,857.14	1,960,560.88
98	405,848.40	1,960,778.26	226	405,798.11	1,960,974.69	354	405,856.66	1,960,562.65
99	405,847.20	1,960,780.47	227	405,798.06	1,960,976.69	355	405,856.58	1,960,562.83
100	405,845.65	1,960,782.46	228	405,798.02	1,960,978.69	356	405,856.00	1,960,564.11
101	405,844.04	1,960,784.39	229	405,798.00	1,960,979.51	357	405,855.81	1,960,564.58
102	405,842.36	1,960,786.25	230	405,798.06	1,960,980.69	358	405,855.09	1,960,566.36
103	405,841.18	1,960,787.47	231	405,810.44	1,960,982.98	359	405,854.80	1,960,567.07
104	405,840.61	1,960,788.03	232	405,809.74	1,960,983.56	360	405,854.34	1,960,568.13
105	405,838.79	1,960,789.73	233	405,809.74	1,960,983.56	361	405,853.61	1,960,569.90
106	405,837.75	1,960,790.65	234	405,808.30	1,960,984.75	362	405,852.92	1,960,571.69
107	405,836.91	1,960,791.37	235	405,808.27	1,960,984.90	363	405,852.27	1,960,573.49
108	405,836.57	1,960,791.65	236	405,808.03	1,960,986.16	364	405,851.52	1,960,575.26
109	405,835.38	1,960,792.78	237	405,807.96	1,960,986.60	365	405,850.81	1,960,577.04
110	405,833.93	1,960,794.17	238	405,807.47	1,960,988.31	366	405,850.13	1,960,578.83
111	405,832.92	1,960,795.08	239	405,807.21	1,960,989.03	367	405,849.48	1,960,580.64
112	405,832.45	1,960,795.52	240	405,806.73	1,960,990.06	368	405,848.83	1,960,582.44
113	405,831.00	1,960,796.90	241	405,806.31	1,960,991.83	369	405,848.20	1,960,584.26
114	405,829.61	1,960,798.33	242	405,806.35	1,960,993.58	370	405,847.65	1,960,586.10
115	405,829.13	1,960,798.82	243	405,806.44	1,960,995.33	371	405,847.14	1,960,587.96
116	405,829.13	1,960,798.82	244	405,806.58	1,960,997.07	372	405,846.67	1,960,589.82
117	405,828.35	1,960,799.62	245	405,806.79	1,960,998.81	373	405,846.23	1,960,591.69
118	405,828.23	1,960,799.78	246	405,807.04	1,961,000.55	374	405,845.82	1,960,593.57
119	405,826.95	1,960,801.33	247	405,807.24	1,961,002.30	375	405,845.44	1,960,595.51
120	405,825.67	1,960,802.87	248	405,807.42	1,961,003.69	376	405,845.11	1,960,597.34
121	405,825.16	1,960,803.49	249	405,807.47	1,961,004.05	377	405,844.86	1,960,599.25
122	405,824.61	1,960,804.24	250	405,807.76	1,961,005.79	378	405,844.66	1,960,601.16
123	405,824.59	1,960,804.27	251	405,808.12	1,961,007.52	379	405,844.50	1,960,603.07
124	405,823.73	1,960,805.50	252	405,808.55	1,961,009.23	380	405,844.37	1,960,604.99
125	405,822.92	1,960,806.62	253	405,809.03	1,961,010.93	381	405,844.28	1,960,606.91
126	405,822.83	1,960,806.74	254	405,809.56	1,961,012.62	382	405,844.22	1,960,608.82
127	405,822.73	1,960,806.86	255	405,810.15	1,961,014.29			
128	405,821.90	1,960,807.94	256	405,810.79	1,961,015.94	383	405,844.19	1,960,610.50

Superficie 3,511.72 m<sup>2</sup> (0.351 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.64. Coordenadas polígono de desmonte km 5+195 al km 5+347. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,838.05	1,960,747.26	33	405,830.21	1,960,690.62	65	405,829.56	1,960,631.06
2	405,823.86	1,960,744.13	34	405,830.13	1,960,688.63	66	405,829.59	1,960,630.54
3	405,824.22	1,960,742.79	35	405,829.84	1,960,686.64	67	405,829.69	1,960,629.27
4	405,824.54	1,960,741.32	36	405,829.57	1,960,684.65	68	405,829.76	1,960,628.43
5	405,824.89	1,960,740.05	37	405,829.46	1,960,682.65	69	405,829.96	1,960,626.32
6	405,825.26	1,960,738.74	38	405,829.34	1,960,680.66	70	405,830.02	1,960,625.76
7	405,825.29	1,960,738.64	39	405,829.22	1,960,678.66	71	405,830.11	1,960,624.22
8	405,825.46	1,960,737.85	40	405,829.10	1,960,676.66	72	405,830.26	1,960,622.12
9	405,825.54	1,960,736.95	41	405,829.00	1,960,674.67	73	405,830.44	1,960,620.03
10	405,826.00	1,960,734.93	42	405,828.94	1,960,672.67	74	405,830.65	1,960,617.94
11	405,826.85	1,960,732.77	43	405,829.00	1,960,670.66	75	405,830.84	1,960,615.86
12	405,827.35	1,960,730.84	44	405,829.06	1,960,668.65	76	405,830.98	1,960,613.77
13	405,827.86	1,960,728.81	45	405,829.11	1,960,666.65	77	405,831.14	1,960,611.69
14	405,828.38	1,960,726.78	46	405,829.17	1,960,664.64	78	405,831.34	1,960,609.61
15	405,828.47	1,960,726.42	47	405,829.23	1,960,662.64	79	405,831.56	1,960,607.53
16	405,828.90	1,960,724.75	48	405,829.29	1,960,660.63	80	405,831.86	1,960,605.47
17	405,829.41	1,960,722.72	49	405,829.35	1,960,658.62	81	405,832.21	1,960,603.41
18	405,829.82	1,960,720.69	50	405,829.33	1,960,656.62	82	405,832.60	1,960,601.36
19	405,830.09	1,960,718.67	51	405,829.29	1,960,654.62	83	405,833.02	1,960,599.31
20	405,830.09	1,960,716.67	52	405,829.25	1,960,652.62	84	405,833.47	1,960,597.28
21	405,830.12	1,960,714.67	53	405,829.21	1,960,650.62	85	405,833.92	1,960,595.24
22	405,830.14	1,960,712.66	54	405,829.17	1,960,648.62	86	405,834.36	1,960,593.35
23	405,830.17	1,960,710.66	55	405,829.13	1,960,646.62	87	405,834.36	1,960,593.35
24	405,830.20	1,960,708.65	56	405,829.09	1,960,644.62	88	405,834.39	1,960,593.22
25	405,830.23	1,960,706.65	57	405,829.05	1,960,642.76	89	405,834.46	1,960,592.94
26	405,830.24	1,960,704.64	58	405,829.05	1,960,642.62	90	405,832.51	1,960,618.68
27	405,830.26	1,960,702.64	59	405,829.06	1,960,640.61	91	405,831.70	1,960,635.52
28	405,830.26	1,960,700.64	60	405,829.07	1,960,638.61	92	405,832.13	1,960,653.73
29	405,830.27	1,960,698.63	61	405,829.13	1,960,636.60	93	405,832.93	1,960,671.22
30	405,830.25	1,960,696.63	62	405,829.17	1,960,636.07	94	405,833.00	1,960,687.79
31	405,830.24	1,960,694.63	63	405,829.29	1,960,634.59	95	405,832.96	1,960,705.32
32	405,830.22	1,960,692.63	64	405,829.44	1,960,632.58	96	405,836.46	1,960,731.55

**Superficie 596.91 m<sup>2</sup> (0.060 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.65. Coordenadas polígono de desmonte km 5+350 al km 5+753. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,795.98	1,960,828.41	88	405,795.53	1,961,026.90	175	405,780.68	1,960,870.27
2	405,796.01	1,960,838.93	89	405,794.77	1,961,025.28	176	405,780.54	1,960,868.27
3	405,795.42	1,960,855.95	90	405,794.61	1,961,024.91	177	405,780.39	1,960,866.26
4	405,795.13	1,960,872.29	91	405,794.31	1,961,024.20	178	405,780.24	1,960,864.26
5	405,794.42	1,960,889.78	92	405,793.77	1,961,022.89	179	405,779.96	1,960,862.25
6	405,795.90	1,960,904.98	93	405,792.98	1,961,020.85	180	405,779.67	1,960,860.24
7	405,795.24	1,960,922.57	94	405,792.24	1,961,018.79	181	405,779.38	1,960,858.24
8	405,795.17	1,960,938.21	95	405,791.54	1,961,016.72	182	405,779.09	1,960,856.23
9	405,793.21	1,960,953.83	96	405,790.90	1,961,014.63	183	405,778.80	1,960,854.22
10	405,789.82	1,960,970.23	97	405,790.29	1,961,012.53	184	405,778.51	1,960,852.21
11	405,788.54	1,960,991.41	98	405,789.72	1,961,010.42	185	405,778.21	1,960,850.21
12	405,792.83	1,961,007.43	99	405,789.24	1,961,008.29	186	405,777.91	1,960,848.20
13	405,800.84	1,961,023.17	100	405,789.16	1,961,007.86	187	405,777.62	1,960,846.19
14	405,809.71	1,961,037.13	101	405,789.16	1,961,007.86	188	405,795.06	1,960,845.39
15	405,817.15	1,961,051.69	102	405,788.84	1,961,006.14	189	405,795.08	1,960,844.59
16	405,823.92	1,961,066.67	103	405,788.49	1,961,003.99	190	405,795.12	1,960,842.59
17	405,830.70	1,961,081.12	104	405,788.18	1,961,001.83	191	405,795.17	1,960,840.59
18	405,836.43	1,961,097.00	105	405,787.93	1,960,999.66	192	405,795.20	1,960,839.14
19	405,844.21	1,961,112.92	106	405,787.73	1,960,997.49	193	405,795.21	1,960,838.59
20	405,849.84	1,961,128.33	107	405,787.58	1,960,995.32	194	405,795.26	1,960,836.59
21	405,850.06	1,961,129.19	108	405,787.49	1,960,993.15	195	405,795.32	1,960,834.14
22	405,849.22	1,961,126.95	109	405,787.42	1,960,990.98	196	405,795.36	1,960,832.83
23	405,848.52	1,961,125.14	110	405,787.33	1,960,989.70	197	405,795.37	1,960,832.52

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
24	405,847.79	1,961,123.34	111	405,787.27	1,960,988.81	198	405,795.51	1,960,830.42
25	405,846.94	1,961,121.31	112	405,787.18	1,960,986.64	199	405,795.65	1,960,828.91
26	405,846.27	1,961,119.78	113	405,787.16	1,960,986.08	200	405,795.72	1,960,828.33
27	405,845.41	1,961,118.04	114	405,787.14	1,960,984.46	201	405,780.17	1,960,823.89
28	405,844.60	1,961,116.29	115	405,787.15	1,960,984.26	202	405,780.93	1,960,821.36
29	405,843.84	1,961,114.52	116	405,787.24	1,960,982.45	203	405,781.56	1,960,818.82
30	405,843.06	1,961,112.76	117	405,787.35	1,960,980.45	204	405,782.25	1,960,816.30
31	405,842.55	1,961,111.65	118	405,787.41	1,960,979.27	205	405,783.08	1,960,813.82
32	405,842.27	1,961,111.00	119	405,787.45	1,960,978.45	206	405,784.03	1,960,811.38
33	405,841.51	1,961,109.22	120	405,787.56	1,960,976.45	207	405,785.09	1,960,809.00
34	405,841.29	1,961,108.70	121	405,787.66	1,960,974.46	208	405,786.29	1,960,806.69
35	405,840.75	1,961,107.45	122	405,787.77	1,960,972.61	209	405,786.82	1,960,805.76
36	405,840.64	1,961,107.22	123	405,787.78	1,960,972.46	210	405,787.61	1,960,804.45
37	405,839.94	1,961,105.62	124	405,787.89	1,960,970.46	211	405,789.04	1,960,802.29
38	405,839.15	1,961,103.79	125	405,787.99	1,960,968.46	212	405,790.58	1,960,800.20
39	405,838.65	1,961,102.63	126	405,788.09	1,960,966.46	213	405,792.18	1,960,798.19
40	405,838.31	1,961,101.97	127	405,788.20	1,960,964.47	214	405,793.73	1,960,796.17
41	405,837.40	1,961,100.19	128	405,788.26	1,960,962.47	215	405,795.35	1,960,794.22
42	405,836.46	1,961,098.42	129	405,788.28	1,960,960.47	216	405,796.59	1,960,792.03
43	405,835.52	1,961,096.73	130	405,788.31	1,960,958.47	217	405,797.92	1,960,789.89
44	405,835.49	1,961,096.67	131	405,788.33	1,960,956.47	218	405,799.15	1,960,787.98
45	405,834.53	1,961,094.92	132	405,788.36	1,960,954.47	219	405,799.30	1,960,787.76
46	405,833.57	1,961,093.16	133	405,788.39	1,960,952.47	220	405,799.44	1,960,787.55
47	405,832.62	1,961,091.40	134	405,788.42	1,960,950.47	221	405,800.75	1,960,785.68
48	405,831.68	1,961,089.63	135	405,788.49	1,960,948.47	222	405,802.20	1,960,783.66
49	405,830.74	1,961,087.87	136	405,788.55	1,960,946.47	223	405,802.24	1,960,783.61
50	405,829.81	1,961,086.10	137	405,788.62	1,960,944.47	224	405,803.19	1,960,782.41
51	405,828.89	1,961,084.32	138	405,788.60	1,960,942.47	225	405,803.74	1,960,781.82
52	405,827.98	1,961,082.54	139	405,788.42	1,960,940.46	226	405,805.09	1,960,780.35
53	405,827.09	1,961,080.75	140	405,788.23	1,960,938.46	227	405,806.59	1,960,778.74
54	405,826.25	1,961,078.93	141	405,788.05	1,960,936.45	228	405,807.83	1,960,777.43
55	405,825.27	1,961,077.19	142	405,787.86	1,960,934.45	229	405,809.21	1,960,775.99
56	405,824.22	1,961,075.48	143	405,787.67	1,960,932.44	230	405,810.85	1,960,774.11
57	405,823.18	1,961,073.76	144	405,787.49	1,960,930.44	231	405,811.68	1,960,772.81
58	405,822.14	1,961,072.05	145	405,787.24	1,960,928.43	232	405,812.78	1,960,771.10
59	405,821.11	1,961,070.33	146	405,786.94	1,960,926.43	233	405,813.69	1,960,769.69
60	405,820.07	1,961,068.61	147	405,786.64	1,960,924.42	234	405,813.84	1,960,769.49
61	405,819.05	1,961,066.89	148	405,786.15	1,960,922.41	235	405,814.22	1,960,768.98
62	405,818.03	1,961,065.16	149	405,785.56	1,960,920.39	236	405,814.64	1,960,768.31
63	405,816.98	1,961,063.45	150	405,784.96	1,960,918.38	237	405,815.40	1,960,767.11
64	405,815.88	1,961,061.77	151	405,784.37	1,960,916.37	238	405,815.64	1,960,766.74
65	405,814.78	1,961,060.09	152	405,783.78	1,960,914.35	239	405,816.21	1,960,765.98
66	405,813.69	1,961,058.40	153	405,783.26	1,960,912.34	240	405,816.99	1,960,764.82
67	405,812.59	1,961,056.71	154	405,782.77	1,960,910.33	241	405,817.71	1,960,763.63
68	405,811.51	1,961,055.02	155	405,782.27	1,960,908.32	242	405,818.38	1,960,762.41
69	405,810.34	1,961,053.37	156	405,781.77	1,960,906.30	243	405,818.99	1,960,761.16
70	405,809.16	1,961,051.73	157	405,781.27	1,960,904.29	244	405,819.66	1,960,759.95
71	405,807.98	1,961,050.08	158	405,780.78	1,960,902.28	245	405,820.28	1,960,758.72
72	405,806.81	1,961,048.43	159	405,780.32	1,960,900.27	246	405,820.85	1,960,757.46
73	405,805.65	1,961,046.78	160	405,780.29	1,960,898.27	247	405,821.36	1,960,756.17
74	405,804.71	1,961,045.01	161	405,780.26	1,960,896.27	248	405,821.85	1,960,754.76
75	405,803.82	1,961,043.22	162	405,780.23	1,960,894.47	249	405,822.20	1,960,753.55
76	405,802.93	1,961,041.43	163	405,780.22	1,960,894.26	250	405,822.54	1,960,752.21
77	405,802.51	1,961,040.57	164	405,780.19	1,960,892.26	251	405,822.81	1,960,750.87
78	405,802.03	1,961,039.64	165	405,780.31	1,960,890.27	252	405,823.03	1,960,749.52
79	405,801.13	1,961,037.86	166	405,780.63	1,960,888.27	253	405,823.19	1,960,748.16
80	405,800.23	1,961,036.07	167	405,780.96	1,960,886.28	254	405,837.36	1,960,749.21
81	405,799.49	1,961,034.62	168	405,781.28	1,960,884.29	255	405,832.23	1,960,762.67
82	405,799.32	1,961,034.29	169	405,781.47	1,960,882.29	256	405,823.42	1,960,777.20
83	405,798.39	1,961,032.52	170	405,781.38	1,960,880.29	257	405,811.45	1,960,789.09
84	405,797.47	1,961,030.75	171	405,781.25	1,960,878.28	258	405,800.46	1,960,804.52
85	405,797.19	1,961,030.19	172	405,781.11	1,960,876.28	259	405,795.97	1,960,821.90
86	405,796.49	1,961,028.86	173	405,780.97	1,960,874.28	260	405,795.98	1,960,828.41

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
87	405,796.34	1,961,028.56	174	405,780.83	1,960,872.27			

**Superficie 3,080.94 m<sup>2</sup> (0.308 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla II.66. Coordenadas polígono de desmonte km 5+940 al km 6+000. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,920.26	1,961,349.45	17	405,916.15	1,961,311.24	33	405,918.45	1,961,325.19
2	405,920.36	1,961,351.45	18	405,914.09	1,961,301.28	34	405,918.37	1,961,327.29
3	405,920.12	1,961,353.44	19	405,914.56	1,961,302.57	35	405,918.32	1,961,328.04
4	405,919.30	1,961,355.43	20	405,915.24	1,961,304.55	36	405,918.22	1,961,329.38
5	405,918.57	1,961,357.41	21	405,915.92	1,961,306.54	37	405,918.23	1,961,329.79
6	405,918.25	1,961,359.40	22	405,916.41	1,961,308.00	38	405,918.39	1,961,331.40
7	405,917.94	1,961,361.40	23	405,916.41	1,961,308.00	39	405,918.58	1,961,333.40
8	405,917.62	1,961,363.39	24	405,916.59	1,961,308.54	40	405,918.72	1,961,334.80
9	405,909.64	1,961,363.21	25	405,917.13	1,961,310.57	41	405,918.78	1,961,335.41
10	405,909.72	1,961,361.21	26	405,917.50	1,961,312.64	42	405,918.98	1,961,337.41
11	405,910.93	1,961,359.24	27	405,917.81	1,961,314.72	43	405,919.17	1,961,339.42
12	405,910.87	1,961,357.24	28	405,918.06	1,961,316.81	44	405,919.37	1,961,341.42
13	405,910.80	1,961,355.23	29	405,918.25	1,961,318.90	45	405,919.38	1,961,341.48
14	405,910.74	1,961,353.44	30	405,918.38	1,961,321.00	46	405,919.60	1,961,343.43
15	405,911.10	1,961,347.68	31	405,918.45	1,961,323.10	47	405,919.83	1,961,345.44
16	405,913.99	1,961,330.13	32	405,918.47	1,961,324.55	48	405,920.07	1,961,347.44

**Superficie 314.25 m<sup>2</sup> (0.031 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

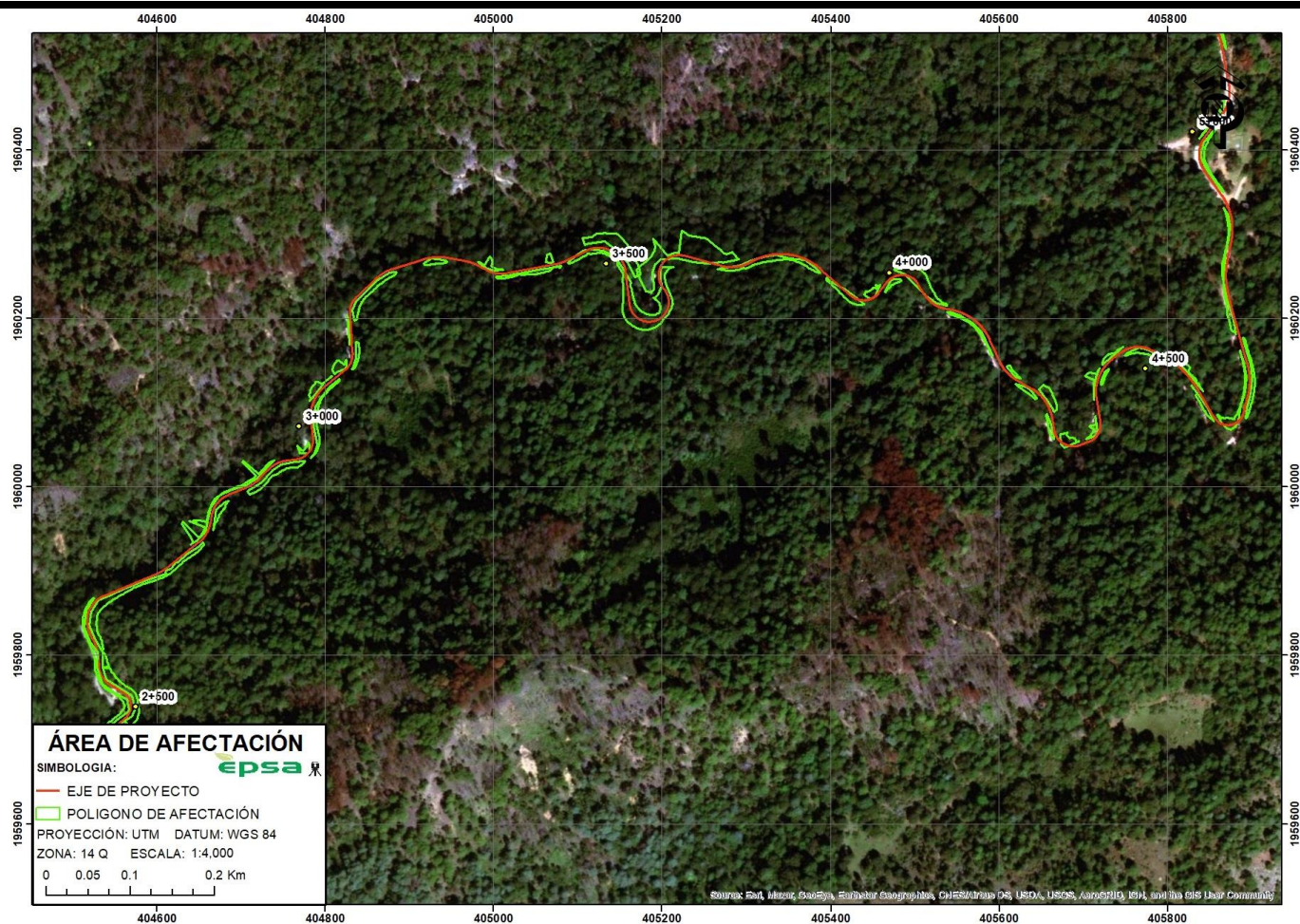


**Mapa II.1. Áreas de afectación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 00+000 al km 1+000.**





Mapa II.2. Áreas de afectación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 1+000 al km 2+500.



Mapa II.3. Áreas de afectación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 2+500 al km 5+000.



Mapa II.4. Áreas de afectación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 5+000 al km 6+000.

Cabe señalar que, para la obtención de la superficie total a desmontar, se tomó en cuenta las áreas de construcción hasta la línea de cerros, su cálculo se realizó mediante la utilización del programa AutoCAD. Para el presente proyecto existirán cortes de hasta 14 m y terraplenes de hasta 13 m, esto se puede observar en el archivo de secciones incluido en el apartado de anexos.

El área del proyecto se localiza en una zona de Vegetación de Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Arbustiva de Bosque Mesófilo de Montaña SA/BMM, Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP, cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000 las siguientes especies: **pino blanco (*Pinus hartwegii*)**, **pino piñonero (*Pinus cembroides*)**, **encino prieto (*Quercus laeta*)**, **nopis (*Quercus magnoliifolia*)**, **táscate (*Juniperus flaccida*)**, **madroño (*Arbutus unedo*)**, **tepehuaje (*Lysiloma sp.*)**, **tepozán (*Buddleja cordata*)**, **helecho (*Polypodiophyta sp.*)**, **zacate colorado (*Heteropogon contortus*)**, **navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*)** y **navajita (*Bouteloua gracilis*)**. en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada con basura y ganado. (Ver Anexo Fotográfico). Para el desarrollo del mismo, se realizará el derribo de 593 individuos en 3.199 hectáreas de área de zona arbolada (13.33%), por lo cual Se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, en el Anexo Planos se observan planos con las mismas.

### II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000 proyectado tendrá una longitud total de 6 km, y se desarrollara sobre en camino existente en tramos aislados, únicamente se realizarán las ampliaciones y rectificaciones necesarias para tener un ancho de 6m, realizando con esto la afectación de la superficie a emplear por el camino que representa una superficie de desmonte en área arbolada de 3.199 hectáreas (13.33%). Las características del camino actual y el proyectado se observa en la tabla II.67.

**Tabla II.67. Características del camino actual y el proyectado.**

<b>Camino Actual</b>	<b>Camino Proyectado</b>
Camino de terracería de 6 a 7 m de ancho promedio.	Carretera Tipo: D
Longitud total: 6 km	Longitud total: 6 km
Velocidad: No especificada	Velocidad: 30 km/hr.
Curvatura máxima: No especificada	Curvatura máxima: 60° 00'
Ancho de corona: 6 m	Ancho de corona: 6 m
Espesor de pavimento: no especificado	Espesor de pavimento: 0.20 m
Espesor de subrasante: no especificada	Espesor de subrasante: 30 cm
Pendiente gobernadora: no especificada	Pendiente gobernadora: 8%
Pendiente máxima: No especificada	Pendiente máxima: 12%

### II.1.2. Justificación.

Las vías de comunicación son parte de la estrategia de los Programas de Desarrollo de los Gobiernos Federal y Estatal, para homologar las condiciones económicas y sociales y crear así un ambiente más competitivo, donde la parte medular consiste en estructurar un sistema de red carretera en aquellas zonas o regiones que se encuentran más alejadas o limitadas físicamente de los centros urbanos y que generalmente presentan un alto grado de marginalidad.

Los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la construcción del camino mejoraran su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, esta zona se considera relevante, debido a su importancia turística y agrícola.

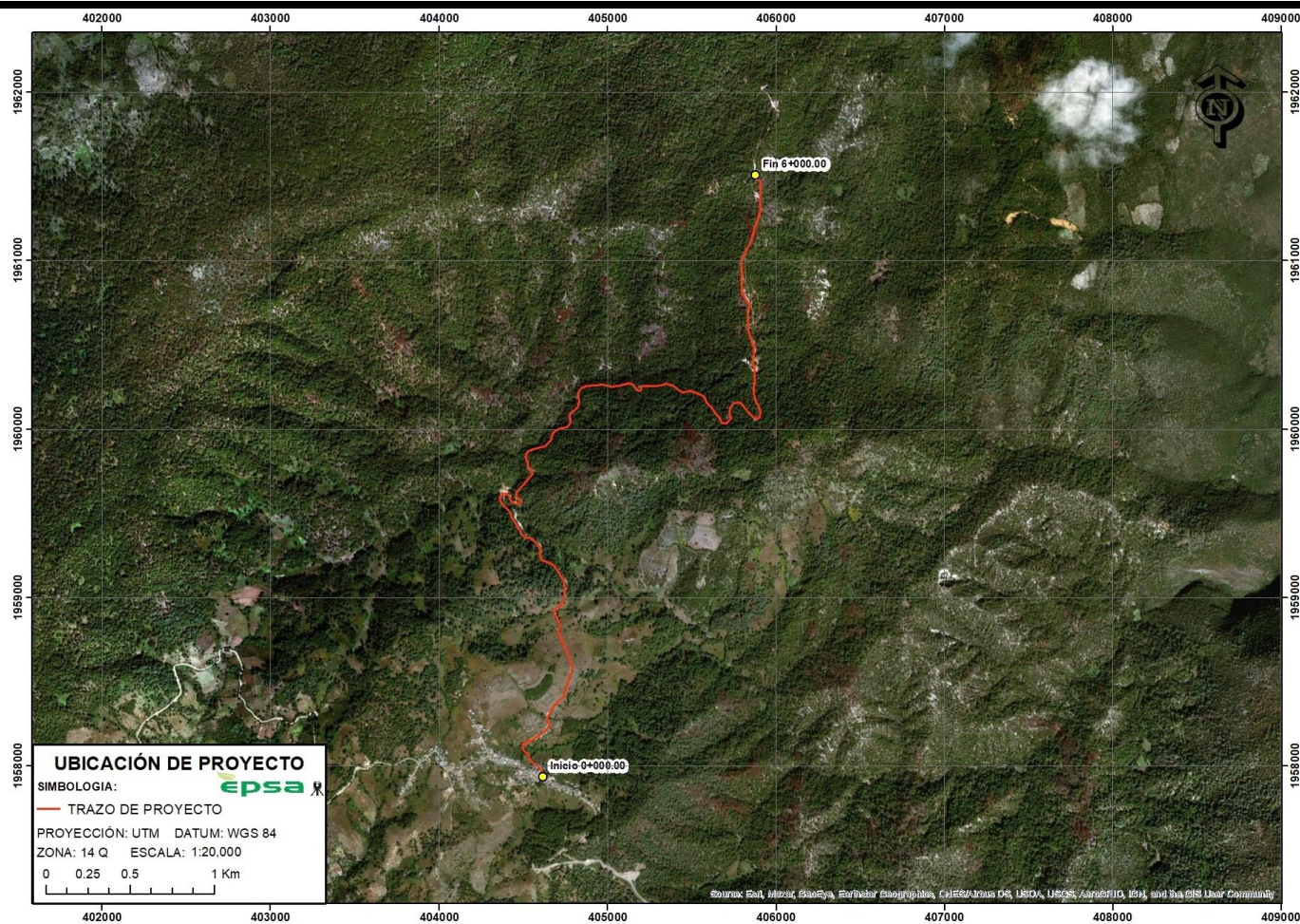
El objetivo de este proyecto es que las comunidades de Verde Rico y Coatepec del Ocote cuenten con un servicio, que les permita tener una vialidad que mejore su intercambio comercial, social, educacional y de salud.

### II.1.3 Ubicación Física.

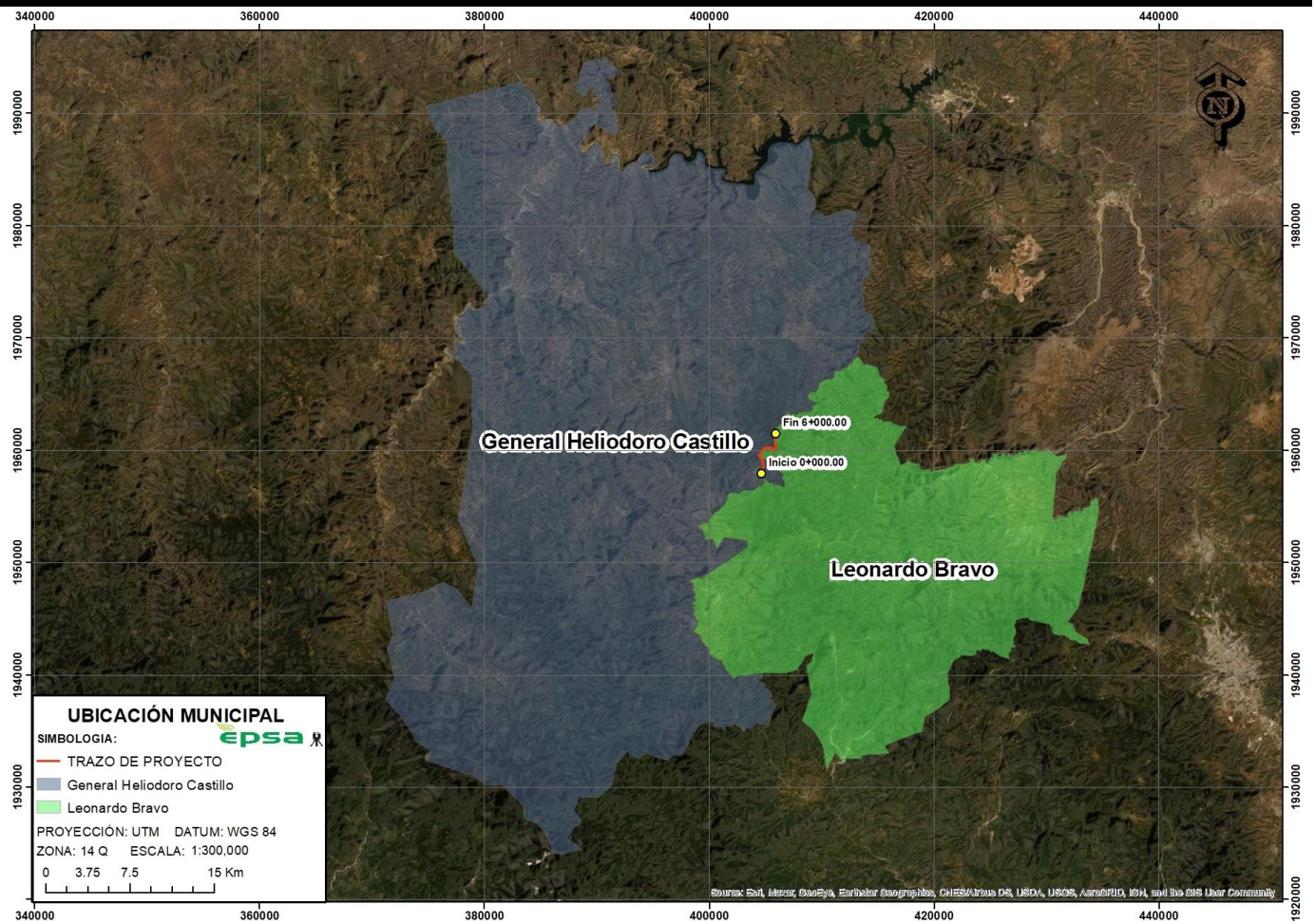
La ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000, se observa en plano topográfico y planos del proyecto, en la imagen 2 así como en los mapas II.6, II.7 y II.8.



Imagen 2. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000.



Mapa II.5. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000.



**Mapa II.6. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000 en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo.**



**Mapa II.7. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000 en el Estado de Guerrero.**

El proyecto se desarrolla en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, en lo que representa el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, el proyecto en total se encuentra en la Región Hidrológica 20 Costa Chica de Guerrero. Las coordenadas UTM del camino se observan en la tabla II.68.

**Tabla II.68. Coordenadas UTM del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000.**

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
0+000.00	404,605.53	1,957,939.78	3+500.00	405,175.53	1,960,234.55
0+500.00	404,650.30	1,958,303.03	4+000.00	405,598.55	1,960,147.95
1+000.00	404,725.29	1,958,750.65	4+500.00	405,899.83	1,960,070.35
1+500.00	404,678.18	1,959,193.74	5+000.00	405,846.24	1,960,555.63
2+000.00	404,382.45	1,959,548.92	5+500.00	405,814.11	1,961,038.01
2+500.00	404,526.10	1,959,782.38	6+000.00	405,878.40	1,961,511.82
3+000.00	404,803.91	1,960,115.26			

Datum: WGS 84, Zona 14 Q.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000, en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, Estado de Guerrero se observan en la tabla II.69.



**Tabla II.69. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote.**

Cadenamiento	Coordenadas UTM		Cadenamiento	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
0+000.00	404,604.04	1,957,936.36	2+890.17	404,714.83	1,960,004.24
0+024.15	404,609.44	1,957,959.31	2+925.74	404,741.55	1,960,027.48
0+075.25	404,582.94	1,958,001.84	2+968.06	404,780.37	1,960,041.51
0+118.02	404,547.33	1,958,025.10	3+029.73	404,785.83	1,960,101.50
0+175.75	404,521.26	1,958,076.34	3+095.12	404,830.29	1,960,148.30
0+224.57	404,496.89	1,958,116.83	3+163.94	404,830.82	1,960,216.49
0+299.78	404,554.78	1,958,161.62	3+218.67	404,869.61	1,960,254.45
0+342.53	404,593.58	1,958,179.45	3+282.86	404,930.81	1,960,273.08
0+400.33	404,637.50	1,958,216.85	3+327.47	404,974.68	1,960,266.00
0+430.18	404,650.97	1,958,243.01	3+358.39	405,002.89	1,960,253.69
0+471.88	404,642.58	1,958,283.29	3+435.89	405,079.16	1,960,266.09
0+507.05	404,657.85	1,958,308.03	3+501.31	405,140.07	1,960,280.35
0+564.49	404,692.52	1,958,360.80	3+615.27	405,194.42	1,960,198.40
0+634.97	404,742.13	1,958,410.56	3+690.00	405,199.59	1,960,263.99
0+690.01	404,757.01	1,958,463.35	3+783.86	405,287.62	1,960,261.39
0+747.84	404,773.07	1,958,518.90	3+846.79	405,347.78	1,960,276.41
0+822.75	404,782.17	1,958,592.94	3+958.01	405,441.47	1,960,221.92
1+040.50	404,710.37	1,958,798.02	4+013.65	405,485.47	1,960,251.77
1+092.65	404,716.73	1,958,849.56	4+065.73	405,522.13	1,960,217.69
1+173.36	404,686.04	1,958,923.01	4+119.68	405,571.53	1,960,197.50
1+245.32	404,736.67	1,958,972.41	4+192.00	405,609.15	1,960,136.59
1+360.42	404,757.00	1,959,084.74	4+250.64	405,655.47	1,960,101.51
1+447.37	404,720.92	1,959,163.33	4+306.34	405,676.45	1,960,051.67
1+522.03	404,672.96	1,959,219.84	4+352.90	405,717.72	1,960,063.34
1+589.53	404,609.67	1,959,238.45	4+422.19	405,719.10	1,960,131.22
1+643.95	404,612.55	1,959,291.41	4+479.23	405,761.43	1,960,166.09
1+705.28	404,579.75	1,959,342.17	4+540.69	405,815.83	1,960,140.84
1+758.53	404,531.66	1,959,364.18	4+633.69	405,874.65	1,960,073.66
1+833.64	404,493.22	1,959,428.37	4+695.59	405,898.22	1,960,126.16
1+890.67	404,460.62	1,959,474.98	4+820.22	405,870.12	1,960,247.25
1+938.99	404,451.15	1,959,521.96	4+894.63	405,876.02	1,960,320.91
2+107.54	404,381.93	1,959,643.81	4+980.06	405,838.10	1,960,396.04
2+261.60	404,470.06	1,959,559.52	5+052.68	405,872.67	1,960,458.56
2+320.24	404,457.66	1,959,607.21	5+131.77	405,862.11	1,960,536.41
2+365.00	404,475.65	1,959,646.47	5+194.13	405,839.88	1,960,594.46
2+419.70	404,513.56	1,959,685.85	5+361.62	405,839.52	1,960,761.16
2+500.10	404,568.70	1,959,741.21	5+425.17	405,802.92	1,960,812.45
2+548.93	404,535.19	1,959,774.10	5+619.59	405,797.07	1,961,006.05
2+584.39	404,528.03	1,959,808.50	5+745.45	405,850.85	1,961,119.62
2+630.44	404,518.80	1,959,852.10	5+870.86	405,882.10	1,961,240.97
2+731.80	404,605.46	1,959,899.91	5+945.46	405,912.41	1,961,308.95
2+800.97	404,658.24	1,959,944.16			
2+840.41	404,671.46	1,959,980.86	6+000.00	405,913.85	1,961,363.30

Datum: WGS 84, Zona 14 Q.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV

### II.1.4 Inversión Requerida.

La inversión requerida aproximada será de \$ 46'234,434.19 C/IVA (Cuarenta y seis millones doscientos treinta y cuatro mil doscientos treinta y cuatro pesos <sup>19</sup>/<sub>100</sub> M.N).

## II.2 Características Particulares del Proyecto, Plan o Programa.

### Selección del Sitio.

Para la selección del sitio en donde se efectuará el proyecto se realizaron diversos estudios en materia de ingeniería civil, topografía, socioeconómicos y ambientales en la región y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron, se llegó a la conclusión que lo más adecuado era seguir el camino existente, considerando únicamente la adecuación del mismo a las especificaciones de un camino tipo "D". La elección del sitio obedeció específicamente a:

- La mejor conveniencia topográfica.
- Utilizar el camino existente para evitar dañar lo menos posible al ecosistema de la región.
- Provocar las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- Intercomunicar a las poblaciones aledañas a las comunidades de Verde Rico y Coatepec.

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos geológicos, hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región. Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y física en campo, con base a métodos topográficos. En cuanto a las obras de drenaje menor, serán modernizadas de acuerdo al proyecto y otras se construirán, cumpliendo con las especificaciones de la SCT, para la construcción de caminos y puentes.

### Dimensiones del Proyecto.

La superficie a afectar es de 3.199 hectáreas en áreas de zona arbolada (13.33%), esta superficie se localiza en una zona con vegetación de Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino- Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Arbustiva de Bosque Mesófilo de Montaña SA/BMM, Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP, cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para la Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000 las siguientes especies **pino blanco (*Pinus hartwegii*)**, **pino piñonero (*Pinus cembroides*)**, **encino prieto (*Quercus laeta*)**, **nopis (*Quercus magnoliifolia*)**, **táscate (*Juniperus flaccida*)**, **madroño (*Arbutus unedo*)**, **tepehuaje (*Lysiloma sp.*)**, **tepozán (*Buddleja cordata*)**, **helecho (*Polypodiophyta sp.*)**, **zacate colorado (*Heteropogon contortus*)**, **navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*)** y **navajita (*Bouteloua gracilis*)** en un estado de conservación de bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado. (Ver Anexo Fotográfico), que se encuentran ubicados en la zona adyacentes a la zona del proyecto. Esta superficie se obtiene de sumar los desmontes tanto del camino como los necesarios para dar pendiente a los cortes y terraplenes, los patios de maniobras y almacenes temporales estarán en zonas desprovistas de vegetación dentro del derecho de vía del camino.

La superficie que se empleará para obras permanentes es de 36,000.00 m<sup>2</sup>, que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 15.00% de la superficie total, que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 6,000 m por el ancho de calzada de 6 m, La superficie total es de 240,000.00 m<sup>2</sup>, la cual resulta de multiplicar la longitud del camino de 6,000 m por el ancho del derecho de vía de 40 m. Para el desarrollo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Guerrero realizará los trámites necesarios para adquirir la superficie en que se va a desarrollar el camino además de adquirir el derecho de vía del camino. La información completa de superficies requeridas se observa en las tablas II.70 y II.71.

**Tabla II.70. Superficie total requerida.**

a) Superficie total del proyecto (6,000 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 240,000.00 m <sup>2</sup> ):	24 hectáreas.
Superficie total entre línea de ceros: 83,998.63m <sup>2</sup>	9.88 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (6,000 m de longitud X 6.00 m de ancho de corona):	3.60 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	3.199 hectáreas en áreas arboladas. Que representa el 13.33% de la superficie total del proyecto.

d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	400 m <sup>2</sup> para patio de maquinaria
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino (240,000.00 m <sup>2</sup> -36,000.00 m <sup>2</sup> =204,000.00 m <sup>2</sup> ).	20.40 hectáreas.
f) Superficies de afectación a vegetación forestal y no forestal. <b>Superficies de afectación a vegetación forestal:</b> Es el total de la superficie entre líneas de ceros menos la superficie del camino actual que atraviesa por el proyecto, menos la superficie de zonas de cultivo, potrero y zona urbana (83,998.63 m <sup>2</sup> -38,736.31 m <sup>2</sup> -13,268.00=31,994.32 m <sup>2</sup> ):  <b>Superficie no forestal:</b> es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto más la superficie de zonas de cultivo, zona urbana y potrero (38,736.31 m <sup>2</sup> +13,268.00=52,004.31 m <sup>2</sup> ):	3.199 hectáreas (13.33).  5.20 hectáreas (21.67%).
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

**Tabla II.71. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general.**

Tramo	Longitud (m)	Superficie total (m <sup>2</sup> )	Superficie entre línea de ceros (m <sup>2</sup> )	Superficies de afectación a vegetación forestal		Superficies de cultivo, potrero existente y zona urbana		En camino existente	
				Superficie (m <sup>2</sup> )	% Respecto a la superficie total	Superficie (m <sup>2</sup> )	% Respecto a la superficie total	Superficie (m <sup>2</sup> )	% Respecto a la superficie total
Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote	6,000	240,000.00	83,998.63	31,994.32	13.33	13,268.00	5.528	38,736.31	16.14
<b>Total</b>	<b>6,000</b>	<b>240,000.00</b>	<b>83,998.63</b>	<b>31,994.32</b>	<b>13.33</b>	<b>13,268.00</b>	<b>5.528</b>	<b>38,736.31</b>	<b>16.14</b>

**Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.**

Actualmente ya se cuenta con una vialidad de terracería existente que va de Verde Valle en dirección a Tlajomulco. A continuación, se mencionan los usos en orden de mayor a menor importancia en relación a su cercanía con el sitio del proyecto:

- Bosque de Encino-Pino
- Bosque de Pino-Encino
- Agricultura de Temporal AP

**Características particulares del proyecto.**

El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000, le aplican las fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o actividad de que se trata. Esta información se observa en las tablas II.72 y II.73.

**Tabla II.72. Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación.**

Tipo de Vía de Comunicación	Información
Carreteras y autopistas. Para todas en general: Otros servicios auxiliares para su operación.	<b>1. Características generales.</b> <b>a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto.</b> El tipo de proyecto es un camino para vehículos de carga tipo pick up y particular.  <b>b) Dimensiones.</b> <b>b.1) Longitud total.</b> El camino tiene una longitud total de 6 km.  <b>b.2) Longitud por tramo.</b> Un tramo: Camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote 6 km.  <b>b.3) Ancho de la calzada.</b> 6 m.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
	<p><b>b.4) Ancho de la corona.</b> 6 m.</p> <p><b>Recorrido, trazo y secciones.</b></p> <p><b>a) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera.</b> El camino contará con una infraestructura permanente que consistirá en el mejoramiento de las condiciones de camino mediante la colocación de base hidráulica y carpeta de concreto asfáltico, obras de drenaje y señalamiento, en un tramo cuya longitud es 6,000 m.</p> <p><b>b) Dimensiones del derecho de vía.</b> 20 m a cada lado del eje del camino.</p> <p><b>Camino.</b></p> <p><b>a) Corona.</b> El ancho de corona es de 6 m.</p> <p><b>b) Subcorona.</b> 6 m.</p> <p><b>c) Calzada.</b> La calzada mide 6 m.</p> <p><b>d) Cunetas y contracunetas.</b> Cunetas: Dimensiones y Características: Ancho: 1. Talud: 3:1. Espesor: 0.10. Longitud: 1.00. Concreto f'c: 150 kg/cm<sup>2</sup>. No se proponen contracunetas debido a que no existirán cortes altos.</p> <p><b>e) Taludes.</b> Terraplén: 1.5:1. De corte: 0.5:1.</p> <p><b>f) Partes complementarias.</b></p> <p><b>Cunetas:</b> Ancho: 1                                      Espesor: 0.10. Talud: 3:1                                      Longitud: 1.00. Concreto:                                      f'c: 150 kg/cm<sup>2</sup>.</p> <p><b>Bordillos:</b> Base: 0.20                                      Corona: 0.12. Altura: 0.25                                      Perforación al centro Ø: 0.08. Concreto:                                      f'c: 150 kg/cm<sup>2</sup>.</p> <p><b>Guarniciones:</b> Ancho: 0.80                                      Ancho: 0.10. Espesor: 0.15                                      Altura: 0.10. Longitud Promedio: 1.18                      Longitud Promedio: 2.87. Concreto:                                      f'c: 150 kg/cm<sup>2</sup>.</p> <p><b>g) Tipo de pavimento.</b> Concreto asfáltico.</p> <p><b>h) Acotamiento.</b> El proyecto no propone la existencia de acotamientos.</p> <p><b>i) Velocidad máxima permitida.</b> 30 km/hora.</p> <p><b>j) Pendientes máximas y mínimas.</b> 12% máxima, 8% gobernadora.</p> <p><b>k) Grado de curvatura.</b> 60° 00'.</p> <p><b>2. Parámetros de operación.</b></p> <p><b>a) Capacidad operativa.</b> Tendrá una capacidad de diseño para una carga de 8.2 toneladas con un tiempo de vida útil de 30 años.</p>

Tipo de Vía de Comunicación	Información
	<p><b>b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios.</b> 500 vehículos.</p> <p><b>c) Tipo de vehículos.</b> Carga tipo pick up y particular.</p> <p><b>3. Infraestructura adicional.</b> <b>3.1 Intersecciones.</b> <b>a) Áreas de maniobra.</b> No aplica.</p> <p><b>b) Elementos para el proyecto en una intersección.</b> No aplica.</p> <p><b>c) Entronques a nivel.</b> La construcción del camino comenzará en el kilómetro 0+000, sobre el camino que va de Verde Valle en dirección a Tlajomulco, terminando sobre el km 6+000 del mismo camino</p> <p><b>d) Entronques a desnivel.</b> No aplica.</p> <p><b>e) Pasos a nivel.</b> No aplica.</p> <p><b>f) Pasos a desnivel.</b> No aplica.</p> <p><b>g) Pasos inferiores.</b> No aplica.</p> <p><b>h) Pasos superiores.</b> No aplica.</p> <p><b>i) Pasos vehiculares.</b> El camino se encuentra conectado con los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo y comunicará a los poblados de Verde Rico, Tlajomulco y Coatepec del Ocote.</p> <p><b>j) Pasos para ferrocarril.</b> El camino que se va a pavimentar, no se encuentra ubicado en un paso de ferrocarril.</p> <p><b>3.2 Servicios complementarios y accesos.</b> <b>a) Servicios.</b> No Aplica.</p> <p><b>b) Instalaciones marginales.</b> No Aplica.</p> <p><b>c) Accesos.</b> No Aplica.</p> <p><b>d) Estacionamientos.</b> No Aplica.</p> <p><b>e) Paraderos de autobuses.</b> No Aplica.</p> <p><b>f) Zonas de descanso.</b> No Aplica.</p> <p><b>g) Sanitarios.</b> No Aplica.</p> <p><b>h) Estaciones de servicio de combustibles.</b> No Aplica.</p> <p><b>i) Rampas de emergencia.</b> No Aplica.</p>

Tipo de Vía de Comunicación	Información																																																																																																																																						
	<p><b>j) Letreros y señalizaciones.</b></p> <table border="1" data-bbox="540 268 1372 520"> <thead> <tr> <th>Tipo de letrero o señal</th> <th>Unidad</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central</td> <td>m</td> <td>6,000</td> </tr> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales</td> <td>m</td> <td>12,000</td> </tr> <tr> <td>Violeta bidireccional</td> <td>Pza</td> <td>345</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo</td> <td>Pza</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo</td> <td>Pza</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo</td> <td>Pza</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Defensa metálica, de dos crestas</td> <td>m</td> <td>2,859</td> </tr> <tr> <td>Indicadores de alineamiento</td> <td>Pza</td> <td>480</td> </tr> <tr> <td>Indicador de curva peligrosa</td> <td>Pza</td> <td>398</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>k) Casetas.</b> No Aplica.</p> <p><b>l) Otros servicios auxiliares para la operación.</b> No Aplica.</p> <p><b>3.3 Obras especiales.</b></p> <p><b>a) Obras de drenaje menor y mayor.</b></p> <table border="1" data-bbox="443 745 1474 1039"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud (m)</th> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0+130.860</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>13</td><td>2+740.400</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>8</td></tr> <tr><td>2</td><td>0+222.690</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>14</td><td>2+967.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>3</td><td>0+244.440</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>8</td><td>15</td><td>3+088.390</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>12</td></tr> <tr><td>4</td><td>0+470.350</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>16</td><td>3+263.140</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>5</td><td>1+170.720</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>12</td><td>17</td><td>3+630.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>14</td></tr> <tr><td>6</td><td>1+050.240</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>18</td><td>4+060.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>7</td><td>1+491.550</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>19</td><td>4+310.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>8</td><td>1+758.530</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>8</td><td>20</td><td>4+633.700</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>12</td></tr> <tr><td>9</td><td>1+995.890</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>8</td><td>21</td><td>4+842.310</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>2+079.960</td><td>Losa de 2.0 X 2.0</td><td>10.5</td><td>22</td><td>5+040.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>2+159.61</td><td>Losa de 3.5 X 2.5</td><td>16</td><td>23</td><td>5+720.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>8</td></tr> <tr><td>12</td><td>2+493.020</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>24</td><td>5+760.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p>Nota: En el proyecto no existen obras de drenaje mayor.</p> <p>El proyecto no cruzara con postes de transmisión.</p>	Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central	m	6,000	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales	m	12,000	Violeta bidireccional	Pza	345	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo	Pza	57	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo	Pza	33	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo	Pza	9	Defensa metálica, de dos crestas	m	2,859	Indicadores de alineamiento	Pza	480	Indicador de curva peligrosa	Pza	398	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud (m)	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud (m)	1	0+130.860	Tubería de 1.22m Ø	10	13	2+740.400	Tubería de 1.22m Ø	8	2	0+222.690	Tubería de 1.22m Ø	10	14	2+967.000	Tubería de 1.22m Ø	10	3	0+244.440	Tubería de 1.22m Ø	8	15	3+088.390	Tubería de 1.22m Ø	12	4	0+470.350	Tubería de 1.22m Ø	10	16	3+263.140	Tubería de 1.22m Ø	10	5	1+170.720	Tubería de 1.22m Ø	12	17	3+630.000	Tubería de 1.22m Ø	14	6	1+050.240	Tubería de 1.22m Ø	10	18	4+060.000	Tubería de 1.22m Ø	10	7	1+491.550	Tubería de 1.22m Ø	10	19	4+310.000	Tubería de 1.22m Ø	10	8	1+758.530	Tubería de 1.22m Ø	8	20	4+633.700	Tubería de 1.22m Ø	12	9	1+995.890	Tubería de 1.22m Ø	8	21	4+842.310	Tubería de 1.22m Ø	10	10	2+079.960	Losa de 2.0 X 2.0	10.5	22	5+040.000	Tubería de 1.22m Ø	10	11	2+159.61	Losa de 3.5 X 2.5	16	23	5+720.000	Tubería de 1.22m Ø	8	12	2+493.020	Tubería de 1.22m Ø	10	24	5+760.000	Tubería de 1.22m Ø	10
Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud																																																																																																																																					
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central	m	6,000																																																																																																																																					
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales	m	12,000																																																																																																																																					
Violeta bidireccional	Pza	345																																																																																																																																					
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo	Pza	57																																																																																																																																					
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo	Pza	33																																																																																																																																					
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo	Pza	9																																																																																																																																					
Defensa metálica, de dos crestas	m	2,859																																																																																																																																					
Indicadores de alineamiento	Pza	480																																																																																																																																					
Indicador de curva peligrosa	Pza	398																																																																																																																																					
No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud (m)	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud (m)																																																																																																																																
1	0+130.860	Tubería de 1.22m Ø	10	13	2+740.400	Tubería de 1.22m Ø	8																																																																																																																																
2	0+222.690	Tubería de 1.22m Ø	10	14	2+967.000	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																																																
3	0+244.440	Tubería de 1.22m Ø	8	15	3+088.390	Tubería de 1.22m Ø	12																																																																																																																																
4	0+470.350	Tubería de 1.22m Ø	10	16	3+263.140	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																																																
5	1+170.720	Tubería de 1.22m Ø	12	17	3+630.000	Tubería de 1.22m Ø	14																																																																																																																																
6	1+050.240	Tubería de 1.22m Ø	10	18	4+060.000	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																																																
7	1+491.550	Tubería de 1.22m Ø	10	19	4+310.000	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																																																
8	1+758.530	Tubería de 1.22m Ø	8	20	4+633.700	Tubería de 1.22m Ø	12																																																																																																																																
9	1+995.890	Tubería de 1.22m Ø	8	21	4+842.310	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																																																
10	2+079.960	Losa de 2.0 X 2.0	10.5	22	5+040.000	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																																																
11	2+159.61	Losa de 3.5 X 2.5	16	23	5+720.000	Tubería de 1.22m Ø	8																																																																																																																																
12	2+493.020	Tubería de 1.22m Ø	10	24	5+760.000	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																																																

**Tabla II.73. Obras y actividades provisionales y asociadas.**

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Construcción de caminos de acceso.	Para el desarrollo del proyecto no será necesaria la construcción de caminos de acceso, ya que precisamente el proyecto trata sobre la ampliación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote. Para llegar al sitio del proyecto, se cuenta con la carretera que viene de los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo en dirección hacia Coatepec.
Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras.	<p>Características constructivas: se construirá un almacén y se ocupará como patio de maquinaria y equipos, con tabloncillos de madera en suelo natural ligeramente compactado, techado de lámina. Se utilizará una superficie de 400 m<sup>2</sup>, desprovista de vegetación o bien en alguno de los poblados que cruzan el camino.</p> <p>Mecanismos aplicables para el control de derrames de productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes. El almacén de combustibles y aceites se realizarán en una superficie aproximada de 5 m<sup>2</sup> con suelo impermeable, con un dique de contención de 10 cm (NOM-053-SEMARNAT-2003) de altura como mínimo, techado y en contenedores metálicos, restringiendo el acceso al personal responsable.</p> <p>En caso de generar <i>in situ</i> residuos de aceites, combustibles, suelo o cualquier tipo de sólido combinado con combustibles o aceites, estos serán almacenados en un almacén temporal con las mismas características al especificado arriba y serán dispuestos mediante una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.</p>
Campamentos, dormitorios, comedores.	Debido a que el personal que realizará las actividades de construcción del camino será contratado en las localidades a beneficiar con dicha obra, no será necesaria la construcción de dormitorios, campamentos o comedores, para el personal especializado se rentarán casas en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo y en la localidad de Verde Rico.
Instalaciones sanitarias.	Para servicio de los trabajadores, se rentarán sanitarios portátiles razón de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales serán cambiados cada tercer día.
Bancos de material	Los bancos que se mencionan a continuación se desprenden del inventario de bancos de materiales autorizados por la SCT para el Estado de Guerrero y que cumplen con los requisitos de calidad y autorizaciones vigentes para su explotación, su ubicación se muestra en la imagen 3.

Tipo de Infraestructura	Información Específica
	<p>Banco de materiales No. 21, de Nombre Cañada Zopilote, sobre la carretera Cuernavaca-Chilpancingo, sobre el km 194+600, desviación derecha a 300 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos son para Sub-base, Base, Concreto asfáltico, Mezcla asfáltica en el lugar y concreto hidráulico.</p> <p>Banco de materiales No. 22, de Nombre Axaxacualco, sobre la carretera México-Acapulco, sobre el km 238+000, desviación derecha a 3,000 m, el tipo de material es Caliza, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos son para Subbase, Base, Concreto asfáltico, Mezcla asfáltica en el lugar y concreto hidráulico.</p> <p><b>Agua para concretos y compactaciones:</b> El suministro se realizará mediante proveedores locales.</p>
Planta de tratamiento de aguas residuales.	No aplica ya que el proyecto no incluye la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.
Sitios para la disposición de residuos.	<p><b>Tipos de residuos a confinar, peligrosos o no.</b> Dentro de las obras que contempla la construcción del camino no se tiene considerado realizar actividades de confinamiento de residuos de ningún tipo. A continuación, se describe el tipo de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y la forma en que serán dispuestos:</p> <p><b>Preparación y desmonte del sitio: residuos sólidos.</b> La madera o parte maderable de los árboles que se retire con la preparación del sitio, así como el despalme, esta madera será donada a los pobladores de la región, los residuos que con esta actividad serán generados principalmente hojarasca, la cual será utilizada como mejoradora del suelo en el derecho de vía. Este es un residuo no peligroso.</p> <p><b>Residuos sólidos.</b> El papel o cartón se genera con la actividad de construcción siendo la etapa del proyecto donde se carga la generación de residuos el papel o cartón será almacenado en la bodega para resguardo de maquinaria y equipo el almacenaje será a granel en estibas para su posterior disposición siendo esta el reciclaje o se proporcionarán a los pobladores los cuales los pueden reutilizar para contener su basura. Residuo no peligroso.</p> <p><b>Basura.</b> Es tipo de residuo consiste en residuos de comida de los trabajadores y personal que labora en el proyecto para la recolección de este residuo se colocaran tambos de 200 L que funcionaran como contenedores temporales, estos serán dispuestos en el tiradero municipal o el servicio de recolección de basura. Residuo no peligroso.</p> <p><b>Mantenimiento de equipo.</b> Esta actividad será generadora de, textiles impregnados de aceite y algunos embaces que estén en contacto con aceite, líquidos como aceite usado. Estos residuos se colocarán en contenedores de 200L los cuales estarán en un almacén temporal de residuos peligrosos. Para ser dispuestos por una empresa debidamente autorizada para la recolección de residuos peligrosos. Residuo peligroso.</p> <p><b>Residuos líquidos. Aguas residuales.</b> Este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los permisos correspondientes para la disposición de los residuos. Residuo no peligroso.</p> <p><b>Acabados.</b> Para los acabados del proyecto se utilizarán pinturas y solventes para el marcaje y señalización del camino, este residuo será principalmente textiles impregnados de pintura y solvente, así como envases que contuvieron pintura. Estos serán depositados en contenedores de 200L estos contenedores estarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para ser dispuestos por una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT para realizar la disposición final de los residuos. Residuo peligroso.</p>
Ductos para sustancias peligrosas.	No aplica
Subestaciones eléctricas.	No aplica
Líneas de transmisión.	No aplica
Otras.	No aplica

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

### Utilización de explosivos.

No será necesario el uso de explosivos para el desarrollo de la obra.

## II.2.1 Programa de Trabajo.

El programa de trabajo contempla las diferentes fases operativas que integra el proyecto global, y se describen los alcances en superficie, capacidad, infraestructura, porcentaje de inversión, rendimientos, entre otros, presentado en forma esquemática. De acuerdo al cronograma presentado se especifica que para las etapas de preparación y construcción se solicitan 6 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación y liberación de fondos, así como para los demás permisos requeridos, en la tabla II.74, se observa esto.

**Tabla II.74. Programa de trabajo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote.**

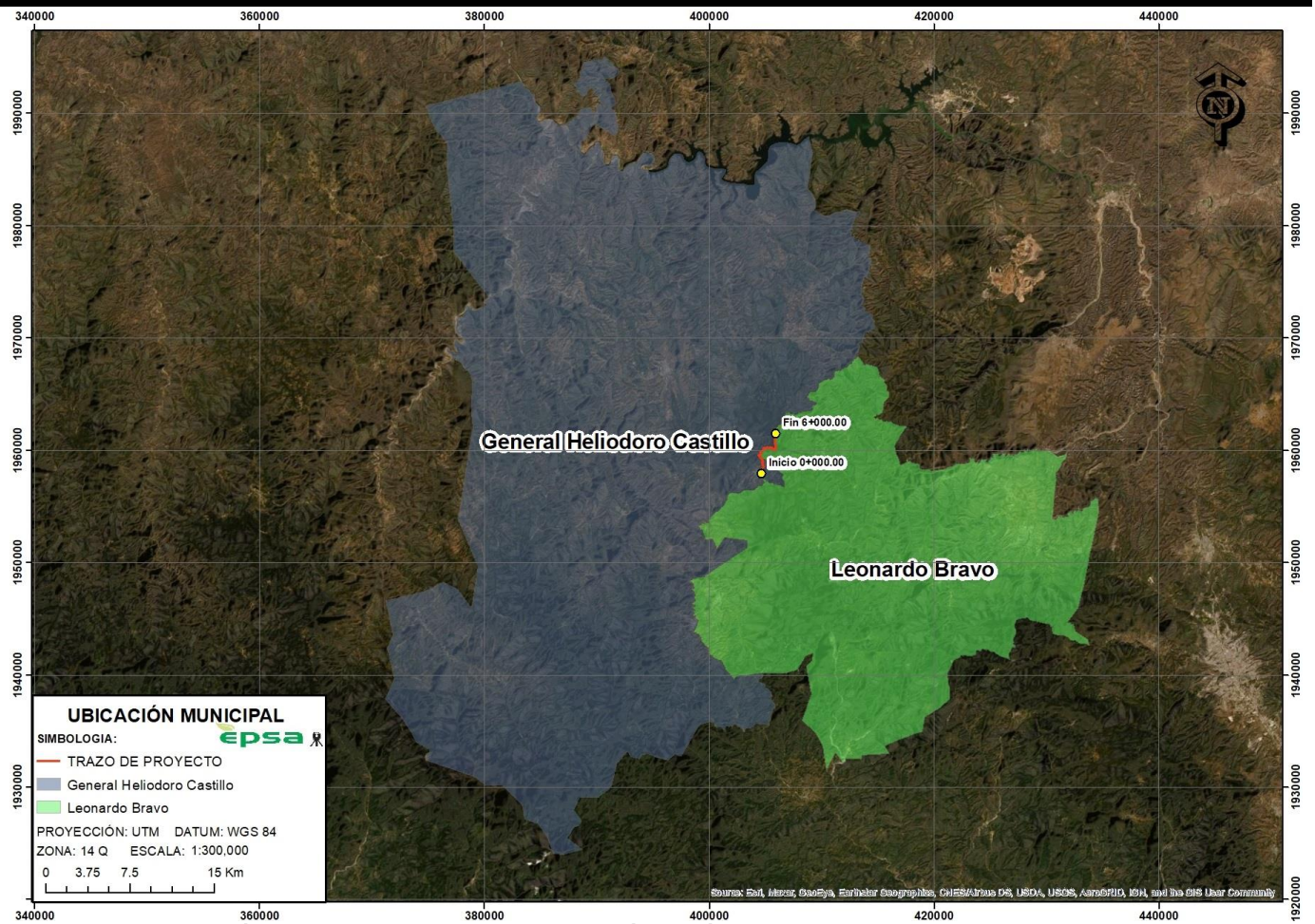
Descripción	Meses							
	1-12	13-22	23-32	33-42	43-52	53-62	63-79	71-72
<b>Licitación, Liberación de presupuesto, Asignación de Obra, Trámites varios.</b>	■							
<b>Terracerías.</b>								
Despalme.		■	■					
Cortes, P.U.O.T.		■	■					
<b>Terraplenes (Formación y Compactación).</b>								
Terraplenes compactados al 90%.		■	■	■	■			
Subrasante compactada al 95%.		■	■	■	■			
<b>Obras de drenaje precio por unidad de obra terminada.</b>								
Excavado, cualquiera que sea su clasificación y profundidad.			■	■	■			
Concreto en obras de drenaje fc=100, 150 y 250kg/cm <sup>2</sup> .			■	■	■			
<b>Rellenos.</b>								
Para protección de las obras de drenaje.			■	■	■			
<b>Concreto hidráulico.</b>								
Bordillos, Cunetas y lavaderos.				■	■	■		
<b>Pavimentos.</b>								
Base hidráulica compactada al cien por ciento (100%), del banco que elija el contratista.				■	■	■	■	
<b>Materiales asfálticos precio por unidad de obra terminada.</b>								
Riego de impregnación, por unidad de obra terminada.				■	■	■	■	■
Carpeta asfáltica con mezcla en caliente.				■	■	■	■	■
<b>Señalamiento (precio por unidad de obra terminada).</b>								
Señales verticales bajas, Preventivo.								■
Señales verticales bajas, Restrictivo.								■
Señales verticales bajas, Informativo.								■
Señales verticales bajas, indicador de alineamiento OD-6 de concreto.								■
Defensa metálica de lámina galvanizada de 2 crestas y 2 hiladas.								■
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.								■
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.								■
<b>Rescate y reforestación.</b>								
Rescate.		■	■	■	■			
Reforestación.		■	■	■	■			

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

## II.2.2 Representación Gráfica Regional.

La representación regional del área en donde se ubicará el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, tramo del km 0+000 al km 6+000, se observa en el mapa II.9.

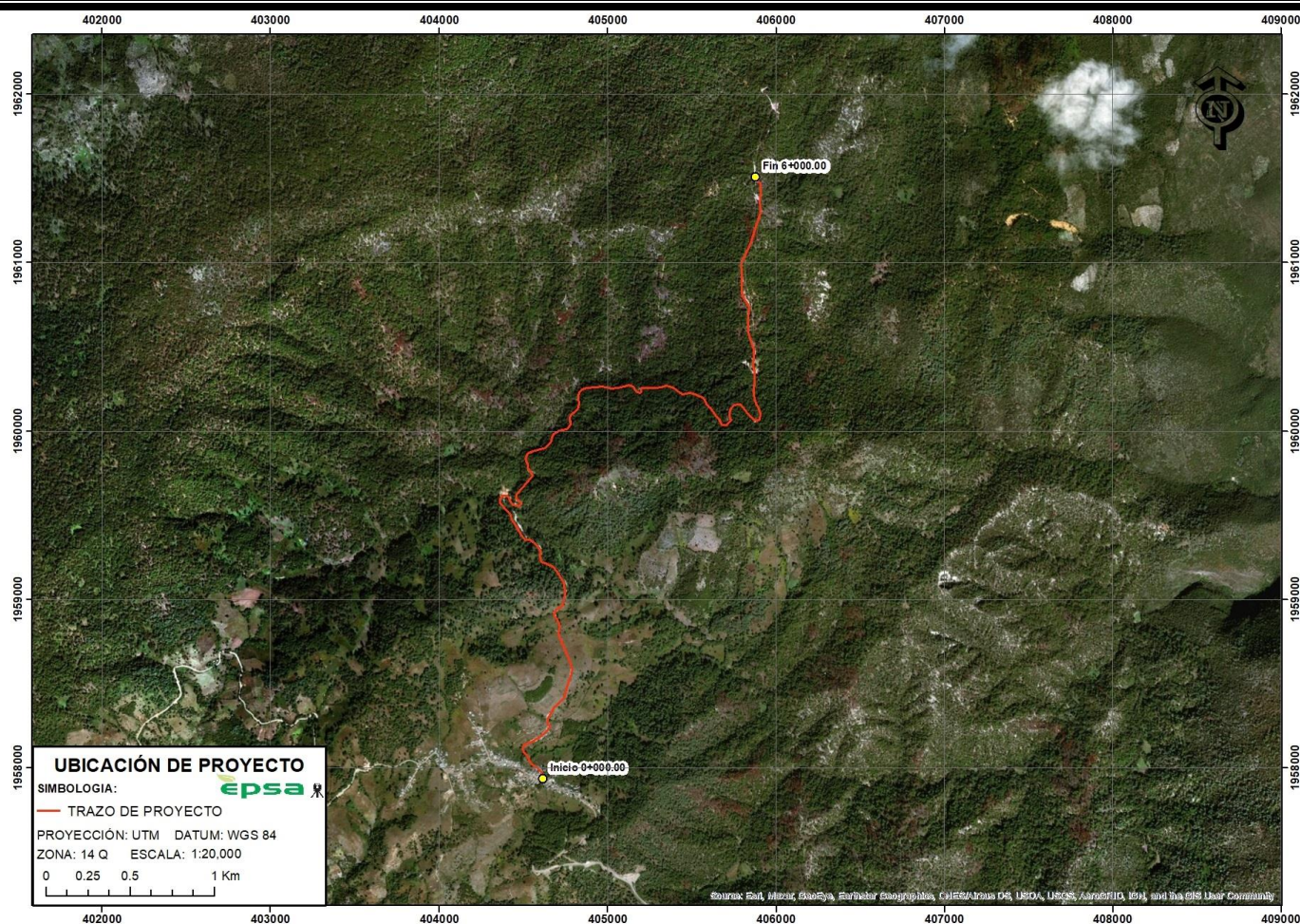




Mapa II.8. Representación regional del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, tramo del km 0+000 al km 6+000.

### II.2.3 Representación Gráfica Local.

La representación local donde se ubicará el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, tramo del km 0+000 al km 6+000, se observa en el mapa II.10.



**Mapa II.9. Representación gráfica local del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico Coatepec del Ocote km 0+000 al 6+000.**

## II.2.4 Preparación del Sitio y Construcción.

### Desmontes, despalmes.

En el anexo fotográfico se observa la imagen de las zonas a desmontar.

### Superficie que se afectarán.

#### a) Superficie total del predio o del trazo:

El derecho de vía del camino es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del camino 6 km, por lo que la superficie total será de 24 hectáreas. Ver tabla II.6.

### Superficie que se verá afectada por las obras y actividades del proyecto.

Se tendrá un área de afectación por actividades de proyecto entre líneas de ceros de 8.4 hectáreas.

#### b) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada de afectación.

La superficie adicional a la del camino existente que se requiere afectar por los trabajos y obras del proyecto es de 3.199 hectáreas, correspondientes a áreas de zona arbolada (13.33%).

#### c) Superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto.

La superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto serán 3.6 hectáreas correspondientes a la corona de 6 m, superficie que se será pavimentada para la operación del proyecto.

**d) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.**

No se requerirá de superficie adicional. Se emplearán los caminos de acceso existentes.

**e) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.**

Los campamentos y patios de maquinaria, se establecerán en la localidad más cercana, en una superficie de 400 m<sup>2</sup>, este sitio servirá para dar mantenimiento a la maquinaria que lo requiera, el demás equipo y maquinaria que este en operación siempre se queda en sitio de ejecución de los trabajos, ya que no es factible trasladar diariamente la maquinaria a los patios de maquinaria, el costo en combustible y desgaste mismo de las maquinas es muy elevado, por lo cual la maquinaria y equipo se deja descansar en el mismo sitio donde termino labores la jornada anterior sobre el mismo camino, evitando abrir con ello campamentos innecesarios.

El sitio donde se construirá el patio de maquinaria de 400 m<sup>2</sup>, será un lugar libre de vegetación, para evitar cualquier impacto ambiental innecesario, dentro del mismo patio de maquinaria se construirá un almacén de residuos de 5 m<sup>2</sup>, este almacén se realizará con suelo impermeable, con un dique de contención de 10 cm (NOM-053-SEMARNAT-2003) de altura como mínimo, techado y en contenedores metálicos, restringiendo el acceso al personal responsable.

En caso de generar in situ residuos de aceites, combustibles, suelo o cualquier tipo de solido combinado con combustibles o aceites, estos serán almacenados en este almacén temporal y serán dispuestos mediante una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.

Debido a que el personal que realizará las actividades de Modernización del Camino será contratado en las localidades a beneficiar con dicha obra, no será necesaria la construcción de dormitorios, campamentos o comedores, para el personal especializado se rentarán casas en la localidad de Verde Rico.

**Tipos de vegetación que serían afectados por los trabajos de desmonte.**

La superficie a desmontar es de 3.199 hectáreas en área de zona arbolada (13.33%), la cual es Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal AP. Se realizó la contabilización de los individuos arbóreos y arbustivos que se verán afectados obteniendo un total de 593 individuos aproximadamente. Ver capítulo IV.

**Señalar si se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el grado de afectación en la población de dichas especies.**

En la superficie del proyecto no se cuenta con especies vegetales en alguna categoría de protección, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se proyecta realizar actividades de reubicación de especies susceptibles de serlo, esto lo definirá la empresa supervisora en materia ambiental.

**f) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme.**

**Despalme en ampliaciones.**

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizará un despalme de 20 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

**Ampliación en cortes.**

Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95% ± 2% como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor.

El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1. El despalme se efectuará con máquina y se depositará donde indique la supervisión para su posterior utilización en el arroje de los taludes. El despalme solo se ejecutará en material A. El material A es el blando o suelto, que puede ser eficientemente excavado con motoescrepa de noventa (90) a ciento diez (110) caballos de potencia sin auxilio de arados o tractores empujadores, aunque ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Además, se consideran como Material A, los suelos poco o nada cementados, con partículas hasta de 7.6 cm (3"). Los materiales más comúnmente clasificables como Material A, son los suelos agrícolas, los limos y arenas.

**g) Especies de fauna silvestre.**

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo no se observaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero se realizarán medidas de protección como el que se ahuyenten a las especies para que se desplacen a otros nichos, se implementará un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre. Ver capítulo VI y Anexo Documentos.

**h) Tipo y volumen de material de despalme (arcilla, hojarasca, etcétera).**

El tipo de material del despalme es limo arenoso y arena limosa, cuyo volumen total para el trazo del camino en los 6,000 m es de: 18,795.11 m<sup>3</sup>.

**Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.**

**a) Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes.**

Los cortes y terraplenes tendrán una altura máxima de hasta 13m, para garantizar la estabilidad de taludes se realizaron estudios de geotecnia enfocados a este fin, realizando pruebas de laboratorio para determinar el Angulo de reposo natural de los materiales, finalmente se determinó utilizar taludes 3:1 en terraplenes y taludes 2:1 en cortes para garantizar su estabilidad.

**b) Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.**

En todo el proyecto se tiene contemplado conservar la escorrentía original del terreno con las obras de drenaje pluvial que se realizaran en el trayecto del tramo. De esta manera la construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arrojarse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas de en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ .

Las obras de drenaje del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote se observan en la tabla II.75.

**Tabla II.75. Obras de drenaje del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote.**

No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
1	0+130.860	Tubería de 1.22m Ø	10	13	2+740.400	Tubería de 1.22m Ø	8
2	0+222.690	Tubería de 1.22m Ø	10	14	2+967.000	Tubería de 1.22m Ø	10
3	0+244.440	Tubería de 1.22m Ø	8	15	3+088.390	Tubería de 1.22m Ø	12
4	0+470.350	Tubería de 1.22m Ø	10	16	3+263.140	Tubería de 1.22m Ø	10
5	1+170.720	Tubería de 1.22m Ø	12	17	3+630.000	Tubería de 1.22m Ø	14
6	1+050.240	Tubería de 1.22m Ø	10	18	4+060.000	Tubería de 1.22m Ø	10
7	1+491.550	Tubería de 1.22m Ø	10	19	4+310.000	Tubería de 1.22m Ø	10
8	1+758.530	Tubería de 1.22m Ø	8	20	4+633.700	Tubería de 1.22m Ø	12
9	1+995.890	Tubería de 1.22m Ø	8	21	4+842.310	Tubería de 1.22m Ø	10

No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
10	2+079.960	Losa de 2.0 X 2.0	10.5	22	5+040.000	Tubería de 1.22m Ø	10
11	2+159.61	Losa de 3.5 X 2.5	16	23	5+720.000	Tubería de 1.22m Ø	8
12	2+493.020	Tubería de 1.22m Ø	10	24	5+760.000	Tubería de 1.22m Ø	10

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**c) Volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno.**

El material que se empleará para realizar nivelaciones será obtenido de los cortes que contempla el proyecto, el volumen a emplear para el cuerpo de terraplén en sus diferentes capas será de 85,631.66 m<sup>3</sup>.

**d) Volumen de material sobrante o residual que se generará durante el desarrollo de estas actividades.**

Existirá material sobrante producto de cortes de 26,889.33 m<sup>3</sup>, el cual se considera mínimo y será dispuesto en tramos del camino existentes, las cuales estarán desprovistas de vegetación) que no sean operacionales para el proyecto.

**Cortes.**

**a) Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar.**

Los cortes más altos del proyecto serán de 13m.

**b) Técnica constructiva y de estabilización.**

Las técnicas constructivas se describen en capítulos anteriores, para el caso de las obras de drenaje también se incluyen datos específicos del proyecto, derivado del estudio de geotecnia.

**c) Métodos a emplear para garantizar la estabilidad de los taludes.**

Se deberá propiciar la forestación de los taludes de los cortes y terraplenes, con vegetación para evitar la erosión de los mismos.

**d) Volumen de material por remover.**

El volumen de material por remover será de 112,520.99 m<sup>3</sup>.

**e) Forma de manejo, traslado y disposición final del material sobrante.**

El movimiento de los volúmenes de excavación será movido a los terraplenes mediante el uso de camiones de volteo.

**Rellenos en zona terrestre.**

**a) Sitios de donde se adquirirá el material para efectuar el relleno.**

El material que se emplee para realizar actividades de relleno se obtendrá de los cortes que se realizarán para el proyecto.

**b) Volumen de material requerido para efectuar el relleno.**

El volumen que se calcula emplear para las actividades de relleno es de 85,631.66 m<sup>3</sup>.

**c) Tipo de material que se empleará. Señalar sus características, con énfasis en aquellas que pudieran ocasionar la contaminación del sitio.**

El material que se empleará para las actividades de relleno es material tipo, con las características de suelo natural, sin que este implique algún tipo de contaminación al sitio en que será depositado.

**d) Forma de manejo y traslado del material para efectuar el relleno.**

El traslado o movimiento del material de relleno se realizará mediante el uso de camiones de volteo o cargadores y su manejo en el sitio del proyecto será mediante retroexcavadoras o motoconformadoras.

**e) Técnica constructiva.**

Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00.

**Procedimiento Constructivo para Pavimento Flexible.****Terracerías. Despalme en Ampliaciones.**

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizar un despalme de 20 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

**Ampliación en Cortes.**

Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95%  $\pm$  2% como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor. El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1.

**Ampliaciones en Terraplén.**

Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00.

**Capa Subrasante.**

Sobre la capa tratada y debidamente terminada como anteriormente se indicó, construir una capa subrasante, con espesor de 30 cm de material compactado al 95  $\pm$  2% de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO estándar, utilizando material de los bancos que más adelante se indican, de acuerdo al tratamiento indicado.

**Pavimento.****Base Hidráulica.**

Sobre la capa subrasante debidamente terminada, se construirá la capa de base hidráulica, del espesor que acepte la Dependencia, con respecto a los diseños calculados, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para este fin en el cuadro de bancos de este proyecto.

**Compactación de la base y la subbase.**

Se procede de la siguiente manera; la motoconformadora deja el material tendido con la humedad adecuada después de sus operaciones de mezclado tanto en seco como en húmedo, con el número de volteadas necesarias al material. Sobre la capa de material tendido se procede a dar una pasada a todo el ancho del revestimiento haciéndolo de las orillas al centro y desplazando la máquina el ancho total de ella, procurando ir borrando la huella anterior de pasada. Estas operaciones se hacen a una velocidad baja para ir apretando el material lentamente, pues en muchas ocasiones se desplaza el material por estar muy flojo. En estas dos operaciones y para mantener la humedad superficial e impedir que se evapore el agua de la capa por compactar, se dan riegos superficiales de agua. Las pipas tienen que ir

a una velocidad tal que no encharquen la superficie, cuando el agua es más de la necesaria, conviene esperar un poco de tiempo a que evapore, pues si entran al tramo en esas condiciones se les puede pegar material a las ruedas y dejar la superficie muy irregular. La siguiente operación consiste en pasar la máquina igual al ancho de la rueda trasera del rodillo, procurando que el operador borre la huella de la anterior pasada. Las siguientes pasadas se efectúan igualmente de las orillas al centro y a una velocidad mayor de la máquina, desplazándola un ancho igual a la mitad del ancho de la rueda trasera, se da el número de pasadas necesarias hasta alcanzar la compactación pedida.

Las operaciones descritas anteriormente no son forzosas y se pueden cambiar según la experiencia que se tenga con los materiales que se van compactando, pero generalmente casi todos los materiales pueden compactarse con las operaciones descritas anteriormente.

#### **Riego de Impregnación.**

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la sección y en los taludes del material que forme de dicha capa, un riego de impregnación a base de emulsión asfáltica para impregnar del tipo ECI-45, en cantidades de 1.4 a 1.6 L/m<sup>2</sup> dependiendo de la textura de la superficie por impregnar.

#### **Carpeta de Concreto Asfáltico en Caliente.**

Sobre la capa de rodamiento impregnada y libre de material suelto, (barrida) se procederá a aplicar el riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo ECR-65, a razón de 0.5 a 0.7 L/m<sup>2</sup> una vez alcanzado el rompimiento de la emulsión asfáltica del riego de liga, se procederá a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico, con mezcla elaborada en planta estacionaria, en caliente, utilizando agregado pétreo a tamaño máximo de ¾", debiendo tener un espesor (compacto) de 5 cm mínimo y compactación del 95% como mínimo de su Peso Volumétrico Máximo Marshall.

#### **Durante la construcción de la carpeta asfáltica, se deberá tomar en cuenta lo siguiente.**

El concreto asfáltico utilizado en la construcción de la carpeta, deberá cumplir con las "Normas de Calidad" indicadas en este estudio. Con la finalidad de mantener la temperatura del concreto asfáltico que marca la Normativa SCT, es importante que, durante su transportación de la planta de producción, al lugar de su colocación, esta se cubra perfectamente con lonas.

Para alcanzar los parámetros de calidad de la carpeta asfáltica, se debe cuidar que el equipo que se utilice en todo el proceso, se encuentre en buenas condiciones de operación, además de que sea el adecuado para cada etapa, principalmente en lo que respecta a la compactación de la mezcla, donde será necesario contar con un rodillo metálico liso tipo tándem con peso de 4 a 6 ton.

El tendido de la mezcla de concreto asfáltico en caliente, será a temperatura mínima de 120° C. Para lograr resultados satisfactorios en la compactación, esta se iniciará entre los 100° C y 110° C de temperatura mínima, debiendo alcanzar el 95% mínimo de compactación, respecto al diseño Marshall. El acabado de la superficie de la carpeta asfáltica no deberá presentar zonas con depresiones mayores a los 5 mm. El grado de permeabilidad determinado sobre la superficie de la carpeta asfáltica, no deberá ser mayor del 10%.

#### **Drenaje.**

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de f'c=150kg/cm<sup>2</sup>.

Cabe mencionar que en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo se cuenta con las instalaciones de servicios municipales tales como agua potable y drenaje, debidamente terminadas,

con la finalidad de no tener la necesidad de romper la estructura del pavimento, cuando este se haya construido, para la instalación o reparación de estas. **Nota: En proyecto no contempla estructuras de drenaje mayor como lo son puentes.**

**Bancos de Materiales.**

Los bancos que se mencionan a continuación se desprenden del inventario de bancos de materiales autorizados por la SCT para el Estado de Guerrero y que cumplen con los requisitos de calidad y autorizaciones vigentes para su explotación, su ubicación se muestra en la imagen 3.

Banco de materiales No. 21, de Nombre Cañada Zopilote, sobre la carretera Cuernavaca-Chilpancingo, sobre el km 194+600, desviación derecha a 300 m, el tipo de material es grava-arena, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos son para Sub-base, Base, Concreto asfáltico, Mezcla asfáltica en el lugar y concreto hidráulico.

Banco de materiales No. 22, de Nombre Axaxacualco, sobre la carretera México-Acapulco, sobre el km 238+000, desviación derecha a 3,000 m, el tipo de material es Caliza, su tratamiento es mediante trituración parcial y cribado, sus usos son para Sub-base, Base, Concreto asfáltico, Mezcla asfáltica en el lugar y concreto hidráulico.

En la imagen 3 se observa la ubicación de los bancos de material.

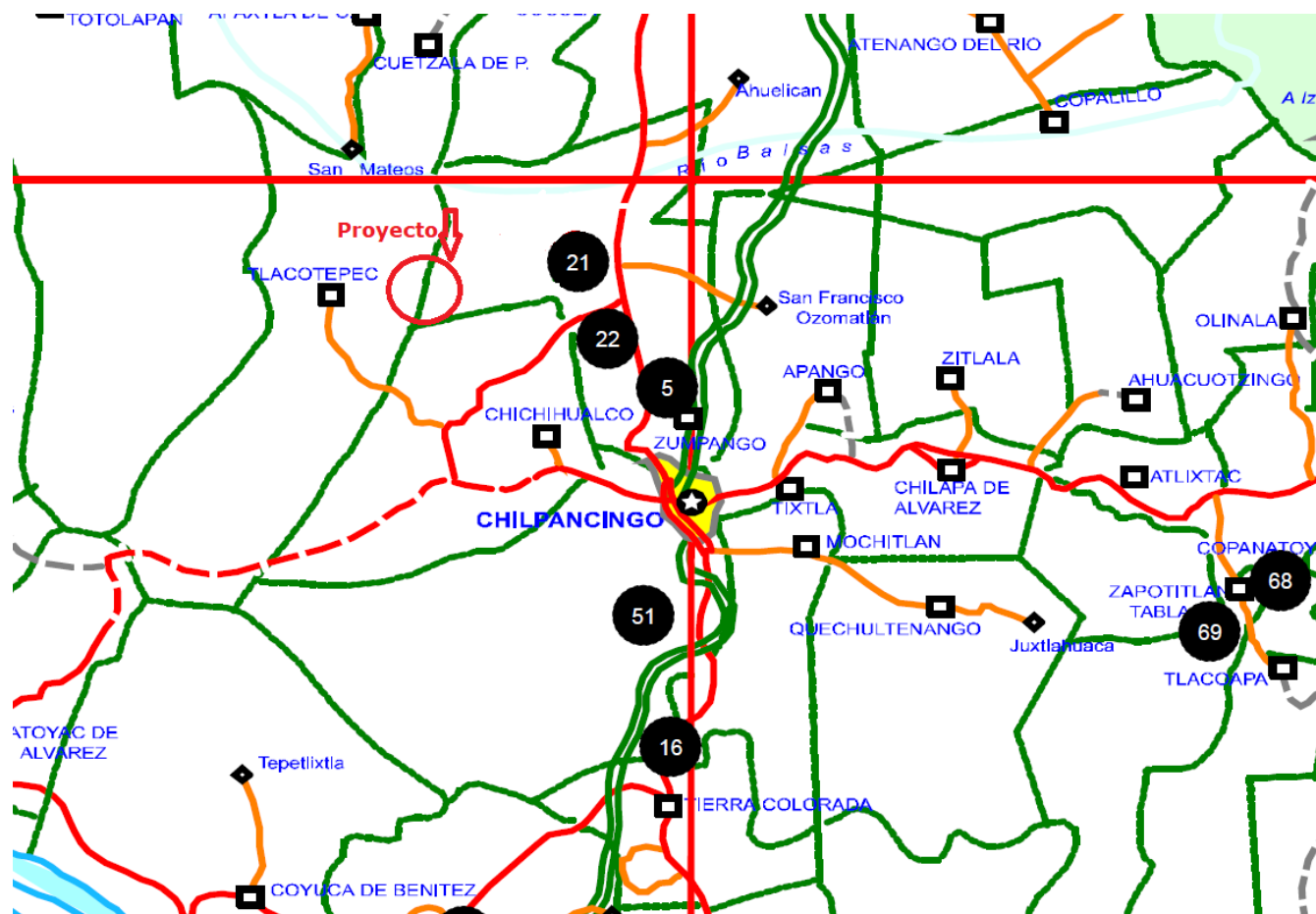


Imagen 3. Ubicación de los bancos de material No. 39 y 66.

**Agua para Concretos y Compactaciones.**

El suministro se realizará mediante proveedores locales.



**Control de calidad.**

Con la finalidad de que los trabajos de construcción que se realicen cumplan en todo momento con las especificaciones de proyecto, la ejecutora deberá contar todo el tiempo que dure el proceso, con un Laboratorio de Control de Calidad.

Deberá cuidarse que, en la construcción de las capas de terracerías y pavimento, en ningún momento se tengan tramos de más de 500 m de capas terminadas sin proteger la capa siguiente, ya que se genera un fuerte deterioro por la acción del medio ambiente (lluvias) y vehículos que operan durante la construcción, recomendándose no pagar estimaciones que contravengan este aspecto.

**Especificaciones.**

Los procedimientos descritos para la construcción de este camino, deberá apegarse en lo que se refiere a la ejecución de los trabajos a lo que establecen las normas de construcción de la SCT (vigentes), mientras que la calidad de los materiales deberá cumplir con las especificaciones del presente estudio, que se describe a continuación:

**Para Carpeta de Concreto Asfáltico:**

Espesor:	40.0 cm.
Compactación:	95 % mínimo.
Contenido de C.A.:	Optimo $\pm$ 5%.
Estabilidad:	700 Kg. Mínimo.
Flujo:	2-3.5 mm.
Vacíos en la mezcla asfáltica.:	3-5%.
V.A.M.:	14% mínimo.

**Para Base Hidráulica:**

Espesor:	20.0 cm. Mínimo.
Compactación:	100% mín. Prueba AASHTO Mod. 5 capas.
Granulometría:	Zona 1 (preferente).
Tamaño máximo:	1 ½".
VRS:	100% mínimo.
Equivalente de arena:	50% mínimo.
Límite Líquido:	25% máximo.
Índice Plástico:	6% máximo.
Desgaste los Ángeles:	30% máximo.
Partículas Alargadas o Lajeadas:	35% máximo.

**Para Capa Subrasante:**

Espesor:	30.0 cm.
Compactación:	95% $\pm$ 2% mín. Prueba AASHTO Estándar.
Tamaño máximo:	3".
VRS:	20% mínimo.
Expansión:	2.0% máximo.
Límite Líquido:	40% máximo.
Índice Plástico:	12% máximo.

**Para Capa de Terraplén:**

Espesor:	variable (máximo en capas de 30.0 cm).
Compactación:	90% $\pm$ 2 mín. Prueba AASHTO Estándar
Tamaño máximo (agregado):	3".
VRS:	10% mínimo.
Expansión:	5.0% máximo.
Límite Líquido:	50% máximo.

**Para Riego de Impregnación ECI-45:**

Contenido de C.A. en masa:	60 % mínimo.
Viscosidad Saybol-Furol a 25°C:	5.0 s mínimo.
Asentamiento en 5 días (dif. en %):	10 % máximo.
Retenido en malla 20:	0.1 % máximo.
Pasa malla 20 y retiene en 60:	0.25% máximo.
Carga eléctrica de las partículas:	+ (positivo).
Disolvente en volumen:	15 % máximo.

**Pruebas al residuo de la destilación:**

Viscosidad dinámica a 60°C:	500 ± 100 poises.
Penetración a 25°C en 100 g y 5.0 s:	100-400 (0.1 mm).
Solubilidad:	97.5 % mínimo.
Ductilidad a 25°C:	40 cm mínimo.

**Para Riego de Liga ECR-65:**

Contenido de C.A. en masa:	65 % mínimo.
Viscosidad Saybol-Furol a 50°C:	40 s mínimo.
Asentamiento en 5 días (dif. en %):	5 % máximo.
Retenido en malla 20:	0.1 % máximo.
Pasa malla 20 y retiene en 60:	0.25 % máximo.
Carga eléctrica de las partículas:	+ (positivo).
Disolvente en volumen:	3.0 % máximo.
Índice de ruptura:	< 100.

**Pruebas al Residuo de la Destilación.**

Viscosidad dinámica a 60°C:	500 ± 100 poises.
Penetración a 25°C en 100 g y 5.0 s:	110-250 (0.1 mm).
Solubilidad:	97.5% mínimo.
Ductilidad a 25°C:	40 cm mínimo.

**Señalamiento Horizontal y Vertical.**

El señalamiento que tendrá el camino se observa en la tabla II.76.

**Tabla II.76. Concepto, unidad y cantidad de señalamientos para el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del Km. 0+000 al Km. 6+000.**

Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	6,000
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	12,000
Violeta bidireccional	Pza	345
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	57
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	33
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	9
Defensa metálica, de dos crestas.	m	2,859
Indicadores de alineamiento.	Pza	480
Indicador de curva peligrosa	Pza	398

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Especificaciones Particulares.**

La fabricación y colocación de las señales está sujeta a los lineamientos marcados en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, última Edición de la SCT y en lo que no existiera norma alguna a lo indicado en las presentes Especificaciones Particulares.

### **Fabricación y Colocación del Señalamiento Vertical.**

1. Señales preventivas (SP).
2. Señales restrictivas (SR).
3. Señales informativas (SI).
4. Indicadores de alineamiento.
5. Marcas en el pavimento.

### **Ejecución.**

El pintado de rayas, signos, letras y cifras en el pavimento, deberá efectuarse de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la supervisión. Previamente a la aplicación de la pintura y el material reflejante, las superficies deberán barrerse y limpiarse en una franja de ancho mínimo igual al de la señal más 25 cm por cada lado a fin de eliminar el polvo y materias extrañas que puedan afectar la adherencia de la pintura.

La cantidad de pintura que se aplique en el ancho estipulado deberá ser de treinta y ocho (38) micrones (1.5 milésimas de pulgada) de pintura húmeda siendo en este caso cuando se aplique el material reflejante (esferas de vidrio) en una proporción de setecientos (700) gramos por litro de pintura. Las esferas deberán cumplir con los requisitos señalados en la cláusula anteriormente mencionada.

La raya central continua y discontinua como se indica en el proyecto se pintará en una faja de 10 cm de ancho. Las marcas en el pavimento deberán cumplir con los requisitos señalados en el Capítulo IV correspondiente a las normas indicadas en el Manual de Dispositivos para el Tránsito de Calles y Carreteras.

### **Señalamiento de Protección de Obra.**

Deberá contarse en la obra en cada uno de los frentes de trabajo con el señalamiento de protección de la obra con la cantidad y calidad suficientes para garantizar la seguridad del personal de construcción, y supervisión, así como de los conductores que transitan por el camino durante el proceso de construcción.

### **Descripción de los servicios requeridos.**

A continuación, se describen de manera integral y detallada la infraestructura de bienes y servicios requeridos para el desarrollo del proyecto (agua potable, drenaje, red de distribución de gas, entre otros).

### **Combustible.**

Se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, el combustible se adquirirá en las estaciones de servicio de Verde Rico o la más cercana, no generando ningún tipo de desabasto con esto. El combustible será transportado hacia las áreas de trabajo en tambos de 200L herméticamente cerrados y almacenados en un área adecuada para dicha actividad.

### **Agua.**

En las diversas etapas del proyecto, se utilizará únicamente agua purificada (garrafón) para el consumo del personal que labora en la obra que será consumido en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo o en la localidad de Verde Rico, para el desarrollo del proyecto el abastecimiento de agua se realizará a través de pipas que actualmente brindan el servicio en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo.

### **Instalaciones sanitarias.**

Los servicios sanitarios deberán ser de tipo portátiles, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en planta de trabajo y deberán ser cambiados con una frecuencia máxima de cada tercer día.

## **Energía eléctrica.**

Si bien la mayor parte de la maquinaria y equipos requerirán de gasolina o diésel para su desempeño, la energía eléctrica que sea necesaria será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.

## **II.2.5 Operación y Mantenimiento.**

### **OPERACIÓN.**

No se cuenta con un programa de operación del camino, ya que una vez concluidas las actividades de pavimentación y colocación de la señalización vial, se dejará el camino totalmente habilitado para que cualquier persona que así lo requiera transite por él.

### **MANTENIMIENTO.**

El mantenimiento del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocate, tramo del km 0+000 al km 6+000, se realizará de acuerdo a lo especificado en la Normativa de SCT.

La superficie de rodadura del pavimento es uno de los factores más importantes para la seguridad, comodidad y eficiencia de los usuarios de una carretera, por lo que es necesario que esa superficie tenga una textura adecuada y sea plana.

Una buena textura genera fricción entre las llantas y la superficie del pavimento, particularmente en el momento de frenar, disminuyendo el riesgo de una colisión, pero ha de ser tal que no desgaste demasiado las llantas de los vehículos.

Mientras más plana sea la superficie se tendrá una circulación más cómoda, sin vibraciones excesivas en los vehículos, que dañen sus sistemas y provoquen sobreesfuerzos en el propio pavimento, que disminuyan su vida útil.

Por todo lo anterior, en las normas de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, conocida abreviadamente como Normativa SCT, se establecen especificaciones y criterios para la adecuada conservación de los pavimentos asfálticos de carreteras, en los 3 niveles siguientes:

### **Conservación Rutinaria.**

Que comprende los trabajos que rutinariamente han de ejecutarse para conservar en buen estado los pavimentos que tengan la capacidad estructural suficiente para soportar adecuadamente las cargas inducidas por el tránsito al que están sujetos, tales como:

- Sellado de grietas aisladas.
- Bacheo superficial aislado.
- Bacheo profundo aislado.

### **Conservación Periódica.**

Los trabajos que deben ejecutarse periódicamente y de acuerdo con un proyecto específico, para recuperar las condiciones de servicio originales del pavimento, por la pérdida de sus características superficiales o de su capacidad estructural, como son:

- Renivelaciones locales.
- Carpetas de un riego.
- Carpetas de granulometría abierta.
- Carpetas de mortero asfáltico.
- Carpeta asfáltica de granulometría densa.
- Fresado de la superficie de rodadura.
- Recorte de carpetas asfálticas.
- Recuperación en caliente de carpetas asfálticas.

**Reconstrucción.**

Trabajos que se ejecutan esporádicamente y de acuerdo con un proyecto específico, en las carreteras muy dañadas o en las que es necesario incrementar su capacidad estructural para soportar adecuadamente las nuevas cargas inducidas por un tránsito mayor al previsto, como:

- Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.
- Recorte de pavimentos.
- Construcción de subbases o bases hidráulicas.
- Construcción de subbases o bases estabilizadas.
- Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.

**Estructura del Pavimento Asfáltico.**

La estructura típica de un pavimento asfáltico (firme) en México, desde la superficie de la subrasante (explanada) y la superficie de rodadura, consiste en una subbase, una base, un riego asfáltico de impregnación, la carpeta asfáltica que tiene capacidad estructural para resistir las cargas del tránsito y una capa asfáltica de rodadura, cuya finalidad principal es mejorar la seguridad y comodidad en la circulación de los vehículos.

Una vez en operación, el mantenimiento será permanente. El programa de mantenimiento para el camino incluirá, entre otros puntos los siguientes:

**Conservación Rutinaria.****Sellado de grietas aisladas en carpetas asfálticas.**

Es el conjunto de actividades necesarias para sellar grietas de hasta 1 cm de abertura, que se manifiesten en forma aislada en carpetas asfálticas, con el propósito de prevenir la entrada de cuerpos extraños y del agua proveniente de escurrimientos superficiales, hacia las capas inferiores que integran la estructura del pavimento, evitando así la consecuente pérdida de resistencia, degradación o deterioro.

**Bacheo Superficial Aislado.**

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de la carpeta asfáltica que presente daños como oquedades por desprendimiento o desintegración inicial de los agregados, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando la base del pavimento se encuentra en condiciones estables y sin exceso de agua. No se considera bacheo en el proyecto.

**Bacheo Profundo Aislado.**

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de pavimento asfáltico que presenta daños como deformaciones y oquedades por desprendimiento o desintegración, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando las capas subyacentes del pavimento se encuentran en condiciones inestables o con exceso de agua. Se considera bacheo aislado cuando las áreas afectadas tienen una extensión menor de 100 m<sup>2</sup>, por cada 7,000 m<sup>2</sup> de pavimento.

**Conservación periódica.****Renivelaciones locales.**

Es el conjunto de actividades que se realizan sobre la superficie de rodadura de un pavimento asfáltico para corregir deformaciones permanentes, tales como roderas, depresiones y corrugaciones, entre otras, con el propósito de restablecer las características geométricas, de drenaje superficial, de seguridad y de comodidad de la carretera. La renivelación local puede hacerse con mezcla asfáltica en caliente o en frío, según lo indique el proyecto.

Para que una superficie de rodadura sea susceptible de corregirse mediante trabajos de renivelación, no debe existir insuficiencia estructural del pavimento y las deformaciones máximas deben estar comprendidas entre 1 y 5 cm, medidas con una regla rígida, con longitud mínima de 3 m, colocada en

cualquier dirección; tampoco debe presentar agrietamientos por fatiga, los que se reflejarían en la superficie corregida. Se considera renivelación local cuando el volumen de mezcla asfáltica por colocar es menor de 200 m<sup>3</sup>/km.

#### **Carpetas de un riego.**

Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante la aplicación de un riego de material asfáltico y una capa de material pétreo triturado, de composición granulométrica determinada, con el objeto de restablecer o mejorar las características de resistencia al derrapamiento y la seguridad de la superficie de rodadura. Pueden ser premezcladas o no.

#### **Carpetas de granulometría abierta.**

Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en caliente, de cemento asfáltico, modificado o no y materiales pétreos de granulometría uniforme, con bajo contenido de finos y alto porcentaje de vacíos, con la finalidad principal de permitir que el agua proveniente de la lluvia sea desplazada por las llantas de los vehículos, ocupando sus vacíos, con lo que se incrementa la fricción de las llantas con la superficie de rodadura, se minimiza el acuaplaneo, se reduce la cantidad de agua que se impulsa sobre los vehículos adyacentes y se mejora la visibilidad del señalamiento horizontal, restableciendo o mejorando las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura.

#### **Carpetas de mortero asfáltico.**

Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en frío, de emulsión asfáltica y materiales pétreos de granulometría fina, con el objeto de restablecer o mejorar las características de resistencia al derrapamiento y la seguridad, así como corregir desprendimientos menores. Por lo general, son carpetas delgadas, del orden de 1 cm de espesor.

#### **Carpetas asfálticas de granulometría densa.**

Son las que se construyen sobre un pavimento existente, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en caliente, de cemento asfáltico, modificado o no y materiales pétreos de granulometría densa, con la finalidad principal de reforzar la estructura del pavimento, además de restablecer o mejorar las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura. En el caso de mezclas elaboradas en frío, el material asfáltico puede ser rebajado con solventes o en emulsión.

#### **Reconstrucción.**

##### **Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.**

Es el conjunto de actividades que se realizan para desintegrar la carpeta asfáltica y parte o la totalidad del material de base o subbase, por medios mecánicos en frío; remezclar en el lugar el material recuperado con materiales pétreos nuevos, modificados o estabilizados con materiales asfálticos, cemento Portland, cal u otros o transformarlo en concreto hidráulico de baja resistencia; tender y compactar el material recuperado para formar una base o subbase sobre la que, posteriormente, se construirá una nueva carpeta.

##### **Recorte de pavimentos.**

Es el conjunto de actividades que se ejecutan para retirar la carpeta, la base y la subbase por medios mecánicos, a fin de sustituirlas por otras nuevas.

##### **Construcción de subbases o bases hidráulicas.**

Es el conjunto de actividades que se requieren para construir subbases y bases hidráulicas, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

### **Construcción de subbases o bases estabilizadas.**

Es el conjunto de actividades que se requieren para construir subbases y bases modificadas o estabilizadas con materiales asfálticos, cemento Portland, cal u otros, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

### **Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.**

Es el conjunto de actividades que se requieren para colocar y compactar mediante compactadores de rodillos lisos vibratorios y pata de cabra, una mezcla de agregados pétreos, cemento Portland y agua en baja proporción, formando una subbase o base rígida de concreto hidráulico, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

La aplicación del programa de mantenimiento para la conservación rutinaria y mantener en condiciones adecuadas de operación el camino, estará a cargo de la SCT, con el objeto de detectar anomalías y/o daños para su atención, seguimiento y mantener las instalaciones en condiciones apropiadas para proporcionar eficientemente el servicio para el que fue diseñado. El mantenimiento se realizará forma anual.

### **Otros insumos.**

No se requerirá la utilización ni almacenamiento de otros insumos que los ya descritos.

## **II.2.6 Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones.**

Dado que es una infraestructura no se pretende el abandono del sitio y solo se harán el mantenimiento y adecuaciones pertinentes, así también se abandonarán las zonas de almacén y patio de maquinaria, mismas que como se mencionó estarán en las inmediaciones de las zonas pobladas o en una zona desprovista de vegetación.

## **II.2.7 Residuos.**

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados tanto de las actividades de construcción como de la propia actividad humana. Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) y las normas que de ella se derivan.

### **Generación de residuos sólidos.**

La generación de residuos sólidos consiste en residuos peligrosos y no peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la tabla II.77, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

**Tabla II.77. Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.**

Tipo de residuo	Clave CRETIB	Clasificación	Cantidades aproximadas
Baterías	C,T	RP14.1/07	Variable
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	T	RPNE1.1/01	Variable
Restos de combustibles (diésel, gasolina y aceite)	T,E	S/C	40 l/mes
Materiales de limpieza (estopas y trapos impregnados de aceite)	T,E	S/C	5 kg/mes
Filtros usados	T	S/C	20 pzas/mes

Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

Los residuos sólidos no peligrosos son generados por la actividad cotidiana de los trabajadores, dentro de los cuales se incluyen desechos de comida, papeles, botellas de plástico, entre otros. Es posible encontrar este tipo de desechos en los frentes de trabajo.

### Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por la SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- Tener una capacidad mínima de siete veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciban.
- Contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad.
- Estar techada con material no flamable, contar con equipo contra incendios y plataformas para la descarga de envases y embalajes
- En el área de almacenamiento temporal no se deberán depositar residuos peligrosos a granel.

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles. Para ayudar al personal en la correcta decisión en el almacenamiento, deberán seguir lo indicado en la tabla II.78 de incompatibilidad.

**Tabla II.78. Incompatibilidad.**

No.	Reactividad del grupo									
2	Ácidos minerales oxidantes	2								
10	Cáusticos	HF	10							
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	HF gt	--	23						
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	HF	--	--	28					
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	HF	--	--	--	29				
101	Materiales combustibles e inflamables	HF gt	--	--	--	--	101			
102	Explosivos	HE	HE	HE	--	--	HE	102		
106	Agua y mezclas conteniendo agua	H	--	S	--	--	--	--	106	

Dentro de los grupos reactivos se mencionan los más utilizados en la tabla II.79.

**Tabla II.79. Reactividad.**

No	Reactividad del grupo	Tipo de producto
2	Ácidos minerales oxidantes	Ácido sulfúrico
10	Cáusticos	Hidróxido de sodio
23	Metales y aleaciones de láminas, varillas, molduras	Cobre, fierro, plomo
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	Acetileno
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	Butano, octano
101	Materiales combustibles e inflamables	Asfalto, thinner, gasolina, papel, diésel, celulosa
102	Explosivos	Trinitrotolueno
106	Agua y mezclas conteniendo agua	Agua y mezclas que contienen agua



El complemento de las tablas II.78 y II.79 que indica el código de reactividad y consecuencias de la reacción se muestran en la tabla II.80.

**Tabla II.80. Código de Reactividad.**

Código de reactividad	Consecuencia de la reacción
H	Genera calor por reacción química.
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
Gt	Genera gases tóxicos.
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

El manejo de residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo mediante el uso de recipientes de 200 L que cuente con tapa.

### **Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.**

Se tendrá que contratar empresas especializadas autorizadas por SEMARNAT para la disposición final de los residuos sólidos peligrosos, lo cual se prevé desde la licitación ya que es requisito indispensable presentar el nombre de la empresa que se encargará de realizar la disposición final de los residuos peligrosos. Para el caso de los residuos no peligrosos, éstos se depositarán en el relleno sanitario del municipio involucrado.

### **Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos.**

Las aguas residuales que se generarán en la obra estarán formadas por aguas de tipo doméstico, para las cuales se contratará el servicio de letrinas portátiles que serán ubicadas en sitios estratégicos, asignándose una por cada veinte trabajadores.

### **Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.**

Consistirán en gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria utilizados en la obra y que operan a base de gasolina y diésel. Estas emisiones estarán compuestas principalmente de monóxido de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y restos de hidrocarburos no quemados. Las emisiones a la atmósfera serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales que apliquen.

### **Contaminación por vibraciones y ruido.**

Debido a que los frentes de trabajo se encuentran en un área rural y de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, se estima que los ruidos de mayor intensidad que se generen estarán en el rango de 80 dB. Esta norma aplica para camiones de volteo y pipas. Para el caso de trascabos y maquinaria pesada los límites máximos permisibles son de acuerdo a la tabla II.81.

**Tabla II.81. Límites máximos permisibles de los automóviles, camiones, camionetas y tractocamiones.**

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

### **Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.**

Los proyectos carreteros tienen una gran importancia en cuanto al desarrollo social y económico. Los lugares en los que se han construido caminos van desde los desiertos del norte hasta los pantanos y lagunas costeras del sureste. Esto ha traído como consecuencia que los impactos causados al medio ambiente por la construcción de caminos sean diferentes entre zonas, ya que cada ecosistema tiene diferentes formas de responder a modificaciones. Un factor importante en el diagnóstico de los impactos generados por carreteras es la presencia previa de desarrollos urbanos, como ciudades, industrias o termoeléctricas, ya que la presencia de contaminación en el medio ambiente no siempre es causada por la construcción de carreteras.

Es importante destacar que el diseño de medidas de mitigación de diversa índole en proyectos carreteros ha logrado disminuir en gran medida el impacto causado al medio ambiente, a través de medidas de restauración y compensación. Por ejemplo, en zonas de escasa precipitación pluvial, las vías casi no modifican los escurrimientos de la cuenca hidráulica. Esto, en comparación con la modificación causada por el continuo crecimiento de centros urbanos, representa un porcentaje mínimo en la modificación del escurrimiento en una cuenca hidráulica. Adicionalmente, la aplicación de una medida de mitigación como la construcción de obras de drenaje que permita el paso del escurrimiento pluvial disminuye el grado de impacto causado al ambiente.

Durante la etapa de preparación del sitio, las actividades de desmonte, despalme, corte y terraplén causan modificaciones negativas en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Estas modificaciones en algunos casos no son significativas a escala regional y no tienen incrementos conforme pasa el tiempo, además de que la mayoría son considerados impactos ambientales mitigables.

Durante la etapa de construcción, la realización de obras de pavimentos, construcción de obras de drenaje, generan modificaciones negativas mínimas temporales permanentes en la composición de flora y negativas mínimas temporales en la fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Las modificaciones negativas temporales son generalmente causadas en la calidad de aire, en lo que respecta a la generación de ruido y emisión de gases de combustión generados por la maquinaria, pero las modificaciones permanentes se causan cuando se construyen las obras de pavimentos con concreto hidráulico, ya que a lo largo de la obra no podrán volverse a desarrollar las comunidades de flora o fauna.

Cabe mencionar que no se incluye el impacto ambiental generado en la operación, ya que no existe generación de impactos durante esta etapa. Sin embargo, es común asignar al camino la contaminación generada por los usuarios, cuando en realidad, es responsabilidad de los usuarios evitar el impacto ambiental generado al hacer uso del camino, por ejemplo, rebasar los límites de emisiones a la atmósfera provocado por fuentes móviles, abandono de basura a los lados de las vías de circulación, etc.

### **III.1. Información Sectorial.**

Actualmente, la red carretera del País suma 374,262 km de ellos 49,169 km conforman la red federal (8,459 km son autopistas de cuota y 40,710 km constituyen la red federal libre de peaje). Las redes troncal e intertroncal de 24,308 km se consideran estratégicas, ya que conectan el 70% de las poblaciones del País. Dentro de los principales retos que enfrenta el sector transporte se encuentra el de elevar la seguridad vial, ya que cada año se suscitan entre 3.3 y 3.8 millones de accidentes de tránsito.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entre otras actividades, tiene a su cargo la construcción de vías de comunicación para lo cual considera los Planes y Programas de Desarrollo del País y del Estado en lo particular, permitiendo la integración de las regiones y facilitando el desplazamiento de productos y la prestación de servicios hacia los centros de población que así lo requieren o la intercomunicación con otros Países.

Debido a que el Sector Comunicaciones y Transportes es motor de la actividad económica, política y social de nuestro País, en virtud de que promueve la integración de regiones y mercados; incrementa la productividad de la economía al reducir costos de producción y distribución; impulsa la competitividad de sectores estratégicos para México como el turismo y el comercio, al tiempo que es un generador directo de empleos productivos. Por ello, la infraestructura y servicios de comunicaciones y transportes constituyen, en sí mismos, una fuerza fundamental de cambio social, no sólo al ampliar la cobertura y accesibilidad de los servicios tradicionales y de valor agregado, sino al promover el desarrollo humano sustentable.

Como resultado de la promoción de la inversión privada en el desarrollo del sector, desde hace más de una década la inversión total destinada para tales efectos ha crecido a una tasa real de 8.5% en promedio cada año, lo que representa un crecimiento mayor al de la economía nacional, el cual fue de 3.2% promedio anual. Con las nuevas inversiones, el sector se ha vuelto uno de los más dinámicos de la economía, habiendo crecido en los últimos diez años 6.6% en términos reales en promedio anual, es decir, más del doble de lo que creció la economía en su conjunto durante el mismo periodo. Este dinamismo ha sido apuntalado principalmente por el acelerado crecimiento del subsector de las comunicaciones. En la actualidad el Sector Comunicaciones y Transportes aporta directamente 2.2 millones de empleos, lo que representa un 5.1% del mercado laboral. De esta manera, la participación del Sector en el Producto Interno Bruto (PIB) se ha incrementado de manera importante, pasando de 9.5% en 1997 a 13.2% en 2007 y aumento considerablemente en el año 2008.

En este sentido, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene como visión ser una dependencia eficiente en su gestión rectora del sector, garantizando al País infraestructura de comunicaciones y transportes moderna y suficiente, que promueva la prestación de servicios de calidad y competitivos, que responda a las expectativas de la ciudadanía y a las tendencias de la globalización, contribuyendo con ello al desarrollo sustentable del País, preservando el medio ambiente y la seguridad. Promoviendo sistemas de transporte y comunicaciones seguros, eficientes competitivos, mediante el fortalecimiento del marco jurídico, la definición de políticas públicas y el diseño de estrategias que contribuyan al crecimiento sostenido de la economía y el desarrollo social equilibrado del País; ampliando la cobertura y accesibilidad de los servicios, logrando la integración de los mexicanos y respetando el medio ambiente.

Este sector tiene como principales objetivos:

- Ampliar la cobertura geográfica y social de la infraestructura y los servicios que ofrece el sector, con el fin de que los mexicanos puedan comunicarse, trasladarse y transportar mercancías de manera ágil, oportuna y a precios competitivos, dentro del País y con el mundo.
- Promover altos niveles de confiabilidad, oportunidad, eficiencia y cuidado del medio ambiente en el desarrollo de la infraestructura y los servicios de comunicaciones y transportes, para contribuir a elevar la productividad del sector y el desarrollo económico y social del País.

- Convertir al País en una de las principales plataformas logísticas competitivas del mundo, aprovechando sus ventajas geográficas y comerciales e incorporando de manera continua las nuevas tecnologías en el desarrollo del sector para detonar el comercio exterior e interior y el crecimiento económico del País.

### Vinculación.

Como se observa en los objetivos, el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, que se propone se vincula de manera directa con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes por tratarse de la modernización de un camino de terracería existente y en operación propio del sector.

### Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.

Dentro del PND se establecen tres ejes generales para lograr el objetivo general de Transformar la vida pública del país para lograr un desarrollo incluyente, los cuales son: Justicia y Estado de Derecho, Bienestar y Desarrollo Económico; implementando tres ejes transversales que son:

- Igualdad de género, no discriminación e inclusión.
- Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública.
- Territorio y desarrollo sostenible.

Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales.

Las estrategias del PND son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal en sus programas derivados. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

El proyecto prácticamente se vincula con el tercer eje, cuyo objetivo es: incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Dentro del PND consideran importante mejorar la conectividad de las poblaciones y las vías de comunicación para el transporte de bienes y servicios dentro y hacia afuera del país de manera rápida, segura y confiable; en este rubro el camino a modernizar coadyuva a que se cumplan esos objetivos como se observa en la tabla III.1.

**Tabla III.1 Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.**

Eje	Objetivo	Estrategia
Bienestar y Desarrollo Económico	3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional	3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial. 3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación. 3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional. 3.6.4 Contribuir a que los puertos sean enlaces de desarrollo costero planificado y a la competitividad nacional e internacional. 3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación. 3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### **Vinculación.**

**El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se vincula con el objetivo 3.6, así como a sus estrategias, el cual se relaciona con el Sector de Comunicaciones y Transportes, ya que se realizará la modernización de un camino de terracería existente y en operación, con lo que se pretende la mejorar la vía de comunicación; por otra parte, la ejecución del proyecto, permitirá el desarrollo económico y social de la localidad, acortando los tiempos, así como las distancias, además de facilitar la llegada de los servicios primarios, como lo es la educación, salud y economía, esto se llevará a cabo, apegándose a una línea de gestión ambiental, que aplique a la región en los diferentes niveles de gobierno.**

### **Programa Nacional de Infraestructura 2019-2024.**

#### **Objetivos de la Estrategia Nacional.**

- Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.
- Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y trasportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.
- Lograr un sistema de competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en infraestructura, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.
- Garantizar una Infraestructura de transporte que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.
- Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes en el territorio nacional.

México cuenta actualmente con alrededor de 400 mil kilómetros de carreteras.

#### **Características de la Red Carretera Nacional:**

- La Red Carretera Nacional cuenta con 393,473 km.
- Red Federal 50,499 km de cuota 9,818 km y libre 40,681 km.
- Red Alimentadora 95,855 km con 32 Redes Estatales.
- Red Rural 247,199 km caminos rurales y estatales 177,657 km y brechas mejoradas 69,462 km.

Con un monto de inversión histórico de 19 mil 627 millones de pesos para este 2019, se atenderán la totalidad de la red federal de carreteras.

La mayor inversión de los últimos 24 años, lo que permitirá reducir sobrecostos de operación; será el doble de las inversiones de los últimos dos o tres años que llevó a cabo la administración anterior.

#### **Metas 2018-2024.**

- Serán construidos 5 mil 500 kilómetros de carreteras con una inversión de 14 mil 200 millones de pesos.
- Se realizarán trabajos de conservación a toda la red federal de carreteras federales, lo que permitirá generar 31 mil empleos directos y 63 mil 500 empleos indirectos.
- Se invertirán 10 mil 500 millones de pesos en concluir 22 carreteras útiles y se continuará la construcción y modernización de otras 48 carreteras en 251 kilómetros. Esto permitirá generar 46 mil empleos directos e indirectos.
- En el Programa de Conservación y Rehabilitación de Caminos Rurales se invertirán 8 mil 170 millones para atender 600 caminos.
- El Programa de Pavimentación a Cabeceras Municipales, se tiene una meta de más de 300 cabeceras en los estados de Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero y Oaxaca, con una longitud de siete mil 545 kilómetros, generando 23 mil empleos directos y 94 mil empleos indirectos.
- A través del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) y de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, se trabajará en la conservación y mantenimiento a cuatro mil 230 kilómetros de vías, con una inversión de 12 mil 700 millones de pesos.

- En términos de la inversión público-privada, se trabajará en 20 carreteras concesionadas con una inversión de 27 mil 338 millones de pesos y una meta de 299 kilómetros.

#### **Vinculación.**

**El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, a desarrollar se vincula con el programa antes mencionado, ya que se llevará a cabo la modernización de un camino de terracería existente y en operación, lo cual traerá beneficios para los usuarios esta vía de comunicación acortando tiempos en su traslado, haciendo más seguro y eficiente su viaje, se evitara accidentes, además se tendrá un desarrollo económico y social de las localidades aledañas al proyecto al facilitar la entrada de los servicios de primera necesidad para las comunidades cercanas.**

#### **Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021.**

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, concentra las propuestas planteadas por el Ejecutivo Estatal y toma en cuenta los compromisos contraídos en el pueblo, las peticiones escuchadas y las opiniones expresadas en los foros realizados con el fin de conocer el sentir de la sociedad en temas vitales del desarrollo estatal. En este documento convergen ideas, visiones, diagnóstico, propuestas y líneas de acción para llevar a la entidad a la ruta del Orden y la Paz.

#### **Visión del Gobierno.**

El Estado tiene que administrar recursos económicos y humanos limitados. Por consiguiente, la planeación del Gobierno debe coadyuvar a construir la hoja de ruta coincidente para las decisiones y las acciones de la estructura gubernamental, con el fin de asegurar un impacto real en la calidad de vida de los guerrerenses: este es el principal objetivo del Gobierno Estatal.

#### **Objetivo General.**

Transformar a Guerrero.

#### **Metas Estatales.**

1. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos.
2. Guerrero Próspero.
3. Guerrero Socialmente Comprometido.
4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal.
5. Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente.

El proyecto se vincula con la meta 2 Guerrero Próspero, con la Estrategia 2.7.2. Estrategia 2.7.6. y la línea de acción 2.7.1.5 Desarrollar la minería.

En donde se menciona:

- Proyectar, programar e iniciar la construcción de la infraestructura de comunicaciones y transportes para facilitar la movilidad, la conexión y el comercio de bienes y servicios en la región: ferrocarril, **carreteras**, accesos al río Balsas, **vialidades internas del RFE**, vialidades de la nueva ciudad.
- Impulsar el mejoramiento y la ampliación de la red carretera y de caminos federal y local en corredores estratégicos.

#### **Vinculación.**

**De acuerdo con lo que se menciona en las estrategias y líneas de acción, el proyecto es congruente con lo que se menciona, ya que se llevará a cabo la modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, en operación, el cual ayudará a los habitantes de la zona, reduciendo los tiempos de traslado, además de brindar mayor seguridad y confort para los usuarios de esta vía de comunicación.**

### **III.2 Plan Municipal de Desarrollo de General Heliodoro Castillo 2018-2021.**

El Plan Municipal de Desarrollo Municipal 2018-2021 es el documento en el que se expresa la planeación para el desarrollo del Municipio y que además conjuga la acción coordinada y complementaria con el gobierno federal y estatal, así como la participación de los sectores social y privado del municipio. De acuerdo con el artículo 12, inciso c de la Ley Número 994 de Planeación del Estado Libre y Soberano de Guerrero, en éste se definen los propósitos y estrategias para el Desarrollo.

#### **Visión.**

Construir una administración pública municipal eficaz y eficiente que procure como fin prioritario el desarrollo integral de todos los sectores de la sociedad, que genere oportunidades y propicie la participación coordinada de los habitantes, así como de los diferentes niveles de gobierno en las acciones conjuntas que consigan el progreso y desarrollo municipal.

#### **Misión.**

Llevar a cabo acciones que activen diversos sectores de la economía y de la sociedad para incorporar a nuestro municipio al desarrollo económico actual por medio de estrategias fundamentales en la planeación y bajo los principios de equidad.

#### **Vinculación.**

**El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, no se menciona, dentro de las Líneas de Acción y las Metas, al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote en comento, se beneficiará a la red vial de los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo y al estado de Guerrero, ya que el proyecto brindara mayor seguridad y confort para los usuarios de la vía de comunicación, además de que se podrán evitar accidentes.**

#### **Plan Municipal de Desarrollo de Leonardo Bravo.**

El Municipio de Leonardo Bravo, hasta el momento no ha publicado su Plan de Desarrollo Municipal, es por ello que no se realiza la vinculación con este, sin embargo, la ejecución del proyecto traerá beneficios para la red vial del municipio y para los habitantes y usuarios de la vía de comunicación, al acortar distancias y prevenir accidentes.

### **III.2. Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

El Ordenamiento Ecológico del Territorio se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Con el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

El OEGT establece las bases que permiten que las Secretarías de Estado se coordinen con Estados y Municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de Programas de Ordenamiento Ecológico Locales o Regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

En la tabla III.2 se presenta la ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el proyecto, de acuerdo a lo establecido en el OETG, así como la ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, con una meta de 6.5 km, dentro de esta se observa en el mapa III.1. En la tabla III.3 se observa la ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el proyecto, de acuerdo a lo establecido en el OETGT.

**Tabla III.2. Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, de acuerdo a lo establecido en el OETG.**

18.17	75	LLANURA COSTERA VERACRUZANA NORTE	FORESTAL	AGRICULTURA GANADERÍA TURISMO	MINERÍA POBLACIONAL	PEMEX PUEBLOS INDÍGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MUY ALTA	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
	80	SIERRAS BAJAS DEL PETEN	FORESTAL	INDUSTRIA	AGRICULTURA GANADERÍA	PUEBLOS INDÍGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	ALTA	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 24, 36, 37, 38, 42, 43, 44
	97	CORDILLERA COSTERA DEL CENTRO OESTE DE GUERRERO	FORESTAL	AGRICULTURA	GANADERÍA POBLACIONAL	MINERÍA SCT	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MUY ALTA	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
	98	CORDILLERA COSTERA DEL CENTRO ESTE DE GUERRERO	FORESTAL	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	AGRICULTURA POBLACIONAL	GANADERÍA MINERÍA SCT PUEBLOS INDÍGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
	99	CORDILLERA COSTERA DEL SURESTE DE GUERRERO	FORESTAL	POBLACIONAL PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	AGRICULTURA POBLACIONAL	GANADERÍA MINERÍA SCT PUEBLOS INDÍGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
	100	CORDILLERA COSTERA OCCIDENTAL DE OAXACA	FORESTAL	GANADERÍA PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	AGRICULTURA POBLACIONAL	MINERÍA PUEBLOS INDÍGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
	129	PIE DE LA SIERRA MICHOACANA	FORESTAL	MINERÍA	AGRICULTURA GANADERÍA	INDUSTRIA PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA TURISMO	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MUY ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37, 38, 43, 44
	131	CORDILLERA COSTERA DEL NOROESTE DE GUERRERO	FORESTAL	AGRICULTURA	GANADERÍA POBLACIONAL	MINERÍA	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MUY ALTA	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
	132	SIERRAS DE GUERRERO, OAXACA Y PUEBLA	FORESTAL	POBLACIONAL	AGRICULTURA GANADERÍA	MINERÍA SCT PUEBLOS INDÍGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MUY ALTA	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
	138	PLANICIES ALUVIALES DE TABASCO Y CHIAPAS	FORESTAL	AGRICULTURA	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	GANADERÍA INDUSTRIA TURISMO -PI	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44
143	CORDILLERA COSTERA CENTRAL DE OAXACA	FORESTAL	AGRICULTURA PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA TURISMO	GANADERÍA POBLACIONAL	MINERÍA SCT PUEBLOS INDÍGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MUY ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44	






**Mapa III.1. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, dentro del OETG.**

En la tabla III.3 se presenta la Ficha Técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, de acuerdo a lo establecido en el OETGT.

**Tabla III.3. Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, de acuerdo a lo establecido en el OETGT.**

	<p><b>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.17</b></p> <p><b>Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>55. Sierras Mil Cumbres</li> <li>56. Sierras de Chiconguico</li> <li>58. Sierra Neovolcanica Tarasca (de Michoacán)</li> <li>59. Volcanes de Colima</li> <li>68. Depresión del Tepalcatepec</li> <li>72. Mixteca Alta</li> <li>73. Costas del Sur del Noroeste de Guerrero</li> <li>74. Sierras y Valles de Oaxaca</li> <li>75. Llanura Costera Veracruzana Norte</li> <li>80. Sierras bajas del peten</li> <li>97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero</li> <li>98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero</li> <li>99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero</li> <li>100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca</li> <li>129. Pie de la Sierra Michoacana</li> <li>131. Cordillera Costera del Noroeste De Guerrero</li> <li>132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla</li> <li>138. Planicies Aluviales de Tabasco y Chiapas</li> <li>143. Cordillera Costera Central de Oaxaca</li> </ul>																						
<p><b>Superficie en km<sup>2</sup>:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>55. 8,226.41</td> <td>97. 7,664.56</td> </tr> <tr> <td>56. 4,855.53</td> <td>98. 9,650.16</td> </tr> <tr> <td>58. 4,542.38</td> <td>99. 9,353.68</td> </tr> <tr> <td>59. 2,808.68</td> <td>100. 4,762.58</td> </tr> <tr> <td>68. 3,778.07</td> <td>129. 2,028.20</td> </tr> <tr> <td>72. 8,289.56</td> <td>131. 6,984.68</td> </tr> <tr> <td>73. 3,872.32</td> <td>132. 7,411.87</td> </tr> <tr> <td>74. 8,311.4</td> <td>138. 7,928.2</td> </tr> <tr> <td>75. 18,099.28</td> <td>143. 7,554.42</td> </tr> <tr> <td>80. 1,133.34</td> <td><b>Superficie total:</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>127,255.32 km<sup>2</sup></b></td> </tr> </table>	55. 8,226.41	97. 7,664.56	56. 4,855.53	98. 9,650.16	58. 4,542.38	99. 9,353.68	59. 2,808.68	100. 4,762.58	68. 3,778.07	129. 2,028.20	72. 8,289.56	131. 6,984.68	73. 3,872.32	132. 7,411.87	74. 8,311.4	138. 7,928.2	75. 18,099.28	143. 7,554.42	80. 1,133.34	<b>Superficie total:</b>		<b>127,255.32 km<sup>2</sup></b>	<p><b>Localización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>55. Noroeste de Michoacán, sureste de Guanajuato y oeste del Estado de México</li> <li>56. Centro de Veracruz y noreste de Puebla</li> <li>58. Norte de Michoacán</li> <li>59. Noreste de Colima, sur de Jalisco</li> <li>68. Suroeste de Michoacán</li> <li>72. Centro-norte de Oaxaca</li> <li>73. Costa de Guerrero entre Acapulco y Zihuatanejo</li> <li>74. Región central de Oaxaca</li> <li>75. Llanura Costera Veracruzana Norte</li> <li>80. Sureste del estado de Tabasco, Noreste del estado de Chiapas, en la frontera con Guatemala</li> <li>97. Centro-occidente de Guerrero</li> <li>98. Región central de Guerrero al norte de Acapulco</li> <li>99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero</li> <li>100. Región suroccidental del estado de Oaxaca</li> <li>129. Suroriente de Michoacán</li> <li>131. Noroeste de Guerrero</li> <li>132. Este de Guerrero. Oeste de Oaxaca. Sur de Puebla</li> <li>138. Oeste de Campeche y este de Tabasco</li> <li>143. Sur de Oaxaca</li> </ul>
55. 8,226.41	97. 7,664.56																						
56. 4,855.53	98. 9,650.16																						
58. 4,542.38	99. 9,353.68																						
59. 2,808.68	100. 4,762.58																						
68. 3,778.07	129. 2,028.20																						
72. 8,289.56	131. 6,984.68																						
73. 3,872.32	132. 7,411.87																						
74. 8,311.4	138. 7,928.2																						
75. 18,099.28	143. 7,554.42																						
80. 1,133.34	<b>Superficie total:</b>																						
	<b>127,255.32 km<sup>2</sup></b>																						
<b>Estrategias. UAB 99</b>																							
<p><b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b></p>																							
<p>A) Preservación</p>	<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>																						

**Continuación.....**

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 hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</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 biofertilizantes.</p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos 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>
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.</p>
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
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.
E) Desarrollo social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas.</p> <p>Convergencia y optimización de programas y recursos para 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>
<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.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p>

En la tabla III.4 se establece la vinculación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, con las estrategias ecológicas y acciones del POET aplicables de acuerdo a las obras y actividades propuestas.

**Tabla III.4. Vinculación de las acciones que presenta el POETG con el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Acciones	Vinculación
<b>1. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO.</b>	
<b>A) Preservación</b>	
<b>Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</b>	
Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, así como para ayudar a la conservación de la biodiversidad de la zona.
Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.	No aplica
Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.	No aplica
Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.	No aplica
Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.	Al efectuar camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, así como para ayudar a la conservación de la biodiversidad de la zona.
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	No aplica
Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	No aplica
Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	Al efectuar camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, así como para ayudar a la conservación de la biodiversidad de la zona.
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	Al efectuar camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se implementará un Programa de Protección de Flora y Fauna Silvestre, además de concientizar a los trabajadores que laboran en la obra del cuidado de las especies de flora y fauna silvestre.
Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	No aplica
Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	Se llevará a cabo un Programa de Recuperación de Suelos mediante la implementación de un Programa de Reforestación de Especies Nativas de la Zona en áreas degradadas, así como evitar que se bloqueen los escurrimientos naturales de la zona.
Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	Durante el desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se prohibirá la quema de cualquier tipo de vegetación o residuos para evitar incendios, además de que se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental.
Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	No aplica
Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	No aplica
<b>Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.</b>	
Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de	Antes de efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde

Acciones	Vinculación
especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre con el fin de proteger a las especies principalmente las que pudieran encontrarse listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	No aplica
Formular directrices sobre translocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	No aplica
Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	A efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se prohibirá que se introduzcan especies exóticas en la zona en la que se efectuará el proyecto, así como en su Área de Influencia.
Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de translocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	No aplica
Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la translocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	No aplica
Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	Antes de efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre con el fin de proteger a las especies principalmente las que pudieran encontrarse listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, translocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	Antes de efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestre con el fin de proteger a las especies principalmente las que pudieran encontrarse listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</b>	
Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	No aplica
Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	No aplica
Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.	No aplica
Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	No aplica
Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).	No aplica
Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	No aplica

Acciones	Vinculación
Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrearán para otros.	No aplica
Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	Durante el desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se impartirán cursos a los trabajadores para concientizarlos sobre el cuidado de la biodiversidad de la zona en donde se efectuará el proyecto.
Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.	No aplica
Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios.	No aplica
Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	No aplica
Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.	No aplica
<b>B) Aprovechamiento Sustentable.</b>	
<b>Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.</b>	
Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, translocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	No Aplica
Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	No Aplica
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	No Aplica
Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	No Aplica
Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	No Aplica
Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	No Aplica
<b>Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</b>	
Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	No Aplica
Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la	No Aplica

Acciones	Vinculación
liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	
Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	No Aplica
Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	No Aplica
Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	No Aplica
Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	No Aplica
Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	No Aplica
<b>Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</b>	
Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	No Aplica
Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	No Aplica
Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	No Aplica
Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	No Aplica
Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	No Aplica
<b>Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</b>	
Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	No Aplica
Mantener actualizada la zonificación forestal.	No Aplica
Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	No Aplica
Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	No Aplica
Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	No Aplica
Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	No Aplica
Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	No Aplica
<b>Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.</b>	
Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto.
Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	No Aplica
Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto.
Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, así como para ayudar a la conservación de la biodiversidad de la zona.

Acciones	Vinculación
Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	No Aplica
Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	No Aplica
Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	No Aplica
Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	No Aplica
Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	No Aplica
Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	No Aplica
Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	No Aplica
Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	No Aplica
<b>C. Dirigidas a la Protección de los Recursos Naturales.</b>	
<b>Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.</b>	
Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	No aplica
Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	No aplica
Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	No aplica
Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	No aplica
Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
<b>Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</b>	
Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	No Aplica
Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	No Aplica
Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	No Aplica
<b>D. Dirigidas a la Restauración.</b>	
<b>Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.</b>	
Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	No aplica
Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.



Acciones	Vinculación
Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	No aplica
Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	No aplica
Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	No aplica
<b>E. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales No Renovables y Actividades Económicas de Producción y Servicios.</b>	
<b>Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</b>	
Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	No Aplica
Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería básicas.	No Aplica
Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No Aplica
<b>Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.</b>	
Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	No Aplica
Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	No Aplica
Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	No Aplica
<b>2. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA.</b>	
<b>A. Suelo Urbano y Vivienda.</b>	
<b>Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</b>	
Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	No Aplica
Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.	No Aplica
Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.	No Aplica
Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.	No Aplica
Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.	No Aplica
Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.	No Aplica
<b>B. Zonas de Riesgo y Prevención de Contingencias.</b>	

Acciones	Vinculación
<b>Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.</b>	
Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.	No Aplica
Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.	No Aplica
Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales.	No Aplica
Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.	No Aplica
Fortalecer los mecanismos para la atención a la ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.	No Aplica
Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.	No Aplica
Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.	No Aplica
<b>C. Agua y Saneamiento.</b>	
<b>Estrategia 26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.</b>	
Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.	No Aplica
Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.	No Aplica
Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la atención de emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.	No Aplica
Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.	No Aplica
Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agrobiodiversidad y los ecosistemas frágiles.	No Aplica
Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.	No Aplica
Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.	No Aplica
Asegurar que, en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.	No Aplica
<b>Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</b>	
Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas	No Aplica

Acciones	Vinculación
residuales tratadas.	
Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	No Aplica
Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.	No Aplica
Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.	No Aplica
Promover, en coordinación con los gobiernos las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.	No Aplica
<b>Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</b>	
Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.	No aplica
Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.	Durante el desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se colocarán letrinas portátiles y se contratará a la empresa que les deberá de dar el servicio, esto para evitar contaminación en cuerpos de agua.
Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.	Durante el desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se colocarán letrinas portátiles y se contratará a la empresa que les deberá de dar el servicio, esto para evitar contaminación en cuerpos de agua.
Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.	No aplica
Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.	No aplica
Fortalecer el proceso de formulación seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.	No aplica
<b>Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</b>	
Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.	No aplica
Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.	No aplica
Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.	No aplica
Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	No aplica
Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).	No aplica
Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.	No aplica
Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.	No aplica
Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.	No aplica
<b>D. Infraestructura y Equipamiento Urbano y Regional.</b>	
<b>Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.</b>	
Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.	El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, a efectuarse consiste en realizar la modernización de un camino de terracería existente y en operación el cual ayudará a comunicar varias localidades rurales de la región para que se transporte son seguridad y eficiencia los pobladores de la región.
Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.	
Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.	

Acciones	Vinculación
Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.	
Promover que, en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.	El proyecto consiste en efectuar la modernización del camino existente Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, en operación, por lo que no resultarán afectadas Áreas Prioritarias ni Áreas Naturales Protegidas, se construirán obras de drenaje para permitir el flujo continuo de las escorrentías naturales de la región, además de implementar una serie de medidas de mitigación para minimizar los impactos ambientales que se producirán al efectuar el proyecto.
<b>E. Desarrollo Social.</b>	
<b>Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</b>	
Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	Durante el desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se contratará personal de la región para que labore, lo cual traerá beneficios económicos para la zona en donde se realizara el proyecto.
Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que, en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).	Durante el desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se contratará personal de la región para que labore, lo cual traerá beneficios económicos para la zona en donde se realizara el proyecto.
Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.	No aplica
Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).	No aplica
Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.	No aplica
Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.	No aplica
<b>Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</b>	
Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.	No aplica
Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.	No aplica
Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.	No aplica
Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.	No aplica
Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.	No aplica
Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas	El proyecto a desarrollar es importante, ya que se modernizará el camino existente Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, y en operación, para

Acciones	Vinculación
con las capitales estatales.	mejorar el traslado de los pobladores y productos de la zona en menor tiempo y con seguridad, por lo que beneficiará a la red carretera del estado.
Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.	No aplica
Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.	No aplica
Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.	No aplica
Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.	No aplica
<b>Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</b>	
Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.	No Aplica
Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.	No Aplica
Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.	No Aplica
Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	No Aplica
Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.	No Aplica
<b>Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</b>	
Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.	No Aplica
Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de política de producción orgánica con manejo sustentable.	No Aplica
Canalizar mayores recursos para promover la acuicultura rural.	No Aplica
Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	No Aplica
Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	No Aplica
Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	No Aplica
Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.	No Aplica
Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	No Aplica
Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.	No Aplica

Acciones	Vinculación
Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	No Aplica
<b>Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</b>	
Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	No Aplica
Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	No Aplica
Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres, así como la de sus hijos.	No Aplica
Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	No Aplica
<b>Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</b>	
Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	No Aplica
Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	No Aplica
Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera con el mercado de trabajo.	No Aplica
Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	No Aplica
Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	No Aplica
<b>Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</b>	
Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.	No Aplica
Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	No aplica
<b>Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</b>	
Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.	El proyecto a efectuar contempla la modernización del camino existente Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, en operación, el cual contribuirá en el desarrollo de la red vial municipal y estatal, además de que permitirá la llegada de servicios de primera necesidad a las regiones marginadas.
Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	No Aplica
<b>3. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.</b>	
<b>A. Marco Jurídico1.</b>	
<b>Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</b>	
Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	No Aplica
Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	No Aplica
Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	No Aplica

Acciones	Vinculación
Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.	No Aplica
<b>B. Planeación del Ordenamiento Territorial.</b>	
<b>Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</b>	
Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	No Aplica
Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	No Aplica
Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	No Aplica
<b>Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</b>	
Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	Al efectuar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, la calidad de vida de las familias de la región mejorará, ya que podrá haber entrada de los servicios básicos, además de que habrá empleo temporal en la zona lo cual traerá un beneficio económico en la región.
Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	No Aplica
Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	No Aplica
Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	No Aplica
Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	No Aplica

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### Vinculación.

De acuerdo a lo anterior, aun y cuando las estrategias, y acciones establecidas en el POETG, dada la escala a la cual fue desarrollado son de carácter general e indicativo, y no establece criterios que regulen proyectos en particular, se puede establecer que el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se alinea a las acciones del programa referidas.

### Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero no ha sido publicado oficialmente, por lo que no tiene carácter vinculante, se presenta en esta sección con carácter indicativo.

Base de Sustentación Ecológica para la Determinación de Criterios de Ordenamiento Territorial.

Dado que la actividad económica es el factor principal de la organización territorial, el ordenamiento del territorio del Estado de Guerrero considera fundamental que el aprovechamiento de las fortalezas y oportunidades de la entidad para el desarrollo económico se lleve a cabo con una visión de sustentabilidad económica, social y ambiental.

Es en este contexto que el gobierno del estado promueve el desarrollo económico bajo explícitas normas de comportamiento que aseguren la permanencia del patrimonio económico, representado por el potencial de sus recursos naturales, en el largo plazo y en beneficio de las futuras generaciones de guerrerenses.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero Fase IV del POET se tiene lo siguiente:

### **Unidades de Gestión.**

Con base en el diagnóstico integrado sobre aptitud territorial analizado en 486 Unidades de Paisaje, la detección de cambios de uso del suelo, y la localización de zonas de conflicto, se ha determinado que el territorio estatal está sujeto a diferentes niveles de problemática y de acuerdo al cruzamiento de toda esta información se han conformado un total de 18 Unidades Territoriales Básicas que demandan de una gestión particular que cubren el total del estado de Guerrero. La región en la cual se ubica el proyecto, pertenece a la **UTGA 12 denominada Chilpancingo**, como se muestra en la imagen 2.



## LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA UTGA 12 "CHILPANCINGO"



Imagen 2. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en la UTGA 12 denominada Chilpancingo.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE GUERRERO  
FASE IV DEL POET

3. LOCALIZACIÓN DE LAS POLÍTICAS TERRITORIALES DE LA UTG-12  
"CHILPANCINGO"



ÁREAS PROPUESTAS Y ESTABLECIDAS	POLÍTICAS DE PROTECCIÓN		POLÍTICA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN	POLÍTICAS DE APROVECHAMIENTO		
	USO ACTIVO	USO PASIVO		IMPULSO	CONSOLIDACIÓN	REGULACIÓN
ÁREA DE PROTECCIÓN NATURAL	□					
ÁREA NATURAL PROTEGIDA	▲					
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL	▲					
AGRICULTURA INTENSIVA				■		
AGRICULTURA DE TEMPORAL				■		▨
PECUARIO INTENSIVO				■		
PECUARIO EXTENSIVO				■		
FORESTAL COMERCIAL				■		▨
MINERÍA						▨
ECOTURISMO				■		
TURISMO MASIVO						
URBANO				●		○

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Guerrero establece usos y aprovechamientos permitidos, prohibidos y condicionados. En este sentido y considerando que la Unidad Territorial de Gestión Ambiental señalada en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero en la que queda inserto el proyecto presenta la **Política de Aprovechamiento con impulso Forestal Comercial**. Es importante destacar que, conforme a las definiciones señaladas para la política de **Aprovechamiento con impulso Forestal Comercial** en el propio Ordenamiento, el desarrollo de las obras y/o actividades relativas al proyecto, no contravienen el objetivo de las mismas, toda vez que en dicha política se busca el establecer un uso sostenible de los recursos, sin embargo, en el caso particular del proyecto, éste no hará un aprovechamiento de los recursos, ya que el mismo se desarrollará en su totalidad dentro del derecho de vía del camino existente.

### Vinculación.

De acuerdo a lo anterior, considerando los criterios ecológicos aplicables que deben ser observados en la Unidad Territorial de Gestión Ambiental involucrada, en ninguno de ellos se establecen restricciones que impidan el desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, toda vez que los mismos, están enfocados a promover el desarrollo de actividades urbanas, así como aprovechar la áreas y promover buenas prácticas en las zonas de asentamientos humanos, por lo que se puede señalar que conforme a los instrumentos de planeación en materia de planeación de uso de suelo, el proyecto es acorde a los lineamientos señalados en dichos instrumentos, principalmente en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero.

### Ordenamientos Ecológicos Locales o Municipales aplicables.

De acuerdo con el análisis que se realizó con el Sistema de Información Geográfica de la SEMARNAT (SIGEIA), en la zona en donde se llevará a cabo las obras y actividades para el **desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000**, no existen Ordenamientos Locales o Municipales aplicables, esto se observa en la imagen 3.

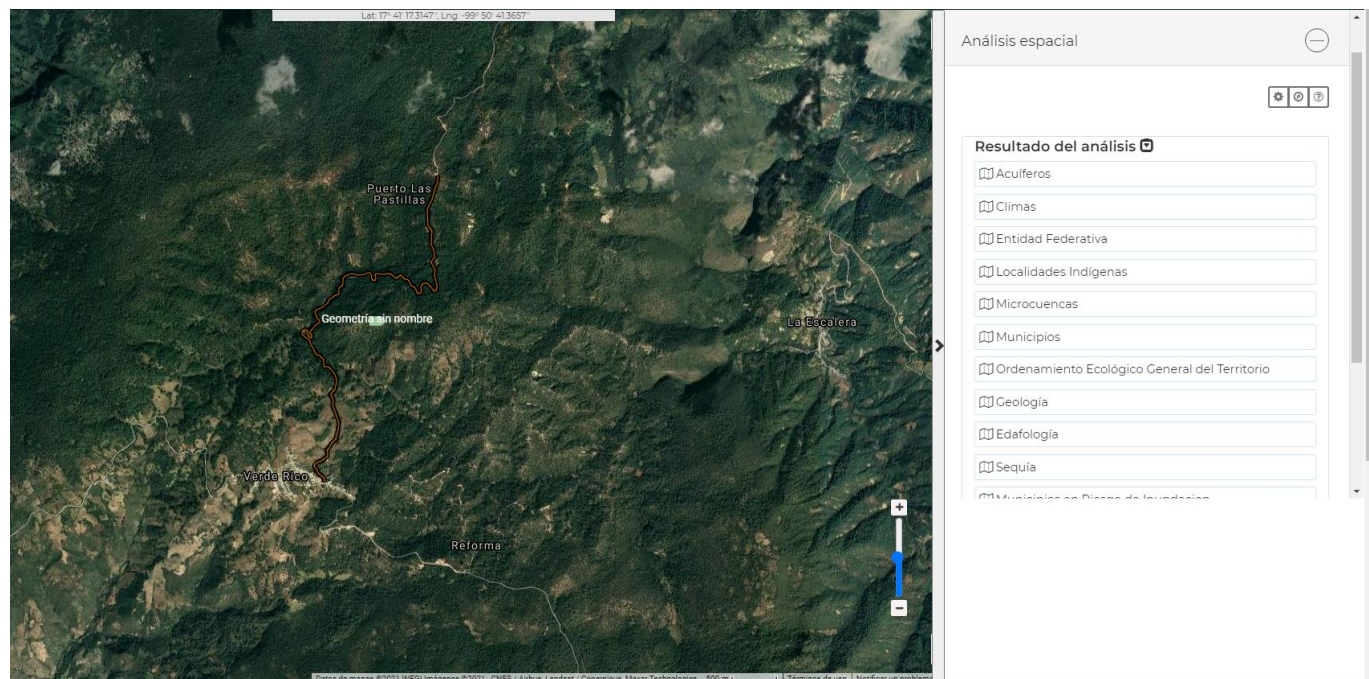


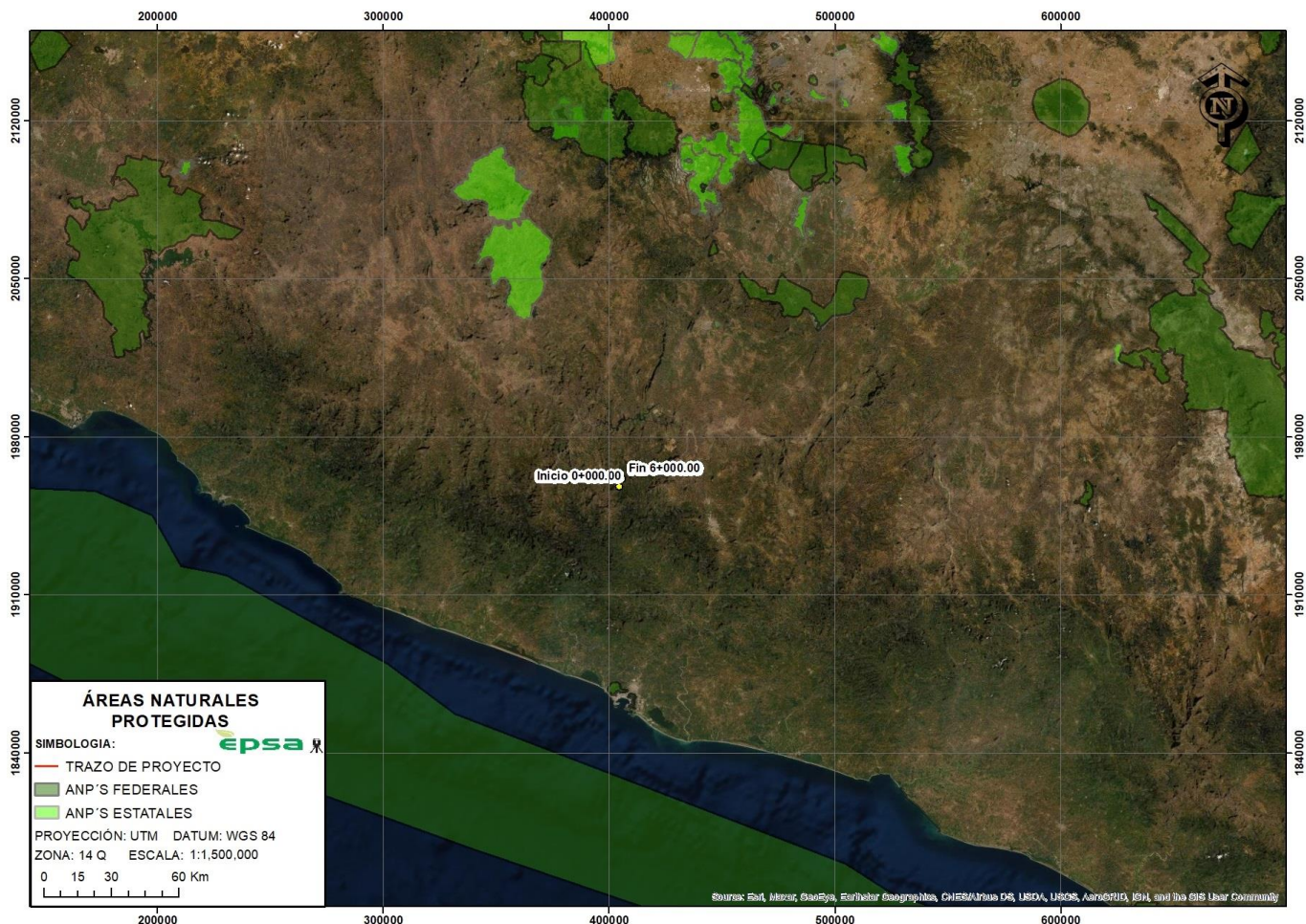
Imagen 3. Vista del SIGEIA en la zona en donde se llevarán a cabo las obras y actividades para el desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se observa que no existen Ordenamientos Locales o Municipales aplicables.

### III. 3 Áreas Naturales Protegidas.

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es un instrumento normativo integrador de la Política Nacional de Conservación, entendiéndose como la preservación y uso racional de los recursos naturales y culturales de diversas regiones del país, bajo los diversos esquemas de protección en el ámbito federal. Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, en seguida se presentan las categorías en que se clasifican:

1. Reserva de la Biosfera.
2. Parques Nacionales.
3. Áreas de Protección de Recursos Naturales.
4. Áreas de Protección de Flora y Fauna.
5. Santuarios.
6. Parques y Reservas Estatales.
7. Zonas de Preservación Ecológica de los centros de población.
8. Parques Urbanos.
9. Monumentos Naturales.

De acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, **NO SE ENCUENTRA DENTRO DE NINGUNA ANP**, como se observa en el mapa III.5.



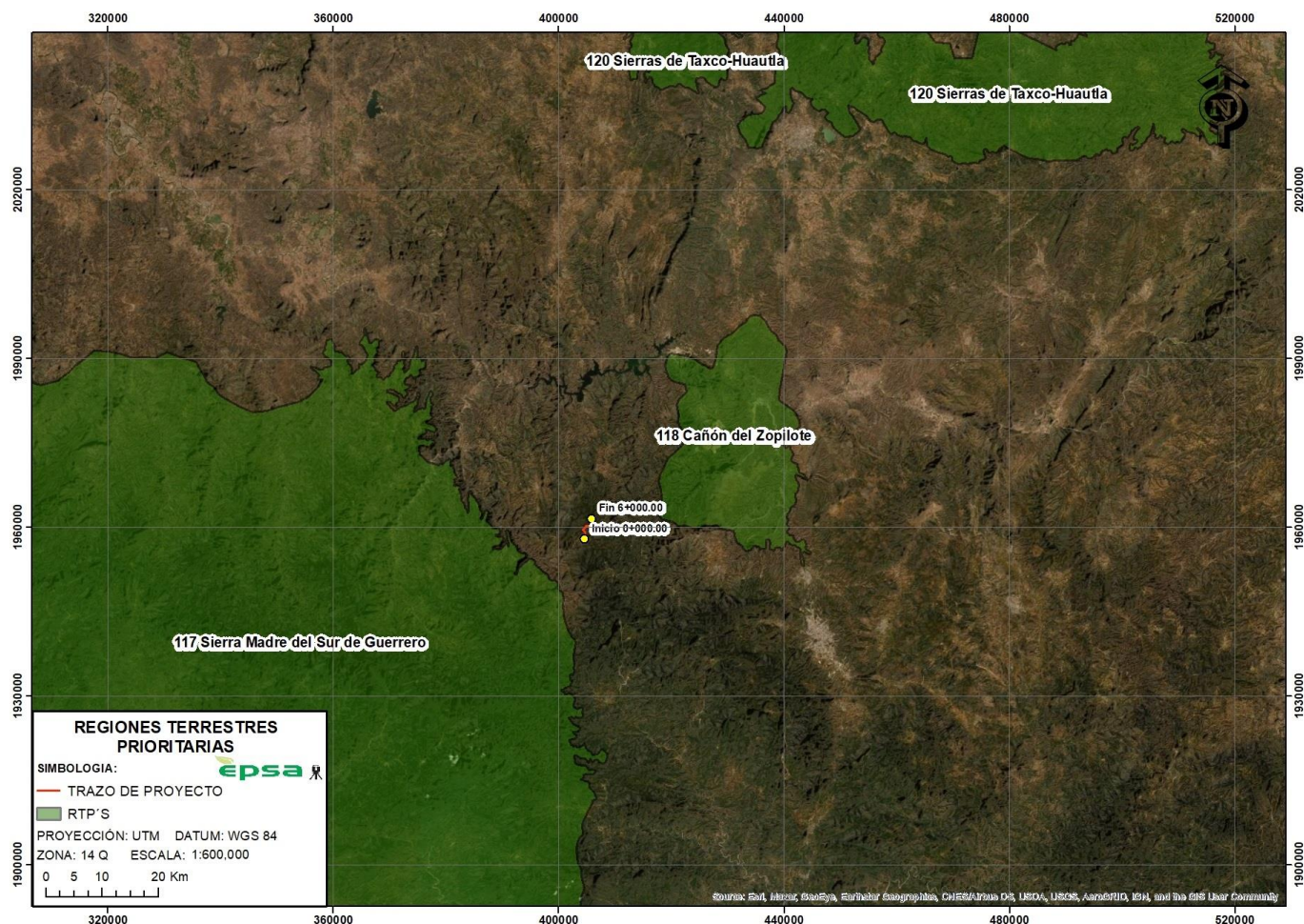
Mapa III.5. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, este no se encuentra dentro o cercano a ninguna ANP.

### III.4 Áreas de Importancia Ambiental.

Con respecto a las Áreas de Importancia, definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), como lo son Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), en seguida se presenta la ubicación del proyecto con respecto a cada una de ellas.

#### Regiones Hidrológicas Prioritarias.

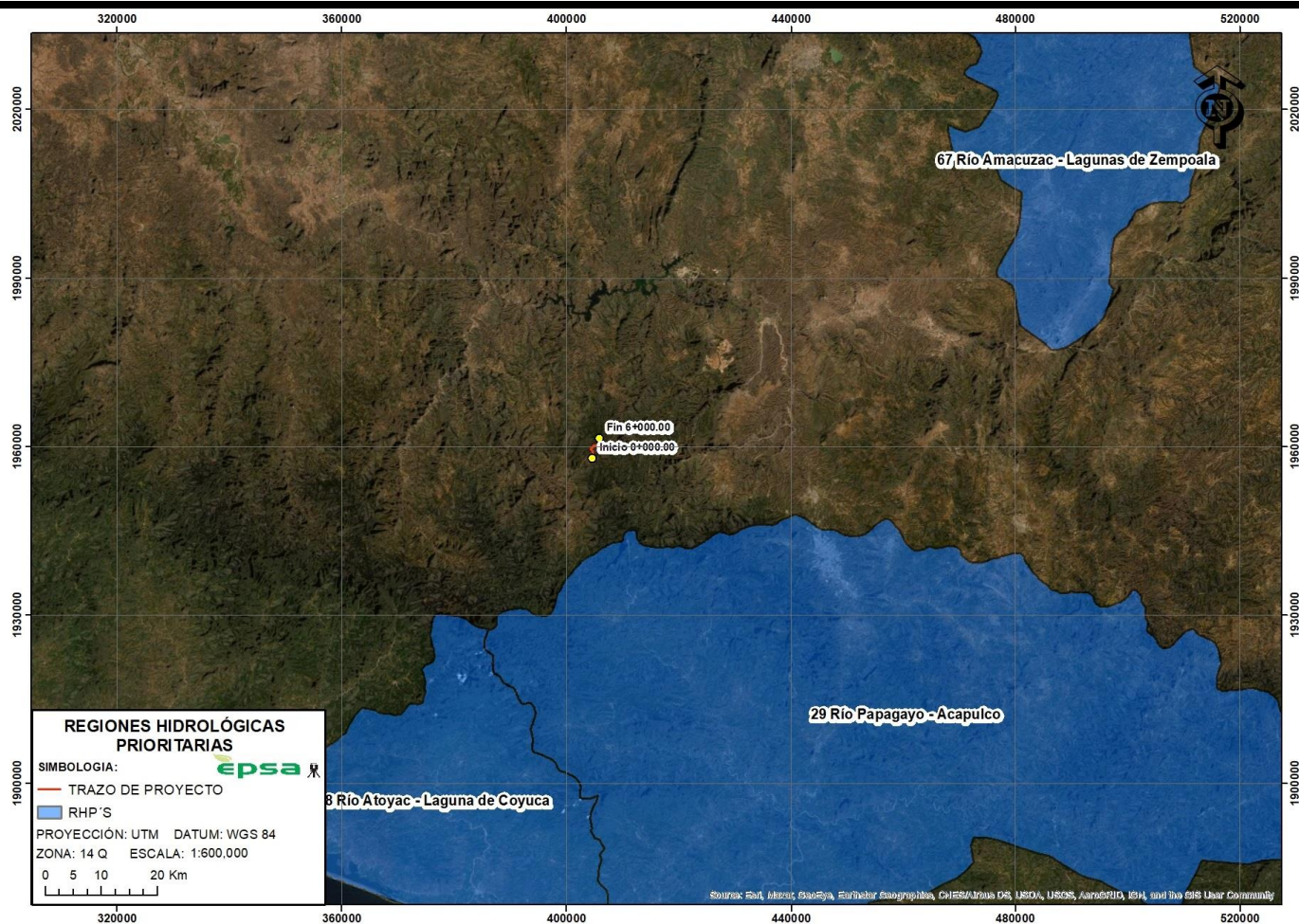
En cuanto a las RTP se puede apreciar que del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 **NO SE LOCALIZA DENTRO DE NINGUNA RTP**, las más cercanas son la RTP-117 Sierra Madre del Sur de Guerrero, RTP-118 Cañón del Zopilote y RTP-120 Sierra de Taxco-Huautla, como se observa en el mapa III.6.



Mapa III.6 Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, este no se encuentra dentro o cercano a ninguna RTP.

#### Regiones Hidrológicas Prioritarias.

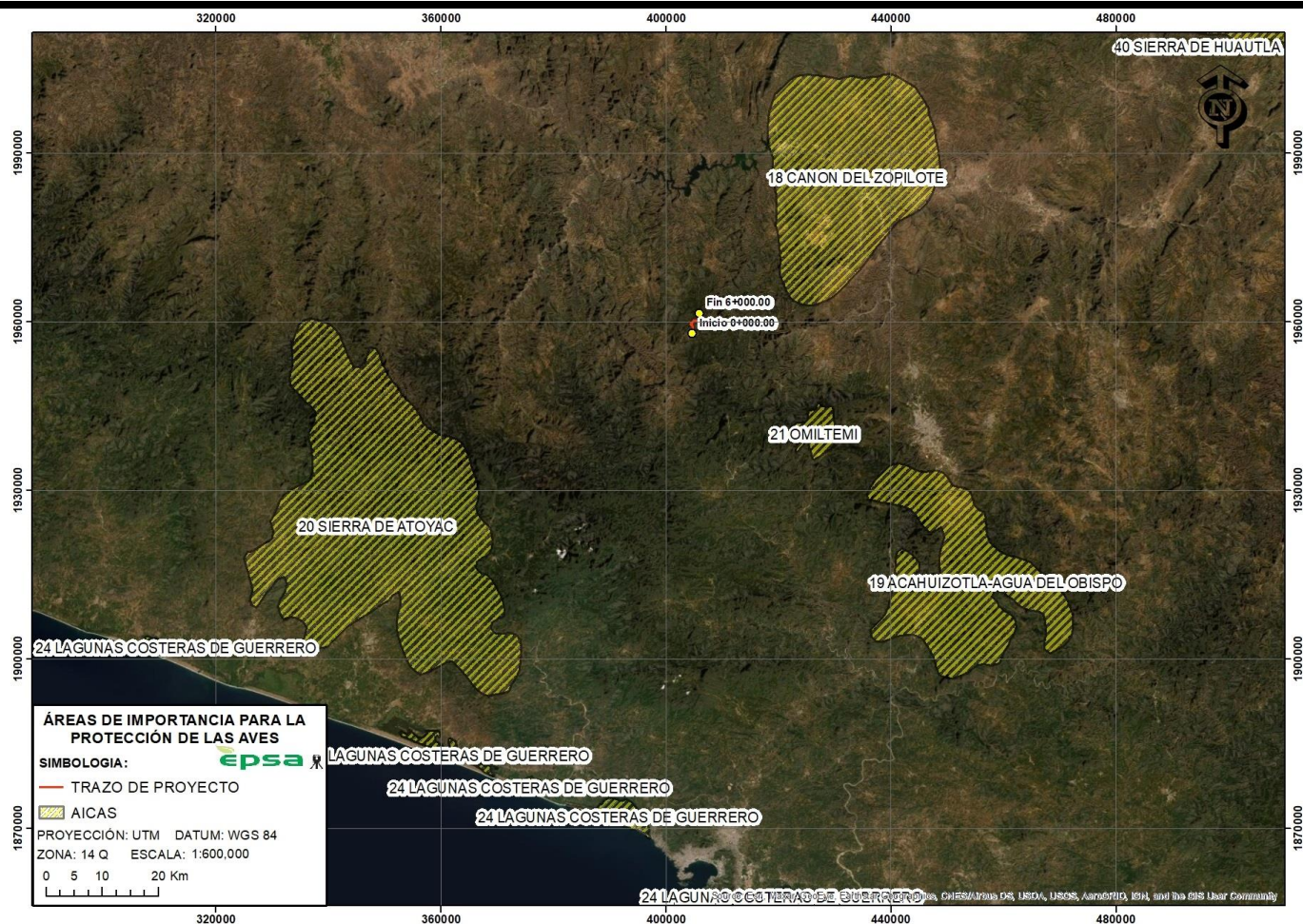
Con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) definidas por la CONABIO, el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, **NO SE LOCALIZA DENTRO DE NINGUNA RHP**, las más cercanas son RHP-28 Río Atoyac-Laguna de Coyuca, RHP-29 Río Papagayo-Acapulco y RHP-67 Río Amacuzac-Lagunas de Zempoala, como se observa en el mapa III.7.



Mapa III.7. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, este no se encuentra dentro o cercano a ninguna RHP.

#### Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

En cuanto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) definidas por la CONABIO, el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, **NO SE LOCALIZA DENTRO DE NINGUNA AICA**, las más cercanas son el AICA-18 Cañón del Zopilote, AICA-19 Acahuzotla-Agua del Obispo, AICA-20 Sierra de Taco, AICA-21 Omiltemi y AICA-40 Sierra de Huautla, como se observa en el mapa III.8.



Mapa III.12. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, este no se encuentra dentro o cercano a ninguna AICA.

### Conclusiones de la Vinculación.

Por lo anterior se concluye que las obras y actividades que se efectuarán para realizar la modernización del camino existente Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, en operación, no representan impactos significativos negativos adicionales, tanto a nivel local como a nivel regional, ni para las regiones antes descritas. Por otra parte, las regiones definidas y delimitadas por CONABIO no establecen políticas, criterios o restricciones que limiten el desarrollo de proyectos como el propuesto.

### III.5 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los Tres Niveles de Gobierno.

#### Leyes Federales.

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

De acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.

.....

X.- Obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

**Artículo 30.** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Dentro de la misma sección “Evaluación del Impacto Ambiental”, artículo 35 que “una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plano no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

- I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados.
- II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o
- III. Negar la autorización solicitada.

#### **Vinculación.**

**De acuerdo a lo anterior, el desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, con base a los siguientes artículos del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

#### **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

De acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 5° del Reglamento en cuestión, donde se señala.

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

...

#### **B). Vías generales de comunicación:**

“**Construcción de carreteras...**, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios;”

...

#### **O). Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas:**

“Fracción I: **Cambio de uso del suelo** para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de **vías generales de comunicación.**”

Asimismo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, da cumplimiento a lo establecido en los siguientes Artículos:



**Artículo 11°.** La manifestación de impacto ambiental se presentará en la modalidad regional cuando se trate de:

I.- Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, **carreteras** y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

**Artículo 13°.** La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener a rasgos generales la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promotor y del responsable del estudio de impacto ambiental.
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas.
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

En adición el **artículo 14°** de ese mismo Reglamento refiere que cuando la realización de una obra o actividad requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impactos ambientales involucre, además, el Cambio de Uso de Suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos, que el proyecto en estudio involucra la afectación dentro de terrenos de uso forestal o preferentemente forestal en todo el trazo, por mejoramiento y cumplimiento a las características técnicas de construcción y condiciones topográficas de la zona de estudio.

#### **Vinculación.**

**La presente Manifestación ha sido elaborada con el objetivo de cumplir con lo establecido con los artículos 28° Fracciones I y VII, artículo 30° de la LGEEPA y el artículo 5° Incisos B y O, artículos 11°, 13° y 14° del Reglamento de la LGEEPA, para el desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, sea evaluado y obtener la autorización en materia de impacto ambiental y estar en posibilidad de realizar el proyecto.**

#### **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**

**Artículo 117°.** La Secretaría solo 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 de 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.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de febrero de 2005; para el proyecto en estudio se indica lo siguiente:

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

**Artículo 121°.** Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley deberán contener la información siguiente:

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

Introducción.

Uso que se pretende dar al terreno.

- I. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios y delimitación de la porción en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo a través de planos georeferenciados.
- II. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.
- III. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipo de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y fauna.
- IV. Estimación de volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.
- V. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.
- VI. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.
- VII. Medidas de prevención, mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.
- VIII. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.
- IX. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.
- X. Datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el estudio y en su caso del responsable de dirigir la ejecución.
- XI. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.
- XII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.
- XIII. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.
- XIV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.
- XV. Bibliografía.

**Artículo 122°.** La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

**Artículo 123°.** La Secretaría otorgará la autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terreno Forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.

**Vinculación.**

**Para el desarrollo de camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo (CUSTF), ya que serán afectadas 3.199 hectáreas (13.33%), con 593 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP, en estado de conservación bueno, en la zona se observó basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia son: pino blanco (*Pinus hartwegii*), pino piñonero (*Pinus cembroides*), encino prieto (*Quercus laeta*), nopis (*Quercus magnoliifolia*), táscate (*Juniperus flaccida*), madroño (*Arbutus unedo*), tepehuaje (*Lysiloma sp.*), tepozán (*Buddleja cordata*), elcho (*Polypodiophyta sp.*), zacate colorado (*Heteropogon contortus*), navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*) y navajita (*Bouteloua gracilis*), de las especies identificadas no se encontró a ninguna de ellas dentro de la NOM-059-SEMERNAT-2010. (Ver Anexo Fotográfico).**

### **Ley General de Vida Silvestre (LGVS).**

Dicha Ley establece en su artículo 2º. “En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento”.

Dado que la LGVS no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción del camino **Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000**, se deberá hacer referencia a lo previsto en la LGEEPA.

Artículo 64. “La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación”.

“La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento”.

### **Vinculación.**

**Dentro del presente estudio se anexa el Programa de Vigilancia Ambiental y los Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Flora y Fauna Silvestre los cual se presentará ante la autoridad correspondiente para su aprobación (Ver Capítulo VI y Anexo Documentos).**

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

Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella se deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios: ...

...III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños”.

Artículo 30. “La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas:

I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico.

III. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores.

IV. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables.

V. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

### **Vinculación.**

**La promovente deberá en atención a esta Ley, responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generarán durante la etapa de construcción y operación de la modernización del camino existente y en operación Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

## **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.**

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera es un ordenamiento que rige en todo el territorio nacional, y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Su objetivo es reglamentar a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control a la contaminación de la atmósfera.

La aplicación de este reglamento compete al Poder Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables de los Estados y sus Municipios.

Para la protección a la atmósfera se considera que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y en las regiones del País, y las emisiones de contaminantes a la atmósfera deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Este reglamento menciona que los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que estas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas, así como llevar a cabo un monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas y cuando por sus características de operación, materias primas, productos o subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas.

### **Vinculación.**

**Se implementará un riguroso control y monitoreo de las emisiones que emitan los camiones, maquinaria y automóviles que se encuentren trabajando en las obras y actividades del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, además se exigirá que los automotores pasen la verificación correspondiente en el Estado de Guerrero o el instrumento o normatividad vigente para este rubro en dicha entidad federativa.**

## **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.**

El presente Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; su objetivo es reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico en lo que se refiere a residuos peligrosos. La aplicación de este reglamento compete al Poder Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Dentro del ámbito de competencia de la Secretaría, se encuentran las actividades para controlar el manejo de los residuos peligrosos que se generan en las operaciones y procesos de consumo, utilización, y de servicios; así como evaluar el impacto ambiental de los proyectos sobre instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y resolver sobre su autorización (en la que deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad que se trate; así como las cantidades de los mismos).

El generador de residuos peligrosos deberá; identificar a sus residuos peligrosos, darles el tratamiento y disposición final de acuerdo a las indicaciones de Reglamento y en las Normas Técnicas Ecológicas respectivas. Así también deberá almacenarlos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en este reglamento y en las Normas Técnicas Ecológicas correspondientes; para la transportación deberá ser en los vehículos que determine el Centro SCT Guerrero bajo las condiciones previstas de este.

**Vinculación.**

**Al desarrollar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se generarán algunos Residuos Peligrosos, para el manejo de dichos residuos, la empresa constructora contratar una empresa especializada en el manejo, transporte y confinamiento de Residuos Peligrosos, esta deberá contar con los permisos expedidos por la autoridad ambiental competente, además de implementar un Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.**

**Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.**

El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales.

La aplicación de este Reglamento, compete al Poder Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, encargada de la vigilancia del cumplimiento de sus disposiciones, quien estará facultada para crear y apoyar a los grupos que se formen para el desarrollo de programas de prevención y control de ruido, en coordinación con la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Secretaría de Trabajo y Previsión Social, estas dentro del ámbito de su competencia expedirán los instructivos, circulares y demás disposiciones generales para proveer al cumplimiento del reglamento.

El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinúa en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.

Para fijar el nivel máximo permitido de emisión de ruido establecidos en este reglamento específico se tomará en consideración el riesgo que signifique para la salud la emisión del ruido proveniente de la fuente, en especial de aquellos casos que exista contaminación ambiental originada por la emisión de ruido; para determinar si se rebasan estos niveles la Secretaría de Salubridad y Asistencia y las autoridades auxiliares competentes, realizarán mediciones según los procedimientos que se señalan en este, y en las normas oficiales aplicables.

La Secretaría de Salubridad y Asistencia dictará las medidas pertinentes, para que en la planificación y ejecución de obras urbanísticas se observen las disposiciones de este reglamento, y así evitar daños ecológicos por la emisión de ruido. Para este efecto se coordinará con las Secretarías Estatales o Municipal pertinente.

**Vinculación.**

**Al realizar los trabajos del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, las maquinas emitirán ruidos, los cuales podrán afectar a algunas poblaciones y/o a la fauna que se pudiera encontrar en la zona, por lo que se establecerán horarios de trabajo de 8 horas al día, además de dotar al personal de equipo de protección para que se les minimicen las emisiones de ruido al efectuar sus labores.**

### **Ley de Aguas Nacionales (LGN) y su Reglamento (RLGN).**

Tiene por objeto reglamentar el Artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales, en lo particular regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. La Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3 fracciones XLVII y XLVIII establece lo que se entiende por zona federal y río o al mar de acuerdo a lo siguiente:

XLVII. “Ribera o Zona Federal”: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por “la Comisión” o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;.....

XLVIII. “Río”: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar;.....

### **Vinculación.**

**El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, no cruzará ningún cuerpo de agua (río o lago) que se considera como Zona Federal de acuerdo con las definiciones referidas, solo cruzará escurrimientos intermitentes que se forman en temporada de lluvias, como ya se comentó el proyecto incluye la adecuación y construcción de obras de drenaje con la finalidad de no interrumpir ningún escurrimiento.**

### **Normas Oficiales Mexicanas Aplicables al Proyecto.**

La modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, en sus diversas etapas generará afectaciones al sistema con diferente intensidad bajo las siguientes premisas:

- Contaminación atmosférica, contaminación a los recursos naturales, agua, suelo, generación de residuos peligrosos, generación de ruido, afectación a la flora y fauna, entre otros.

Para minimizar las afectaciones al sistema, serán aplicadas las disposiciones y lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, con base en la vinculación que tienen algunas de ellas con el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, en la tabla III.4 se presentan éstas.

**Tabla III.4. Normas Oficiales Mexicanas, su vinculación con el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vinculación</b>
NOM-001-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se instalarán sanitarios portátiles (letrinas) 1 por cada 15 trabajadores para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud.

Norma	Descripción	Vinculación
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo a emplear. Se vigilarán los niveles de emisiones por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina como combustible durante la etapa de construcción del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere como de riesgo o peligroso para el ambiente, por lo que estos se deberán recolectar de conformidad con la normatividad ambiental vigente para ser dispuestos por prestadores de servicio autorizados para su confinamiento fuera de las áreas de trabajo, o bien su tratamiento o reciclaje según lo amerite el caso.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	No se deberá permitir la remoción o captura, cacería o comercialización de especies de flora y fauna de la zona de proyecto. Sí se detecta algún individuo de fauna que no haya sido ahuyentado, se deberá informar inmediatamente a la supervisión ambiental para que tomen las medidas pertinentes para su captura, manejo y reubicación.
NOM-060-SEMARNAT-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	Se evitará la corta a matarrasa; no se depositará en las orillas, pendientes o cuerpos de agua el material removido; el control de los residuos vegetales generados durante el aprovechamiento forestal deberá realizarse mediante la dispersión para facilitar su integración al suelo, colocando los desperdicios en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del mismo.
NOM-061-SEMARNAT-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	Aplica en los campamentos donde se deberá proveer a las personas de equipo y víveres necesarios para su alimentación y evitar la utilización de recursos naturales.
NOM-152-SEMARNAT-2006	Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.	El Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, se ajustará a lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores.	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados, así como dotar al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección contra el ruido.
NOM-027-SEMARNAT-1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	Relacionado con el aprovechamiento de suelo orgánico obtenido en el despalme y luego utilizado para la reforestación.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

El Artículo 13 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) establece que la MIA-R en su capítulo IV debe presentar una Descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. En cumplimiento de lo cual, en este capítulo se establecen los criterios, se describe la metodología y se hace la delimitación de dicho SAR, para posteriormente hacer la caracterización de las condiciones ambientales tanto abióticas como bióticas, lo cual será la base para elaborar el diagnóstico ambiental de la región afectada por las obras y actividades del proyecto.

#### **IV.1 Delimitación y Justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde Pretende Establecerse el Proyecto.**

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se establece una definición operativa de lo que se entiende por ese concepto, con el fin de que sea la base a partir de la cual se establezcan los criterios y la metodología apropiada que permita delimitar dicho sistema.

En ese sentido, se define al Sistema Ambiental Regional, como el ámbito espacial que presenta condiciones bióticas y abióticas homogéneas, conformado por una unidad o unidades ambientales interconectadas, dentro de las cuales se encuentra el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 y en donde serán provocados los impactos ambientales por las obras y actividades del proyecto. Se puede entender también como el ámbito espacial que constituye el entorno del proyecto.

Debido a la complejidad de las interacciones dentro del ecosistema, se requieren establecer criterios objetivos que permitan delimitar unidades ambientales homogéneas. Dichos criterios consisten en la delimitación de factores físicos, biológicos y geográficos, así como criterios con base en instrumentos de planeación, tales como Ordenamientos, Programas de Desarrollo Urbano, delimitación de Áreas Naturales Protegidas y Áreas Ambientalmente Prioritarias. Todos ellos aplicados con relación a la ubicación y al tipo de proyecto de que se trate.

Para este caso, el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 corresponde a uno de tipo lineal, ubicado en una zona de Sierra Alta Compleja y Sierra de Cumbres Tendidas, por lo que resulta complejo la delimitación del SAR, ya que puede resultar en más de una superficie interconectadas. La definición de los límites del SAR está en función del alcance de afectación de un proyecto sobre los componentes y factores del medio ambiente, derivado de lo cual se eligen los criterios y escalas de análisis, de tal manera que reflejen el espacio físico sobre el cual se esperan los impactos ambientales de un proyecto.

Los impactos ambientales que provoca un proyecto lineal como una carretera se producen en un ámbito espacial muy amplio, por lo que para la delimitación del SAR se requiere la aplicación de criterios con diferente escala de análisis, con el fin de determinar el alcance espacial de la afectación del proyecto. A continuación, se describe los criterios y el nivel de escala utilizados para la delimitación del SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

- Nivel 1, escalas 1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000. Incluye criterios como fisiografía, geología, cuencas hidrológicas, clima, regionalización de programas de ordenamiento ecológico territorial, regionalización de áreas naturales protegidas o regiones ambientales prioritarias (Regiones terrestres e hidrológicas prioritarias, áreas de importancia para la conservación de las aves, sitios RAMSAR).
- Nivel 2, escalas 1:100,000, 1:50,000. Unidades de relieve, geoformas, tipo de suelo.
- Nivel 3, escalas 1:20,000 a 1:1000. Distribución de los principales tipos de vegetación, distribución de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Finalmente se consideran también y para los casos que sea aplicable la presencia de accidentes geográficos, tales como la presencia de alguna ciudad o infraestructura como una carretera, un puente o una presa, que permitan establecer un límite entre alguna región.



En función de las dimensiones y características de cada proyecto en particular y de las condiciones ambientales presentes, se determina cuáles de los criterios referidos son útiles y aplican para delimitar el SAR.

En primera instancia y como un criterio generalmente aplicable, se consideran como límites del SAR, el parteaguas de las Cuencas, Subcuencas y Microcuencas Hidrológicas, ya que muchos de los procesos e interacciones se desarrollan dentro de dichos límites. En el caso de proyectos lineales es posible que el SAR incluya más de una Cuencas, Subcuencas y Microcuencas Hidrológicas. Sin embargo, se debe considerar la dimensión de estas, ya que pueden resultar desproporcionadamente grandes con respecto a las afectaciones que puede provocar el proyecto, describiendo factores ambientales que no tiene relación con el mismo y perdiendo información de niveles más detallados afectados por las obras y actividades a ser realizadas, enmascarando o perdiendo información relevante para evaluar los impactos ambientales, dentro del SAR propuesto. En el caso contrario, si se emplean niveles de escala detallados, puede ser que no se consideren afectaciones que rebasen el SAR delimitado bajo ese criterio, tales como el efecto del proyecto sobre corredores biológicos. Aún y cuando algún criterio no se utilice para la delimitación no significa que no se considere, la cuestión es que no es un elemento que contribuya a delimitar el SAR, debido a las características particulares del proyecto, a su ubicación y a las condiciones del medio ambiente.

Con base en lo anterior, se hace la delimitación en un proceso de análisis gradual de los componentes ambientales que engloban un nivel más general, con una representación geográfica regional, a aquellos que abarcan ámbitos de escala más reducida o de escala local, de tal manera que el SAR delimitado refleje el ámbito espacial de incidencia de los impactos y, por otra parte, que estos no rebasen el SAR propuesto.

Una manera de visualizar los elementos que conforman el SAR es a partir del concepto de unidad de paisaje, la cual consiste en una superficie relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental funcional, circunscrito por sus propiedades de uniformidad y la continuidad en sus componentes ambientales. En ese sentido, el relieve, la composición geológica, el suelo y la vegetación, en relación con aspectos microclimáticos, son componentes del sistema fuertemente interrelacionados (Birkeland 1984), que permiten identificar unidades de paisaje relativamente homogéneas. La geomorfología permite delimitar unidades morfológica y morfodinámicamente distintas, compuestas por elementos geológicos que a su vez constituyen el material parental que da origen al suelo mediante la acción del clima y la biota. Los suelos generados de esta manera bajo ciertas condiciones determinan el tipo de ensambles de especies denominadas comunidades vegetales, las cuales a su vez contienen a las comunidades de fauna asociadas (Begon, Harper y Townsend, 1996). En la delimitación del SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se pretende que se incluyan unidades de paisaje completas y que la delimitación abarque todas las unidades de paisaje sobre las que se tenga incidencia por las obras del proyecto, ya sea de manera directa o indirecta.

### **Características del Proyecto.**

En primer lugar, se consideran las características del proyecto. El proyecto consiste en desarrollar el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 con una longitud de 6 km, con ancho de corona de 6 m.

En la tabla IV.1 se presentan las coordenadas UTM del proyecto, en la imagen 1 y mapa IV.1 se observa la ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

Tabla IV.1. Coordenadas UTM extremas del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

Cadenamiento	Coordenadas UTM		Cadenamiento	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
0+000.00	404,605.53	1,957,939.78	3+500.00	405,175.53	1,960,234.55
0+500.00	404,650.30	1,958,303.03	4+000.00	405,598.55	1,960,147.95
1+000.00	404,725.29	1,958,750.65	4+500.00	405,899.83	1,960,070.35
1+500.00	404,678.18	1,959,193.74	5+000.00	405,846.24	1,960,555.63
2+000.00	404,382.45	1,959,548.92	5+500.00	405,814.11	1,961,038.01
2+500.00	404,526.10	1,959,782.38	6+000.00	405,878.40	1,961,511.82
3+000.00	404,803.91	1,960,115.26			

Datun: WGS 84, Zona 14 Q.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

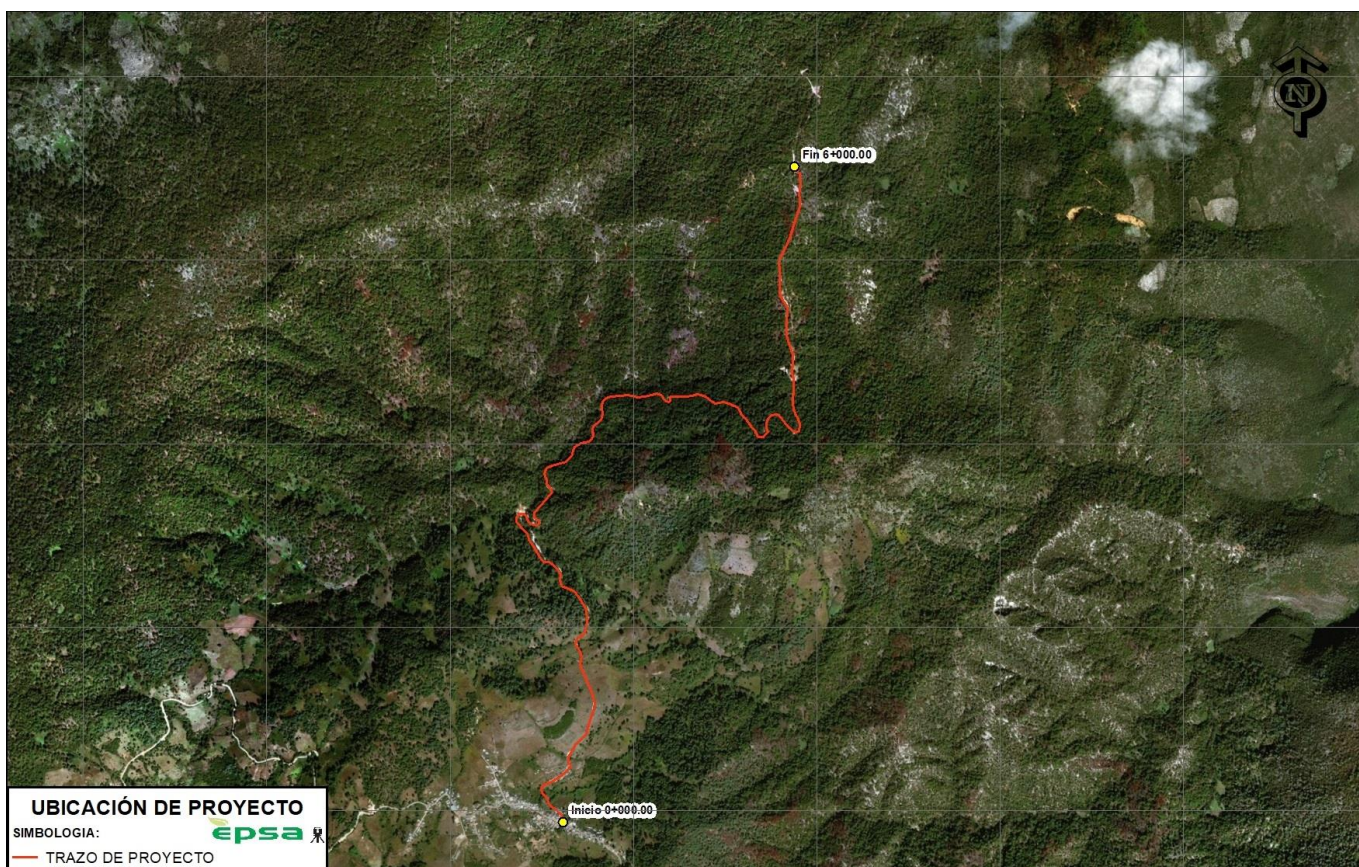
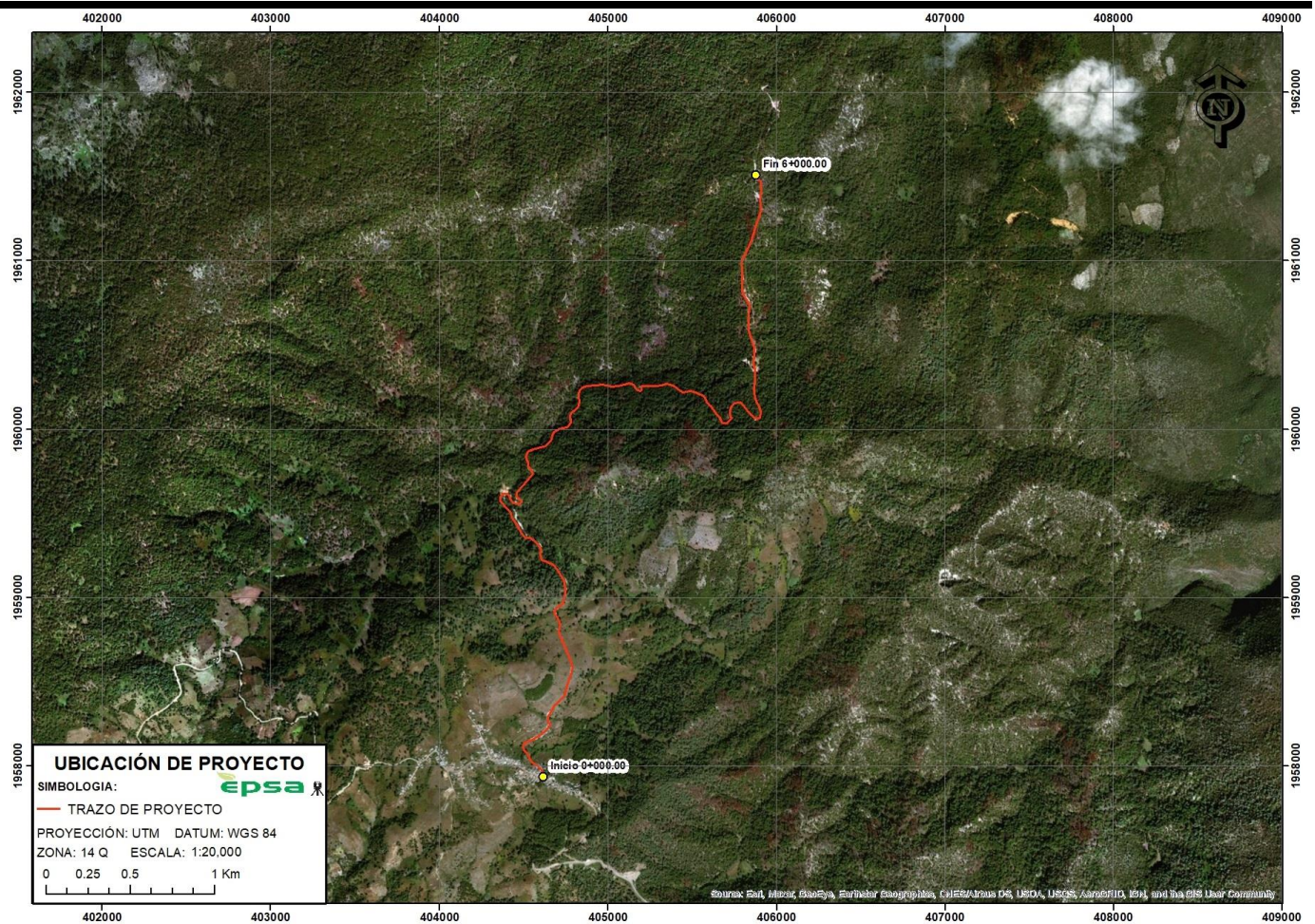


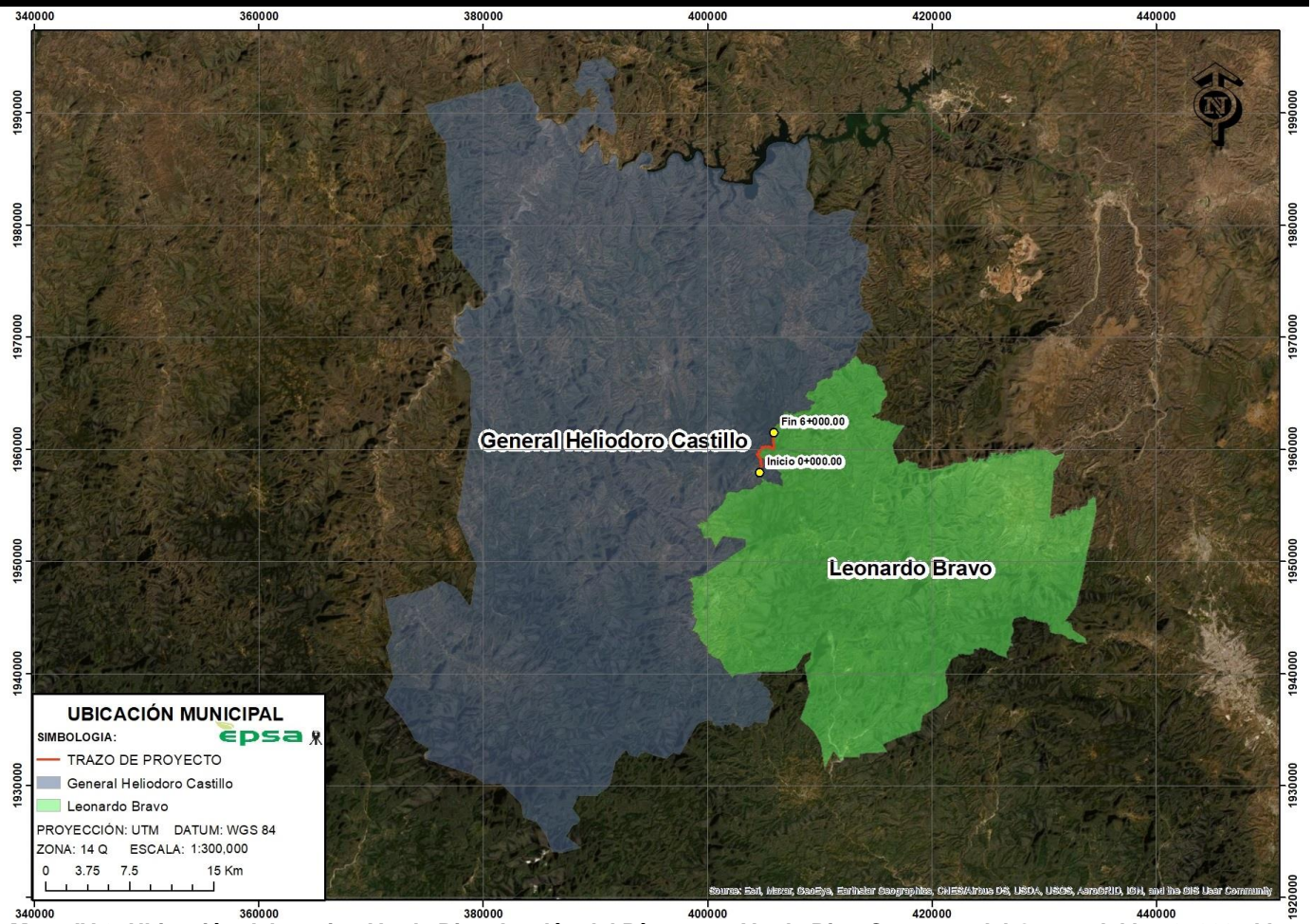
Imagen 1. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.



**Mapa IV.1. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

### IV.1.1. Delimitación Preliminar del Sistema Ambiental Regional.

El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se ubica en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, Estado de Guerrero, como se observa en los mapas IV.2 y IV.3.



**Mapa IV.2. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo.**



**Mapa IV.3. Ubicación de la del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en el Estado de Guerrero.**

Para delimitar el SAR se siguió un **procedimiento de regionalización** en escala decreciente sobre poniendo cartografía digital de diferentes temas. **Se emplearon los criterios de regionalización de Regiones, Cuencas, Subcuencas y Microcuencas Hidrológicas.** Fueron tomados en cuenta otros criterios tales como Áreas Prioritarias establecidas por CONABIO, Hidrología superficial, Distribución de vegetación y Áreas Naturales Protegidas definidas por CONANP. La cartografía digitalizada fue manejada a través de un Sistema de Información Geográfica (ArcGis 10.5), y transportada a Google Earth para contar con imágenes satelitales del SAR en la que se observen los rasgos geográficos en una imagen real.

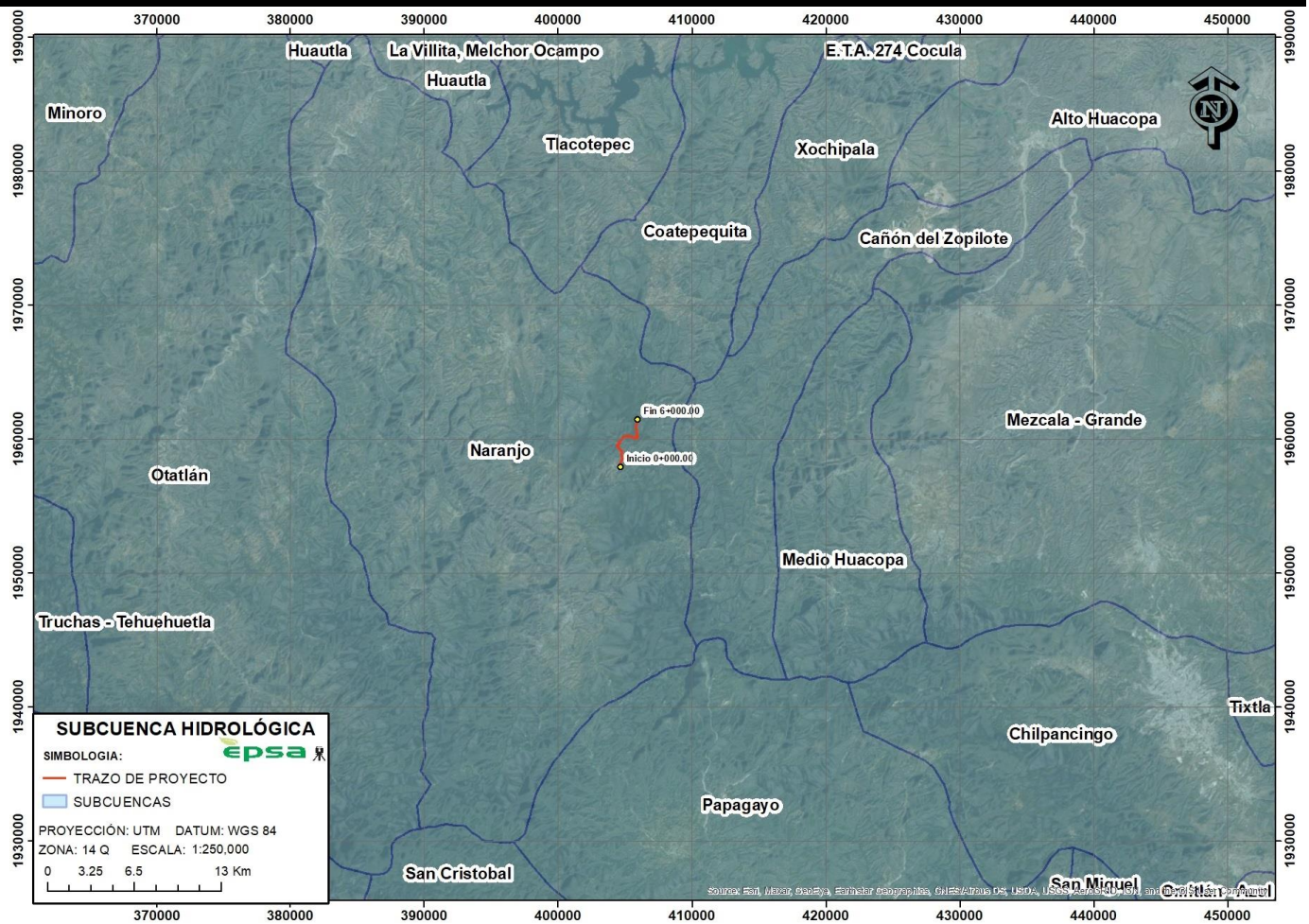
En los mapas IV.4 a IV.10 se señalan los criterios considerados en la delimitación del SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000y la imagen digital utilizada en orden de escala de mayor a menor.



Mapa IV.4. Región Hidrológica RH-18 Balsas.

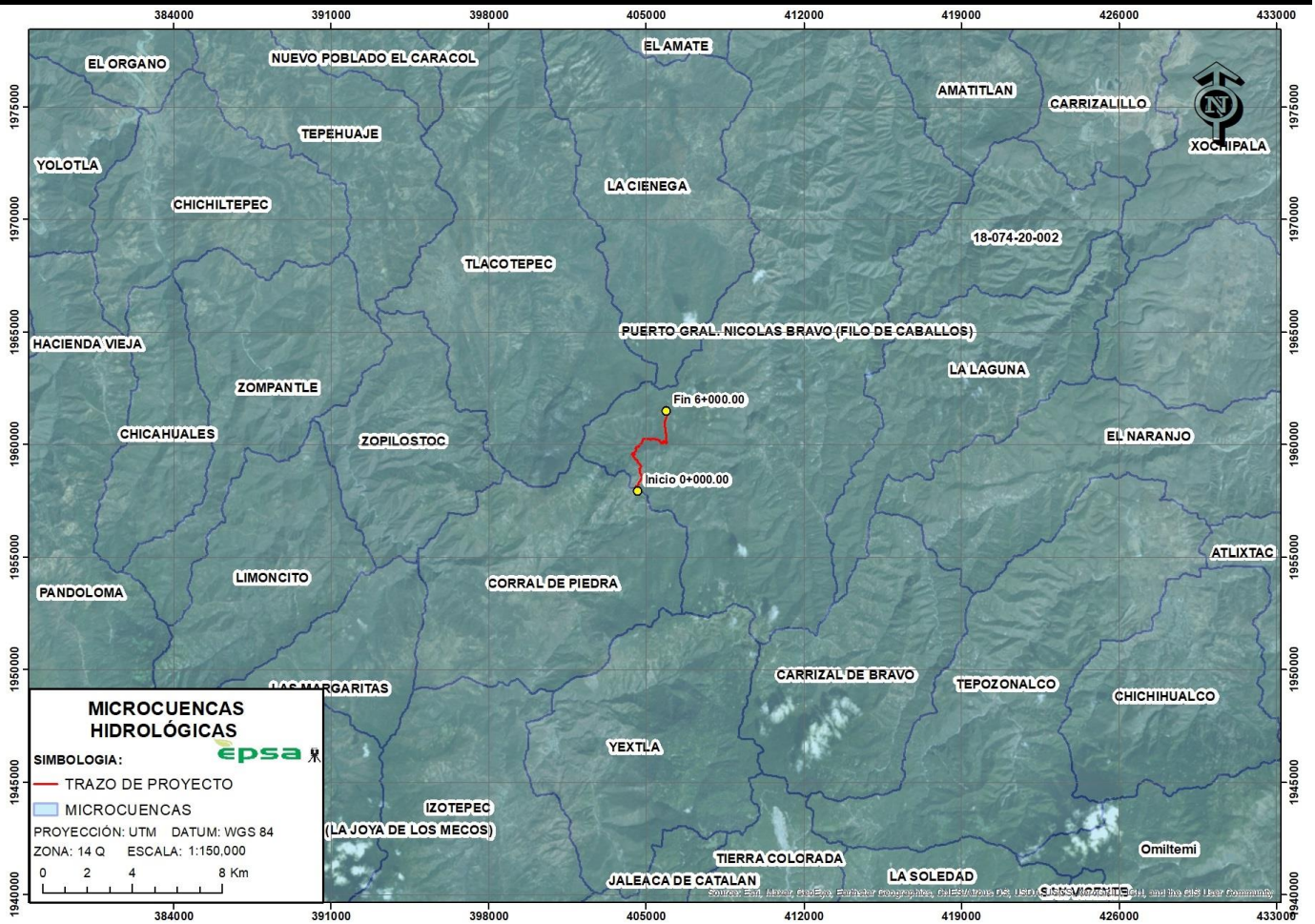


Mapa IV.5. Cuenca Hidrológica Río Balsas-Mezcala.

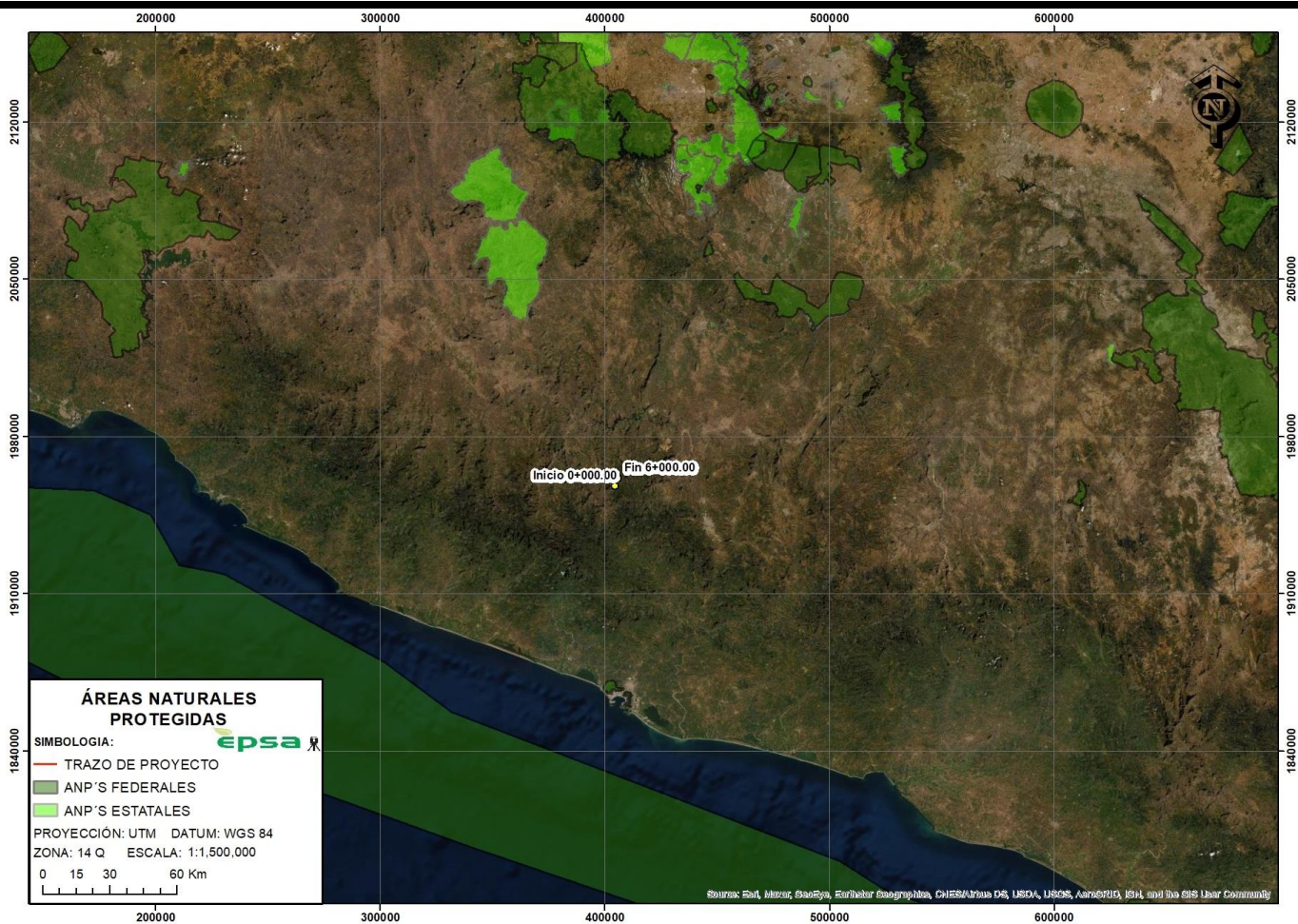


**Mapa IV.6. Subcuenca Hidrológica Río Naranjo.**

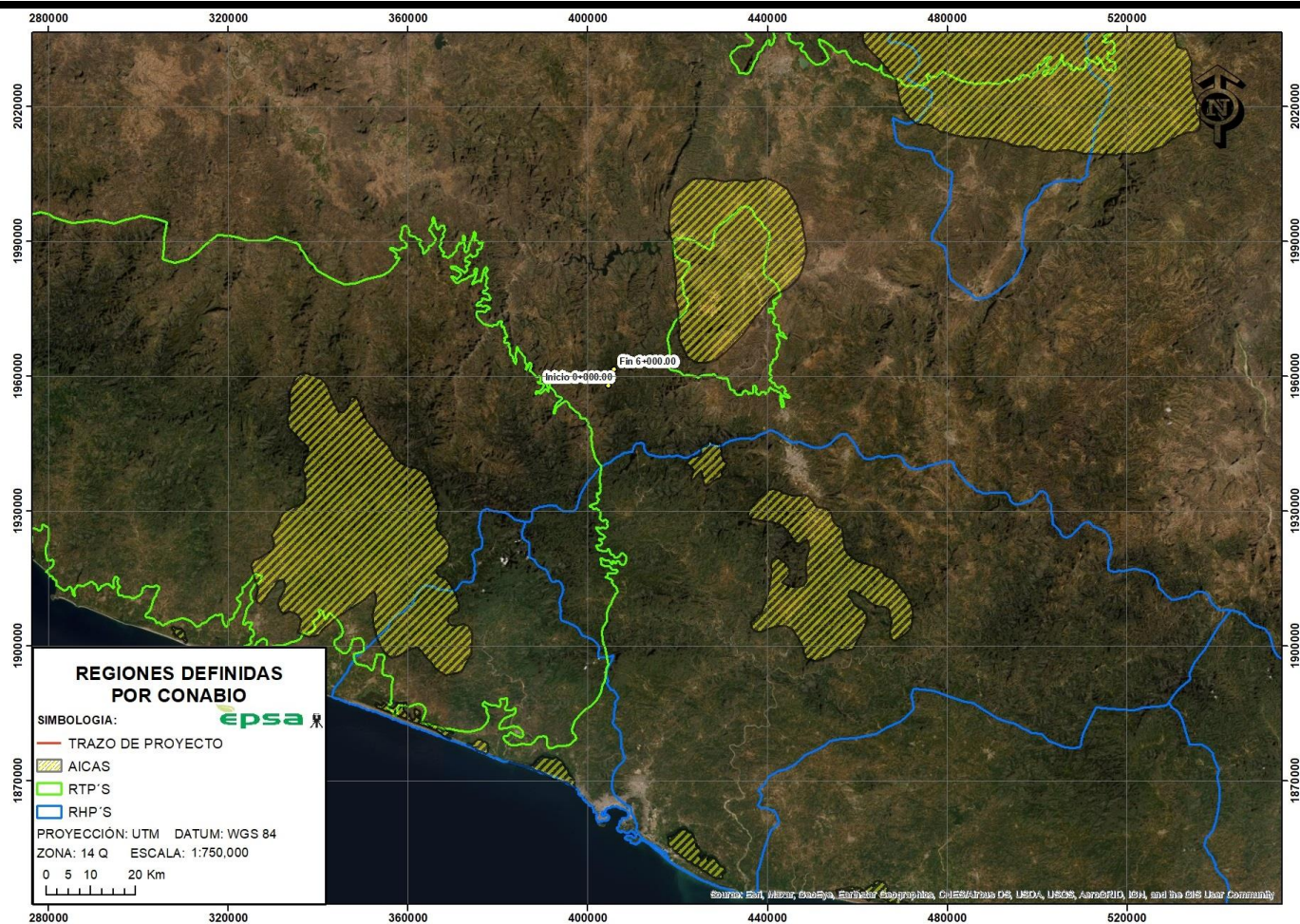




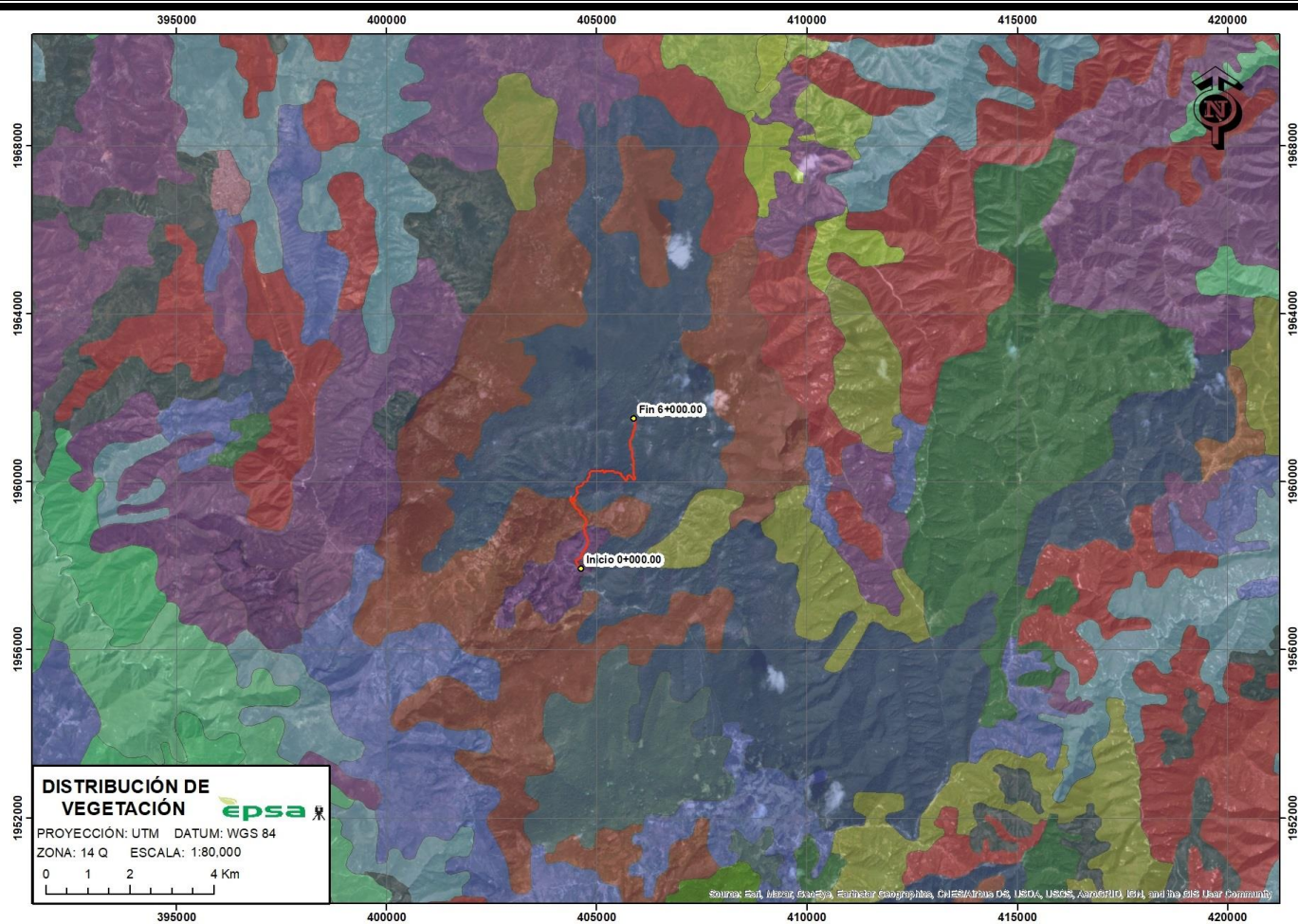
Mapa IV.7. Microcuencas Hidrológicas Puerto General Nicolás Bravo (Filo de Caballos).



Mapa IV.8. Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales.



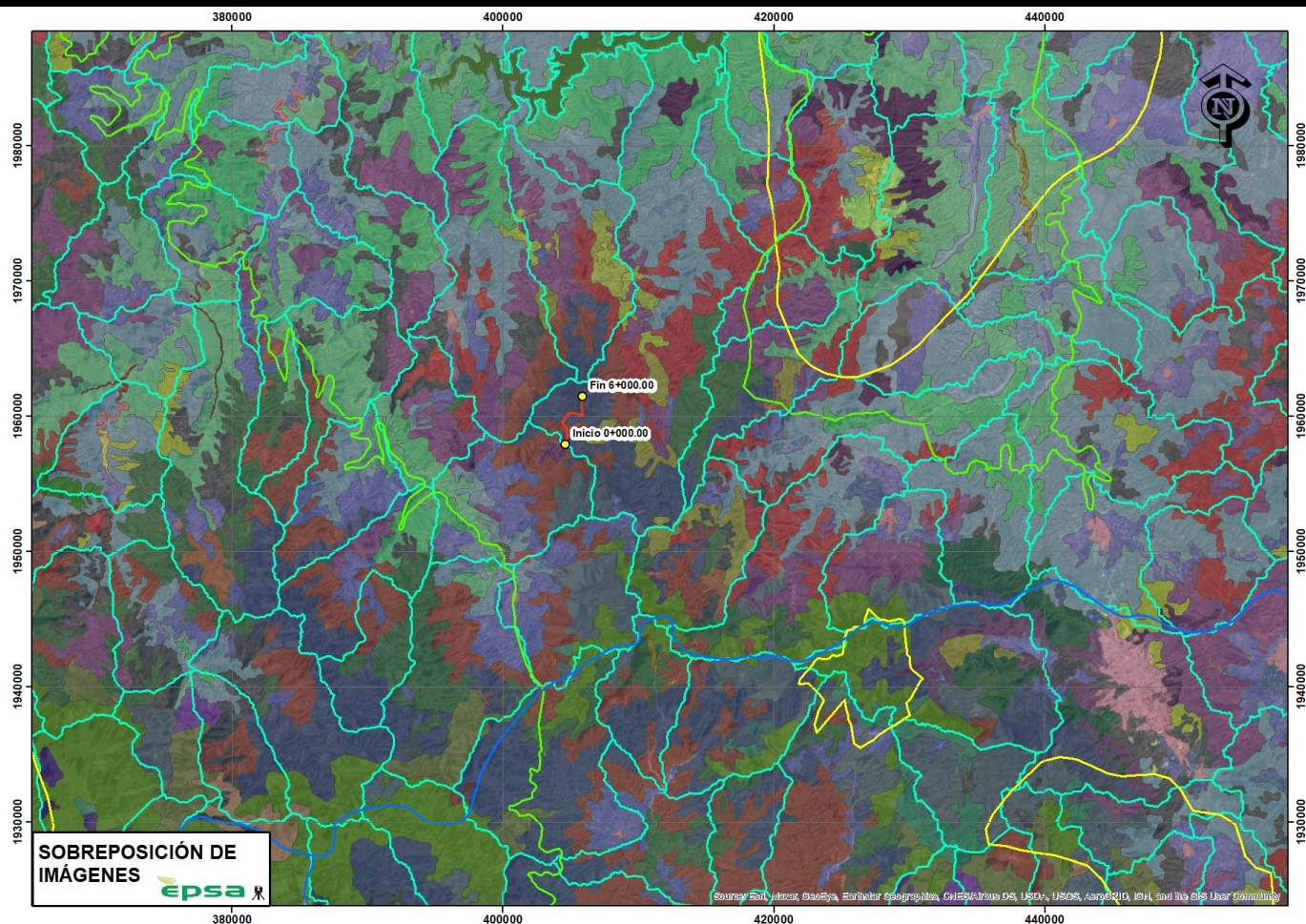
**Mapa IV.9. Regiones de Importancia definidas por CONABIO (RTP, RHP y AICAS).**



Mapa IV.10. Distribución de Vegetación.

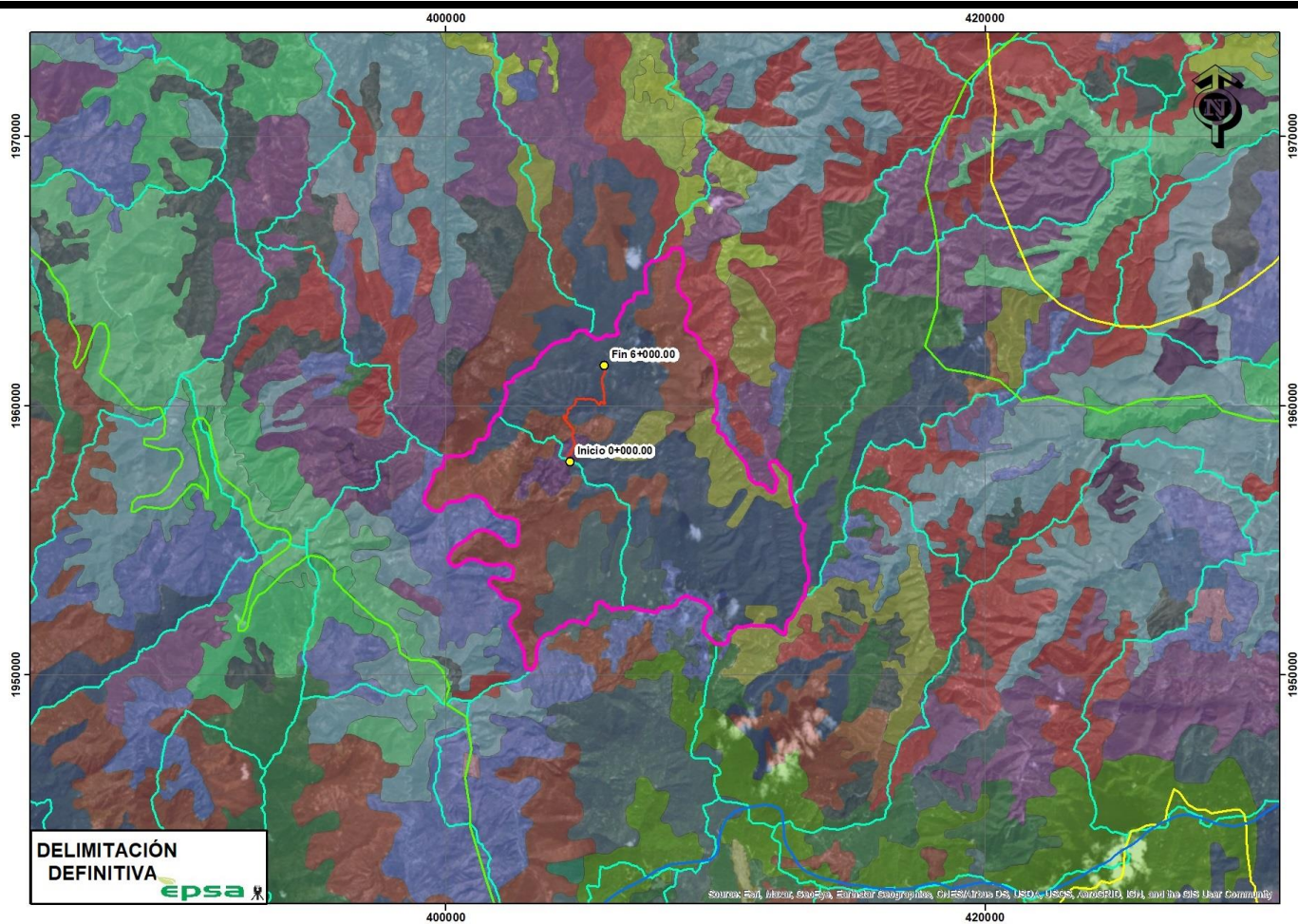
#### IV.1.2. Delimitación Definitiva del Sistema Ambiental Regional.

Para definir la delimitación del SAR, se procedió a sobreponer la cartografía digital correspondiente a los criterios que se consideraron útiles, representados en los mapas anteriores y sobre los cuales tiene incidencia de la del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, mediante el Sistema de Información Geográfica ArcGis 10.5, con el fin de identificar coincidencias y continuidades, que reflejan condiciones ambientales homogéneas que conformen unidades ambientales hasta un nivel que refleje el ámbito espacial dentro del cual se ubica el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote. En el mapa IV.11, se presenta la sobreposición de diferentes cartas digitales hasta encontrar una que refleje la información que se requiere para realizar la delimitación objetiva del Sistema Ambiental Regional. En donde se puede observar los **Límites de las Microcuencas Hidrológicas, las Regiones Prioritarias Definidas por la CONABIO (RTP, RMP, RHP Y AICAS), Distribución de Vegetación**, con respecto a el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.



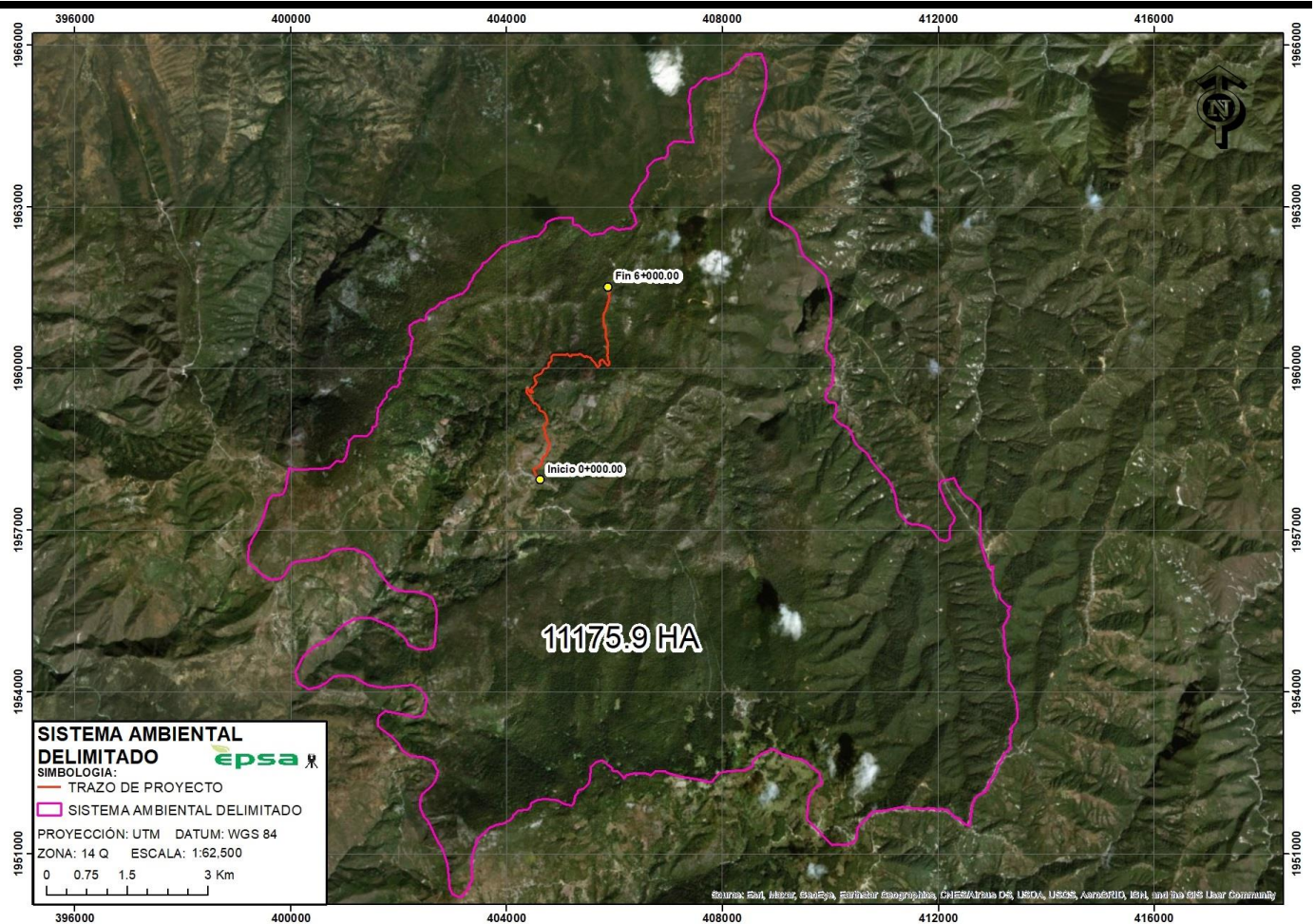
Mapa IV.11. Sobreposición de imágenes para la delimitación del SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

A partir de la sobreposición sucesiva de la cartografía digital y con base en lo anterior, se definió el SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 a partir de los límites de las Microcuencas Hidrológicas Corral de Piedra y Puerto General Nicolás Bravo (Filo de Caballos) y los Cambios y Distribución de Vegetación, como se puede observar en el mapa IV.12, siendo estos los criterios con los que se delimito el Sistema Ambiental Regional en donde se ubica el proyecto.



**Mapa IV.12. Delimitación definitiva del SAR de la del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

La superficie del Sistema Ambiental Regional (SAR) definido para la del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 es de 11,175.9 hectáreas, como se muestra en el mapa IV.13.



**Mapa IV.13. Superficie del Sistema Ambiental Regional definido para la del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 (11,175.9 hectáreas).**

En la tabla IV.2 se observa las coordenadas en UTM que delimitan el polígono del SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

**Tabla IV.2. Coordenadas en UTM que delimitan el polígono del SAR de la del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Coordenadas UTM		Coordenadas UTM		Coordenadas UTM		Coordenadas UTM		Coordenadas UTM	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
399953.09	1958150.3	406804.7	1963892.08	412217.15	1956858.7	409824.93	1952280.08	402699.26	1952567.2
399953.15	1958150.27	406879.98	1963915.55	412218.15	1956915.63	409850.47	1952304.7	402632.25	1952708.02
399965.91	1958147.89	406930.21	1963914.71	412219.07	1956955.56	409827.15	1952393.04	402451.59	1952787.47
400040.6	1958121.43	406955.59	1963939.18	412218.48	1956961.66	409802.64	1952418.54	402223.99	1952807.12
400246.54	1958131.29	406981.57	1963988.69	412217.04	1956973.65	409808.08	1952480.55	402058.95	1952916.7
400415.87	1958139.09	406983.78	1964113.56	412214.95	1956991.84	409734.6	1952556.94	402000.31	1953024.18
400521.53	1958146.68	407034.7	1964162.64	412214.87	1957003.69	409704.55	1952570.98	401895.63	1953148.29
400691.3	1958158.86	407085.54	1964186.82	412215.53	1957028.29	409656.13	1952596.37	401840.26	1953190.07
400742.39	1958183.33	407110.85	1964211.11	412223.98	1957062.13	409558.05	1952698.29	401730.11	1953273.61
400843.78	1958280.91	407460.86	1964204.69	412231.37	1957091.86	409483.53	1952724.8	401612.21	1953365.99
400968.78	1958278.63	407414.88	1964405.3	412252.86	1957117.62	409459.11	1952750.23	401614.59	1953502.08
400994.46	1958327.75	407441.27	1964479.86	412277.51	1957141.42	409309.66	1952778.15	401646.05	1953562.55
401020.23	1958352.76	407416.72	1964505.48	412292.82	1957175.2	409234.74	1952804.7	401738.85	1953636.84
401048.17	1958501.95	407415.03	1964542.83	412301.05	1957205.55	409135.59	1952831.58	402132.89	1953568.32
401074.62	1958576.74	407399.05	1964880.85	412309.12	1957235.36	408937.54	1952935.44	402268.67	1953535.39
401075.97	1958651.51	407375.55	1964956.34	412289.38	1957276.34	408891.9	1952936.37	402420.93	1953547.83
401178.12	1958749.75	407403.96	1965131.07	412155.32	1957491.83	408866.39	1952911.84	402483.21	1953637.81
401402.91	1958745.36	407404.87	1965180.75	412026.05	1957778.13	408714.95	1952839.73	402483.66	1953665.72
401479.22	1958818.6	407430.42	1965205.34	412027.58	1957868	408689.43	1952815.23	402484.28	1953697.79
401505.44	1958868.64	407481.03	1965229.46	412043.18	1957902.66	408639.04	1952791.26	402517.9	1953864.81

Coordenadas UTM		Coordenadas UTM		Coordenadas UTM		Coordenadas UTM		Coordenadas UTM	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
401506.26	1958918.31	407659.05	1965400.9	412096.95	1957922.46	408562.53	1952717.7	402474.37	1953971.9
401556.42	1958917.52	407706.87	1965399.99	412136.22	1957931.27	408556.57	1952629.92	402385.04	1954064.76
401582.38	1958966.99	407740.03	1965375.15	412292.05	1957964.74	408531.11	1952605.44	402249.51	1954128.16
401612.94	1959266.31	407935.92	1965438.18	412363.96	1957821.75	408485.13	1952594.18	401827.01	1954089.48
401638.97	1959291.37	408126.48	1965495.69	412459.69	1957681.49	408459.71	1952569.71	401701.24	1954078.11
401690.83	1959390.21	408270.71	1965647.78	412536.46	1957611.51	408409.08	1952545.63	401546.43	1954104.98
401766.98	1959463.87	408426.07	1965836.32	412618.63	1957555.97	408253.31	1952535.7	401510.79	1954111.13
401768.4	1959538.42	408722.93	1965847.19	412708.58	1957478.64	408188.24	1952531.55	401493.58	1954114.32
401896.17	1959661.02	408787.78	1965662.85	412781.52	1957357.45	408108.64	1952526.49	401414.07	1954129.16
401970.9	1959659.56	408816.97	1965513.1	412790.56	1957263.13	407955.85	1952507.11	401307.23	1954192.93
402022.69	1959758.54	408807.4	1965224.63	412792.56	1957235.28	407932.84	1952479.95	401241.89	1954230.97
401998.25	1959783.95	408786.41	1965154.85	412789.59	1957137.01	407874.22	1952423.54	401173.89	1954270.49
402024.15	1959833.45	408730.75	1964967.33	412787.32	1957074.5	407830.83	1952381.77	401037.68	1954303.57
402026.74	1959958.44	408637.81	1964760.51	412781.68	1956889	407825.9	1952344.09	400930.68	1954305.52
402076.79	1959957.68	408588.77	1964525.96	412792.8	1956795.8	407780.04	1952332.9	400794.44	1954293.05
402102.68	1960007.16	408633.96	1964327.68	412852.34	1956551.33	407700.71	1952334.37	400640.22	1954174.39
402128.05	1960031.64	408728.53	1964175.23	412938.02	1956313.33	407650.97	1952360.43	400501.89	1954086.02
402103.69	1960057.23	409014.59	1963877.6	413023.55	1956321.9	407427.8	1952389.6	400333.98	1954043.68
402129.61	1960106.7	409069.92	1963731.46	413006.68	1956218.56	407252.96	1952417.95	400123.69	1954169.34
402156.29	1960205.85	409065.02	1963685.95	413026.81	1955968.33	407204.59	1952430.98	400081.96	1954367.64
402207.64	1960255.23	409052.73	1963574.69	413051.5	1955942.64	407053.77	1952471.85	400145.7	1954495.65
402237.24	1960504.47	409045.6	1963518.9	413099.32	1955842.06	406978.89	1952498.38	400224.23	1954653.51
402263.2	1960554.28	409035.08	1963439.85	413148.37	1955791.04	406929.23	1952524.48	400424.88	1954831.79
402239.26	1960604.67	408929.26	1963265.9	413147.51	1955740.92	406758.45	1952527.71	400732.74	1955008.49
402214.65	1960630.21	408883.14	1963135.37	413294.41	1955588.17	406707.88	1952479.1	400790.76	1955064.42
402191.15	1960705.64	408879.88	1962961.3	413344.41	1955586.95	406677.55	1952441.53	400864.09	1955134.93
402193.16	1960805.66	408921.17	1962828.75	413318.49	1955537.66	406657.3	1952466.88	400900.28	1955169.84
402243.7	1960829.64	409238.82	1962647.56	413292.98	1955513.01	406582.93	1952493.28	400980.24	1955246.65
402268.87	1960853.98	409367.51	1962513.28	413316	1955412.71	406383.42	1952485.11	401164.38	1955349.37
402345.07	1960877.96	409411.5	1962383.93	413212.24	1955214.55	406232.13	1952462.93	401301.52	1955377.02
402395.3	1960901.7	409434.42	1962268.98	413230.96	1954887.77	406206.63	1952438.39	401303.31	1955377.04
402470.16	1960900.34	409492.25	1962114.9	413253.69	1954762.51	406176.68	1952401.19	401483.61	1955373.53
402495.58	1960925.09	409820.55	1961820.27	413300.95	1954663.24	406156.67	1952426.39	401875.74	1955198.68
402496.97	1960999.67	409920.62	1961699.92	413325.78	1954636.9	406058.38	1952528.41	402129.47	1954981.19
402599.17	1961097.91	409943.67	1961608.28	413300	1954587.76	405983.28	1952530.1	402173.02	1954873.9
402674.44	1961121.43	409961.67	1961537.19	413317.13	1954186.97	405958.84	1952555.54	402353.8	1954794.52
402776.55	1961219.49	409970.26	1961507.34	413341.71	1954161.82	405955.37	1952593.35	402400.8	1954793.63
402851.96	1961243.12	410001.96	1961396.54	413389.62	1954060.95	405885.17	1952632.14	402520.82	1954791.29
402902.73	1961291.97	410015.83	1961348.39	413414.02	1954035.47	405811.91	1952708.35	402563.56	1954802.63
402978.81	1961315.81	410017.38	1961295.22	413435.51	1953860.32	405762.1	1952722.15	402627.64	1954819.66
403129.62	1961387.55	410024.56	1961041.22	413459.57	1953809.61	405661.66	1952699.11	402659.09	1954879.87
403179.9	1961386.83	410009.96	1960831.87	413479.46	1953533.84	405559.69	1952601.08	402659.51	1954884.07
403281.75	1961484.97	410003.62	1960794.28	413452.38	1953434.44	405550.9	1952363.45	402666.35	1954960.62
403308.54	1961584.23	409972.04	1960659.33	413375.83	1953360.71	405524.55	1952289	402675.19	1955061.13
403359.7	1961633.54	409945.83	1960547.28	413350.03	1953311.27	405422.24	1952190.76	402697.82	1955316.41
403386.51	1961732.6	409938.32	1960493.74	413374.08	1953260.59	405351.44	1952179.98	402702.13	1955532.22
403488.6	1961831.06	409926.44	1960408.52	413347.75	1953211.64	405325.95	1952155.35	402630.05	1955731.01
403514.22	1961880.13	409925.54	1960356.6	413343.73	1952986.56	405321.08	1952117.77	402524.43	1955794.1
403539.93	1961905.01	409952.1	1960297.96	413338.83	1952961.49	405270.05	1952068.6	402313.44	1955858.76
403540.75	1961954.76	410027.96	1960219.16	412336.7	1952863.38	405242.22	1951919.3	402176.54	1955861.36
403616.51	1961978.54	410051.76	1960160.54	413210.55	1952812.98	405216.68	1951894.75	402010.2	1955879.74
403922.03	1962272.46	410052.98	1960080.3	413184.91	1952739.89	405117.03	1951909.53	401844.53	1955958.96
404022.83	1962295.78	410049.88	1960027.31	413159.16	1952715.56	405042.51	1951935.98	401747.23	1956072.77
404073.53	1962344.66	410044.46	1959934.67	413107.17	1952616.26	404943.43	1951987.94	401733.77	1956088.51
404249.29	1962366.39	410043.59	1959755.13	413080.08	1952516.52	404871.84	1952001.57	401725.22	1956098.54
404274.52	1962390.75	410024.13	1959695.99	413028.22	1952417.7	404722.64	1952017.12	401562.83	1956313.7
404350.77	1962414.44	409953.48	1959610.03	412977.21	1952368.56	404572.8	1951995.14	401489.74	1956467.12
404450.29	1962437.27	409914.69	1959505.3	412951.04	1952294.7	404471.63	1951946.9	401355.25	1956576.01
404526.01	1962460.82	409913.81	1959459.07	412872.82	1952145.55	404446.37	1951922.55	401303.38	1956597.14
404576.06	1962459.92	409935.95	1959412.73	412826.8	1952134.37	404441.35	1951884.73	401159.26	1956655.77
404703.48	1962582.56	409994.93	1959374.95	412801.32	1952109.86	404415.44	1951835.32	401095.46	1956657
404729.44	1962632.13	410068.21	1959368.92	412751.2	1952086.06	404390.02	1951810.79	401037.01	1956658.09
404730.37	1962682.01	410108.78	1959326.67	412674.42	1952012.23	404218.98	1951801.96	401008.61	1956656.05
404781.47	1962731.1	410116.64	1959262.15	412669.52	1951974.55	404117.03	1951703.9	400870.49	1956646.18
404831.62	1962754.84	410106.1	1959197.9	412643.54	1951925.23	404112.14	1951666.14	400774.68	1956612.34
404857.35	1962779.51	410077.06	1959115.81	412625.41	1951813.75	404061.07	1951617.13	400748.24	1956603.03
404982.74	1962802.13	410080.62	1959060.88	412614.79	1951748.39	404015.08	1951605.84	400670.66	1956528.45
405232.79	1962797.14	410184.7	1958980.77	412585.79	1951526.29	403964.15	1951556.83	400617.9	1956506.22
405230.83	1962697.27	410248.31	1958951.94	412510.96	1951540.62	403813.74	1951534.75	400532.83	1956470.4
405255.29	1962671.74	410321.1	1958904.52	412486.43	1951566.1	403763.06	1951510.66	400505.94	1956466.47
405305.23	1962670.81	410374.94	1958843.79	412436.61	1951592.33	403687.75	1951487.14	400456.72	1956459.24
405354.81	1962644.85	410389.62	1958807.6	412388.13	1951642.82	403549.84	1951354.5	400443.45	1956457.22



Coordenadas UTM		Coordenadas UTM		Coordenadas UTM		Coordenadas UTM		Coordenadas UTM	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
405403.74	1962593.88	410394.32	1958796.01	412289.09	1951694.74	403458.47	1951266.6	400360.17	1956446.98
405502.8	1962541.98	410403.82	1958772.35	412190.94	1951796.81	403453.5	1951228.79	400334.7	1956443.84
405576.56	1962465.53	410418.3	1958737.29	412145.08	1951809.87	403427.01	1951154.28	400266.33	1956437.57
405626.95	1962489.46	410436.08	1958696.51	412045.75	1951824.63	403401.08	1951104.82	400197.85	1956431.32
405802.41	1962511.08	410457.58	1958646.35	411966.03	1951801.13	403374.14	1951005.35	400060.64	1956403.6
405878.84	1962584.56	410480.52	1958598.08	411945.69	1951826.66	403345.52	1950818.9	399983.84	1956359.52
405929.39	1962608.66	410507.16	1958561.03	411920.99	1951839.22	403364.93	1950530.44	399889.43	1956194.16
405954.8	1962633.08	410569.73	1958505.27	411770.8	1951829.94	403338.37	1950455.75	399811.84	1956104.55
406004.6	1962607.02	410688.94	1958417.12	411541.67	1951834.41	403312.5	1950406.42	399705.23	1956091.43
406079	1962580.73	410761.15	1958281.16	411396.48	1951849.36	403286.1	1950331.98	399583.66	1956093.79
406229.15	1962602.8	410897.24	1958129.43	411346.43	1951863.31	403209.59	1950258.33	399478.41	1956156.68
406304.42	1962601.42	410956.04	1958053.05	411095.7	1951818.22	403183.7	1950208.98	399209.9	1956404.84
406406.25	1962699.52	411077.79	1957931.37	411019.74	1951794.59	403165.42	1950191.34	399197.1	1956527.27
406359.35	1962850.03	411130.53	1957830.96	410794.54	1951774.1	403099.92	1950192.58	399215.69	1956708.56
406335.3	1962900.59	411197.39	1957675.07	410744.05	1951749.97	402994.84	1950255.44	399238.01	1956751.49
406310.63	1962926.34	411229.3	1957541.18	410739.11	1951712.27	402936.48	1950377.96	399275.12	1956821.98
406311.61	1962976.35	411246.21	1957375.58	410734.29	1951707.64	402930.61	1950447.93	399348.44	1956954.8
406287.56	1963026.85	411309.69	1957289.01	410509.76	1951491.72	402919.98	1950574.72	399420.32	1957084.37
406338.49	1963075.94	411426.41	1957152.55	410480.36	1951267.25	402909.08	1950704.84	399487.47	1957231.03
406314.52	1963126.33	411515.11	1957106.2	410403.9	1951193.7	402899.38	1950819.47	399572	1957542.83
406340.31	1963175.6	411624.54	1957103.94	410332.95	1951182.96	402849.18	1950961.23	399615.15	1957604.76
406366.04	1963200.44	411664.01	1957098.51	410307.47	1951158.45	402813.05	1951063.74	399673.28	1957645.38
406391.88	1963249.73	411743.5	1957081.94	410057.43	1951163.3	402772.05	1951132.54	399783.12	1957648.44
406417.49	1963274.44	411802.53	1957060.93	410032.22	1951151	402739.03	1951187.57	399851.68	1957683.74
406443.47	1963323.84	411857.22	1957034.9	409566.65	1951635.25	402534.7	1951601	399900.8	1957797.57
406469.84	1963398.29	411889.7	1956995.17	409564.12	1951721.95	402460.5	1951693.77	399922.38	1957908.75
406546.42	1963472.04	411920.48	1956958.76	409564.46	1951725.96	402387.7	1951846.98	399937.39	1957985.95
406598.43	1963571.36	411973.23	1956873.48	409594.18	1951984.64	402390.33	1951983.41	399945.47	1958027.76
406624.69	1963645.52	412007.51	1956837.89	409621.12	1952084.07	402438.12	1952104.07	399947.7	1958038.95
406600.28	1963670.89	412042.12	1956812.13	409646.68	1952108.7	402608.33	1952253.05	399956	1958074.06
406601.08	1963720.85	412136.66	1956800.27	409651.52	1952146.23	402686.51	1952372.7	399964.34	1958109.82
406753.95	1963867.94	412181.53	1956814.64	409779.09	1952268.98	402719.71	1952524.22	399953.09	1958150.3

Datum: WGS 84, Zona 14 Q.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Los puntos de inflexión del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se observan en la tabla IV.3. Las coordenadas de los puntos están tomadas de norte a sur de arriba hacia abajo del SAR delimitado en sentido contrario de las manecillas del reloj.

**Tabla IV.3. Puntos de inflexión del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Cadenamiento	Coordenadas UTM		Cadenamiento	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
0+000.00	404,604.04	1,957,936.36	2+890.17	404,714.83	1,960,004.24
0+024.15	404,609.44	1,957,959.31	2+925.74	404,741.55	1,960,027.48
0+075.25	404,582.94	1,958,001.84	2+968.06	404,780.37	1,960,041.51
0+118.02	404,547.33	1,958,025.10	3+029.73	404,785.83	1,960,101.50
0+175.75	404,521.26	1,958,076.34	3+095.12	404,830.29	1,960,148.30
0+224.57	404,496.89	1,958,116.83	3+163.94	404,830.82	1,960,216.49
0+299.78	404,554.78	1,958,161.62	3+218.67	404,869.61	1,960,254.45
0+342.53	404,593.58	1,958,179.45	3+282.86	404,930.81	1,960,273.08
0+400.33	404,637.50	1,958,216.85	3+327.47	404,974.68	1,960,266.00
0+430.18	404,650.97	1,958,243.01	3+358.39	405,002.89	1,960,253.69
0+471.88	404,642.58	1,958,283.29	3+435.89	405,079.16	1,960,266.09
0+507.05	404,657.85	1,958,308.03	3+501.31	405,140.07	1,960,280.35
0+564.49	404,692.52	1,958,360.80	3+615.27	405,194.42	1,960,198.40
0+634.97	404,742.13	1,958,410.56	3+690.00	405,199.59	1,960,263.99
0+690.01	404,757.01	1,958,463.35	3+783.86	405,287.62	1,960,261.39
0+747.84	404,773.07	1,958,518.90	3+846.79	405,347.78	1,960,276.41
0+822.75	404,782.17	1,958,592.94	3+958.01	405,441.47	1,960,221.92
1+040.50	404,710.37	1,958,798.02	4+013.65	405,485.47	1,960,251.77
1+092.65	404,716.73	1,958,849.56	4+065.73	405,522.13	1,960,217.69
1+173.36	404,686.04	1,958,923.01	4+119.68	405,571.53	1,960,197.50
1+245.32	404,736.67	1,958,972.41	4+192.00	405,609.15	1,960,136.59
1+360.42	404,757.00	1,959,084.74	4+250.64	405,655.47	1,960,101.51

Cadenamiento	Coordenadas UTM		Cadenamiento	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1+447.37	404,720.92	1,959,163.33	4+306.34	405,676.45	1,960,051.67
1+522.03	404,672.96	1,959,219.84	4+352.90	405,717.72	1,960,063.34
1+589.53	404,609.67	1,959,238.45	4+422.19	405,719.10	1,960,131.22
1+643.95	404,612.55	1,959,291.41	4+479.23	405,761.43	1,960,166.09
1+705.28	404,579.75	1,959,342.17	4+540.69	405,815.83	1,960,140.84
1+758.53	404,531.66	1,959,364.18	4+633.69	405,874.65	1,960,073.66
1+833.64	404,493.22	1,959,428.37	4+695.59	405,898.22	1,960,126.16
1+890.67	404,460.62	1,959,474.98	4+820.22	405,870.12	1,960,247.25
1+938.99	404,451.15	1,959,521.96	4+894.63	405,876.02	1,960,320.91
2+107.54	404,381.93	1,959,643.81	4+980.06	405,838.10	1,960,396.04
2+261.60	404,470.06	1,959,559.52	5+052.68	405,872.67	1,960,458.56
2+320.24	404,457.66	1,959,607.21	5+131.77	405,862.11	1,960,536.41
2+365.00	404,475.65	1,959,646.47	5+194.13	405,839.88	1,960,594.46
2+419.70	404,513.56	1,959,685.85	5+361.62	405,839.52	1,960,761.16
2+500.10	404,568.70	1,959,741.21	5+425.17	405,802.92	1,960,812.45
2+548.93	404,535.19	1,959,774.10	5+619.59	405,797.07	1,961,006.05
2+584.39	404,528.03	1,959,808.50	5+745.45	405,850.85	1,961,119.62
2+630.44	404,518.80	1,959,852.10	5+870.86	405,882.10	1,961,240.97
2+731.80	404,605.46	1,959,899.91	5+945.46	405,912.41	1,961,308.95
2+800.97	404,658.24	1,959,944.16	6+000.00	405,913.85	1,961,363.30
2+840.41	404,671.46	1,959,980.86			

Datun: WGS 84, Zona 14 Q.

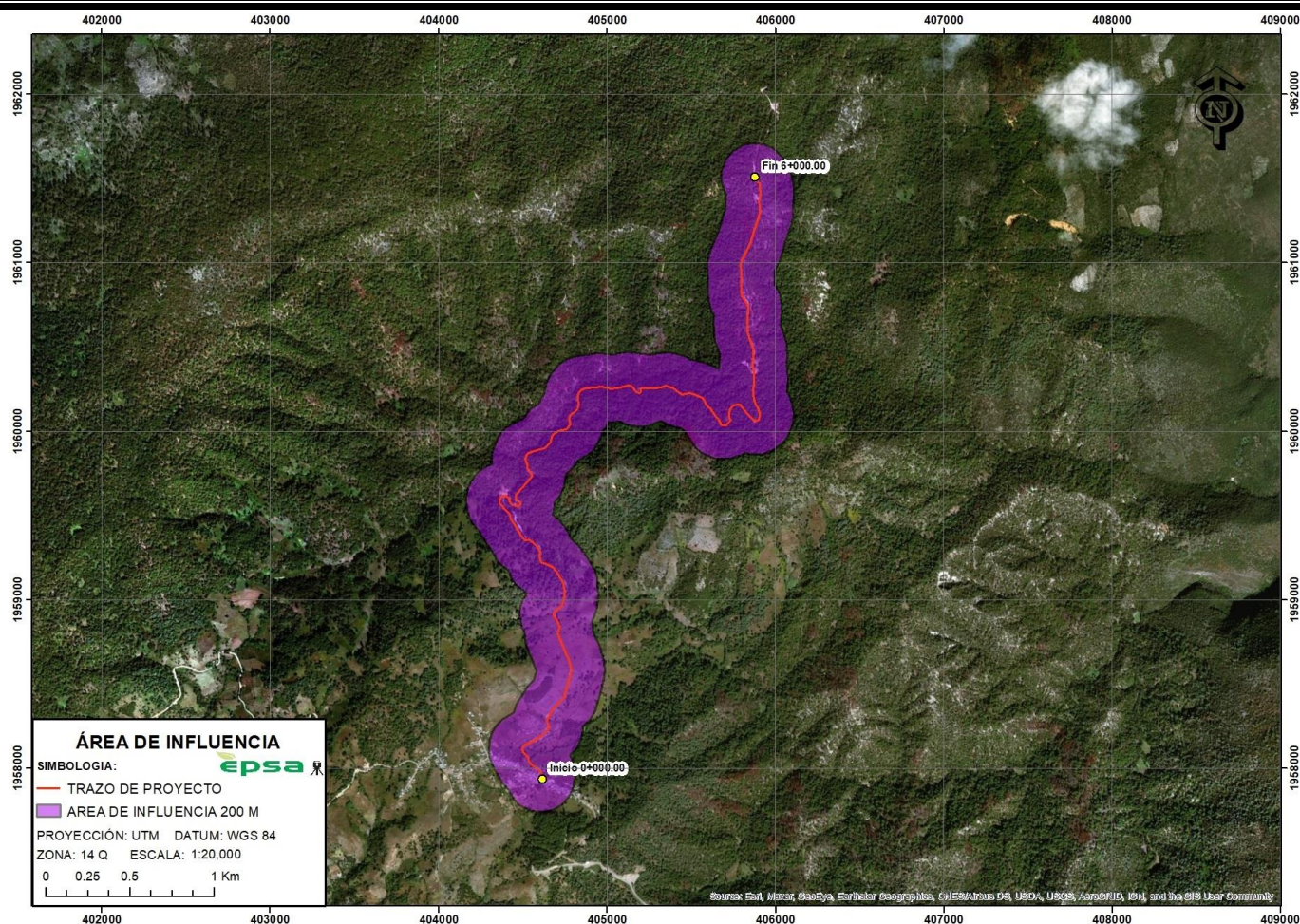
Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional.

El SAR se caracterizó a partir de las unidades de paisaje o geosistemas que lo conforman. El geosistema o geoforma es la unidad del paisaje a nivel de reconocimiento visual. Para el caso del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, el SAR delimitado se encuentra compuesto por los **Microcuencas Hidrológicas Corral de Piedra y Puerto General Nicolás Bravo (Filo de Caballos) y los Cambios y Distribución de Vegetación; todo con respecto al Área de Influencia directa del proyecto en comento.**

### Área de Influencia.

Con el fin de acotar las dimensiones del SAR a niveles que realmente reflejen la extensión de los impactos ambientales provocados por las obras propuestas para el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 dentro de límites ambientales definidos, los criterios señalados previamente se vinculan con la extensión de afectación de las obras sobre los componentes ambientales, para lo cual se acude a la experiencia y a la información bibliográfica, para este caso se consideran las estimaciones de la distancia a la cual se consideran los impactos ambientales de una carretera significativos a partir del eje del trazo que es hasta una distancia de aproximadamente **200 m** del eje del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote. Con esta información se generó el mapa IV.14 con el fin de ubicar dicha área con respecto a los criterios con los cuales se pretende delimitar el SAR, de tal manera que sea congruente con la extensión de afectación, procurando hacer la delimitación incluyendo unidades ambientales completas.



Mapa IV.14. Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

#### IV.2.2.1 Medio Abiótico.

La descripción de este apartado se hizo de la siguiente manera:

- Estado: Guerrero. La descripción se hizo en base a INEGI 2017.
- Municipios: General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo. La descripción se hizo en base a INEGI 2013, 2020 y Enciclopedia de los Municipios 2017.
- Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000. La descripción se hizo en base a los mapas generados por Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV con ArcGis 10.5, cartografía actualizada de INEGI y el Sistema de Información Geográfica de la SEMARNAT (SIGEIA).

El Estado de Guerrero se ubica en las siguientes coordenadas geográficas extremas al norte 18° 54', al sur 16° 18' de latitud norte; al este 97° 57', al oeste 102° 11' de longitud oeste. El Estado de Guerrero representa el 3.2% de la superficie del País, el Estado de Guerrero colinda al norte con los Estados de Michoacán de Ocampo, Estado de México, Galeana y Puebla; al este con los Estados de Puebla y Oaxaca; al sur con el Estado de Oaxaca y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el Estado de Michoacán de Ocampo. INEGI, 2017.

El Municipio de General Heliodoro Castillo se ubica entre los paralelos 17° 24' y 18° 03' de latitud norte; los meridianos 99° 48' y 100° 14' de longitud oeste; altitud entre 300 y 3,600 m. Colinda al norte con los Municipios de San Miguel Totolapan, Apaxtla y Cuetzala del Progreso; al este con los Municipios de Cuetzala del Progreso, Eduardo Neri, Leonardo Bravo y Chilpancingo de los Bravo; al sur con los Municipios de Chilpancingo de los Bravo, Coyuca de Benítez y Atoyac de Álvarez; al oeste con los Municipios de Atoyac de Álvarez y San Miguel Totolapan. Ocupa el 2.71% de la superficie del estado. Cuenta con 235 localidades y una población total de 36,586 habitantes. INEGI, 2020.

El Municipio de General Heliodoro Castillo se encuentra al noreste de Chilpancingo, localizado en la región centro del estado, ubicado en los paralelos 17° 26" y 17° 60" de latitud norte y los 99° 47" y 100° 17" de longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich. Se encuentra a una altitud de 1,582 metros sobre el nivel del mar. Limita el norte con los Municipios de Cuetzala del Progreso y Apaxtla; al sur con los Municipios Chilpancingo y Atoyac de Álvarez; al este con los Municipios Eduardo Neri (antes Zumpango del Río) y Leonardo Bravo; al oeste con el Municipio de San Miguel Totolapan, para llegar a este municipio es por la carretera federal Acapulco-México aproximadamente a 34 kilómetros de Chilpancingo para Iguala, se encuentra la desviación que lleva a su Cabecera Municipal, Tlacotepec que tiene 53 kilómetros de terracería. Cuenta una extensión territorial de 1,703.56 km<sup>2</sup>, representando el 2.5% de la superficie total estatal. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

El Municipio de Leonardo Bravo se ubica entre los paralelos 17° 28' y 17° 48' de latitud norte; los meridianos 99° 37' y 99° 58' de longitud oeste; altitud entre 700 y 3,000 m. Colinda al norte con los Municipios de San Miguel Totolapan, Apaxtla y Cuetzala del Progreso; al este con los Municipios de General Heliodoro Castillo y Eduardo Neri; al este con los Municipios de Eduardo Neri y Chilpancingo de los Bravo; al sur con los Municipios de Chilpancingo de los Bravo y General Heliodoro Castillo; al oeste con los Municipios de Chilpancingo de los Bravo y General Heliodoro Castillo. Ocupa el 1.13% de la superficie del estado. Cuenta con 37 localidades y una población total de 24,720 habitantes. INEGI, 2020.

El municipio de Leonardo Bravo se localiza al oeste de Chilpancingo, formando parte de la región centro del estado, ubicado en los paralelos 17° 33" y 17° 46" de latitud norte y 99° 34" y 99° 59" de longitud oeste respecto del meridiano de Greenwich. Limita al norte con los Municipios de Eduardo Neri (antes Zumpango del Río) y Heliodoro Castillo. La cabecera municipal está a 1,230 metros sobre el nivel del mar. Abarca una superficie de 852 km<sup>2</sup> que representa el 1.3% del territorio total del estado. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

## Clima.

La superficie estatal por tipo de clima de Guerrero se observa en la tabla IV.4.

**Tabla IV.4. Superficie estatal por tipo de clima del Estado de Guerrero.**

Tipo o subtipo	Símbolo	Total
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(w)	64.75
Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano	ACm	3.16
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	ACw	17.61
Templado húmedo con abundantes lluvias de verano	C(m)	0.95
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C(w)	4.59
Semiseco muy cálido	BS1(h')	8.39
Seco muy cálido	BS0(h')	0.55

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1: 1'000,000, serie I.

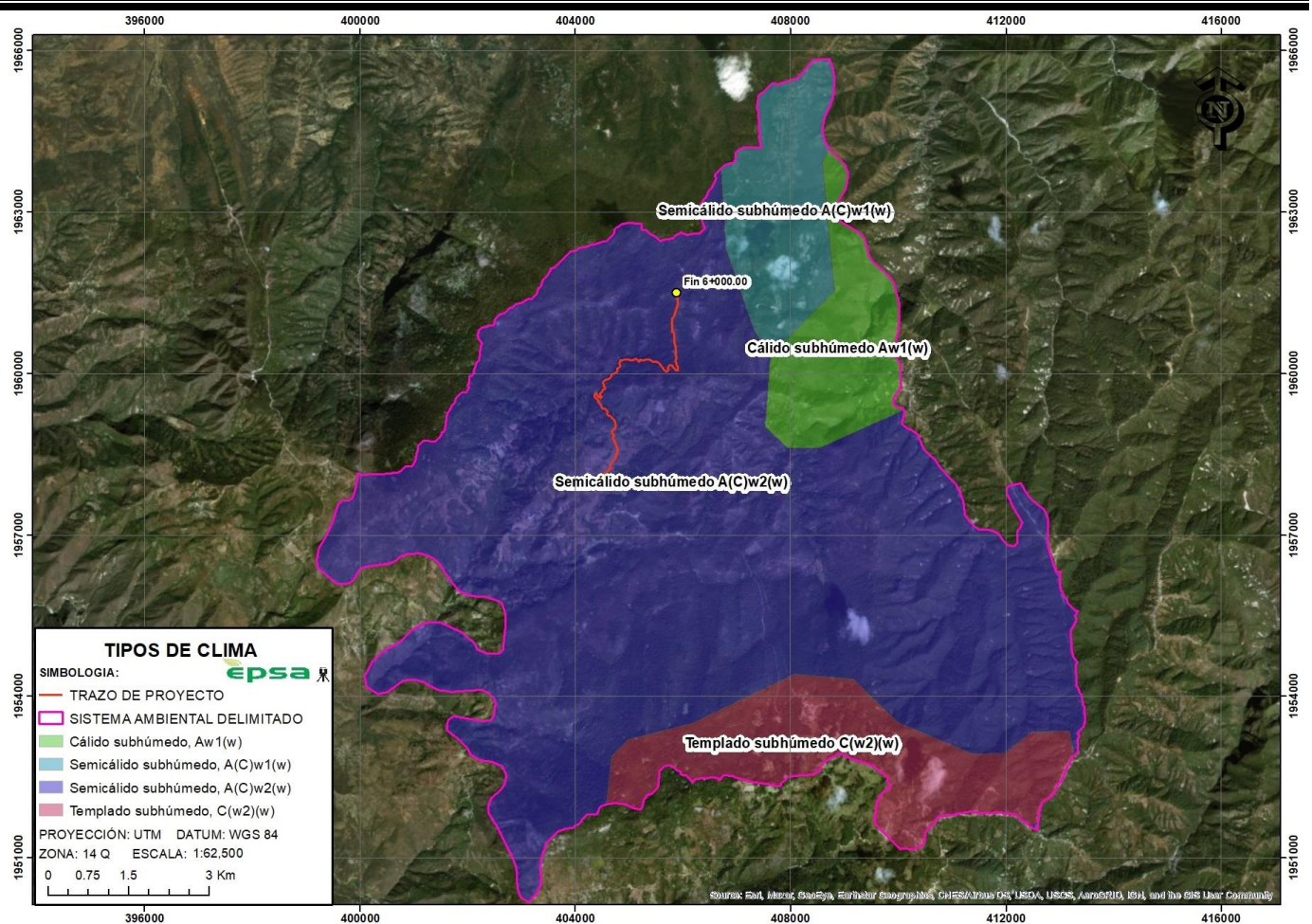
Los tipos de climas del Municipio de General Heliodoro Castillo son: semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad en un 22.71% de la superficie municipal, cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad de la superficie municipal 20.66% de la superficie municipal, templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad en un 17.67% de la superficie municipal, seco con lluvias en verano en un 17.53% de la superficie municipal, cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media en un 11.71% de la superficie municipal, semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media en un 6.98% de la superficie municipal, semicálido húmedo con lluvias abundantes en verano en un 2.08% de la superficie municipal, cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad en un 0.52% de la superficie municipal y templado húmedo con abundantes lluvias en verano en un 0.14% de la superficie municipal. INEGI, 2020.

El Municipio de General Heliodoro Castillo presenta tres tipos de clima: semicálido-subhúmedo, que se distribuye en forma irregular, comprende parte de las zonas altas, hasta cerca de los límites de la localidad de Tlacotepec, subhúmedo-templado, se presenta en el lugar sur del municipio, este clima también abarca en forma irregular algunas partes del centro, cálido-subhúmedo, en la parte de la zona norte se presenta este clima. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Los tipos de climas del Municipio de Leonardo Bravo son: semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad en un 28.81% de la superficie municipal, templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad en un 17.55% de la superficie municipal, semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media en un 13.69% de la superficie municipal, semiseco con lluvias en verano en un 9.59% de la superficie municipal, semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano en un 9% de la superficie municipal, cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media en un 8.90% de la superficie municipal, templado húmedo con abundantes lluvias en verano en un 7.97% de la superficie municipal, semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad en un 4.46% de la superficie municipal y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad en un 0.03% de la superficie municipal. INEGI, 2020.

El Municipio de Leonardo Bravo presenta dos tipos de clima: El templado-subhúmedo localizado en el centro y al sur del municipio, el cálido-subhúmedo localizado al norte. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

**Como se observa en el mapa IV.15 los climas presentes en el SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 son: Semicálido subhúmedo A(C)w2(w), Cálido Subhúmedo Aw1 (w), Semicálido subhúmedo A(C)w1(w) y Templado subhúmedo C(w2)(w), para el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote el clima es Semicálido subhúmedo A(C)w2(w), mismo que no será modificado con el desarrollo del proyecto.**



**Mapa IV.15. Clima que presenta el SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

### Temperatura Promedio Mensual.

La temperatura media anual del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.5.

**Tabla IV.5. Temperatura media anual del Estado de Guerrero.**

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío	Temperatura del año más caluroso
Acapulco	De 1973 a 2011	27.9	27.0	29.0
Santo Domingo	De 1962 a 2010	22.8	20.4	24.1
Chilpancingo	De 1954 a 2011	21.9	20.5	23.1
Aratichanguío	De 1956 a 2011	29.6	28.4	30.6

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura media mensual del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.6.

**Tabla IV.6. Temperatura media mensual del Estado de Guerrero.**

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Acapulco</b>	2011	26.8	26.7	26.3	27.4	29.3	28.9	27.6	28.4	28.0	27.9	27.4	26.5
Promedio	De 1973 a 2011	26.7	27.0	27.0	27.4	28.3	28.5	28.6	28.6	28.1	28.4	28.1	27.5
Año más frío	1976	21.1	26.0	26.0	27.4	28.4	27.8	28.1	28.6	28.6	27.7	27.5	27.4
Año más caluroso	1994	27.9	28.0	27.8	27.6	29.1	29.8	30.2	30.1	30.0	29.4	29.4	29.2
<b>Santo Domingo</b>	2010	22.2	22.2	22.5	22.8	23.6	23.6	22.4	22.8	23.8	23.9	22.0	20.5
Promedio	De 1962 a 2010	21.8	22.6	23.4	23.9	24.0	23.1	22.9	22.8	22.8	22.8	22.3	22.0
Año más frío	1999	19.8	22.0	20.8	20.5	20.6	20.4	20.3	20.1	19.9	20.1	20.1	19.9

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Año más caluroso	1990	23.3	25.1	25.3	26.5	26.0	24.2	23.6	23.4	23.4	23.7	22.5	21.4
<b>Chilpancingo</b>	2011	19.1	19.5	21.0	22.0	23.7	23.3	22.4	23.0	22.8	22.7	22.4	19.9
Promedio	De 1954 a 2011	19.7	20.3	21.6	23.1	23.9	23.2	22.7	22.7	22.4	22.3	21.2	20.0
Año más frío	1955	18.3	18.8	20.9	22.1	22.8	22.2	20.1	21.1	20.5	20.3	20.0	18.7
Año más caluroso	1962	21.1	22.0	23.2	23.6	24.7	24.8	24.2	24.1	23.3	23.3	21.4	21.3
<b>Aratichanguío</b>	<b>2011</b>	<b>28.2</b>	<b>29.8</b>	<b>31.2</b>	<b>33.2</b>	<b>33.4</b>	<b>31.9</b>	<b>29.2</b>	<b>29.2</b>	<b>29.3</b>	<b>29.6</b>	<b>28.6</b>	<b>26.9</b>
Promedio	De 1956 a 2011	27.0	28.7	30.6	32.5	33.2	31.1	29.0	28.9	28.9	29.3	28.8	27.3
Año más frío	1992	24.3	25.3	29.6	31.7	33.5	32.5	28.8	28.2	28.0	27.5	26.8	24.8
Año más caluroso	2010	29.2	30.3	31.6	33.0	32.6	32.4	29.0	30.0	30.5	30.5	29.6	28.8

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura extrema en el mes del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.7.

**Tabla IV.7. Temperatura extrema en el mes del Estado de Guerrero.**

Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
Acapulco 2011	Enero	32.5	7	21.0	24, 25, 26, 27
	Febrero	32.0	8	23.0	3, 11, 14, 18, 21, 23, 28
	Marzo	31.0	20, 22, 21	21.5	10
	Abril	31.5	10, 11, 12, 13, 14, 17	20.0	15
	Mayo	33.5	31	25.5	2, 25
	Junio	34.0	9, 13, 14	17.5	6
	Julio	32.5	31	22.0	2
	Agosto	33.0	10, 14, 20	22.5	31
	Septiembre	33.0	20, 22, 30	23.0	1, 7
	Octubre	33.0	5, 6	22.5	20
	Noviembre	32.0	1	16.0	9
	Diciembre	31.0	16, 19, 20, 22	22.5	5
Santo Domingo 2009	Enero	29.0	27	15.0	31
	Febrero	28.5	19	18.0	15
	Marzo	29.0	26	18.0	15
	Abril	29.0	5, 6, 16, 19, 20, 25	14.5	22
	Mayo	30.0	21, 28, 30	18.0	5, 12, 14
	Junio	30.0	2, 3, 17, 23	18.0	14, 23
	Julio	28.0	11, 23, 26, 28, 30	18.0	9, 10, 16, 17
	Agosto	30.0	14, 28	18.0	2, 8, 10, 15, 26, 29
	Septiembre	28.0	4, 14, 16, 26, 29	16.0	7, 15, 21, 23
	Octubre	29.0	18	16.0	8, 14, 15, 20, 21, 31
	Noviembre	29.0	2	16.0	1, 6, 8, 24, 28
	Diciembre	27.5	16, 20, 23, 25, 26, 28, 30, 31	17.0	15
Chilpancingo 2011	Enero	31.5	7	7.0	19, 25, 26
	Febrero	32.0	10	8.0	13, 14, 27
	Marzo	34.0	3, 19	6.0	6
	Abril	37.0	30	11.0	2, 12, 13
	Mayo	36.0	6	12.0	11, 18
	Junio	35.0	2	12.0	21
	Julio	33.0	7	15.0	2, 6, 20, 21, 22, 30
	Agosto	34.0	12	14.0	19
	Septiembre	33.0	29	12.0	9, 10
	Octubre	33.0	6	10.0	26, 27
	Noviembre	33.0	6, 24	10.0	17, 30
	Diciembre	32.0	31	8.0	4
Aratichanguío 2011	Enero	42.0	2, 30	12.0	18
	Febrero	43.0	19, 20	17.0	1
	Marzo	44.0	1, 18	16.0	9, 10
	Abril	45.0	5, 7	21.0	1, 2
	Mayo	44.0	5, 6, 8, 10, 16, 25, 26, 27, 28, 29	22.0	31
	Junio	44.0	1, 2, 8, 12, 17, 19	21.0	22
	Julio	38.0	6, 8, 20, 22	20.0	9, 24
	Agosto	38.0	11, 17, 25	20.0	13, 18
	Septiembre	41.0	22, 25, 27	21.0	6, 7, 9, 10, 11, 24
	Octubre	42.0	18, 31	20.0	1

Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
	Noviembre	42.0	4, 5, 9, 12, 13, 18, 19, 22, 24	19.0	16
	Diciembre	41.0	18, 19	19.3	31

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura en ° C. Inédito.

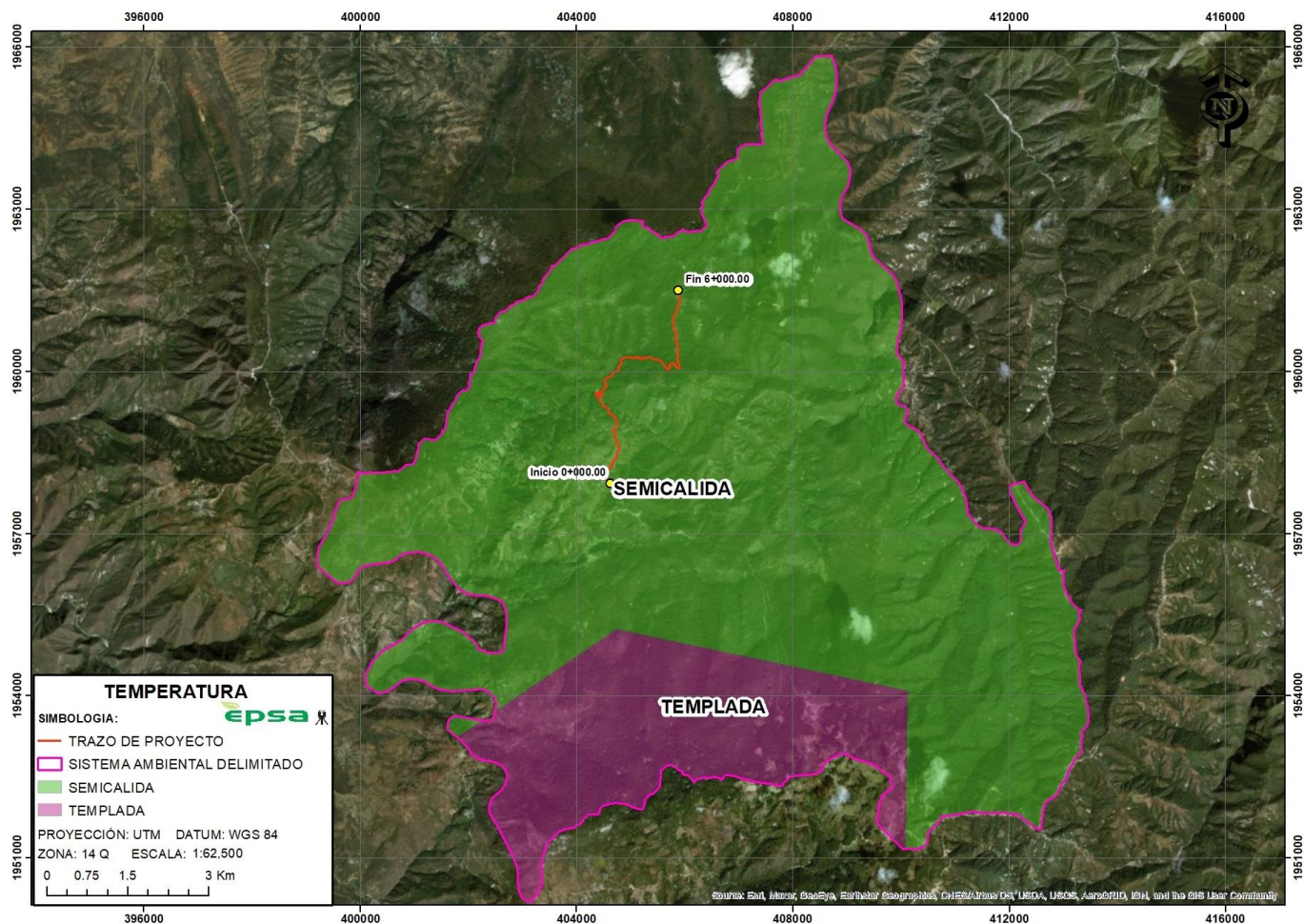
La temperatura del Municipio de General Heliodoro Castillo va de los 12° C a los 30° C. INEGI, 2020.

En el Municipio de General Heliodoro Castillo la temperatura varía de 15° C a 24° C, los meses más calurosos son de marzo a mayo, y los meses de diciembre y enero los más fríos. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

La temperatura del Municipio de Leonardo Bravo va de los 12° C a los 26° C. INEGI, 2020.

En el Municipio de Leonardo Bravo la temperatura varia en el centro y al sur del municipio con temperatura media anual de 15° C y en el norte, con temperatura media anual de 22° C. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

**Como se observa en el mapa IV.16 las temperaturas que presenta el SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 es: Semicálida y Templada, para el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote la temperatura es Semicálida, misma que no se verá modificada con el desarrollo del proyecto.**





## Precipitación Promedio Mensual.

La precipitación total anual del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.8.

**Tabla IV.8. Precipitación total anual del Estado de Guerrero.**

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco	Precipitación del año más lluvioso
Acapulco	De 1973 a 2011	1,355.7	631.2	2,033.2
Santo Domingo	De 1962 a 2010	1,831.6	752.2	3,047.5
Chilpancingo	De 1960 a 2011	1,006.6	488.7	2,066.6
Aratichanguío	De 1957 a 2011	689.0	369.0	1,165.1

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

La precipitación total mensual del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.9.

**Tabla IV.9. Precipitación total mensual del Estado de Guerrero.**

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Acapulco</b>	2011	0.0	0.0	0.0	6.0	13.0	414.3	585.3	460.8	154.0	223.2	0.0	0.0
Promedio	De 1973 a 2011	16.2	5.7	2.2	3.3	24.6	272.9	257.5	300.1	303.1	139.5	19.9	10.8
Año más seco	1994	0.0	0.0	0.0	0.0	30.9	138.7	127.8	119.5	95.3	114.5	0.0	4.5
Año más lluvioso	2006	0.0	0.0	0.0	0.0	45.3	603.0	351.1	339.2	437.5	212.9	44.2	0.0
<b>Santo Domingo</b>	2010	41.8	28.9	0.0	0.0	0.0	410.0	340.6	446.5	329.9	0.0	0.0	29.5
Promedio	De 1962 a 2010	19.9	8.0	7.0	8.6	45.7	353.8	338.8	378.1	411.4	220.1	52.3	14.5
Año más seco	1977	1.1	10.0	0.0	0.0	0.0	153.8	120.0	147.8	157.5	110.0	52.0	0.0
Año más lluvioso	1997	0.0	0.0	0.0	0.0	192.0	742.5	602.0	416.0	515.0	290.0	227.0	63.0
<b>Chilpancingo</b>	2011	0.0	0.0	0.0	19.1	60.81	132.6	327.5	208.2	42.2	37.9	0.0	0.0
Promedio	De 1960 a 2011	28.6	28.7	33.9	40.4	72.0	156.4	190.8	159.7	167.6	77.4	29.5	21.6
Año más seco	1982	0.0	13.0	0.0	5.0	34.3	113.3	66.2	109.5	97.0	39.3	10.2	0.9
Año más lluvioso	1979	151.0	121.8	243.8	248.8	231.7	172.1	187.4	144.7	119.9	150.3	148.6	146.5
<b>Aratichanguío</b>	2011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.0	239.0	160.0	83.0	5.0	23.0	0.0
Promedio	De 1957 a 2011	14.0	5.8	2.5	1.0	16.2	130.8	175.4	148.8	125.0	55.5	10.9	3.1
Año más seco	1971	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	137.0	104.0	66.0	27.0	0.0	0.0
Año más lluvioso	2010	16.0	223.0	0.0	0.0	0.0	166.0	208.0	344.1	208.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

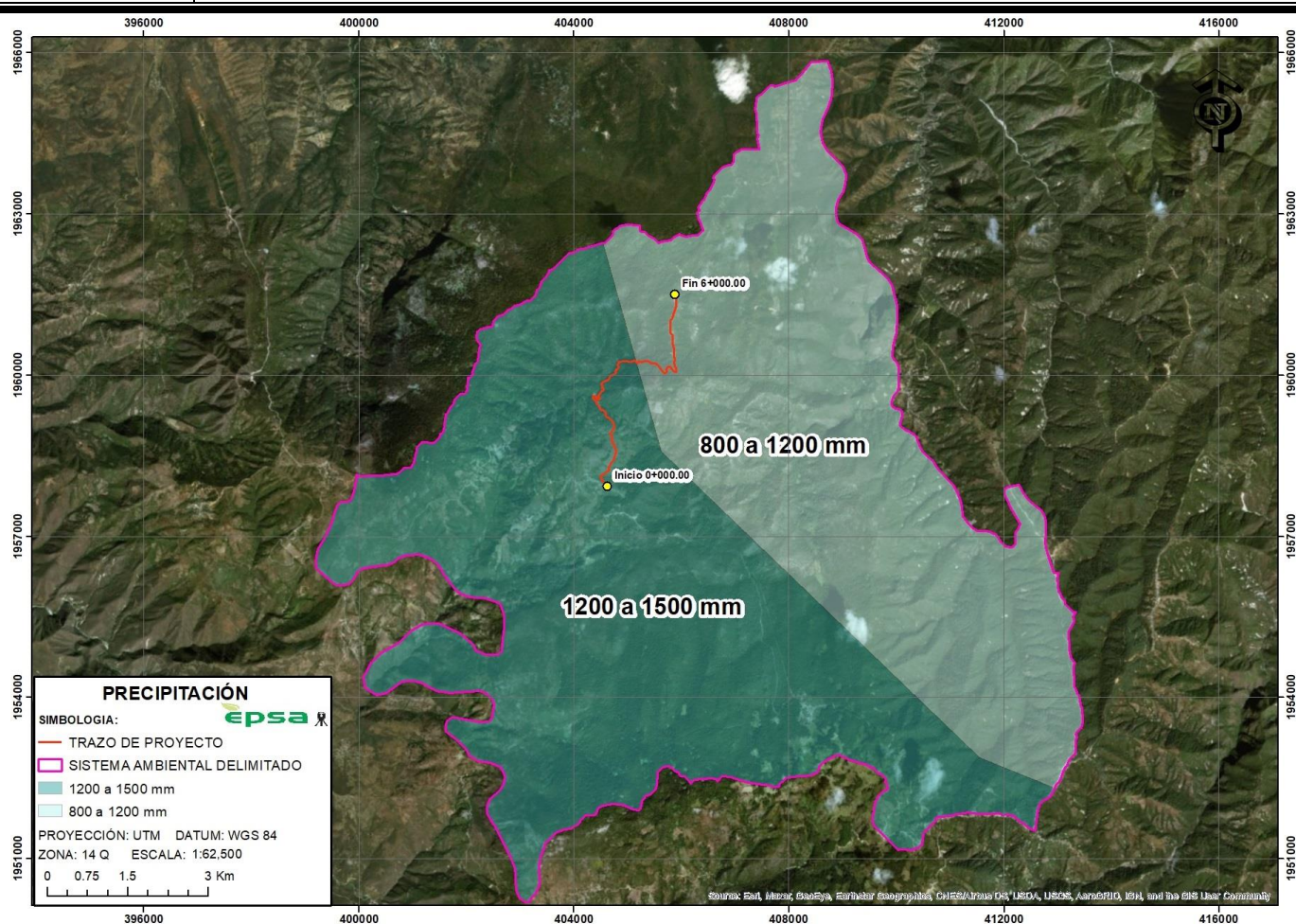
La precipitación del Municipio de General Heliodoro Castillo va de los 700 mm a los 2,500 mm. INEGI, 2020.

En el Municipio General Heliodoro Castillo en las lluvias se presentan de mayo a octubre, siendo agosto y septiembre los más lluviosos, la precipitación media anual alcanza los 1,650 milímetros. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

La precipitación del Municipio de Leonardo Bravo va de los 700 mm a los 2,000 mm. INEGI, 2020.

En el Municipio Leonardo Bravo en la época de lluvias en la zona templada se presenta de junio a septiembre, siendo agosto el mes más lluvioso, mientras que en las zonas de clima semicálido las lluvias se presentan de junio a septiembre, siendo septiembre el más lluvioso, enero es el mes más frío y abril y mayo los más calurosos. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se observa en el mapa IV.17 la precipitación del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 va de los: 800 mm a los 1,500 mm, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de infiltración de agua ya que el SAR presenta más superficies aptas para infiltración de agua al subsuelo.



**Mapa IV.17. Precipitación que presenta el SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

### Fenómenos Climatológicos.

Debido a la localización geográfica de México la ocurrencia de este tipo de fenómenos es significativa, ocasionada por factores como latitud, continentalidad, zona de convergencia de eventos atmosféricos, presencia de corrientes marinas y sistemas montañosos. Estos elementos aunados a las características físicas y procesos de carácter regional, propician la presencia de peligros hidrometeorológicos. Atlas Nacional de Riesgo 2020.

### Sequías.

La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Este fenómeno se ve afectado por condiciones tanto globales (regionales) como locales, en esta sección se analizarán ambos caracteres de la sequía y su relación al entorno. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

### Heladas.

Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiactiva. Suele acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2° C o aún más. Desde el punto de vista agroclimático, es importante considerar a dicho fenómeno, dados sus efectos en el sector agrícola. Pero es relevante, aunque en menor grado, las afectaciones a la salud de la población que es influenciada por las olas de frío. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

**Tormentas de Granizo.**

Las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbus 19 son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. El tamaño de las piedras de granizo está entre los 5 milímetros de diámetro hasta pedriscos del tamaño de una pelota de golf y las mayores pueden ser muy destructivas, como para romper ventanas y abollar la lámina de los automóviles, pero el mayor daño se produce en los cultivos o a veces, varias piedras pueden solidificarse formando grandes masas de hielo y nieve sin forma. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

En México los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones, la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte y áreas verdes cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

**Ciclones Tropicales.**

Un ciclón tropical es una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central. En el hemisferio norte giran en sentido contrario a las manecillas del reloj. Se forman en el mar, cuando la temperatura es superior a los 26° C (CENAPRED, 2104). Son fenómenos que se pueden monitorear y pronosticar su trayectoria. Su intensidad se mide con la escala Escala-Saffir-Simpson. El tipo de daños provocados por las lluvias y escurrimientos de los ciclones tropicales varía dependiendo de varios factores:

- Velocidad de desplazamiento: ciclones que se mueven lentamente o permanecen estacionarios tienden a dejar más lluvia.
- Tamaño del fenómeno: mientras más grande es un ciclón, mayor es el área que recibe lluvias del mismo.
- Trayectoria específica.
- Hora del día.
- Efectos locales debidos a la topografía.
- Interacción con otros sistemas meteorológicos presentes, por ejemplo: frentes fríos, ondas tropicales, canales de baja presión, un segundo ciclón tropical. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

El tipo de efectos en zonas costeras provocados por el oleaje y marea de tormenta que acompañan a los ciclones tropicales pueden ser altamente destructivos y varía de acuerdo a factores locales como la forma específica de la costa y del lecho marino circundante, así como al viento del ciclón, el campo de presión atmosférica y el tamaño del fenómeno. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

Las precipitaciones asociadas al ciclón tropical pueden reblandecer el suelo en algunas regiones, por lo que se exhorta a la población a extremar precauciones debido a que pudieran registrarse deslaves, deslizamientos de laderas, desbordamientos de ríos y arroyos, o afectaciones en caminos y tramos carreteros, así como inundaciones en zonas bajas y saturación de drenajes en zonas urbanas. La navegación marítima en las inmediaciones del sistema, deberá extremar precauciones, así como las operaciones aéreas. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

**Tornados.**

Los tornados son fenómenos meteorológicos muy violentos. Se originan en la base de una nube de tormenta cuando dos masas de aire de diferente temperatura, humedad y velocidad chocan entre sí formando un embudo que llega a la tierra. La velocidad de sus vientos puede ser de 100 hasta más de 450 km/h. Su duración va de algunos minutos hasta horas y se pueden desplazar de 0 a más de 100 km/h alcanzando un diámetro promedio de 250 m, oscilando, sin embargo, entre los 100 m y 1 km. La intensidad de los tornados se mide con la escala Fujita. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

### **Tormentas de Polvo.**

Se forman cuando hay un contraste térmico entre el suelo y las capas medias y altas de la atmósfera. Como la superficie de la tierra está más cálida, las masas de aire junto con el polvo que arrastran de la misma pueden llegar hasta niveles altos de la troposfera. Así, para que se forme una tormenta de polvo debe haber un sistema frontal en una zona que tenga la superficie cálida y árida. El sistema de aire frontal, al estar frío, desplaza el aire cálido que se encuentra en el lugar, haciendo que el gradiente de presión aumente. De esta manera, la velocidad del viento también se incrementa, situándose entre los 80 y los 160 km/h, causando turbulencias. Las temperaturas en superficie, al estar muy cálidas, provocan corrientes de convección. Las partículas pueden, de ese modo, permanecer suspendidas en el aire por mucho tiempo. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

En las tormentas de polvo las partículas en suspensión son de menos de 100 micras, es decir, de 0'01000000 cm, característica que permite que las tormentas sean más extensas, impidiendo además la formación de nubes, por lo que las precipitaciones en las zonas donde se forman son muy escasas.

Las tormentas de polvo severas pueden reducir la visibilidad a cero, imposibilitando la realización de viajes, y llevarse volando la capa superior del suelo, depositándola en otros lugares. La sequía y, por supuesto, el viento contribuye a la aparición de tormentas de polvo, que empobrecen la agricultura y la ganadería. El polvo recogido en las tormentas puede trasladarse miles de kilómetros. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

### **Tormentas Eléctricas.**

Las tormentas eléctricas son la caída de rayos a tierra y se producen por el incremento del potencial eléctrico entre las nubes y la superficie terrestre, donde el rayo es la descarga eléctrica atmosférica a tierra. Es un fenómeno meteorológico en el que se presentan rayos que caen a la superficie, generalmente en zonas boscosas y en zonas urbanas. Aún se desconocen las razones por las cuales las descargas eléctricas se producen de preferencia sobre los campos, de allí que es en estos lugares donde causan más daños humanos y materiales. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

Protección Civil Internacional menciona que en países tropicales la distribución de víctimas por efecto de los rayos se da en los siguientes porcentajes:

- 40% al aire libre.
- 30% dentro de las viviendas.
- 11% bajo los árboles.
- 9% chozas y cabañas.
- 10% ciudades.

### **Inundaciones.**

Se considera inundación cuando una porción del terreno se encuentra temporalmente cubierta por agua, la cual genera afectaciones sobre los elementos que se encuentran en la superficie. El desarrollo de este fenómeno depende de la interacción de los factores que intervienen, entre los que se encuentran: inclinación del terreno, formas del relieve, tipo de suelo, régimen de precipitación, presencia de huracanes (lluvias extraordinarias), modificaciones antrópicas. La distribución e interacción de los componentes antes señalados, derivan en la tipología comúnmente empleada, clasificando a las inundaciones de la siguiente forma:

- **Fluviales y Pluviales:** ocasionadas por precipitaciones intensas que saturan el material, así como el desbordamiento de ríos que cubren las llanuras de inundación.
- **Súbitas:** se relacionan con las características propias de las cuencas, factores como baja capacidad de infiltración y respuesta rápida a la precipitación, propician la ocurrencia de avenidas o torrentes.
- **Litorales:** se generan por el ingreso del agua de mar en superficies continentales, áreas de costas bajas, estuarios y deltas; producto de cambio en el nivel de mareas, tsunamis o incremento en el oleaje por huracanes. Atlas Nacional de Riesgo, 2020.

La modelación presenta las zonas inundables y profundidad estimada de la lámina de agua, clasificadas en cinco categorías:

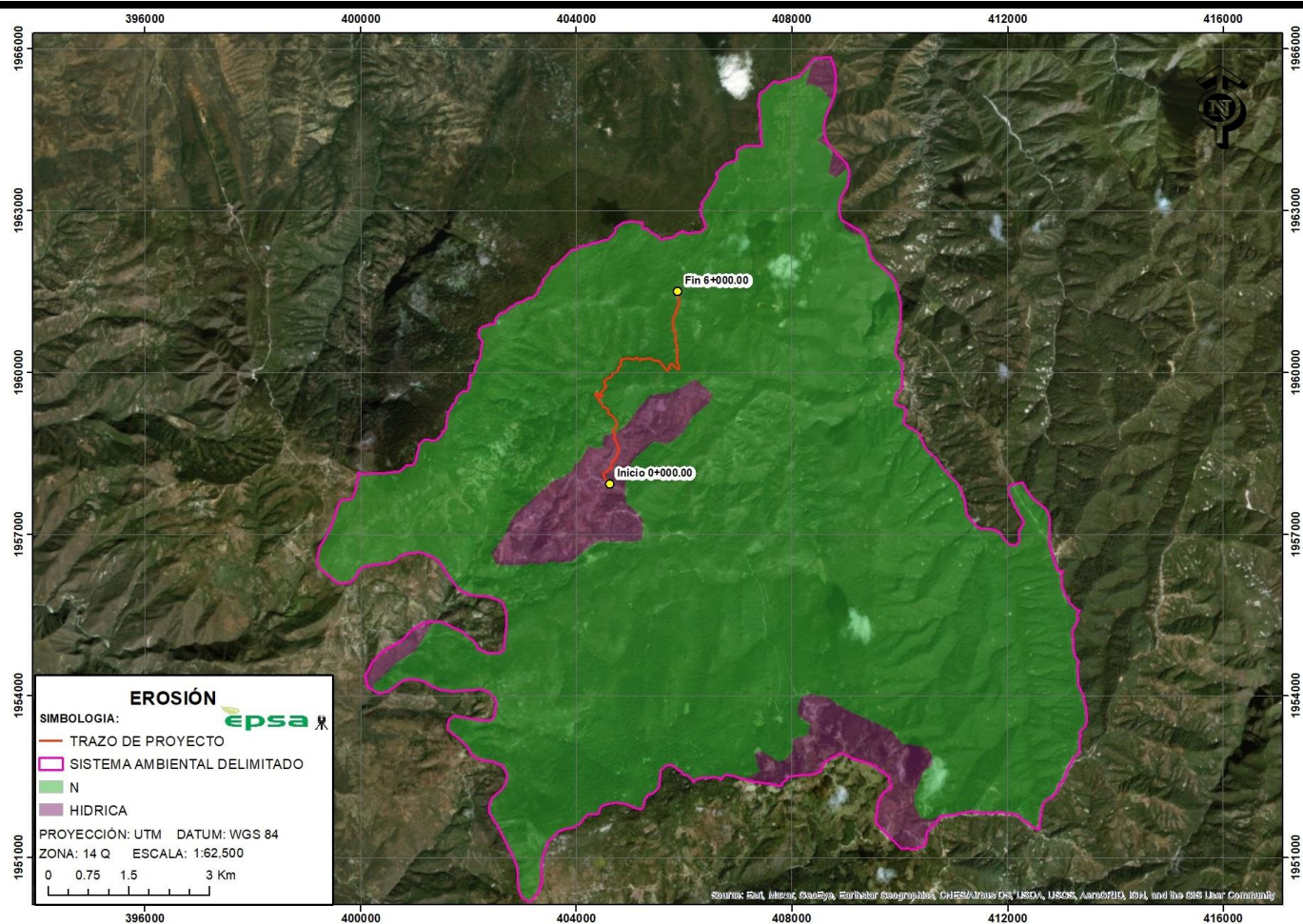
- Muy Alta: Lámina superior a 2.5 metros.
- Alta: Entre 1.5 y 2.5 metros.
- Media: Entre 1 y 1.5 metros.
- Baja: Entre 0.5 y 1 metro.
- Muy Baja: Menor a 0.5 metros.

#### **Vientos.**

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora. La velocidad promedio del viento por hora en General Heliodoro Castillo no varía considerablemente durante el año y permanece en un margen de más o menos 0.8 kilómetros por hora de 6.5 kilómetros por hora. <https://es.weatherspark.com/y/5457/Clima-promedio-en-General-Heliodoro-Castillo-%C3%A9moc-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora. La velocidad promedio del viento por hora en Leonardo Bravo tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 5.2 meses, del 31 de diciembre al 5 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 7 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 4 de abril, con una velocidad promedio del viento de 7.9 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 6.8 meses, del 5 de junio al 31 de diciembre. El día más calmado del año es el 12 de octubre, con una velocidad promedio del viento de 6 kilómetros por hora. <https://es.weatherspark.com/y/5457/Clima-promedio-en-Leonardo-Bravo-%C3%A9moc-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

**Como se observa en el mapa IV.18 la erosión del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 es: Hídrica y N, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de erosión del SAR y Área de Influencia ya que en las zonas en donde se presente despalme, estas serán cubiertas con plástico aunado a esto se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona en áreas degradadas y un Programa de Conservación de Suelo.**



**Mapa IV.18. Erosión que presenta el SAR delimitado y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

### Fisiografía.

La superficie fisiografía del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.10.

**Tabla IV.10. Superficie fisiografía del Estado de Guerrero.**

Provincia		Subprovincia		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
X	Eje Neovolcánico	61	Sierras del Sur de Puebla	0.24
XII	Sierra Madre del Sur	66	Cordillera Costera del Sur	50.42
		67	Depresión del Balsas	8.02
		69	Sierras y Valles Guerrerenses	12.87
		73	Costas del Sur	28.45

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1: 1'000,000, serie I.

La fisiografía del Municipio General Heliodoro Castillo es: se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur en un 100% de la superficie municipal, Se ubica en las Subprovincias Fisiográficas Cordillera Costera del Sur en un 95.39% de la superficie municipal y Sierras y Valles Guerrerenses en un 4.61% de la superficie municipal. El Sistemas de Topoformas es: Sierra Alta Compleja en un 53.95% de la superficie municipal, Sierra de Cumbres Tendidas en un 40.1% de la superficie municipal, Cañón Típico en un 3.52% de la superficie municipal y Valle de Laderas Escarpadas en un 2.43% de la superficie municipal. INEGI, 2020.

En el Municipio General Heliodoro Castillo existen tres formas de relieve: Zonas accidentadas en un 8% de la superficie total y se localizan hacia el norte del Municipio, alcanzan alturas hasta de 3,500 metros sobre el nivel del mar. En segundo lugar, se clasifican las zonas semiplanas formadas por lomeríos dependientes regulares. El tercer tipo de relieve son las zonas planas están ubicadas al oriente, tienen alturas que van desde 750 a 1,750 metros sobre el nivel del mar. Las elevaciones que destacan son el cerro de Teotepec que tiene 3,550 metros, llamado Montaña de Dios, el cerro más alto del estado de Guerrero y Tlacotepec con 3,000 metros. Elevaciones que alcanzan los 3,550 metros sobre el nivel del mar forman su orografía. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

La fisiografía del Municipio Leonardo Bravo es: se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur en un 100% de la superficie municipal, Se ubica en la Subprovincia Fisiográfica Cordillera Costera del Sur en un 100% de la superficie municipal. El Sistemas de Topoformas es: Sierra Alta Compleja en un 54.99% de la superficie municipal, Sierra de Cumbres Tendidas en un 35.08% de la superficie municipal, Sierra Baja en un 4.98% de la superficie municipal, Llanura Aluvial con Lomerío en un 2.38% de la superficie municipal, Llanura con Lomerío en un 1.67% de la superficie municipal y Sierra Baja Compleja con Mesetas en un 0.90% de la superficie municipal. INEGI, 2020.

En el Municipio de Leonardo Bravo el relieve es muy montañoso por hallarse en plena Sierra Madre del Sur, se observan tres tipos; zonas accidentadas, representando el 70% de la superficie, se localizan al norte, oeste y suroeste del municipio, alcanzan alturas hasta de 2,750 metros sobre el nivel del mar. Las zonas semiplanas abarcan el 20% de la superficie; formada por cerros de pendientes suaves con alturas que no pasan los 2,000 metros sobre el nivel del mar. El tercer tipo está constituido por las zonas planas, representando el 10% y se localizan en el Valle de Chichihualco, Zizicazapa, Pueblo Viejo y Atlixcala su altura sobre el nivel del mar va desde 1,000 hasta 3,000 metros. Las principales elevaciones que tiene el municipio son las cumbres de Tenatla, Jaleaca, Trinchera, Atlahuacán y Cacho de Oro. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

**Como se observa en el mapa IV.19 el SAR delimitado y el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se ubican dentro de la: Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur y en la Subprovincia Fisiográfica Provincia Cordillera Costera del Sur, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales.**



Mapa IV.19. Provincia y Subprovincia Fisiográfica en la que se ubica el SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

## Geología y Geomorfología.

### Geología.

La superficie geológica del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.11.

Tabla IV.11. Superficie geológica del Estado de Guerrero.

Era		Periodo		Roca o suelo		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(S)	Sedimentaria	0.38
				(Su)	Suelo	4.46
		T	Terciario	(le)	Ígnea extrusiva	15.08
				(li)	Ígnea intrusiva	18.51
				(S)	Sedimentaria	5.23
M	Mesozoico	K	Cretácico	(le)	Ígnea extrusiva	4.47
				(li)	Ígnea intrusiva	0.77
				(S)	Sedimentaria	26.11
				(M)	Metamórfica	0.82
				(M)	Metamórfica	10.16
				(li)	Ígnea intrusiva	1.40
		(M)	Metamórfica	6.10		
N/A	N/A	(M)	Metamórfica	4.22		
P	Paleozoico	N/A	N/A			0.96
Otro						

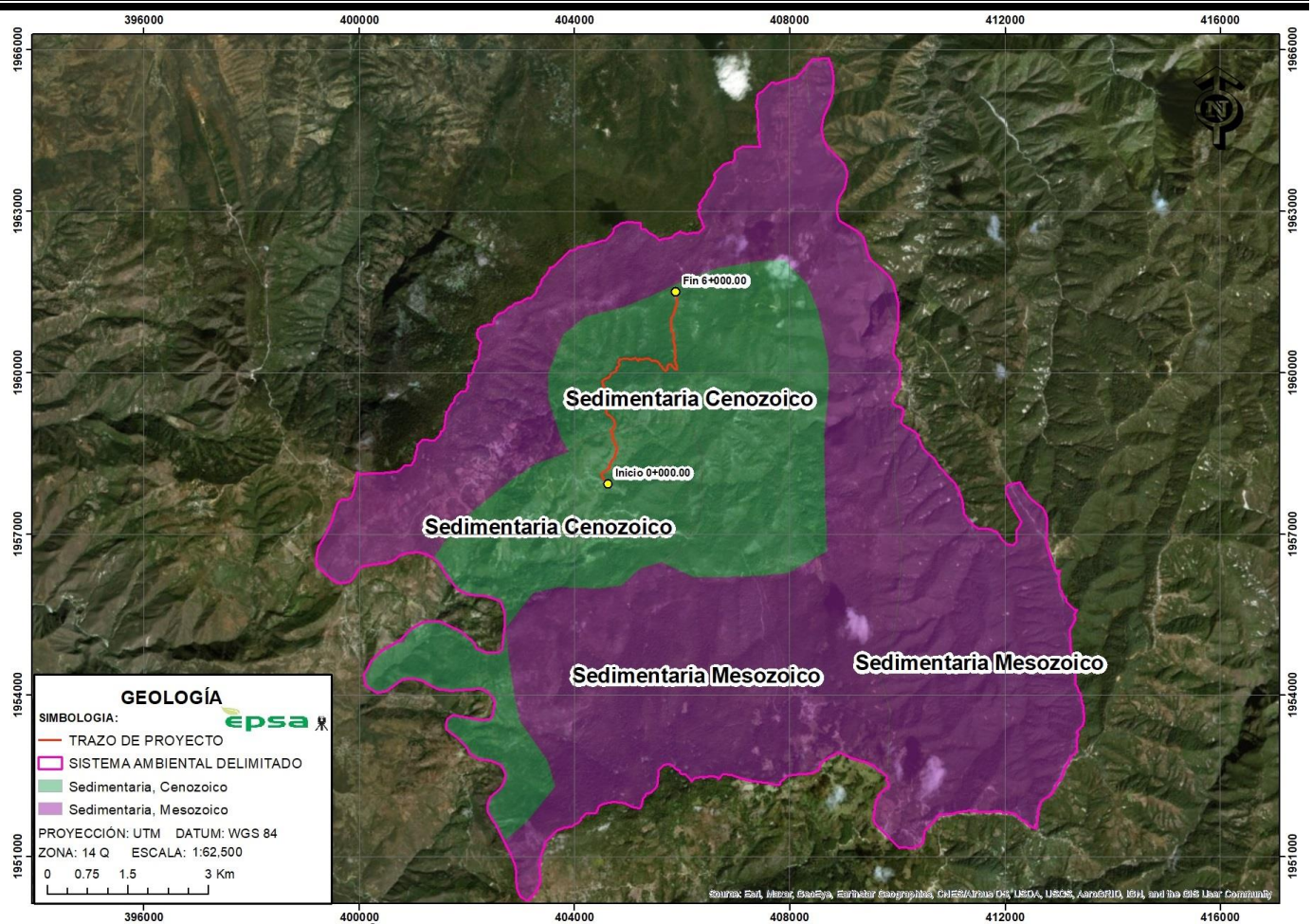
Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica Escala 1: 250,000, serie I.



La geología del Municipio General Heliodoro Castillo es los Periodos N/D en un 40.71% de la superficie municipal, Cretácico en un 33.61% de la superficie municipal, Paleógeno en un 14.97% de la superficie municipal, Terciario en un 7.02% de la superficie municipal, Neógeno en un 1.21% de la superficie municipal, Cuaternario en un 0.94% de la superficie municipal y Jurásico en un 0.75% de la superficie municipal. La Roca es Ígnea intrusiva: granitogranodiorita en un 3.83% de la superficie municipal, granito en un 0.2% de la superficie municipal y granodiorita en un 0.14% de la superficie municipal. Ígnea extrusiva: andesita en un 6.52% de la superficie municipal, toba intermedia en un 4.17% de la superficie municipal y toba ácida en un 3% de la superficie municipal. Sedimentaria: caliza en un 13.76% de la superficie municipal, arenisca-conglomerado en un 11.04% de la superficie municipal, lutita-arenisca en un 8.47% de la superficie municipal, calizalutita en un 3.68% de la superficie municipal, conglomerado en un 1.21% de la superficie municipal, limolita-arenisca en un 0.81% de la superficie municipal y lutita-arenisca-conglomerado en un 0.74% de la superficie municipal. Metamórfica: metasedimentaria en un 39.97% de la superficie municipal y metavolcánica en un 0.74% de la superficie municipal. Suelo: aluvial en un 0.93% de la superficie municipal. INEGI, 2020.

La geología del Municipio General Heliodoro Castillo es los Periodos Cretácico en un 75.15% de la superficie municipal, Jurásico en un 10.66% de la superficie municipal, Paleógeno en un 9.68% de la superficie municipal, Neógeno en un 1.84% de la superficie municipal, Cuaternario en un 1.45% de la superficie municipal y Terciario en un 0.48% de la superficie municipal. La Roca es Ígnea intrusiva: diorita en un 1.33% de la superficie municipal, granito-granodiorita en un 0.48% de la superficie municipal y granito en un 0.36% de la superficie municipal. Sedimentaria: caliza en un 41.03% de la superficie municipal, lutita-arenisca en un 32.43% de la superficie municipal, lutitaarenisca-conglomerado en un 10.66% de la superficie municipal, arenisca-conglomerado en un 7.56% de la superficie municipal, limolita-arenisca en un 2.12% de la superficie municipal y conglomerado en un 1.84% de la superficie municipal. Suelo: aluvial en un 1.45% de la superficie municipal. INEGI, 2020.

**Como se puede observar en el mapa IV.20 el SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se desarrolla sobre: roca Sedimentaria Cenozoico y Sedimentaria Mesozoico, el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote se desarrolla sobre: roca Sedimentaria Cenozoico, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de la roca.**



**Mapa IV.20. Geología del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

**Geomorfología.**

Las elevaciones principales del Estado de Guerrero se observan en la tabla IV.12.

**Tabla IV.12. Elevaciones del Estado de Guerrero.**

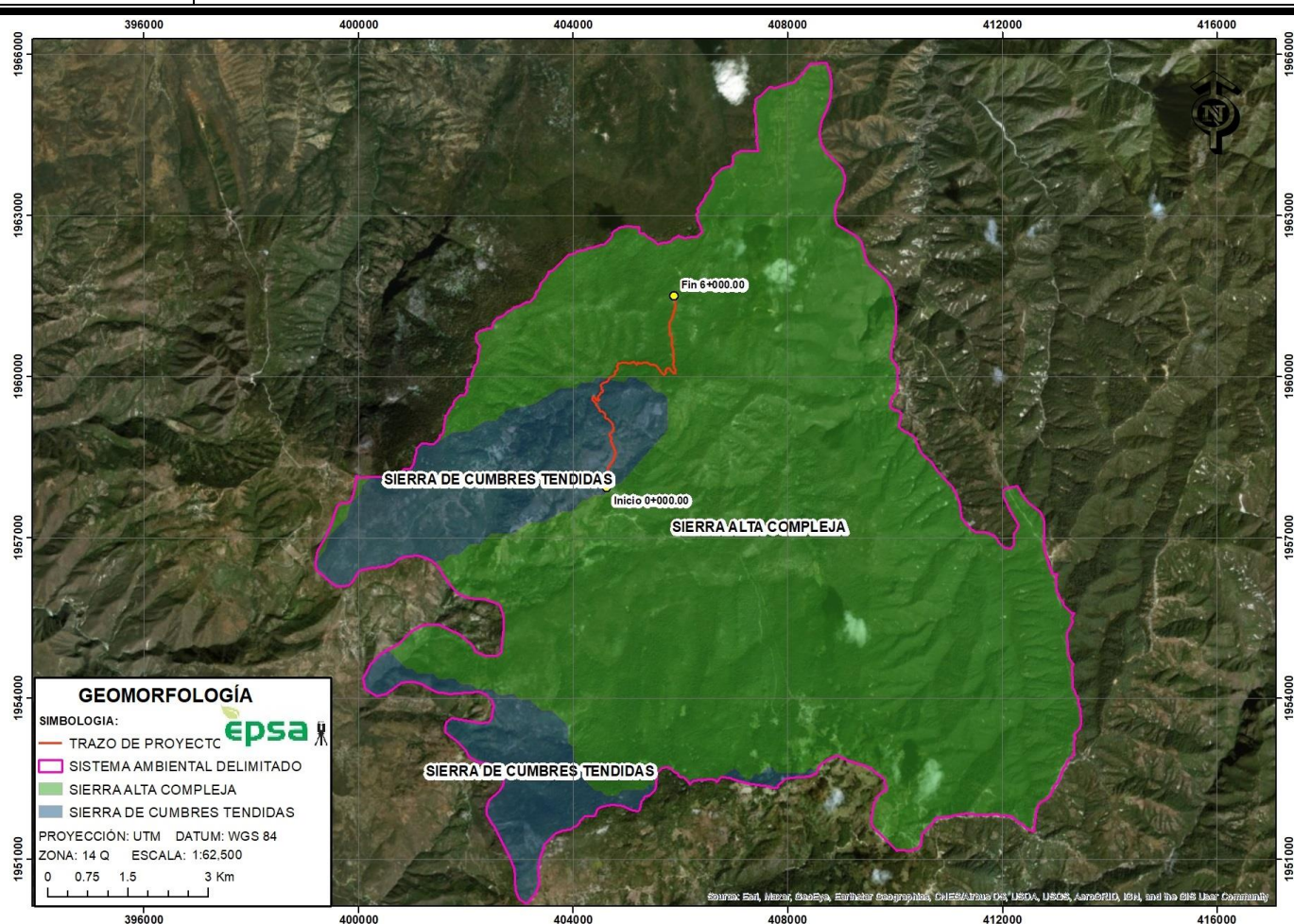
Nombre	Latitud norte			Longitud oeste			Altitud (msnm)
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
Cerro Tiotepec	17	28	06	100	08	11	3,530
Cerro Tlacatepec	17	24	03	100	04	21	3,320
Cerro Zacatoso	17	27	16	100	06	26	3,290
Cerro Piedra Ancha	17	31	17	100	18	36	3,100
Cerro Pelón	17	30	48	100	17	06	3,090
Cerro El Baúl	17	36	09	100	16	32	3,070
Cerro El Naranja	17	33	53	100	28	13	3,000
Cerro El Huixteco	18	35	55	99	36	14	2,570
Cerro de La Mina	17	13	29	98	33	23	2,360
Cerro San Nicolás	17	10	29	99	48	21	2,080
Cerro Xistépetl	17	45	51	98	41	05	2,020
Cerro Las Cajas	17	29	04	100	48	53	1,920
Cerro El Gallo	18	11	05	100	12	07	1,760
Cerro Azul	18	03	38	100	25	09	1,640
Cerro Grande	17	56	43	100	34	04	1,540
Cerro Tinoco	18	18	55	100	31	29	1,410
Cerro Chiquihuitero	18	12	37	100	39	59	1,350
Cerro Alto del Tepehuaje	17	06	53	99	31	40	600

Fuente: INEGI, 2017. Información Topográfica Digital Escala 1: 250,000, serie III. Carta Topográfica Escala 1: 50,000, serie II.

En el Municipio General Heliodoro Castillo existen tres formas de relieve: Zonas accidentadas en un 8% de la superficie total y se localizan hacia el norte del Municipio de General Heliodoro Castillo, alcanzan alturas hasta de 3,500 metros sobre el nivel del mar. En segundo lugar, se clasifican las zonas semiplanas formadas por lomeríos dependientes regulares. El tercer tipo de relieve son las zonas planas están ubicadas al oriente, tienen alturas que van desde 750 a 1,750 metros sobre el nivel del mar. Las elevaciones que destacan son el cerro de Teotepec que tiene 3,550 metros, llamado Montaña de Dios, el cerro más alto del estado de Guerrero y Tlacotepec con 3,000 metros. Elevaciones que alcanzan los 3,550 metros sobre el nivel del mar forman su orografía. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

En el Municipio de Leonardo Bravo el relieve es muy montañoso por hallarse en plena sierra Madre del Sur, se observan tres tipos; zonas accidentadas, representando el 70 por ciento de la superficie, se localizan al norte, oeste y suroeste del municipio, alcanzan alturas hasta de 2,750 metros sobre el nivel del mar. Las zonas semiplanas abarcan el 20 por ciento de la superficie; formada por cerros de pendientes suaves con alturas que no pasan los 2,000 metros sobre el nivel del mar. El tercer tipo está constituido por las zonas planas, representando el 10 por ciento y se localizan en el valle de Chichihualco, Zizicazapa, Pueblo Viejo y Atlixcala su altura sobre el nivel del mar va desde 1,000 hasta 3,000 metros. Las principales elevaciones que tiene el municipio son las cumbres de Tenatla, Jaleaca, Trinchera, Atlahuacán y Cacho de Oro. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

**Con se observa en el mapa IV.21 la geomorfología del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 es: Sierra Alta Compleja y Sierra de Cumbres Tendidas, mismas que no serán modificadas por el proyecto.**

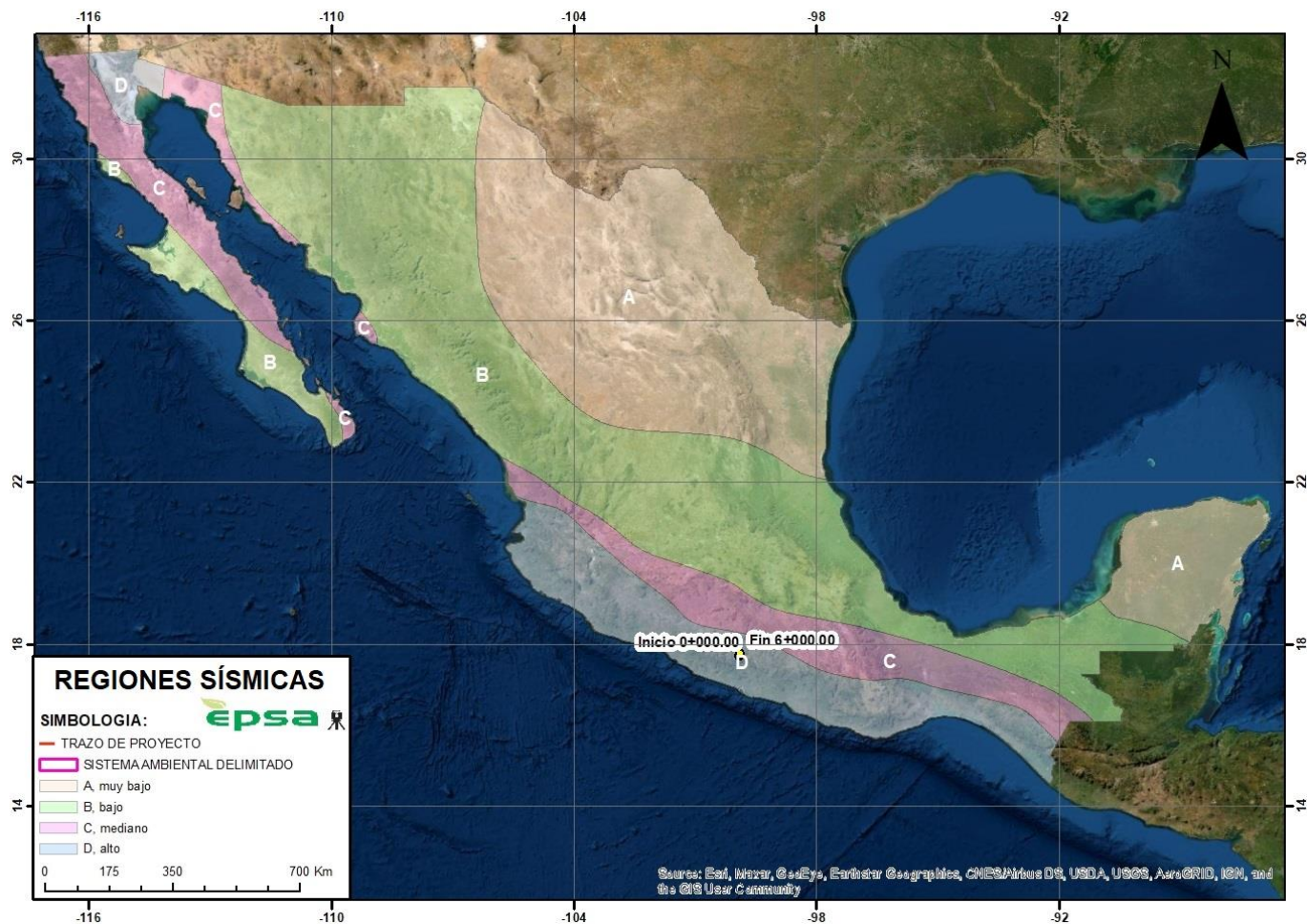


Mapa IV.21. Geomorfología del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

### Sismicidad.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas de acuerdo al riesgo sísmico a que están sujetas las construcciones que se pretenden llevar a cabo en él, a esta clasificación se le conoce como **Regionalización Sísmica**. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones. (Véase Zonificación del Valle de México más adelante), **el SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se ubican dentro de la Zona D**, como se observa en el mapa IV.22. **La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos**

es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



Mapa IV.22. Mapa de Regionalización Sísmica de la República Mexicana con la ubicación del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

### Suelos.

La Base Referencial del Recurso Suelo (WRB 2006), es la propuesta vigente de clasificación internacional para los suelos y fue elaborada en conjunto por la International Society of Soil Science (ISSS), the International Soil Reference and Information Centre (ISRIC) y la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). En esta clasificación se presentan 32 grupos de referencia de suelos a nivel mundial. Es importante aclarar que tanto Rendzinas como Litosoles para la WRB 2006 están incluidos dentro del grupo de los Leptosoles, mientras que los Xerosoles quedan dentro del grupo de los Gypsisoles.

El tipo de suelo dominante por superficie del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.13.

Tabla IV.13. Los tipos de suelo dominante por superficie del Estado de Guerrero.

Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
AR	Arenosol	pr	Profóndico	1	Gruesa	0.17
CL	Calcisol	le	Léptico	2	Media	0.77
		len	Endoléptico	2	Media	0.22
CM	Cambisol	cr	Crómico	1,2	Gruesa, Media	0.54
		dy	Dístrico	2	Media	1.71

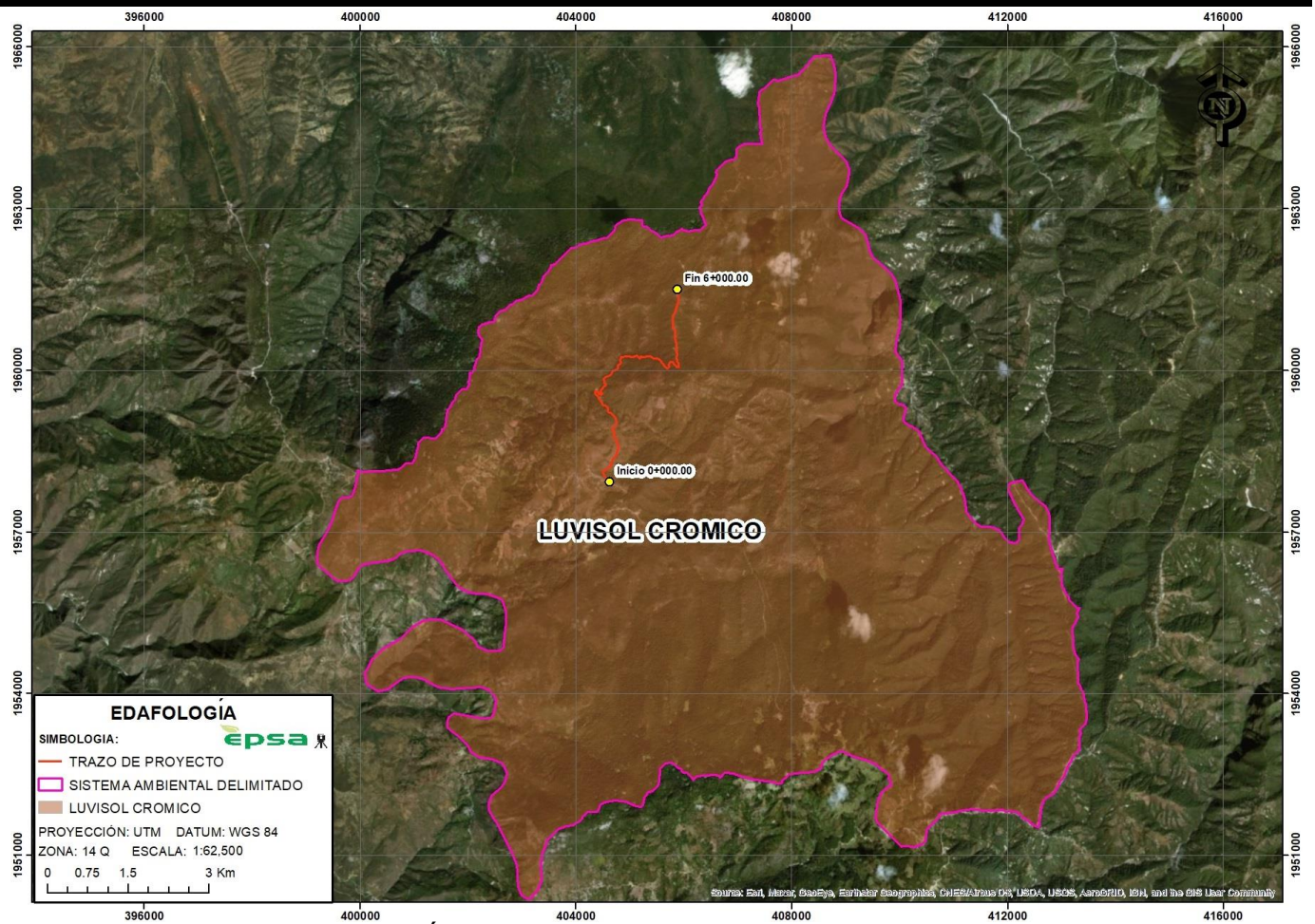
Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
		eu	Éútrico	2	Media	1.01
		hu	Húmico	2	Media	0.66
		le	Léptico	2,3	Media, Fina	1.66
		len	Endoléptico	2	Media	0.81
		skp	Epiesquelético	2	Media	0.34
		vr	Vértico	2	Media	0.91
LP	Leptosol	ca	Calcárico	2,3	Media, Fina	0.68
		dy	Dístrico	2,3	Media, Fina	1.21
		eu	Éútrico	2	Media	1.13
		hu	Húmico	2	Media	1.71
		hum	Molihúmico	2, 3	Media, Fina	0.50
		li	Lítico	1, 2, 3	Gruesa, Media, Fina	25.21
		mo	Mólico	1, 2	Gruesa, Media	2.05
		rz	Réndzico	2, 3	Media, Fina	5.69
		sk	Esquelético	2	Media	0.52
LV	Luvisol	cr	Crómico	2,3	Media, Fina	3.46
		dy	Dístrico	2,3	Media, Fina	2.92
		hu	Húmico	2,3	Media, Fina	1.44
		le	Léptico	2,3	Media, Fina	3.44
		len	Endoléptico	2,3	Media, Fina	3.85
PH	Phaeozem	cr	Crómico	2	Media	0.16
		gln	Endoglético	2	Media	0.52
		ha	Háplico	2	Media	1.38
		le	Léptico	2	Media	2.34
		len	Endoléptico	2,3	Media, Fina	1.86
RG	Regosol	lv	Lúvico	2	Media	0.58
		ar	Arénico	1	Gruesa	2.55
		dy	Dístrico	2	Media	2.92
		dyh	Hiperdístrico	2	Media	1.24
		eu	Éútrico	2, 3	Media, Fina	5.06
		le	Léptico	1, 2, 3	Gruesa, Media, Fina	13.00
Otro				1, 2	Gruesa, Media	4.82
						0.96

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos Escala 1: 250,000, serie II.

El tipo de suelo dominante del Municipio General Heliodoro Castillo es regosol en un 58.53% de la superficie municipal, luvisol en un 22.9% de la superficie municipal, phaeozem en un 6.78% de la superficie municipal, leptosol en un 6.28% de la superficie municipal, cambisol en un 1.33% de la superficie municipal, umbrisol en un 1.32% de la superficie municipal, acrisol en un 1.15% de la superficie municipal y fluvisol en un 0.92% de la superficie municipal. INEGI, 2020.

El tipo de suelo dominante del Municipio Leonardo Bravo es luvisol en un 43.61% de la superficie municipal, regosol en un 31.58% de la superficie municipal, leptosol en un 21.40% de la superficie municipal, cambisol en un 1.4% de la superficie municipal, phaeozem en un 1.26% de la superficie municipal y fluvisol en un 0.01% de la superficie municipal. INEGI, 2020.

Como se puede observar en el mapa IV.23 el SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se desarrolla sobre el tipo de suelo: Luvisol crómico, el desarrollo del proyecto modificará las condiciones actuales del suelo ya que habrá movimiento del mismo así mismo será compactado, aunado a que se presentará erosión Hídrica y N, por lo que en las zonas en donde se presente despalme, estas serán cubiertas con plástico aunado a esto se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona en áreas degradadas y un Programa de Conservación de Suelo.



Mapa IV.23. Edafología del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

A continuación, se describen los tipos de suelo del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

**Luvisol.** Del latín **luvi**, **luo**: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por luvisoles. El símbolo para su representación cartográfica es (L). INEGI, 2015. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

**Crómico (cr).** Del griego **kromos**, color. Suelo que tiene una capa de color roja de más de 30 cm de espesor. INEGI, 2015. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

## Hidrología.

La superficie del Estado de Guerrero por Región y Cuenca Hidrológica, se observa en la tabla IV.14.

**Tabla IV.14. Superficie del Estado de Guerrero por Región y Cuenca Hidrológica.**

Región		Cuenca		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
RH18	Balsas	B	Río Balsas-Mezcala	22.06
		C	Río Balsas-Zirándaro	14.79
		D	Río Balsas-Infiernillo	5.46
		E	Río Tlapaneco	5.62
		F	Río Grande de Amacuzac	3.24
		G	Río Cutzamala	2.21
RH19	Costa Grande	A	Río Atoyac y Otros	8.49
		B	Río Coyuquilla y Otros	5.81
		C	Río Ixtapa y Otros	5.63
RH20	Costa Chica-Río Verde	B	Río La Arena y Otros	0.31
		C	Río Ometepec o Grande	7.80
		D	Río Nexpa y Otros	6.74
		E	Río Papagayo	11.84

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250,000, serie I.

Las principales Corrientes y Cuerpos de Agua del Estado de Guerrero se observan en la tabla IV.15.

**Tabla IV.15. Principales Corrientes y Cuerpos de Agua del Estado de Guerrero.**

Corrientes de agua		Cuerpos de agua
Nombre	Nombre	Nombre
Balsas	San Pedro	Presa El Gallo
Papagayo	Bejucos	Presa Hermenegildo Galeana
Balsas-Mezcala	Sultepec	Presa Lic. Adolfo López Mateos (Infiernillo)
Azul	Tepecuacuilco	Presa Vicente Guerrero (Palos Altos)
Santa Catarina	La Sabana	Presa La Calera
Tlapaneco	Verde	Presa Ing. Carlos Ramírez Ulloa (El Caracol)
Tehuahueta	Copala	Albufera
Amacuzac	Tecpan	Laguna Santiago
Mixtecapa	San Luis	Estero Valentín
Quetzala	La Unión	Laguna El Tular
Del Oro	Metlatónoc	Estero La Barra
Tuzantla	Velero	El Tular
Atoyac	Papalutla	Laguna de Nuxco
Yextla	El Coyol	Estero El Plan
Coyuca	Cocula	Laguna de Mitla
El Espíritu	Ixtapa	Laguna de Coyuca
Tarétaro	San Cristóbal	Revolución Mexicana, (El Guineo)
Las Parotas-Los Varales	Azinyehualco	Laguna de Tres Palos
Oxtotitlán	Pochutla	Laguna de Tecomate
Chiquito	Nueva Cuadrilla	Laguna de Chautengo
Zihuaquio	Zizintla	Estero Las Salinas
Santa Rita	El Sapo	
Guayameo	Tlaltenango	
Guadalupe	Lagunillas	
Las Truchas	La Tigra	
Chilistlahuaca	Verde	
El Cacao	Tamarindo	
Iliatenco	Chiquito	
Nexpa	Teocuitlapa	
Grande	Juluchuca	
Murga	El Zapote	
Tecoloyan	Grande	
Coyuquilla	Petatlán	
Malinaltepec		

Fuente: INEGI, 2017. CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México Escala 1: 250,000. Información Topográfica Digital Escala 1: 250,000, serie III.



La hidrología del Municipio de General Heliodoro Castillo es: se ubica en las Regiones Hidrológicas Balsas en un 96.36% de la superficie municipal, Costa Chica-Río Verde en un 3.01% de la superficie municipal y Costa Grande en un 0.63% de la superficie municipal. Se ubica en las Cuencas Hidrológicas Río Balsas-Mezcala en un 96.36% de la superficie municipal, Río Papagayo en un 3.01% de la superficie municipal y Río Atoyac y Otros en un 0.63% de la superficie municipal. Se ubica en las Subcuencas Hidrológicas Río Huautla en un 65.68% de la superficie municipal, Río Balsas-Santo Tomás en un 30.29% de la superficie municipal, Río Papagayo en un 1.52% de la superficie municipal, Río San Miguel en un 1.5% de la superficie municipal, Río Coyuca en un 0.53% de la superficie municipal, Río Puente Verde en un 0.39% de la superficie municipal y Río Atoyac en un 0.09% de la superficie municipal. Las Corrientes de agua son Perennes: Balsas, Calaquital, Chapultepec, Chihuahua, Coatepequito, El Eden, El Tanque, Grande, Ixcometla, Izotepec, La Sidra, Las Culebras, Las Juntas, Las Truchas, Los Herreros, Los Nogales, Los Planes, Papagayo, Tioteppec, Yextla y Yolotla. Intermitentes: Las Golondrinas, Las Nueces, Las Truchas y Puerto Hondo. Los Cuerpos de agua son Perenne en un 0.66% de la superficie municipal: Ing. Carlos Ramírez Ulloa (El Caracol). INEGI, 2020.

En el Municipio de General Heliodoro Castillo sus principales recursos hidrológicos existentes sobre el Río Balsas; cuenta con barrancas tales como las de Yextla, el Izote y Campo Morado, éstas conforman el río Tetela. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

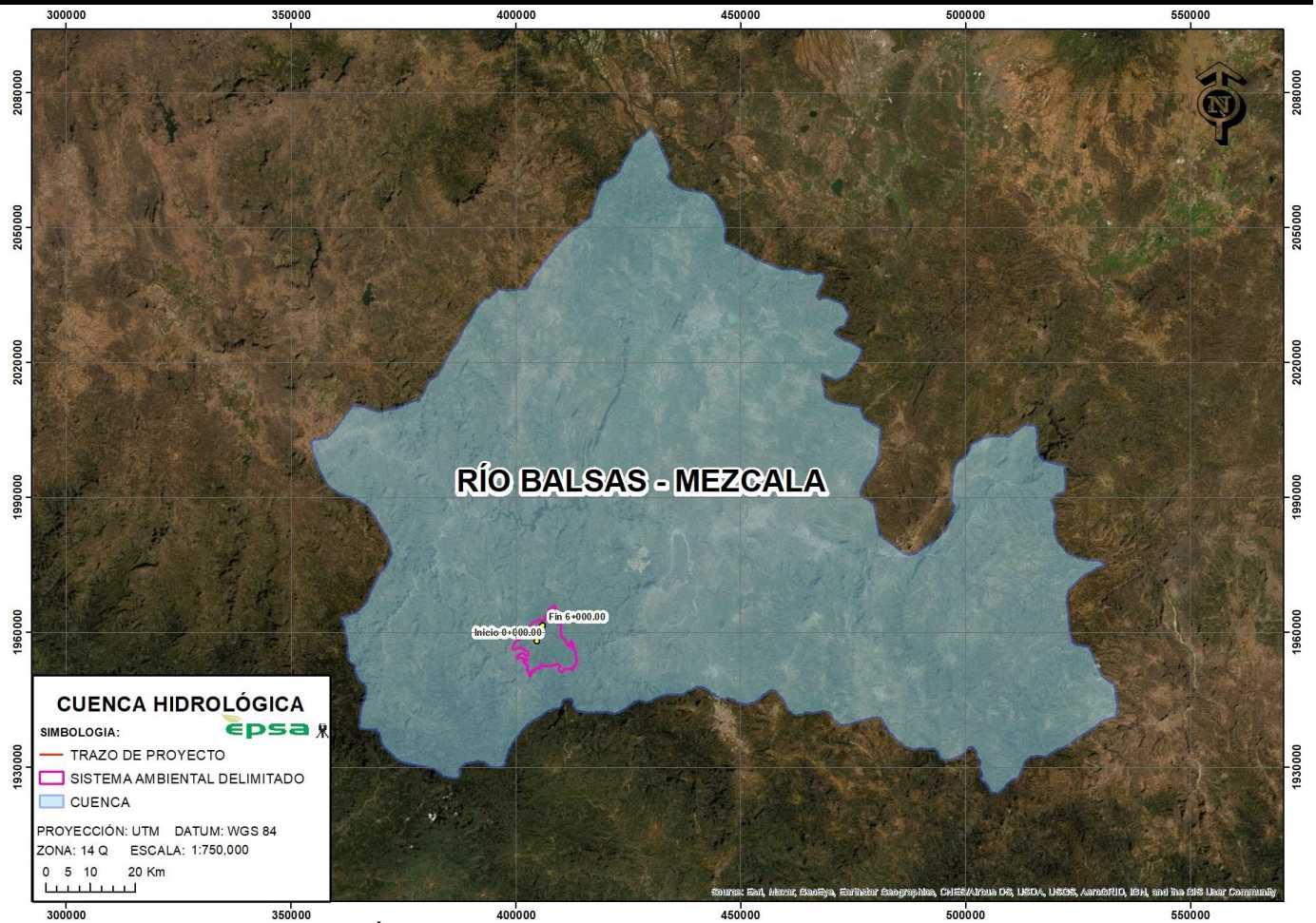
La hidrología del Municipio de Leonardo Bravo es: se ubica en las Regiones Hidrológicas Balsas en un 81.99% de la superficie municipal y Costa Chica-Río Verde en un 18.01% de la superficie municipal. Se ubica en las Cuencas Hidrológicas Río Balsas-Mezcala en un 81.99% de la superficie municipal y Río Papagayo en un 18.01% de la superficie municipal. Se ubica en las Subcuencas Hidrológicas Río Huajapa en un 47.65% de la superficie municipal, Río Huautla en un 18.10% de la superficie municipal, Río Papagayo en un 16.30% de la superficie municipal, Río Balsas-Santo Tomás en un 16.23% de la superficie municipal y Río Azul en un 1.72% de la superficie municipal. Las Corrientes de agua son Perennes: Chihuahua, Coatepequito, El Estafiate, El Ahuejote, El Tanque, Izotepec, La Sidra, Papagayo, Tabacal y Yextla Intermitentes: Agua Fría, Camotla, Coapalote, Coloapa, El Cantarito, El Papayo, El Rincón, El Salitre, El Zapote, Huacapa, Las Nueces, Michapa, Piedras Grandes y Seco. INEGI, 2020.

En el Municipio de Leonardo Bravo los recursos hidrológicos son arroyos de caudal permanente como el Xochipala, Coatepequito y Yextla, también cuenta con arroyos tales como el Michapa y el Huacapa que sólo tienen caudal en época de lluvia, estos arroyos son afluentes del Zopilote y tributarios del Balsas. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

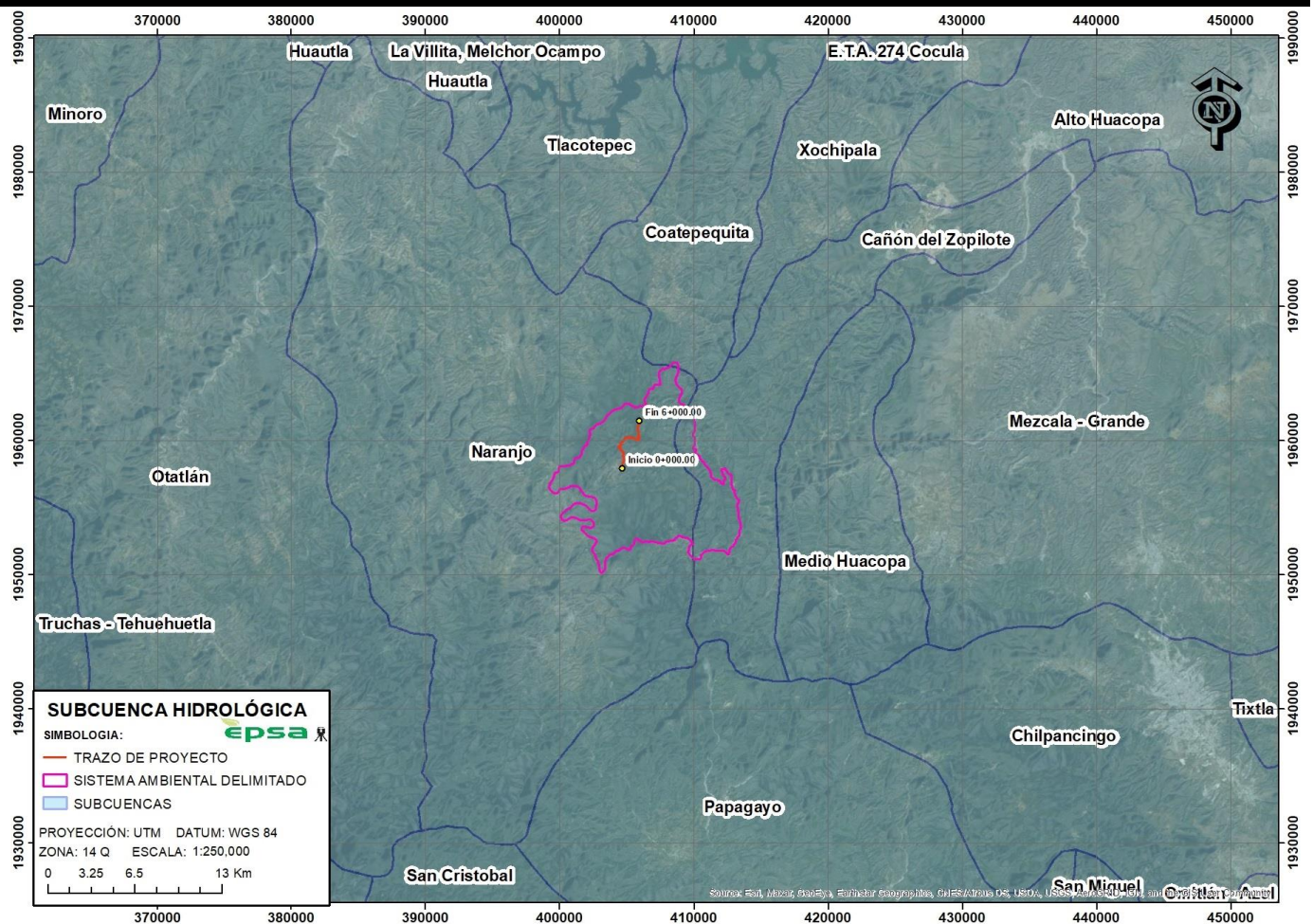
**Como se puede observar en el mapa IV.24 el SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se ubican dentro de las Regiones Hidrológicas RH-18 Balsas, en el mapa IV.25 se observa que está dentro de la Cuenca Hidrológica Río Balsas-Mezcala, en el mapa IV.26 se observa que el SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 está dentro de las Subcuencas Hidrológicas Naranjo, Cañón del Zopilote y Coatepequita, el Área de Influencia del camino en comento se ubica dentro de la Subcuenca Hidrológica Naranjo y en el mapa IV.27 se observa que está dentro de las Microcuencas Hidrológicas Puerto General Nicolás Bravo (Filo de Caballos) y Corral del Piedra, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de hidrología ya que el área del SAR presenta grandes zona para la captación de agua.**



Mapa IV.24. Ubicación del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en la Región Hidrológica RH-18 Balsas.

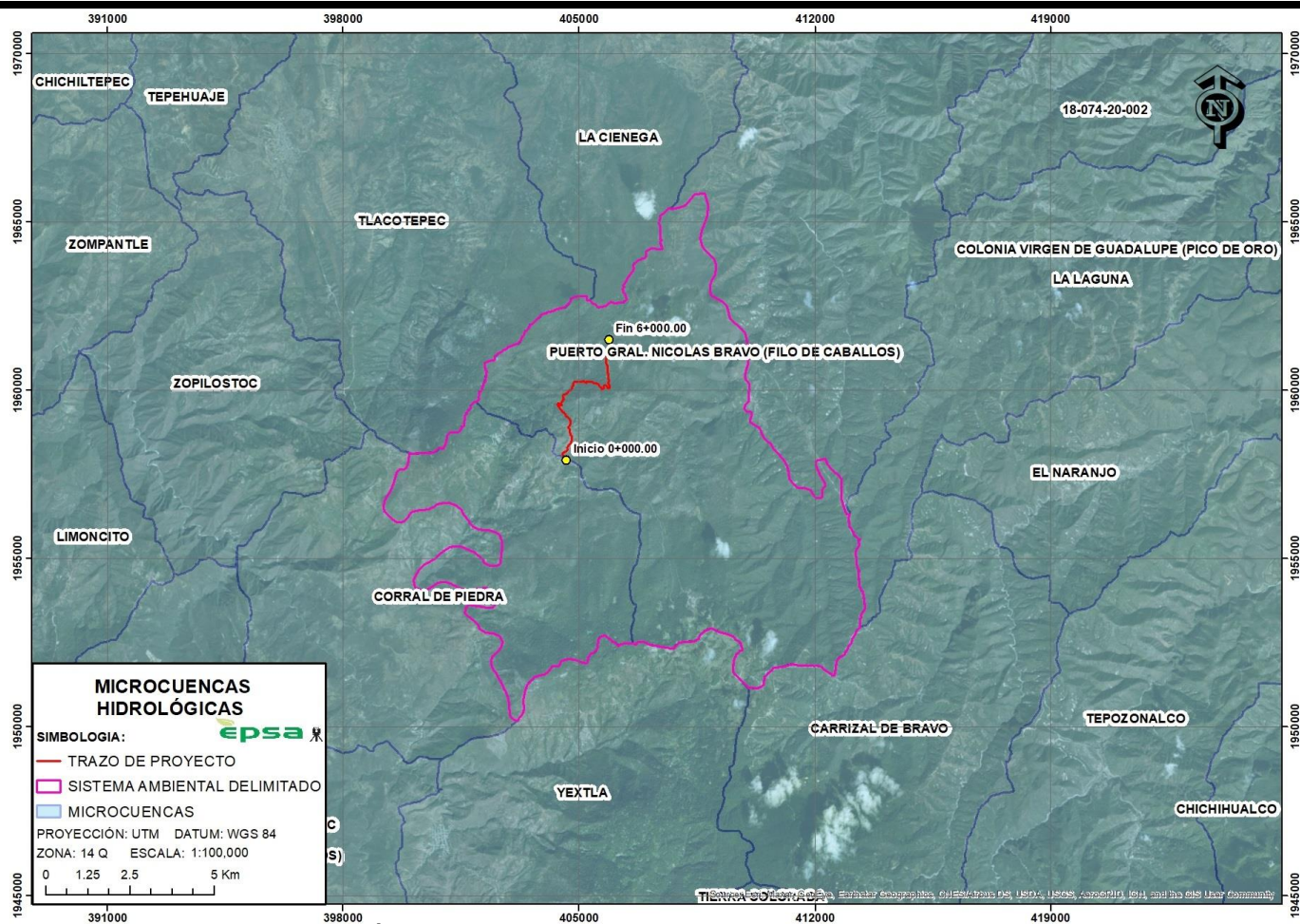


Mapa IV.25. Ubicación del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en la Cuenca Hidrológica Río Balsas-Mezcala.



**Mapa IV.26. Ubicación del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en las Subcuencas Hidrológicas Naranjo, Cañón del Zopilote y Coatepequita.**

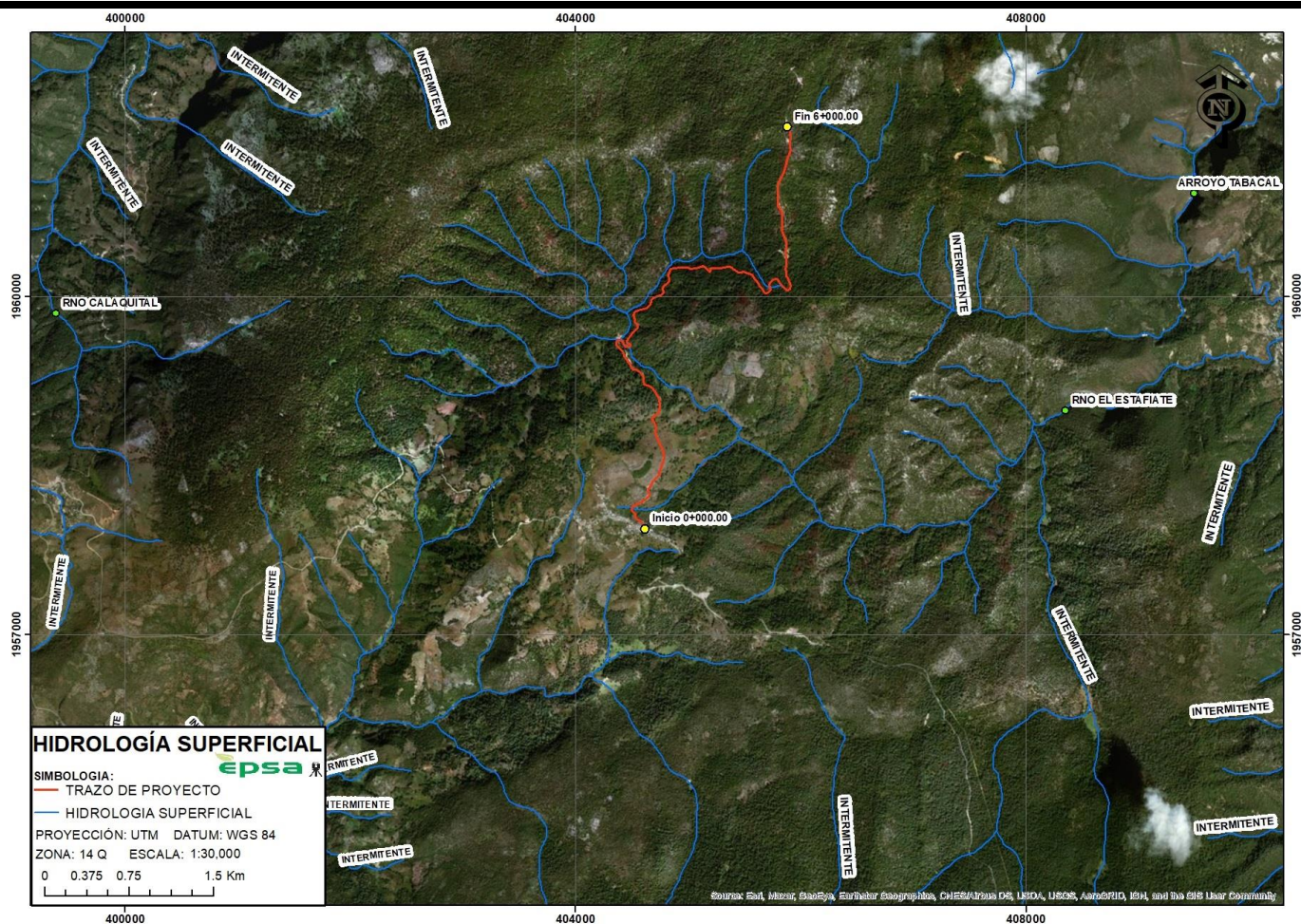
**Subcuenca Hidrológica Naranjo.** Indicador en base de Datos: 211. Clave de la Subcuenca Compuesta: RH18Bb. Tipo de Subcuenca: Exorreica. Subcuenca Drena: Río Balsas-San Cristóbal. Total de descargas de la Subcuenca: 1. Perímetro de la Subcuenca: 407.63 km. Área de la Subcuenca: 2,045.43 km<sup>2</sup>, Densidad de Drenaje de la Subcuenca: 2.3319. Coeficiente de Compacidad de la Subcuenca: 2.5417. Longitud Promedio de Flujo Superficial de la Subcuenca: 0.10720871392426777. Elevación Máxima de la Subcuenca: 2,700 m. Elevación Mínima de la Subcuenca: 300 m. Pendiente Media de la Subcuenca: 48.24%. Elevación Máxima en Corriente Principal de la Subcuenca: 2,388 m. Elevación Mínima en Corriente Principal de la Subcuenca: 298 m. Longitud de la Corriente Principal de la Subcuenca: 171,689 m. Pendiente de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.217%. Sinuosidad de la Corriente Principal de la Subcuenca: 2.48352406752081. INEGI, 2020. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrológicas (SIATL).



**Mapa IV.27. Ubicación del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en las Microcuencas Hidrológicas Puerto General Nicolás Bravo (Filo de Caballos) y Corral del Piedra.**

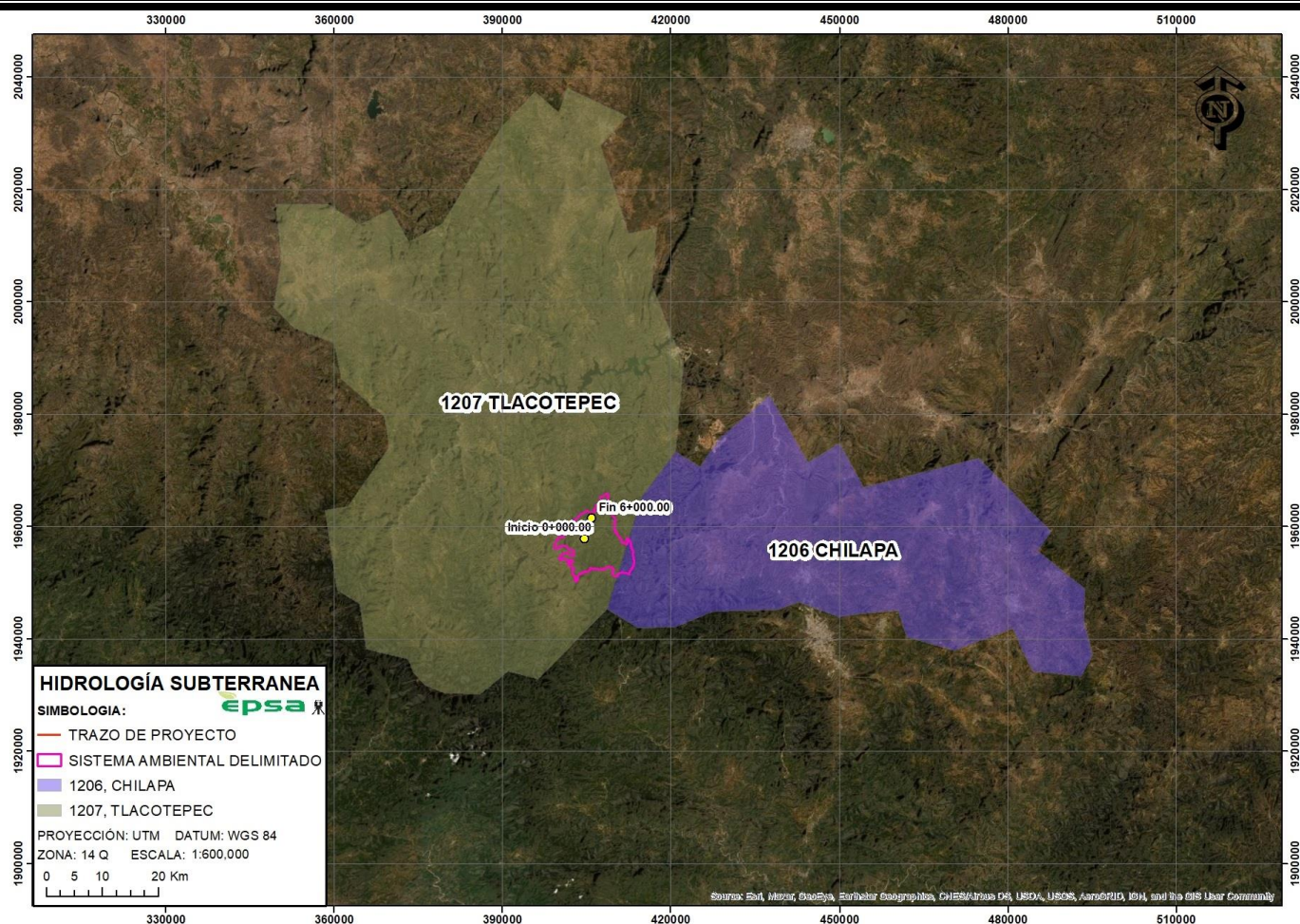
De acuerdo con la Gerencia de Aguas Superficiales de CONAGUA, no existe información a nivel nacional de Microcuencas. *Com. Pers.* Director de la Gerencia de Aguas Superficiales de CONAGUA, 2017.

Como se observa en el mapa IV.28 el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 solo cruzará escurrimientos perennes e intermitentes que se forman en temporada de lluvias, como ya se comentó el proyecto incluye la adecuación y construcción de obras de drenaje con la finalidad de no interrumpir ningún escurrimiento y que estas puedan ser funcionales como pasos de fauna, estas se observan en el mapa IV.38 y en la tabla IV.30, en el apartado de fauna.



Mapa IV.28. Hidrología superficial que cruza el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

En el mapa IV.29 se observa la hidrología subterránea del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, en este se observa que el trazo cruza por el sistema 1207 Tlacotepec; cabe señalar que el desarrollo del proyecto no contempla extracción de agua subterránea.



Mapa IV.29. Hidrología subterránea del SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

#### IV.2.2.2 Medio Biótico. Vegetación.

Las naciones de megadiversidad tienen dos características en común: la mayoría son países con influencia tropical y todos son grandes, con más de un millón de km<sup>2</sup> de extensión. En el mundo existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos. México es uno de estos países que en conjunto albergan entre el 60% y el 70% de la biodiversidad total del planeta. Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Guerrero son los cuatro estados con mayor biodiversidad y riqueza de especies animales y vegetales de la región. El sur-sureste tiene 25.2% de la superficie forestal del país. Quintana Roo, Campeche, Guerrero y Oaxaca son los únicos cuyos bosques son superiores a 50% de sus territorios. Sólo Chiapas y Yucatán están por encima de la media nacional. La región sur-sureste contiene 11.9% del total nacional de la superficie con alta calidad ecológica y el 5% de la de baja calidad ecológica del país. Seis de los nueve estados de la región presentan más de 30% de su superficie con calidad ecológica alta y muy alta: Quintana Roo (90.9%), Campeche (77.5%), Guerrero (54.5%), Oaxaca (50.5%), Yucatán (44.8%) y Chiapas (43.5%). Los estados de la región que presentan una mala calidad ecológica son Puebla (52.5%), Tabasco (40%) y Veracruz (28%).

Con base en Rzedowski (1978), el SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se ubica dentro de la Provincia Florística Serranías Meridionales, esto se puede observar en el mapa IV.30.



Mapa IV.30. El SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se ubica en la Provincia Florística Serranías Meridionales.

### Provincia Florística Serranías Meridionales.

Se adscriben: el Eje Volcánico Transversal, que corre de Jalisco y Colima a Veracruz, la Sierra Madre del Sur (Michoacán a Oaxaca) y el Complejo Montañoso del Norte de Oaxaca. Los Bosques de **Pinus** y de **Quercus** tienen en esta provincia una importancia equiparable y son los que predominan. La entidad incluye las elevaciones más altas de México, así como muchas áreas montañosas aisladas, cuya presencia propicia el desarrollo de muy numerosos endemismos. A este respecto, en el ámbito genérico, son ejemplos: *Achaenipodium*, *Hintonella*, *Microspermum*, *Omittemia*, *Peyritschia*, *Silvia*. Rzedowski (1978).

### Bosque de Coníferas.

Los Bosques de Coníferas, tan frecuentes en las zonas de clima templado y frío del hemisferio boreal, también caracterizan muchos sectores del territorio de México, donde presentan amplia diversidad florística y ecológica. Se les encuentra prácticamente desde el nivel del mar hasta el límite de la vegetación arbórea; prosperan en regiones de clima semiárido, semihúmedo y francamente húmedo y varios existen sólo en condiciones edáficas especiales. Si bien algunos parecen representar comunidades secundarias, que se mantienen como tales debido al disturbio causado por el hombre, otros corresponden a la fase clímax y al parecer han existido en México desde hace muchos millones de años. Según Flores *et al.* (1971), el conjunto de los Bosques de Coníferas ocupa cerca de 15% del territorio del país y más de  $\frac{9}{10}$  de esta superficie corresponde a los de *Pinus* o de *Pinus* y *Quercus*. Les siguen en importancia, en cuanto a la extensión, los bosques de *Juniperus* y los de *Abies*, siendo los restantes de distribución muy restringida y localizada. La asociación de *Taxodium mucronatum* califica



como Bosque en Galería. Las demás comunidades se describen a continuación en incisos consecutivos, agrupadas por géneros a que pertenecen las especies dominantes. Rzedowski (1978).

### **Bosque de *Pinus*.**

De acuerdo con Critchfield y Little (1966) existen en México 35 especies del género *Pinus*, número que representa 37% del total de especies que los mismos autores reconocen para el mundo entero. La gran mayoría de los pinos mexicanos posee una distribución geográfica restringida al territorio de este país y a algunas áreas vecinas y casi todos constituyen elementos dominantes o codominantes en la vegetación actual. Los pinares son comunidades vegetales muy características de México y ocupan vastas superficies de su territorio. Por la morfología y la disposición de sus hojas, los pinos poseen una fisonomía particular y los bosques que forman presentan un aspecto que difícilmente puede confundirse con el de otros tipos de vegetación. Si bien el conjunto de los pinares establece una unidad fisonómica bien definida, no sucede exactamente lo mismo desde el punto de vista ecológico. Aunque la mayoría de las especies mexicanas de *Pinus* posee afinidades hacia los climas templados a fríos y semihúmedos y hacia los suelos ácidos, existen notables diferencias entre una especie y otra y algunas que no se ajustan a estas normas prosperan en lugares francamente calientes, en lugares húmedos, en los semiáridos, así como sobre suelos alcalinos. Por otra parte, dentro de las mismas zonas de clima templado y semihúmedo, los pinares no constituyen el único tipo de vegetación prevaeciente, pues compiten ahí con los Bosques de *Quercus* y a veces son los de *Abies*, de *Juniperus*, de *Alnus* y con algunas otras comunidades vegetales. De hecho, la similitud de las exigencias ecológicas de los pinares y de los encinares da como resultado que los dos tipos de bosques ocupen nichos muy similares, que se desarrollen con frecuencia uno al lado del otro, formando intrincados mosaicos y complejas interrelaciones sucesionales y que a menudo se presenten en forma de Bosques Mixtos, todo lo cual dificulta su interpretación y cartografía precisa. En virtud de tales circunstancias, muchos autores (Leopold, 1950; Hernández X., 1953; Martin, 1958; Guzmán y Vela, 1960; Duellman, 1965; Smith, 1965; Rzedowski, 1966; Rzedowski y McVaugh, 1966, y otros) optaron por fundir en sus estudios a los Bosques de *Pinus* y los de *Quercus* en un sólo tipo de vegetación, a pesar de las significativas diferencias fisonómicas entre unos y otros. Sin menospreciar este enfoque, que tiene fuertes argumentos a su favor, en la presente síntesis se juzgó conveniente tratarlos por separado, con el propósito principal de ganar claridad en la exposición. Con la posible excepción de la Península de Yucatán, existen Bosques de Pino en todas las entidades federativas del país. Su distribución geográfica coincide a grandes rasgos con la de los elevados macizos montañosos; así, se presentan en los extremos norte y sur de Baja California, a lo largo de la Sierra Madre Occidental, del Eje Volcánico Transversal, de la Sierra Madre del Sur, de las sierras del norte de Oaxaca y de las dos grandes Sierras de Chiapas. En la Sierra Madre Oriental también existen, aunque en forma más dispersa, pues ahí en función de menores altitudes y de la existencia de grandes áreas con caliza como roca madre, los encinares constituyen, por lo general, el tipo de bosque predominante. Se localiza un manchón en la Sierra de Tamaulipas, ubicada en la Planicie Costera Nororiental del Golfo de México, al igual que en muchas otras Sierras y Sierritas aisladas dentro de la gran zona árida del Altiplano, sobre todo en el estado de Coahuila (Müller, 1947). En total, el área actualmente cubierta por Bosques de Pinos en la República Mexicana puede calcularse en aproximadamente 5% del territorio. Este valor era tal vez 2 a 3 veces mayor en tiempos anteriores a la colonización humana. No cabe duda que muchas regiones del país, caracterizadas por este tipo de vegetación, han tenido que sufrir los efectos de una fuerte presión demográfica, debido a los rasgos favorables de su clima tanto para la vida del hombre, como para la prosperidad de la agricultura y de la ganadería. Sobre suelos arenosos derivados de rocas graníticas en la Planicie Costera del norte y centro del vecino país de Belice, al igual que en algunas regiones vecinas del Departamento de Petén, en Guatemala (Bartlett, 1935; Lundell, 1940) se desarrollan vastos bosques de *Pinus caribaea*, que crecen en muchos sitios a altitudes cercanas a 0 m y en condiciones de clima caliente y húmedo. Según Standley y Steyermark (1958) la mencionada especie también se encuentra en el Territorio de Quintana Roo, pero se ignora si llega a formar bosques. En algunas localidades de Chiapas, Oaxaca y Guerrero manchones dominados por *Pinus oocarpa* también penetran profundamente en áreas de clima caliente y se les ha registrado a 150 m sobre el nivel del mar

(Chavelas, *com. pers.*). Sin embargo, el grueso de la masa forestal de pinos mexicanos se desarrolla a altitudes entre 1,500 y 3,000 m. A elevaciones mayores los pinares también son frecuentes y constituyen el único tipo de bosques que alcanza el límite superior de la vegetación arbórea, situado en el norte de México a 3,650 msnm. (Beaman y Andresen, 1966). En el centro y sur del país esta línea se ubica aproximadamente a unos 4,000 m de altitud (Miranda, 1947; Miranda 1952, Beaman, 1962), pudiendo sobrepasar localmente la cota de 4,100 m. Cuando la altitud de la montaña excede los valores mencionados, el pinar limita en su parte superior con los zacatonales o con otro tipo de vegetación alpina. En muchas partes de México los cerros menos elevados (sobre todo entre 2,500 y 3,900 m) llevan el pinar en sus cumbres y laderas superiores. De lo expuesto puede deducirse que una gran variedad de condiciones climáticas corresponde a los Bosques de *Pinus* en el territorio de la República y, en efecto, los límites absolutos de distribución marcan tolerancia de temperatura media anual entre 6° y 28° C, así como entre clima totalmente libre de heladas y otros en que este fenómeno puede presentarse en todos los meses del año. En cuanto a la humedad, los Bosques de *Pinus cembroides* y de otros piñoneros prosperan en sitios en que llueve solamente 350 mm en promedio anual, concentrados prácticamente en 5 meses, en cambio la comunidad de *Pinus patula* requiere más de 1,000 mm de precipitación anual, distribuidos en 7 a 11 meses (Vela, *com. pers.*). Restringiendo la caracterización climática al área de las grandes masas forestales de pino, pueden aproximarse los límites entre 10° y 20° C de temperatura media anual y entre 600 y 1,000 mm de lluvia al año, lo cual correspondería al tipo Cw de la clasificación de Köppen (1948). En general son áreas afectadas por heladas todos los años y la precipitación se concentra en 6 a 7 meses. Por lo que se refiere al substrato geológico, es notable la preferencia que muestran los pinares de México por áreas cubiertas por rocas ígneas, tanto antiguas como recientes. También se les encuentra a menudo sobre gneis y esquistos, así como sobre margas, areniscas, lutitas y calizas, aunque sobre estas últimas con mucho menos frecuencia. Es común observar que el contacto entre roca ígnea y sedimentaria marina corresponde a un límite neto entre el pinar y otra comunidad vegetal. La razón de esta preferencia por las rocas volcánicas no está perfectamente clara. Es del conocimiento general que la mayor parte de las coníferas tolera mejor los suelos ácidos. En México las rocas ígneas producen, en condiciones de clima semihúmedo, suelos cuyo pH varía generalmente entre 5 y 7 (Aguilera, Dow y Hernández-Sánchez, 1962), que son los que corresponden a la mayoría de los Bosques de Pino en el país. Cabe señalar, sin embargo, que los suelos que sirven de asiento a la mayoría de los encinares en México también presentan características similares, inclusive en zonas donde predomina la caliza, pues estos suelos carecen a menudo de carbonato de calcio en forma libre (Rzedowski, 1966). No debe excluirse la posibilidad de que la afinidad de los pinares por substratos de naturaleza ígnea obedezca, al menos en parte, a causas de tipo histórico, pues cabe suponer que la evolución de muchas especies mexicanas del género *Pinus* estuvo ligada cronológicamente con épocas de intensa actividad volcánica. El color del suelo, su textura y el contenido en nutrientes presentan variaciones considerables de un lugar a otro; son bastante frecuentes las tierras rojas, más o menos arcillosas, derivadas de basaltos, en cambio, las andesitas producen a menudo coloraciones cafés y texturas más livianas. Los suelos negros o muy oscuros también son frecuentes, sobre todo a más de 3,000 m de altitud. Con el espesor del suelo tampoco hay mucha correlación, pues si bien los pinares con frecuencia pueden desarrollarse sobre litosoles de corrientes de lava de escasa edad o bien sobre pendientes pronunciadas y peñascos, crecen muy bien en suelos profundos; sin embargo, no parecen tolerar deficiencias de drenaje. Es característico de estos bosques un horizonte de humus de unos 10 a 30 cm y el suelo se halla siempre cubierto de hojas de pino, lo cual se traduce en una superficie resbalosa que a menudo dificulta la travesía, sobre todo en pendientes pronunciadas. Los pinares se desarrollan con frecuencia en suelos deficientes en varios componentes minerales (Aguilera, Dow y Hernández-Sánchez, 1962) y es probable que las micorrizas jueguen un papel significativo en la supervivencia y en el potencial competitivo de estos bosques. Aunque las micorrizas en México se han estudiado muy poco, su importancia puede deducirse indirectamente a través de la abundancia en los pinares de hongos que se conocen como formadores de esta asociación simbiótica. Los suelos de muchos pinares mexicanos se han clasificado comúnmente como podsólicos cafés y rojos o forestales de montaña (Aguilera, Dow y Hernández-Sánchez, *op. cit.*), ambas categorías pertenecientes al gran grupo de suelos podsólicos. No

cabe duda de que la influencia del hombre sobre la distribución geográfica y la composición florística de los pinares en México ha sido y sigue siendo de mucha consideración. La explotación forestal inadecuada, sobre todo la clandestina, así como los desmontes para fines de ampliación de zonas agrícolas, ganaderas y habitacionales constituyen factores que restan superficie a los Bosques y modifican la composición de los que quedan. El pastoreo, sin embargo, y sobre todo el uso tradicional del fuego como instrumento de manejo de los pastos quizá ejercen en la actualidad mayor influencia sobre los pinares que la suma de todos los demás elementos de disturbio. Se calcula que cuando menos 80% de la superficie ocupada por este tipo de vegetación está sometida a incendios periódicos que dejan sus huellas en la corteza de los troncos. A pesar de que se trata de un aspecto de fundamental interés práctico y económico, se carece casi por completo de investigaciones encaminadas a conocer la dinámica de la vegetación en áreas de pinares mexicanos y lo poco que se sabe o se supone deriva exclusivamente de observaciones en su mayoría casuales y desligadas, pues no se han realizado aún estudios experimentales. La revisión de la literatura demuestra que existen dos puntos de vista radicalmente opuestos en cuanto al supuesto efecto que tiene el fuego sobre el desarrollo de los pinares en México y en otros países de América intertropical. Un grupo de autores, como Looock (1950), Miranda, (1952), Rzedowski y McVaugh (1966) consideran que los incendios son francamente perjudiciales para el desarrollo y la permanencia del bosque de pino, pues de no destruirlos impiden su regeneración, y piensan que su empleo desempeña un papel de suma importancia en la reducción de las áreas forestales. Otros especialistas sostienen, por el contrario, que el fuego constituye en muchas partes un importante factor ecológico que contribuye al mantenimiento de estas coníferas frente a la competencia de otras especies menos resistentes a los incendios. El primero en proponer esta hipótesis para Centroamérica fue Cook (1909), quien, basándose en hallazgos hechos en Guatemala de raíces de pinos en áreas actualmente ocupadas por vegetación más exuberante, supuso que en tiempos prehistóricos los pinares estaban aún más extendidos que ahora, debido a las intensas actividades de grandes poblaciones indígenas. Raíces semejantes se han localizado también en Honduras y en Nicaragua (Dene van, 1961), y en Chiapas Miranda (1953) menciona haber encontrado restos de árboles de Pino en medio del Bosque Tropical Perennifolio. Varios autores (Ciferri, 1936; Bartlett, 1956; Budowski, 1959; Denevan, 1961, y otros) apoyan la opinión de Cook y extrapolan su validez a las Antillas y a otras regiones tropicales. En cuanto a México, en particular, es en el trabajo de Sánchez y Huguet (1959), donde se desarrollan nociones similares. Estas consideraciones llevan como consecuencia la idea de que los pinares son comunidades no climáticas y los más asiduos partidarios de tales puntos de vista, como por ejemplo Budowski, (1966) llegan a juzgar que "it is well known that pines are secondary species except in very poor sites". En realidad, lo que sí se sabe bien es que, fuera de Centroamérica y de la región antillana, también hay especies de *Pinus* que dominan en comunidades francamente secundarias, algunas de ellas mantenidas por el fuego. Este es el caso de *Pinus taeda* en las llanuras del sureste de Estados Unidos de América, de *Pinus halepensis* en la región mediterránea, de *Pinus sylvestris* en algunas partes de Europa, etc. Por otra parte, sin embargo, es del conocimiento común que en el hemisferio boreal existen muy grandes extensiones cubiertas por bosques clímax, en los que prevalecen total o parcialmente los pinos. Es cierto que en muchos casos estos bosques se desarrollan en áreas con climas relativamente severos, caracterizados por una época fría larga (por ejemplo, *Pinus sibirica*) o por una época seca larga (por ejemplo, *Pinus ponderosa*), pero tales condiciones de ninguna manera califican como "very poor sites" y la mencionada generalización de Budowski carece de fundamentos sólidos. La verdad, como en tantos otros casos, se halla aparentemente a medio camino. Si bien es cierto que los incendios demasiado frecuentes destruyen los bosques y los degradan hasta convertirlos en comunidades más sencillas, también es indudable que muchos pinares mexicanos deben su existencia y su gran superficie actual a la influencia periódica del fuego a nivel de sus estratos inferiores. LeSueur (1945) y Little (1962) piensan que los extensos y continuos Bosques de Pino que predominan en la Sierra Madre Occidental dan la apariencia de bosques clímax. El autor de estas líneas comparte tal opinión y cree que también otros pinares, como los de *Pinus hartwegii*, los de *Pinus ayacahuite*, la mayoría de los de *Pinus pseudostrobus* y muchos más representan comunidad des clímax. En altitudes superiores a 3,200 m, por ejemplo, en sitios que no son suficientemente húmedos para la existencia de *Abies*, no prosperan prácticamente otros árboles,

sino los del género *Pinus*. Little (loc. cit.) cree que los Bosques de Pinos ubicados en México cerca del límite inferior de su distribución son los que con mayor frecuencia constituyen fases sucesionales mantenidas por el fuego. Tal hecho probablemente es cierto, pues en estas situaciones climáticas abundan sobre todo comunidades de *Pinus oocarpa*, especie al parecer resistente y muy favorecida por los fuegos, ya que presenta la característica de conos serótinicos, que por acción de altas temperaturas se abren y permiten la liberación simultánea de grandes cantidades de semilla. A mayores altitudes, sin embargo, también hay pinos, cuya abundancia tiene que ver con las actividades humanas. Vela (*com. pers.*), por ejemplo, ha estudiado los Bosques de *Pinus patula* que prosperan en el este de México. De acuerdo con lo observado por el mencionado investigador, tal comunidad no constituye en la mayoría de los casos una fase clímax, pues este pinar tiene la capacidad de invadir rápidamente las áreas desprovistas de vegetación, formando una comunidad muy densa que impide el establecimiento de otros elementos arbóreos en sus primeras fases de desarrollo. En cambio, en los Bosques maduros de *Pinus patula* la regeneración de esta especie es escasa o nula y abundan plantas de *Quercus* que con el tiempo desplazan al pino. Cabe agregar que los incendios son frecuentes en la zona y que *Pinus patula* también presenta conos serótinicos. *Pinus leiophylla*, en el Valle de México, parece invadir con frecuencia los encinares incendiados o perturbados de otra manera. Es muy probable que dentro de las diferentes series sucesionales hay algunas, en las que pinares de una especie substituyen a los de otra. Así, por ejemplo, LeSueur (1945), considera que los Bosques de *Pinus reflexa* y los de *P. lambertiana*, de Chihuahua, son fases sucesionales del de *P. ponderosa*. Egger (1948) cree que los pinares puros (de *Pinus leiophylla* y de *P. pseudostrobus*) de la región de Uruapan, Michoacán, parecen representar un subclímax y que la vegetación estable corresponde al Bosque Mixto de *Quercus* y *Pinus*. Ern (1973) opina también que las comunidades dominadas por *Pinus leiophylla*, por *P. teocote*, por *P. rudis*, por *P. oaxacana*, por *P. montezumae* y algunas de las de *P. hartwegii* son secundarias y el clímax correspondiente es el Bosque más Mesófilo, pero menos resistente al fuego de *Abies religiosa*, *Cupressus lindleyi*, *Pinus ayacahuite* y *P. pseudostrobus*. La existencia de estas sucesiones es más difícil de detectar, pero su dilucidación puede ser de mucho interés ecológico y económico. Todo el problema en general representa un campo muy fértil para futuras investigaciones. En resumen, cabe concluir que, en cuanto a comportamiento ecológico se refiere, la distribución de los pinares mexicanos se ajusta en la mayor parte de los casos al cuadro general mundial: son en su mayoría comunidades resistentes a heladas, a un largo periodo de sequía, a incendios frecuentes, al pastoreo y a otros tipos de maltrato; se establecen a menudo sobre suelos someros, rocosos y muchas veces pobres en nutrientes minerales. No se limitan, sin embargo, a tales condiciones, pues gracias a su agresividad son capaces de invadir sitios más favorables y prosperar en ellos, aunque, de no persistir las circunstancias propicias, pueden sucumbir a la larga ante la competencia de otras asociaciones vegetales mejor adaptadas. Dentro de la riqueza forestal de México los pinares constituyen un recurso de primera importancia por la demanda de su madera, por la facilidad de su explotación, por la relativa rapidez del crecimiento de muchas de sus especies y sobre todo por la extensa área de distribución y buen desarrollo que presentan estos bosques en el país. De acuerdo con las estadísticas forestales (Anónimo, 1973), en 1972 se explotaron en México 4'577,251 m<sup>3</sup> de madera de pino, lo que constituye aproximadamente las tres cuartas partes del volumen total de la producción maderera para el mismo año, incluyéndose también en este renglón la leña para combustible y la que se utiliza como materia prima para papel y celulosa. Sólo para este último fin se destinaron 995,487 m<sup>3</sup>, ya que desde hace tiempo existe una fuerte tendencia de utilizar cada vez mayor porcentaje de la producción de madera de pino en la industria papelería. El resto del volumen explotado se dedica principalmente para la construcción y ebanistería, para la elaboración de triplay y de chapas, para cajas, duelas, así como para puntales de minas, postes y durmientes de ferrocarril. Las especies maderables más explotadas son: *Pinus arizonica*, *P. engelmannii*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. ayacahuite*, *P. cooperi* y *P. durangensis*. La extracción de resina constituye otro tipo de aprovechamiento de Bosques de Pinos. La resinación se realiza generalmente en zonas donde el tamaño de los árboles y la rapidez de su crecimiento no son adecuados para una explotación maderera intensiva. Como ya se indicó, los pinares conocidos que más penetran hacia las regiones de clima caliente en México son los de *Pinus oocarpa*. Rzedowski (1978).

En la zona de Arriaga, Chiapas, y en el Istmo de Tehuantepec descienden hasta 300 y 150 m de altitud respectivamente (Miranda y Hernández X., 1963; Chavelas, *com. pers.*), en la región de los Tuxtlas, Veracruz, hasta 500 m (Sousa, 1968) y en la vertiente exterior de la Sierra Madre del Sur en Guerrero se han observado a elevaciones similares, en todos los casos en contacto directo con los Bosques Tropicales. En la Sierra Madre del Sur de Oaxaca y **Guerrero**, Rzedowski y Vela (1966) observaron también tal comunidad situada a manera de manchones en medio del Bosque Mesófilo de Montaña entre 1,000 y 2,000 m de altitud. En la Sierra Madre del Sur los manchones de mayor importancia se conocen de la zona del Cerro Teotepec, en **Guerrero**, y del área al sur de Miahuatlán, Oaxaca. De San Luis Potosí, Rzedowski (1966) cita Bosquecillos Abiertos de *J. flaccida*, de 4 a 6 m de alto, ubicados principalmente hacia las zonas de transición. Comunidades semejantes se conocen también de Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Hidalgo, Puebla, **Guerrero** y Oaxaca y, posiblemente, existían, en épocas anteriores, en el Valle de México. En algunas localidades de Chiapas, Oaxaca y Guerrero manchones dominados por *Pinus oocarpa* también penetran profundamente en áreas de clima caliente y se les ha registrado a 150 m sobre el nivel del mar (Chavelas, *com. pers.*). Rzedowski (1978).

### **Bosque de Encino (*Quercus*).**

Los Bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran en regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aún existen en las semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales, mismos que se discuten en el capítulo correspondiente a los Matorrales Xerófilos. Aunque la sistemática de los taxa pertenecientes al género *Quercus* se encuentra todavía lejos de ser satisfactoria, en forma conservadora cabe reconocer para México más de 150 especies (quizá cerca de 200). Si se toma en cuenta que de este número más de la mitad son árboles dominantes o codominantes en los bosques, podrá comprenderse la gran diversidad florística, fisonómica y ecológica de los encinares mexicanos. Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales y los Bosques Mixtos de *Quercus* y *Pinus* son muy frecuentes en el país. Cabe señalar el hecho de que, al parecer, la intervención humana ha complicado aún más la situación original. En muchos sitios el determinismo de la presencia o ausencia de los encinares o de los pinares constituye una incógnita absoluta y para su explicación se han invocado en algunos casos causas de orden histórico además de factores ambientales actuales. También se relacionan los Bosques de *Quercus* con los de *Abies* y con el Bosque Mesófilo de Montaña, así como con diversos tipos de Bosques Tropicales y aun con las sabanas y otros tipos de pastizales, lo cual es explicable en función de su extensa amplitud ecológica. Se conocen encinares de todos los estados y territorios de la República, excepción hecha de Yucatán y Quintana Roo y se encuentran desde el nivel del mar hasta 3,100 msnm aunque más de 95% de su extensión se halla en altitudes entre 1,200 y 2,800 m. Constituyen el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre Oriental, pero también son muy comunes en la Occidental, en el Eje Volcánico Transversal, en la Sierra Madre del Sur, en las Sierras del norte de Oaxaca y en las de Chiapas y de Baja California, lo mismo que en numerosos macizos montañosos aislados de la Altiplanicie y de otras partes de la República. Con frecuencia la franja del encinar se ubica a niveles altitudinalmente inferiores que la del pinar, pero esta disposición no se cumple en muchas regiones y a veces se invierte. Los Bosques de *Quercus* de clima caliente se distribuyen en forma de manchones discontinuos a lo largo de ambos litorales, desde Nayarit y Tamaulipas hasta Chiapas, incluyendo el extremo sur de Campeche. Flores *et al.* (1971) calculan que en México los Bosques de *Quercus* ocupan 5.5% de la superficie del país y además asignan 13.7% a la categoría del Bosque de Pino y Encino. El criterio que usan los mencionados autores es el de cartografiar la vegetación clímax, pero cabe recordar que los encinares, desde tiempos inmemoriales, han sido de los tipos de vegetación más afectados por el impacto del hombre, ya que ocupaban muchas áreas particularmente favorables para el desarrollo de la agricultura y porque cubrían regiones de clima atractivo para la población humana. Este tipo de vegetación se ha observado sobre diversas clases de roca madre, tanto ígneas, como sedimentarias y metamórficas, así como en suelos profundos de

terrenos aluviales planos, pero tales terrenos casi en todos los casos se dedican hoy a la agricultura. No tolera, aparentemente, deficiencias de drenaje, aunque puede crecer a orillas de arroyos en tierra permanentemente húmeda. No es rara su presencia en suelos someros de terrenos muy rocosos e inclinados o de pedregales. Típicamente el suelo es de reacción ácida moderada (pH 5.5 a 6.5), con abundante hojarasca y materia orgánica en el horizonte superficial y a menudo también a mayor profundidad. La textura varía de arcilla a arena al igual que la coloración que frecuentemente es roja, aunque puede ser amarilla, negra, café o gris. Los encinares arbóreos de México prosperan típicamente en condiciones de clima Cw de la clasificación de Köppen (1948), pero también se extienden hacia Cf, Cs, Cx', Af, Am, Aw y BS. La precipitación media anual varía de 350 mm (en Sonora, fide White, 1949) a más de 2,000 mm en algunos lugares de la Planicie Costera del Golfo de México, pero la distribución de la gran mayoría de los encinares se halla entre las isoyetas de 600 y 1,200 mm. Las temperaturas medias anuales tienen una amplitud global de 10° a 26° C y más frecuentemente de 12° a 20° C. El número de meses secos oscila entre 0 y 9 e igualmente amplios son los límites de la humedad relativa, de la oscilación de la temperatura, etc. En ciertas partes de la Sierra Madre Occidental y también de la Oriental las heladas llegan a ser muy severas y en algunos años se presentan nevadas. Las temperaturas por debajo de 0° C son comunes en el periodo más frío del año en casi toda el área cubierta por el encinar en México, pero no se presentan en la Planicie Costera de Veracruz y Tabasco, ni tampoco en la región cercana al litoral de Jalisco y Nayarit, hasta donde descienden algunos Bosques de *Quercus*. Con respecto a su aprovechamiento cabe observar que los encinares mexicanos son en general bastante explotados a escala local, pero muy poco a nivel industrial. Este hecho se debe principalmente a que la mayor parte de los Bosques de *Quercus* de este país está formada por árboles bajos y con troncos más bien delgados. Además, los encinos son de crecimiento relativamente lento y los que alcanzan mayores tamaños tampoco se utilizan mucho, entre otras razones por la inaccesibilidad del terreno, porque no se conocen bien las características de su madera o porque se ignoran las técnicas para su debido secado. Localmente la madera de encino se emplea para construcciones, muebles, postes y tiene muchos otros usos, pero más que nada como combustible, bien sea directamente, o bien transformada en carbón, cuyo uso tiene profundo arraigo y tradición entre el pueblo. Grandes extensiones de encinares mexicanos se han consumido debido a la explotación desmedida para la obtención de carbón vegetal, sobre todo en el siglo pasado y aunque parece que en las últimas décadas la demanda ha disminuido debido al uso más frecuente de otros combustibles, en algunas regiones la devastación sigue en auge. La corteza de muchas especies de *Quercus* y las agallas que forman algunas en sus hojas para alojar huevecillos y larvas de ciertos insectos himenópteros, son ricos en taninos y se utilizan en la curtiduría. Con los frutos ("bellotas") se alimenta a menudo a los puercos y el hombre consume también los de algunas especies. Extensas superficies de terrenos antes cubiertos por encinares se emplean para la agricultura, que en la mayor parte de los casos es de temporal. Los cultivos más frecuentes en estas áreas son de maíz, frijol, cebada, trigo y avena, así como de árboles frutales diversos, pero principalmente durazno, manzano y aguacate. Amplias extensiones de encinares se aprovechan con fines ganaderos y con el objeto de estimular la producción de brotes tiernos de plantas herbáceas y arbustivas, en muchas partes del país se acostumbra someterlos a la acción periódica del fuego. Estos incendios se producen en el periodo más seco y caluroso del año, época en que más fácilmente se propagan y en que más falta hace el forraje para el ganado. Como en otros tipos de vegetación, también en los encinares el fuego provoca cambios en la composición y en la estructura de las comunidades, cambios que varían en su profundidad en función de la periodicidad y la fuerza de los incendios. Así, muchos encinares mueren por completo, bien porque no resisten los incendios, o bien porque no se reproducen los árboles dominantes y a la larga el bosque no puede perpetuarse. Bajo este mecanismo se convierten en bosques, matorrales o zacatales secundarios, que a menudo resultan más útiles para aprovechamientos ganaderos que el bosque clímax mismo y por consiguiente el hombre procura no crear las condiciones propicias para su restablecimiento. Lo que sobreviene, sin embargo, en muchos casos, es que los terrenos de esta manera degradados y constantemente sometidos a pastoreo intenso pierden la capacidad de absorber y almacenar eficientemente el agua de la lluvia; el escurrimiento predomina sobre la infiltración y comienza a desencadenarse una rápida erosión del suelo y hasta de la misma roca madre, sobre todo

en los casos en que ésta última es deleznable o poco consolidada. A semejantes resultados lleva con demasiada frecuencia el desmonte y el uso para fines agrícolas de terrenos que no son aptos para sostener una agricultura permanente. La parcela se abandona después de dejar de ser productiva y su suelo comúnmente es pasto fácil de la erosión, como puede observarse en multitud de casos y regiones de México. El proceso, desde luego, no es privativo de los encinares, pero estas comunidades vegetales con mayor frecuencia que otras ocupan en el país situaciones que podrían definirse como estratégicas dentro de muchas cuencas hidrográficas, de tal suerte que la erosión que afecta el substrato de los Bosques de *Quercus* produce a menudo efectos deletéreos no sólo en la región donde se produce, sino también a distancia, donde provoca desecación de manantiales, contaminación del agua, inundaciones, azolve de presas y tolvaneras, para mencionar sólo los más palpables. Es tarea urgente, por consiguiente, buscar la conservación de todos aquellos encinares, donde su presencia es necesaria para preservar el equilibrio ecológico de cuencas. Para lograrlo a la larga, es recomendable abrir una línea de investigación tendiente a encontrar más y mejores posibilidades de utilización de los encinos y de otros componentes de los Bosques de *Quercus*, de modo que los propietarios de los terrenos puedan explotar estos bosques con provecho y por ende tengan interés en mantenerlos y conservarlos en buenas condiciones. Es posible que, con el tiempo, dado el inevitable agotamiento de energéticos de origen fósil, sea necesario volver a un uso intensivo de la leña como combustible; si esto sucede será indispensable cuidar que el aumento de la demanda de los productos de los encinares no solamente resulte en su mayor uso, sino también en un mayor aprecio de este recurso natural renovable. Por su fisonomía y estructura cabe distinguir dentro de los Bosques de *Quercus* varios tipos distintos, aunque suelen existir todas las situaciones intermedias entre un tipo y otro, de manera que más que de categorías discretas cabe hablar de ciertas situaciones extremas o tendencias que se manifiestan. Así, por ejemplo, no existe una separación neta entre los Matorrales de *Quercus* o encinares arbustivos y los arbóreos. Los caracteres principales que se emplean para distinguir los arbustos de los árboles son la estatura y la forma de ramificación, sin embargo, estos dos rasgos no siempre van unidos de manera perfecta en el caso de los encinos (como tampoco en muchos otros casos) y no son raras las poblaciones de individuos que miden 4 o 5 m, pero carecen de tronco único bien definido, mientras que otros que sólo tienen 2 o 2.5 m de alto pueden presentar un eje claro de ramificación primaria. Se ha observado más de una vez que una determinada especie de *Quercus* puede comportarse tanto como planta arbórea, coma arbustiva. No debe sorprender entonces el hecho de que comunidades que unos autores llaman matorrales, constituyen bosques bajos para otros. Aunque la mayoría de los encinares mexicanos son formaciones bastante densas o al menos cerradas, no son raros los Bosques de *Quercus* con árboles separados por amplios espacios cubiertos sólo por plantas herbáceas o arbustivas. En el sur y centro de México esto último ocurre casi siempre en lugares que evidentemente indican una condición de transición entre el encinar por un lado y el pastizal o matorral por el otro. En el norte del país, sin embargo, sobre todo en algunas partes septentrionales de la Sierra Madre Occidental, la existencia de este tipo de comunidades abiertas constituye más bien la regla que la excepción. Esta vegetación ha sido llamada por autores de habla inglesa "Woodland" (LeSueur, 1945), "oak-grassland" (White, 1949) e inclusive "oak-savan-nah". Gentry (1957) describe una comunidad semejante de Durango bajo el nombre de "Pastizales con Encino-Enebro". El Bosque Mesófilo de Montaña tiene con frecuencia como dominante o codominante a una o varias especies de *Quercus*. Este es el caso de los encinares más altos y densos, ricos en epifitas y trepadoras y de estructura compleja, pero existe toda una gama de variantes ecológicamente intermedias entre este "extremo" y los de tipo "promedio" que son los más comunes y extendidos. La observación y la experiencia señalan que en México la convivencia de pinos y encinos en muchos casos no implica una condición de transición, ya que las comunidades mixtas son en ciertas regiones de tan vasta distribución como las puras. Por otra parte, los pinos y los encinos discrepan notablemente entre sí en cuanto a la fisonomía de la planta entera y del follaje se refiere; por lo general difieren también en su fenología y en la manera cómo influyen en la estructura del resto de la comunidad. De ahí se deduce que de las proporciones de cobertura que en un determinado lugar guarden entre sí los componentes de un Bosque Mixto de *Pinus* y *Quercus*, dependerá mucho su aspecto general, su comportamiento estacional, así como la composición y estructura de los estratos inferiores y de las sinusias asociadas. Y

aquí sólo cabe agregar que entre el pinar puro y el encinar puro se pueden encontrar en México todos los grados intermedios. Aunque existen pocas observaciones sistemáticas al respecto, evidentemente muchas especies mexicanas de *Quercus* son caducifolias y por extensión así se comporta gran parte de los bosques en que estas plantas son dominantes. Sin embargo, el periodo de carencia de follaje de la mayor parte de las especies de hoja decidua es breve, con frecuencia menor de un mes y además no siempre coincidente entre una y otras, de modo que un bosque en que la dominancia se reparte entre varias especies de encinos puede conservar siempre una parte de verdor. El mismo efecto se obtiene cuando participan en la vegetación encinos perennifolios, pinos u otros árboles. La fisonomía de los encinares está notablemente influida por el tamaño de las hojas de las especies de árboles que lo forman. Así se observa que los Bosques de *Quercus* que habitan áreas más secas presentan a menudo hojas chicas -categoría de microfilia de la clasificación de Raunkiaer (1934), mientras que en los encinares de climas húmedos abundan especies con hojas relativamente grandes (tamaño de mesofilia de la clasificación mencionada), aunque los mayores tamaños foliares (macro y aun megáfila) se presentan en algunos encinos que pueden calificar como propios de condiciones climáticas intermedias o más bien algo secas, como es el caso de *Quercus magnoliifolia*, *Q. resinosa* y *Q. urbanii*. Otros caracteres del follaje de *Quercus* a los que se les atribuye significado ecológico son su grosor y rigidez, rasgos que generalmente van unidos y que guardan ciertas correlaciones con el clima. La mayor parte de los encinos mexicanos tiene hoja gruesa y dura y las plantas califican como esclerófilas, lo que no ocurre en muchas de las especies de clima húmedo, por lo que cabe pensar que tales caracteres desempeñan un papel importante en la resistencia a la sequía que afecta estas plantas durante largos meses. Resumiendo lo antes dicho, los Bosques de Encino son comunidades cuya altura varía entre 2 y 30 m, alcanzando en ocasiones hasta 50, generalmente son de tipo cerrado, pero también los hay abiertos y muy abiertos. Varían de totalmente caducifolios a totalmente perennifolios y el tamaño de las hojas de las especies dominantes de nanófilas a megáfilas. Pueden formar masas puras, pero es más frecuente que la dominancia se reparta entre varias especies del mismo género y a menudo admiten la compañía de pinos, así como de otros árboles. Los encinos se reconocen en general como buenos hospederos de epifitas, que varían desde líquenes y musgos hasta fanerógamas de gran tamaño. La abundancia y diversidad de epifitas está correlacionada mayormente con el clima, sobre todo con la humedad atmosférica y sus variaciones a lo largo del año. Las temperaturas bajas no favorecen la presencia de muchas orquídeas, bromeliáceas y otros grupos más bien termófilos, que van disminuyendo notablemente al ir avanzando hacia el norte. La frecuencia de trepadoras leñosas también depende de las condiciones de humedad y temperatura favorables y muchos encinares no las incluyen en su composición o sólo permiten su existencia en microclimas de lugares protegidos. Los Bosques de *Quercus* de estatura baja no tienen sino un sólo estrato arbóreo, mientras que en los más altos pueden distinguirse dos o tres. También hay uno o dos estratos arbustivos, característicamente bien desarrollados y cubriendo bastante espacio. El herbáceo, en cambio, varía mucho en importancia, pues desempeña un papel grande en los encinares abiertos, mientras que en los más densos disminuye su participación y sólo se encuentra bien representado en los claros del bosque. En el estrato herbáceo de los encinares pueden ser importantes las gramíneas, pero su abundancia por lo general no es tan grande como en los Bosques de Pino. Aunque no se han hecho estudios detallados ni exhaustivos sobre el particular, hay indicios de que en la generalidad o tal vez en todos los Bosques de *Quercus* de México existen relaciones micorrícicas ectotróficas a través de las raíces de los encinos y de algunos otros componentes de estas comunidades. Los indicios radican en la presencia en los encinares de hongos conocidos de otros sitios como simbiosis de estos árboles, como *Amanita*, *Russula*, *Lactarius*, *Boletus*, *Scleroderma*, etc. Aún en los encinares de clima caliente se presenta este tipo de micoflora, a diferencia de otros bosques tropicales contiguos que carecen de ella. Con respecto a la composición florística, en la gran mayoría de los encinares predominan ampliamente en número de especies las plantas herbáceas sobre las leñosas, aunque esta desproporción se atenúa en los climas más húmedos y se invierte en los francamente cálidos. Las **Compositae** están por lo común muy bien representadas y en regiones de clima fresco componen 15 a 20% de la flora a nivel de género (Rzedowski, 1972); les siguen en importancia las **Gramineae**, pero la participación de ambas familias también disminuye con el aumento de la humedad y de la temperatura. A semejanza de la mayor parte de los pinares y de otras



comunidades propias de clima templado y frío de México, los encinares presentan en su composición florística una mezcla de elementos neotropicales y holárticos en partes más o menos equivalentes y con participación un poco menos significativa de géneros autóctonos. La proporción de los segundos aumenta en general de sur a norte y según aumenta la altitud, mientras que los primeros se comportan exactamente al revés y la importancia de los terceros se intensifica con el incremento de la aridez. Son muy notables los Bosques de *Quercus* de clima caliente, en los cuales prevalecen en forma casi absoluta los elementos neotropicales a pesar de que los árboles dominantes son de afinidad boreal. La flora de los encinares es por lo general rica en endemismos a nivel de especie, aunque la gran mayoría de los géneros tiene una distribución relativamente vasta que trasciende ampliamente los límites del país. Como es bien sabido, los Bosques de *Quercus* están muy difundidos en el Hemisferio Boreal y en América encuentran su límite sur en Colombia. Los encinares mexicanos son muy parecidos florística y ecológicamente a los que existen en Guatemala y en algunas otras porciones de América Central. Asimismo, los que se desarrollan en la parte septentrional de la Sierra Madre Occidental guardan semejanzas con los existentes en Nuevo México y en Arizona, aun cuando muchos elementos de afinidad austral desaparecen pronto al ir avanzando de la frontera internacional hacia el norte. Ya se indicó que los encinares pueden presentarse como bosques puros, dominados por una o varias especies de *Quercus*. Más frecuentemente, sin embargo, admiten en su composición otros árboles diversos, de los cuales los encontrados más a menudo son: *Abies*, *\*Alnus*, *Arbutus*, *\*Buddleia*, *Cercocarpus*, *Crataegus*, *Cupressus*, *\*Fraxinus*, *\*Garrya*, *Juglans*, *Juniperus*, *Pinus*, *\*Platanus*, *\*Populus*, *\*Prunus*, *Pseudotsuga* y *\*Salix*, siendo los marcados con \* más característicos de arroyos, fondos de cañadas o hábitats similares. En los encinares más húmedos, propios sobre todo del centro y sur de México, a menudo también se encuentran árboles de otros géneros, como, por ejemplo, *Clethra*, *Cornus*, *Ilex*, *Oreopanax*, *Styrax*, *Symplocos*, *Xylosma*, etc. El número de especies de arbustos y de plantas herbáceas que participan en la composición de los diferentes encinares de México es muy grande y entre las familias de plantas vasculares mejor representadas en el sotobosque de los encinares pueden citarse: **Compositae, Gramineae, Leguminosae, Labiatae, Euphorbiaceae, Rosaceae, Onagraceae, Umbelliferae, Scrophulariaceae, Commelinaceae, Rubiaceae, Pteridaceae, Cyperaceae**. Los géneros de plantas vasculares más frecuentes en las sinusias epifíticas de los encinares son: *Polypodium*, *Tillandsia*, *Catopsis*, *Peperomia*, *Laelia*, *Epidendrum*, *Oncidium* y *Odontoglossum*, en cambio entre las trepadoras leñosas destacan *Clematis*, *Smilax*, *Rhus*, *Archibaccharis*, *Parthenocissus*, *Solanum*, *Vitis* y *Rubus*. Un grupo algo aparte lo constituyen los hemiparásitos de la familia **Loranthaceae** que en muchos encinares pueden ser abundantes sobre ramas de *Quercus*, *Alnus*, *Arbutus*, *Juniperus* y otras plantas leñosas. El género mejor representado tanto en número de especies como de individuos es *Phoradendron*; le siguen en importancia *Struthanthus* y *Psittacanthus*. A menudo la abundancia de estas plantas está ligada con la intensidad de ciertos tipos de disturbio. La lista de hongos (macromicetos) característicos de los encinares (Guzmán, *com. pers.*) incluye los siguientes géneros: *Amanita*, *Russula*, *Lactarius*, *Craterellus*, *Helvella*, *Morchella*, *Omphalotus*, *Strobilomyces*, *Astraeus*, *Armillariella*, *Boletus*, *Hydnum*, *Clavaria*, *Inocybe*, *Scleroderma*, *Pisolithus*, *Cortinarius*, *Stereum*, *Tricholoma*, *Polyporus* y *Collybia*, además de los siguientes líquenes: *Sticta*, *Parmelia* y *Usnea*. Entre los musgos más frecuentes cabe citar (Delgadillo, *com. pers.*) especies de: *Brachythecium*, *Bryum*, *Entodon*, *Leptodontium*, *Leucodon*, *Macromitrium*, *Meteorium*, *Neckera*, *Orthotrichum*, *Pohlia*, *Rozea*, *Symblepharis* y *Trichostomum*. La información relativa a los Bosques mexicanos de *Quercus* es aún bastante imperfecta y por otra parte está dispersa en un gran número de notas, citas y descripciones más o menos completas, pero realizadas con criterios y grados de profundidad muy diversos, lo que dificulta su comparación y síntesis. También cabe hacer hincapié en que, debido a los numerosos problemas pendientes de resolver en la taxonomía y nomenclatura de los *Quercus* de México, se ha visto que algunos de los nombres de especies de encinos usados en las descripciones de la vegetación pueden no estar correctamente aplicados. Sin embargo, su verificación o rectificación requeriría muchas veces de estudios detallados, por lo cual se ha optado por no hacer correcciones en este sentido y, salvo los casos de errores muy evidentes y claros, se transcribe la nomenclatura usada en los trabajos originales. Rzedowski (1978).

Los encinares de la Sierra Madre del Sur y de algunos macizos montañosos aislados dentro de la Depresión del Balsas parecen ser en algunos aspectos análogos a los que existen en el Eje Volcánico Transversal, aunque de hecho se conocen muy poco. Son frecuentes los Bosques de *Quercus magnoliifolia*, *Q. elliptica*, *Q. castanea* y *Q. conspersa*, que varían mucho en altura y densidad. Los de *Quercus candicans* y *Q. scytophylla* señalan condiciones de mayor humedad, al igual que los de *Quercus acutifolia*, que pueden ser complejos tanto en su estructura como en composición florística e incluyen diversas epifitas. Los encinares de *Quercus urbanii*, de hojas excepcionalmente grandes, llegan a ser localmente extensos. *Quercus salicifolia*, *Q. glaucescens*, *Q. peduncularis* y *Q. magnoliifolia* son los encinos que en la vertiente hacia el litoral descienden hasta altitudes relativamente bajas. Es muy frecuente la participación de Pinos en los encinares de la Sierra Madre del Sur y en las vertientes más secas es común *Juniperus flaccida*. Rzedowski (1978).

De acuerdo con el INEGI, 2017, las principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Guerrero se observan en la tabla IV.16.

**Tabla IV.16. Principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Guerrero.**

Concepto	Nombre científico	Nombre común local	Utilidad
Bosque	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino lacio	Industrial, comercial
	<i>Pinus oocarpa</i>	Trompillo	Industrial, comercial
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Nopis	Industrial, comercial
	<i>Quercus glaucooides</i>	Roble	Comercial
	<i>Quercus laurina</i>	Encino blanco	Comercial
Selva	<i>Bursera copallifera</i>	Copal	Doméstico
	<i>Ipomoea wolcottiana</i>	Cazahuate	Doméstico, medicinal
	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Doméstico, medicinal
	<i>Acacia cymbispina</i>	Tepame	Doméstico, forraje
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo brasil	Doméstico, medicinal
Manglar	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle candelilla	Construcción, doméstico
	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle salado	Construcción, doméstico
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle bobo	Construcción, doméstico
	<i>Conocarpus erecta</i>	Mangle botoncillo	Doméstico, construcción
Palmar	<i>Brahea dulcis</i>	Palmita	Artesanal
	<i>Sabal sp.</i>	Guano	Artesanal, doméstico
	<i>Bursera copallifera</i>	Copal	Doméstico
	<i>Acacia cymbispina</i>	Tepame	Doméstico, forraje
Sabanoide	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Comestible
	<i>Curatella americana</i>	Tlachicon	Doméstico
	<i>Andropogon</i>	Zacate	Forraje
	<i>Paspalum sp.</i>	Zacate	Forraje
Pastizal	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaragua	Forraje
	<i>Panicum maximum</i>	Guinea	Forraje
	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	Forraje
	<i>Muhlenbergia sp.</i>	Zacatón	Forraje
	<i>Digitaria decumbens</i>	Pangola	Forraje
Agricultura	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Comestible, industrial
	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Jamaica	Comestible
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Comestible
	<i>Arachis Hypogaea</i>	Cacahuete	Comestible
Otro	<i>Ipomoea pescaprae</i>	Riñonina	Medicinal
	<i>Distichlis spicata</i>	Zacate salado	Forraje
	<i>Prosopis sp.</i>	Mezquite	Forraje, doméstico
	<i>Typha sp.</i>	Tule	Artesanías
	<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	Forraje

Fuente: INEGI, 2017. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1: 250,000, serie IV.

De acuerdo con el INEGI, 2017, la superficie estatal de uso potencial agrícola y pecuario del Estado de Guerrero se observan en la tabla IV.17.

**Tabla IV.17. La superficie estatal de uso potencial agrícola y pecuario del Estado de Guerrero.**

Concepto	Clase o subclase		Total
	Clave	Descripción	
Uso agrícola	A1	Mecanizada continua	5.23
	A2.1	Mecanizada estacional	1.16
	A2.2	De tracción animal continua	1.79
	A3	De tracción animal estacional	2.05
	A4	Manual continuo	0.64
	A5	Manual estacional	10.64
	A6	No aptas para la agricultura	78.49
Uso pecuario	P1	Para el desarrollo de praderas cultivadas	6.63
	P2	Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal	0.58
	P3	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal	10.66
	P4	Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino	68.48
	P5	No aptas para uso pecuario	13.65

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Uso Potencial, Agricultura Escala 1: 1'000,000, serie I. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Uso Potencial, Pecuario Escala 1: 1'000,000, serie I.

Los Uso del suelo y Vegetación natural del Municipio de General Heliodoro Castillo es: Bosque en un 48.33% de la superficie municipal, Selva en un 36.04% de la superficie municipal, Pastizal en un 3.91% de la superficie municipal, Agricultura en un 10.93% de la superficie municipal y Zona Urbana en un 0.13% de la superficie municipal. El Uso potencial de la tierra es: Agrícola para la agricultura manual estacional en un 0.19% de la superficie municipal y no apta para la agricultura en un 99.81% de la superficie municipal. Pecuario para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino en un 77.63% de la superficie municipal y no apta para uso pecuario en un 22.37% de la superficie municipal. La Zona Urbana está creciendo sobre rocas sedimentarias del Cretácico, en Sierras; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados leptosol y regosol; tiene clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura, selvas y bosques. INEGI, 2020.

La vegetación del Municipio de General Heliodoro Castillo se compone de Selva Baja Caducifolia, conformada por mezquite, huisache, caahuate, tepehuaje, bonete, puchete, etcétera, caracterizada porque los árboles tiran las hojas en épocas de estiaje; existen áreas de pino y encino, que ocupan la mitad del territorio municipal. El recurso más importante del municipio es el forestal, de éstos, la clasificación es la siguiente: Los no maderables (arbustos, hierbas y pastos) de ellos se extraen diversos productos, como aceites, fibras, resinas y gomas; las maderables, de pino, ocote, oyamel, nogal, cedro blanco y rojo y el encino. La exploración forestal la realizan compañías particulares como el aserradero de Jaleaca que obtienen madera de rollo en los bosques. También se cuenta con importantes yacimientos de plata, cobre, plomo, antimonio, zinc, barita, cal y piedras semipreciosas, sin embargo, no han sido explotados debidamente. Se encuentran los suelos de estepa, praire o pradera color café, adecuado para la ganadería y el desarrollo forestal; además existen el chernozem o negro, rico en humus y sustancias solubles en menor proporción, aptos para la agricultura; también presenta el café grisáceo, café rojizo y amarillo bosque, útil para la agricultura; por último, existen el podzol o podzólicos que son benéficos para la ganadería. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Los Uso del suelo y Vegetación natural del Municipio de Leonardo Bravo es: Bosque en un 76.66% de la superficie municipal, Selva en un 8.03% de la superficie municipal, Pastizal en un 0.05% de la superficie municipal, Otro en un 0.45% de la superficie municipal, Agricultura en un 14.07% de la superficie municipal y Zona Urbana en un 0.74% de la superficie municipal. El Uso potencial de la tierra es: Agrícola para la agricultura manual estacional en un 0.61% de la superficie municipal y no apta para la agricultura en un 99.39% de la superficie municipal. Pecuario para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal en un 2.83% de la superficie municipal, para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino en un 80.62% de la superficie municipal y no apta para uso pecuario en un 16.55% de la superficie municipal. La Zona

Urbana están creciendo sobre suelos del Cuaternario, rocas sedimentarias del Cretácico y Paleógeno, en sierras y llanuras; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Cambisol, Leptosol, y Regosol; tienen clima semiseco con lluvias en verano y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura, bosques y selvas. INEGI, 2020.

La vegetación del Municipio de Leonardo Bravo es de tipo Selva Baja Caducifolia, sus árboles que no llegan a 15 metros, son de troncos robustos y torcidos, podemos citar: El cazuahuate, guaje, brasil, tepehuaje, pochote, mezquite, etcétera. También presenta el bosque de pino y encino, localizados en el centro y al sur del municipio, encontrándose especies de fraile, oyamel, encino, pino, entre otros. El municipio cuenta con minas de explotación. La Delfina, ubicada en Chichihualco, y La Natividad en la localidad del Naranjo, cuyo potencial es de considerable valor. Se localizan los tipos chernozem o negros, caracterizadas por contener una gran acumulación de sales de calcio, aptos para la agricultura, también existen los suelos podzol o podzólico característicos por el color rojo intenso o rojo amarillento con presencia de compuestos ferrosos, sólo en general, moderadamente alcalinos con lo que provocan cierto desequilibrio en la fertilidad natural, siendo aprovechados para la explotación de la ganadería. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Por cuanto a la flora existen especies exóticas, que en el mercado alcanzan precios muy elevados, por encima de maderas como el pino o el oyamel; se trata de maderas como el granadillo y el árbol de macarpinteri, especies exóticas que son de escasas cantidades. También existen árboles conocidos como moreno, palo maría, tepehuaje, cucucho, laurelillo, magnolia y chipilillo. La “sustentabilidad” en la Sierra de Guerrero, Revista Altamirano, 2017.

Con relación a la vegetación, está compuesta en gran parte por bosque y selva. El primer grupo se caracteriza porque tiran hojas en tiempo de secas, en este grupo se encuentran el mezquite, el huizache, copal, jiote, cardón, cazuahuate, cacahuante, huamúchil, huaje, encino prieto, encino amarillo, tepezcohuite, entre otros más comunes. Por lo que se refiere a la selva, se trata de un grupo de vegetación que cubre la parte suroriente del municipio, que es la parte más fría, con árboles como el encino, oyamel, ocote, ayacahuite, aile, madroño, entre otras plantas únicas en su especie. Plan Municipal de Desarrollo General Heliodoro Castillo, Guerrero 2018-2021.

Prolifera la Selva Baja Caducifolia; se compone de huizache, mezquite, bonete y tepehuaje; además de otras áreas, que alcanzan cerca del 50% del territorio municipal, donde hay Bosques de Pino y Encino. <http://guerrero.gob.mx/municipios/centro/gral-heliodoro-castillo/>

La “Cuenca de Abasto Maderable Centro-Sur” del Estado de Guerrero, se distingue por su potencial forestal, recursos maderables y no maderables, y su biodiversidad. Esto representa amplias posibilidades para el aprovechamiento de los recursos asociados a los bosques y selvas apoyando al sector social y económico por medio de programas ecológicamente viables. Sin embargo; la cuenca de abasto ha presentado una disminución en su producción de madera durante los últimos 20 años. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

La Cuenca de Abasto presenta características ecológicas, sociales y económicas que le permite ser centro de aprovechamiento y transformación de la madera. La Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y la Productividad tiene como objetivo fortalecer estos elementos por medio de instrumentos para el desarrollo forestal sustentable. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

La Cuenca de Abasto “Centro Sur” comprende una superficie de 665,365.39 hectáreas, esta extensión incluye la Unidad de Manejo Forestal Número 1206 del Estado de Guerrero. Esta región forma parte de

la Sierra Madre del Sur y se caracteriza entre otras cualidades por su alto grado de biodiversidad en flora y fauna. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

La cuenca de abasto cuenta con una gran variedad de ecosistemas que corresponde tanto de climas templado-frío y cálido. Entre los tipos de vegetación que se identifican son: Bosque de Encino, Bosque de Galería, Bosque de Oyamel, Bosque de Pino, Bosque Mesófilo de Montaña, Manglar, Popal, Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Subcaducifolia, Selva Mediana Subcaducifolia, Tular, Vegetación de Dunas Costeras y Vegetación Hidrófila (INEGI, 2012). Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

#### **Bosque de Encino.**

De acuerdo con las características fisonómicas se observan dos tipos de encinares: los caducifolios que pierden totalmente sus hojas en la época seca del año y los subcaducifolios, que las pierden sólo parcialmente. Los primeros tienen una altura de 4 a 6 m y son llamados localmente “robladas”. Éstos se desarrollan entre los 400 y los 1,200 msnm. Entre las especies constituyentes destacan *Quercus castanea*, *Q. glaucencens*, *Q. magnoliifolia*, *Q. obtusata*, *Q. resinosa* y *Acacia pennatula*. Los encinares subcaducifolios ocurren en sitios más bien húmedos y alcanzan una estatura de 20 a 30 m. Entre sus componentes se encuentran *Quercus laurina*, *Q. candicans*, *Q. conspersa*, *Q. crassipes*, *Q. uroxis* y *Clethra hartwegii*; en estos bosques se observan abundantes orquídeas y bromelias epífitas. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

#### **Bosque de Encino-Pino.**

Cuando los árboles del género *Quercus* son abundantes, se forman bosques mixtos de *Pinus-Quercus* o *Quercus-Pinus*, dependiendo del género que domina cuantitativamente, esta condición está determinada por el gradiente altitudinal principalmente. Como especies características podemos encontrar a *Pinus oocarpa*, *P. pringlei*, *P. leiophylla*, *Quercus laurina*, *Q. acutifolia*, *Q. conspersa*, *Q. elliptica*, *Q. glaucesces*, *Q. magnoliifolia*, *Q. peduncularis*, *Q. obtusata*, *Phyllonoma laticuspis*, *Clethra mexicana*, *Cleyera integrifolia*, *Fuchsia grandiflora*, *Guardiola mexicana*, *Pernettya ciliata*, *Sapium macrocarpum*, *Vitex hemsleyi* y algunos ejemplares de *Juniperus flaccida*. Es común encontrar individuos de *Clethra sp.*, *Tabebuia sp.*, *Guarea sp.*, *Arbutus sp.*, *Viburnum sp.*, *Juniperus sp.* En estas comunidades las epífitas y trepadoras vasculares son escasas. Según (Verduzco, 1995), en el caso de la comunidad de *Pinus-Quercus*, las especies de árboles representativas son: *Clethra mexicana*, *Pinus oocarpa*, *P. pringlei*, *Q. acutifolia*, *Q. conspersa*, *Q. elliptica*, *Q. glaucesces*, *Q. magnoliifolia*, *Q. peduncularis*, *Sapium macrocarpum* y *Vitex hemsleyi*. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

#### **Bosque de Galería.**

De acuerdo con Treviño, *et al.* (2001) mencionan que: “los Bosques de Galería ocupan franjas angostas a lo largo de corrientes fluviales. Se distinguen de los bosques templados localizados en áreas aledañas por ser relativamente más altos, de mayor densidad, contener en proporción una mayor cantidad de biomasa, ser estructuralmente más complejos y poseer un mayor número de especies siempre verdes (Lamprecht, 1990). Esta vegetación, por desarrollarse a lo largo de los ríos y en las riberas de lagos de agua dulce, están considerados como parte de una vegetación de tipo ripario (latín ripa = banco) o ribereña. Esta posee características propias que la hacen particular, como son la capacidad de soportar inundaciones temporales e invadir rápidamente áreas expuestas o bancos de grava”. Los mismos autores citados, resaltan la gran importancia que tiene este tipo de vegetación al citar lo siguiente: “Los servicios ecológicos que prestan estas comunidades son considerados de gran importancia, pues una comunidad conservada sirve de filtro entre el río y los ambientes adyacentes, impide el flujo al torrente del río de agroquímicos y productos orgánicos utilizados como insumos agrícolas y desechos agropecuarios, además de amortiguar algunos de los procesos de sedimentación de los lechos de los

ríos. Estos servicios ecológicos mantienen la calidad del agua y proveen protección contra las inundaciones y la erosión. Estos ecosistemas proveen el hábitat a invertebrados que son fuente importante de alimento para la fauna acuática y terrestre y representan en zonas áridas la única fuente de agua”. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

#### **Bosque de Pino.**

Se caracteriza por la dominancia del género *Pinus*. Se encuentra en manchones aislados generalmente a partir de 900 hasta los 3,000 metros sobre el nivel del mar (msnm). En forma natural tiene un estrato arbustivo relativamente escaso y en zonas que presentan disturbios existe presencia abundante de gramíneas y un desarrollo escaso de arbustos. En la zona norte del estado de Guerrero solo se localiza en las partes altas de los Municipios de Taxco y Tetipac entremezclándose con elementos del Bosque Tropical Caducifolio y Bosque de Encinos en las partes más bajas. Se caracteriza por presentar árboles de aproximadamente 10 a 12 m de altura con diámetros promedio de 50 cm. Las especies del género *Pinus* más frecuentes son *Pinus tenuifolia*, *P. devoniana*, *P. ayacahuite*, *P. leiophylla*, *P. pseudostrobus*, *P. teocote*, *P. herrerae*, *P. oocarpa* y *P. lawsonii*, y predominan *P. pringlei* y *P. oocarpa* debido a la elevada frecuencia de incendios forestales, el desarrollo de arbustos es casi nulo; sin embargo el estrato herbáceo está representado por *Bacopa monnieri*, *Castilleja gracilis*, *Centrosema pubescens*, *Dalea cliffortiana*, *Desmodium incanum*, *Hyptis capitata*, *Muhlenbergia sp.*, *Salvia mocinoi* y *Sporobolus poiretii*. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

#### **Bosque de Pino-Encino.**

Se presentan distribuidos en toda la cuenca generalmente en manchones de una sola o varias especies del género *Pinus* asociadas con encinos y algunas latifoliadas. Las principales especies que se encuentran en este tipo de vegetación son *Abies religiosa*, *Pinus herrerae*, *P. teocote f. quinquefoliata*, *P. pseudostrobus*, *P. pseudostrobus var. coatepencis*, *P. pseudostrobus f. protuberans*, *P. maximinoi*, *P. ayacahuite*, *P. ayacahuite var. veitchii*, *P. oocarpa*, *P. oocarpa var. manzanonii*, *P. oocarpa var. trifoliata*, *P. michoacana var. cornuta*, *P. chiapensis*(\*), *Quercus martinezzi*, *Q. uxoris*, *Q. salicifolia*, *Q. scytophylla*, *Q. crassifolia*, *Q. laurina*, *Q. aff. tomentocaulis*, *Fraxinus sp.*, *Arbutus sp.*, *Pinus cooperi*, *P. elgelmanii*, *P. durangensis* y ocasionalmente, *P. leiophylla*. Las especies maderables aprovechables a escala comercial pertenecen a los géneros *Pinus* y *Quercus*, las cuales se destinan al aserrío. Las principales especies en orden de importancia, de acuerdo con su volumen de aprovechamiento son: *Pinus tenuifolia*, *P. herrerae*, *P. ayacahuite*, *P. teocote*, *P. pseudostrobus*, *P. oocarpa*, *Abies religiosa* las especies de encino (*Quercus*), en los últimos dos años han tenido un repunte en su aprovechamiento al ser utilizadas para elaborar mangos para herramientas y como material combustible. Los Bosques de Pino y Encino en México se distribuyen entre 1,500 y 3,000 msnm, por arriba de la altitud superior los pinares limitan con otros tipos de vegetación como los zacatonales y el bosque de oyamel. Los requerimientos ecológicos de los Bosques de Pino y de Encino son muy semejantes por lo que ocupan frecuentemente los mismos sitios formando bosques mixtos. El sotobosque de la mayoría de los bosques de pino presenta una marcada fenología, durante la época de secas las plantas herbáceas que lo componen prácticamente desaparecen mientras que el dosel constituye un elemento siempre verde. En contraste, los encinos en su mayoría son caducifolios. Generalmente la estructura del Bosque de Pino-Encino muestra un estrato superior ocupado por los pinos y uno más bajo donde se encuentran los encinos. La dominancia de los pinos en el estrato superior parece estar íntimamente relacionada con su mayor requerimiento de luz. (Rzedowski 1986). Otros géneros frecuentes de árboles en los Bosques de Pino además de *Quercus* son *Arbutus*, *Abies*, *Prunus*, *Alnus*, *Buddleja*, *Pseudotsuga*, *Clethra* y *Populus*. En la Sierra Madre del Sur la especie más frecuente en los Bosques de Pino es *Pinus oocarpa*, alternándose con *P. maximinoi* y *P. pseudostrobus* con los Bosques de Encino. En la parte de esta Sierra que se encuentra en el estado de Guerrero los bosques dominados por *Pinus oocarpa* se distribuyen en altitudes tan bajas que se pueden encontrar en el ecotono con la Selva Bajas y a los 700

msnm. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

#### **Bosque de Táscate.**

Formado por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que se les conoce como táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 m de regiones subcálidas templadas y semifrías, siempre en contacto con los Bosques de encino, Pino-Encino, Selva Baja Caducifolia y Matorrales de Zonas Áridas. Estas comunidades por lo regular, se encuentran abiertas como consecuencia de las actividades forestales, agrícolas y pecuarias principalmente en el norte del país. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

#### **Bosque Mesófilo de Montaña (BMM).**

Se presenta a la misma altitud que el Bosque de Encino, pero en sitios donde las condiciones de humedad son más altas. En estas comunidades los géneros más frecuentes del estrato arbóreo incluyen: *Quercus*, *Juglans*, *Dalbergia*, *Podocarpus* y *Liquidambar* (Rzedowski 1986). Entre las especies de Pino que tienen una alta afinidad por los ambientes húmedos que caracterizan el BMM se encuentran: *Pinus patula*, *P. pseudostrobus*, *P. tenuifolia* y *P. ayacahuite* (Challenger 1998). Comúnmente se presentan especies arbóreas perennifolias y caducifolias pero el periodo de pérdida de follaje se restringe a los meses más fríos del año. Las plantas epifitas son muy frecuentes al igual que las trepadoras leñosas. La familia mejor representada es **Orchidaceae**, seguida por **Compositae**, **Rubiaceae**, **Melastomataceae** y **Leguminosae**. En este tipo de comunidad las pteridofitas presentan una gran abundancia, entre las que sobresalen especies de *Lycopodium*, *Selaginella*, de las familias **Hymenophyllaceae** y **Cyatheaceae**. Un elemento muy conspicuo del BMM es la presencia de los llamados “helechos arborescentes” pertenecientes a **Cyatheaceae** (Rzedowski 1986). Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

#### **Selva Baja Caducifolia.**

El tipo de vegetación está constituida, por árboles de talla baja (menos de 15 m), troncos cortos, robustos y torcidos, con hojas laminares anchas, compuestas, abundantes y caedizas en la época seca. Se localiza en el norte de la entidad incluyendo la cuenca del Balsas, en los municipios de Zirándaro, Pungarabato, Ajuchitlán, Tlapehuala, Cutzamala de Pinzón, Tlalchapa, Coahuayutla de José María Izazaga, Coyuca de Catalán, La Unión de Isidoro Montes de Oca, San Miguel Totolapan, **General Heliodoro Castillo**, **Leonardo Bravo**, Chilpancingo, Mochitlán, Tixtla, Chilapa, Eduardo Neri, Cuetzala del Progreso, Cocula, Mártir de Cuilapan, Zitlala, Ahuacuotzingo, Atlixac, Tlapa, Cualac, Tlalixtaquilla de Maldonado, Alpoyecá, Huamuxtitlán, Xochihuehuetlán, Olinalá, Copalillo, Atenango del Río, Tepecoacuilco, Huitzucó, Iguala, Buenavista de Cuéllar, Taxco de Alarcón, Ixcateopan, Pedro Ascencio Alquisiras y Pilcaya, y se halla en altitudes de 200 a 1,800 m. Los climas que se encuentran son cálido subhúmedo con lluvias en verano, semicálido subhúmedo y seco cálido, también con lluvias en verano y con seis a siete meses de sequía. Las principales especies vegetales que se localizan son: tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), guaje (*Lysiloma divaricata*), papelillo (*Bursera simaruba*), cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), mala mujer (*Cnidocolus* sp.), ña de gato (*Mimosa* sp.), cazahuate (*Ipomoea intrapilosa*), mezquite (*Propopis juliflora*), anona (*Rollinia membranacea*), capire (*Sideroxylon capiri*), palo brasil (*Haematoxylon brasiletto*), cueramo, (*Cordia alliodora*), chucumpún (*Cyrtocarpa procera*), bonete (*Jacaratia mexicana*), pata de cabra (*Bahuinia longiflora*), corongoro (*Ziziphus sonorensis*), ciruelo (*Spondias mombin*), huizache (*Acacia farnesiana*), nopal (*Opuntia* sp.), palo verde (*Cercidium praecu*), palma real (*Sabal mexicana*), órgano (*Stenoceereus weberi*), amate amarillo (*Ficus padifolia*), colorín (*Erythrina americana*). Con el fin de conservar y propagar las distintas especies que medran en el territorio guerrerense, y de difundir el conocimiento sobre la botánica, la Universidad Autónoma de Guerrero, en 1970, estableció un Jardín Botánico, el que cuenta con varias secciones de plantas vivas para tratar de ser una muestra de la flora nativa de la entidad. Este predio se halla

localizado en el Área de Ciencias Naturales del Instituto de Investigación Científica, en Ciudad Universitaria, Chilpancingo. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

### Manglar.

Los manglares son grupo de especies de árboles o arbustos que poseen adaptaciones que les permiten colonizar terrenos anegados que están sujetos a intrusiones de agua salada. Entre sus árboles, ramas y follaje se encuentran innumerables especies de aves, reptiles, mamíferos, insectos, líquenes y hongos. Más de 50% de los manglares del mundo han desaparecido. Las causas principales de esta deforestación acelerada, es el reclamo de los espacios que ocupan estos ecosistemas para la expansión de ciudades y desarrollos turísticos. Otra amenaza importante es el cultivo de langostinos. Los bosques de manglar son talados para construir piscinas en las que se cultiva este animal. Una de las formas más contaminantes de los manglares es por hidrocarburos. Los manglares son los ecosistemas más sensibles a la contaminación petrolera. Los contaminantes como el petróleo, metales pesados, residuos industriales y urbanos, afectan directamente la vegetación de los manglares, alterando la capacidad respiratoria de las raíces, pudiendo ocasionar la muerte de las plantas. Dentro de las consecuencias debido a la contaminación de los manglares se encuentran: la disminución de la calidad de las aguas, productividad, biodiversidad, valores paisajísticos y estéticos de los ecosistemas marinos. El manglar constituye un valor ecológico como un ecosistema irremplazable y único que alberga una increíble biodiversidad y que se encuentra entre uno de los más productivos del mundo. Además, protegen a las costas de la erosión, control de inundación, retención de sedimentos y sustancias tóxicas purificando el agua que llega al mar y actúa como fuente de materia orgánica. Así como también sustentan un número considerable de especies vulnerables o en peligro de extinción y sirven de hábitats a especies marinas y estuarinas. Palmar inducido Este tipo de vegetación es resultado de procesos que afectan las selvas, como resultado de la actividad ganadera o bien por la presencia de fuego en el proceso de tumba roza quema y favorece la aparición de géneros como *Brahea* y *Sabal*. La permanencia de estos géneros se ve favorecida por los grupos humanos ya que se utilizan para realizar artesanías, como el caso de *Sabal* mexicana. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

### Pastizal.

Constituidos por comunidades herbáceas en las que predominan las gramíneas y las graminoides, en algunos casos son de origen natural, pero en otros, obedece a condiciones de perturbación por sobrepastoreo. Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.

De acuerdo con la CONABIO, 2021, las especies de flora que se pueden observar en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, se observan en la tabla IV.18.

**Tabla IV.18. Vegetación que se puede observar en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo.**

Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Amanita muscaria</i>	Corralito, hongo de ajonjolí, hongo malo, hongo rojo	Amenazada (A)	
<i>Boletellus russellii</i>	Panza roja		
<i>Austroboletus gracilis</i>	Xi'i taka		
<i>Brachymerium systylium</i>	Musgo		
<i>Bryum argenteum</i>	Musgo		
<i>Pohlia elongata</i>	Musgo		
<i>Campylopodia stenocarpa</i>	Musgo		
<i>Dicranum sumichrasti</i>	Musgo		
<i>Entodon beyrichii</i>	Musgo		
<i>Entodon jamesonii</i>	Musgo		
<i>Erythrodontium squarrosum</i>	Musgo		
<i>Funaria hygrometrica</i>	Musgo		
<i>Pilotrichella flexilis</i>	Musgo		
<i>Pogonatum oligodus</i>	Musgo		
<i>Polytrichum juniperinum</i>	Musgo		
<i>Barbula orizabensis</i>	Musgo		
<i>Prionodon densus</i>	Musgo		



Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Sphagnum meridense</i>	Musgo		
<i>Breutelia deflexifolia</i>	Musgo		
<i>Macromitrium longifolium</i>	Musgo		
<i>Ceratodon stenocarpus</i>	Musgo		
<i>Alchornea latifolia</i>	Cabeza de mico, hoja ancha, palo blanco, papelillo		Preocupación menor
<i>Croton morifolius</i>	Nenda-xunaxi, palillo, vara blanca		
<i>Croton repens</i>	Chacote, pie de paloma		
<i>Margaritaria nobilis</i>	Agritos, ciruelillo, garbancilla, mataiza		
<i>Ricinus communis</i>	Hierba verde, higuerrilla, lechuguilla		
<i>Dalembertia populifolia</i>	Jicama de cerro		
<i>Hura polyandra</i>	Haba, habillo, ovillo, palo villa, árbol del sueño		Preocupación menor
<i>Bernardia myricifolia</i>	Oreja de ratón, palo de tarugo		
<i>Croton alamosanus</i>	Ocotillo, vara blanca, vara prieta		
<i>Manihot aesculifolia</i>	Cuadrado, pata de gallo, yuca cimarrona, yuca de monte		Preocupación menor
<i>Ditaxis guatemalensis</i>	Tinta roja		
<i>Dalechampia scandens</i>	Granada de monte, pangola		
<i>Euphorbia francoana</i>	Golondrina serrana, santa maría		
<i>Euphorbia ocymoidea</i>	Golondrina, sak iits		
<i>Acalypha alopecuroides</i>	Cola de gato, cáncer, hierba del gusano		
<i>Acalypha langiana</i>	Hierba del pastor		
<i>Acalypha leptopoda</i>	Palo blanco, sacacaquiui		
<i>Acalypha phleoides</i>	Hierba de la pastora, hierba del pastor, té del pastor		
<i>Acalypha poiretii</i>	Mix-kax, mixkax		
<i>Acalypha polystachya</i>	Equilite		
<i>Phyllanthus acidus</i>	Ciruela, grosella, guinda, higuerrilla, pimienta, totolote		
<i>Cnidioscolus urens</i>	Chichicaxtle, mala mujer, ortiga		Preocupación menor
<i>Euphorbia cyathophora</i>	Jobon k'aak, jobon xiiw		
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Contrahierba, lechosa, lechuguilla, noche buena de monte		
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Aijoyó, flor de muertos, nochebuena, pascua		Preocupación menor
<i>Euphorbia radicans</i>	Chichimecapatli, colecitas, yamancapatli		
<i>Euphorbia graminea</i>	Fraille, golondrina, quelite de copal, quelite fraile		
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Cigarrillo, mulatilla, palo de leche, tencuanete		
<i>Euphorbia calyculata</i>	Chupire, golondrina, palo amarillo, tencuanete, tencuante		Preocupación menor
<i>Euphorbia tanguahueti</i>	Cuajote amarillo, palo amarillo, palo mulato, tencuanete		Preocupación menor
<i>Euphorbia dioeca</i>	Golondrina		
<i>Euphorbia hirta</i>	Alfombrilla, hierba de la golondrina, hierba del gusano		
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	Ciridonia, lecherillo, lechosa, pela tripa		
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Golondrina, xana mukuy		
<i>Euphorbia thymifolia</i>	Celedonia, golondrina, tlalmemejan		
<i>Cnidioscolus tubulosus</i>	Chichicaste, mala mujer, ortiga, pipián, piñón, quemador		Preocupación menor
<i>Croton reflexifolius</i>	Cascarilla, huilote, palo santo, quina blanca, vara blanca		Preocupación menor
<i>Quercus acutifolia</i>	Ahuate, encino, encino blanco, encino laurelillo, laurelillo		Vulnerable
<i>Quercus peduncularis</i>	Encino, encino amarillo, saucillo		Preocupación menor
<i>Quercus obtusata</i>	Bellota, encino, encino prieto, roble, roble prieto		Preocupación menor
<i>Equisetum myriochaetum</i>	Equiseto		
<i>Huperzia reflexa</i>	Licopodio		
<i>Huperzia myrsinites</i>	Licopodio		
<i>Huperzia pringlei</i>	Licopodio		
<i>Huperzia linifolia</i>	Licopodio		
<i>Lycopodium clavatum</i>	Cuerno de venado, licopodio, munospascua, rizo		
<i>Selaginella silvestris</i>	Selaginela		
<i>Selaginella hoffmannii</i>	Selaginela		
<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla, flor de peña, mano de león		
<i>Selaginella pallescens</i>	Selaginela		
<i>Selaginella pulcherrima</i>	Selaginela		
<i>Selaginella reflexa</i>	Selaginela		
<i>Marattia weinmannifolia</i>	Maíz de monte	Protección especial (Pr)	
<i>Anemia adiantifolia</i>	Helecho		
<i>Anemia hirsuta</i>	Helecho, helecho rizado		
<i>Hymenophyllum fragile</i>	Helecho		
<i>Hymenophyllum fucoides</i>	Helecho		
<i>Hymenophyllum hirsutum</i>	Helecho		
<i>Hymenophyllum lanatum</i>	Helecho		
<i>Hymenophyllum myriocarpum</i>	Helecho		
<i>Hymenophyllum polyanthos</i>	Helecho		
<i>Hymenophyllum tegularis</i>	Helecho		
<i>Hymenophyllum trapezoidale</i>	Helecho		
<i>Hymenophyllum undulatum</i>	Helecho		
<i>Trichomanes capillaceum</i>	Helecho		
<i>Trichomanes hymenoides</i>	Helecho		
<i>Trichomanes radicans</i>	Helecho		
<i>Trichomanes reptans</i>	Helecho		
<i>Plagiogyria pectinata</i>	Helecho		
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	Copetate, helecho, helecho chivo, maquique, palma		
<i>Dicksonia sellowiana</i>	Helecho	Protección especial (Pr)	
<i>Alsophila firma</i>	Helecho, helecho maquique, malque, ocopetate, rabo de mono	En peligro de extinción (P)	
<i>Cyathea bicrenata</i>	Helecho, helechos arborescentes, palo de la vida, pelma	Protección especial (Pr)	
<i>Cyathea divergens</i>	Helecho		
<i>Cyathea fulva</i>	Helecho, maquique	Protección especial (Pr)	
<i>Sphaeropteris horrida</i>	Cola de chango, cola de mico, helecho, maquique	Protección especial (Pr)	
<i>Adiantum andicola</i>	Helecho		
<i>Adiantum braunii</i>	Helecho		

Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Ciandrillo, culantrillo, doradiiio, helecho, helecho culantrillo		Preocupación menor
<i>Adiantum concinnum</i>	Helecho		
<i>Adiantum poiretii</i>	Helecho		
<i>Adiantum patens</i>	Helecho		
<i>Anogramma leptophylla</i>	Helecho		
<i>Argyrosma incana</i>	Helecho		
<i>Astrolepis sinuata</i>	Helecho		
<i>Bommeria pedata</i>	Helecho		
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Helecho		
<i>Cheilanthes notholaenoides</i>	Helecho, sanguinaria		
<i>Cheiloplecton rigidum</i>	Helecho		
<i>Llavea cordifolia</i>	Helecho		
<i>Pellaea ovata</i>	Helecho		
<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Helecho		
<i>Pityrogramma ebenea</i>	Helecho		
<i>Pteris cretica</i>	Helecho		
<i>Pteris orizabae</i>	Helecho		
<i>Pteris paucinerata</i>	Helecho		
<i>Pteris podophylla</i>	Helecho		
<i>Pteris pulchra</i>	Helecho		
<i>Vittaria graminifolia</i>	Helecho		
<i>Dennstaedtia distenta</i>	Helecho		
<i>Dennstaedtia globulifera</i>	Helecho		
<i>Pteridium arachnoideum</i>	Helecho		
<i>Tectaria heracleifolia</i>	Helecho		
<i>Arachniodes denticulata</i>	Helecho		
<i>Dryopteris karwinskyana</i>	Helecho		
<i>Dryopteris wallichiana</i>	Cabeza de chivo, helecho		
<i>Phanerophlebia macrosora</i>	Helecho		
<i>Polystichum distans</i>	Helecho		
<i>Polystichum fourmieri</i>	Helecho		
<i>Polystichum hartwegii</i>	Helecho		
<i>Polystichum ordinatum</i>	Helecho		
<i>Polystichum speciosissimum</i>	Helecho		
<i>Athyrium palmense</i>	Helecho		
<i>Cystopteris fragilis</i>	Helecho, helecho perejil		
<i>Diplazium francosis</i>	Helecho		
<i>Diplazium hians</i>	Helecho		
<i>Woodsia mollis</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum affine</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum erinaceum</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum glaucum</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum lindenii</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum muelleri</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum paleaceum</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum pallidum</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum piloselloides</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum pilosius</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum setigerum</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum squarripes</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum squarrosum</i>	Helecho		
<i>Nephrolepis undulata</i>	Helecho		Preocupación menor
<i>Asplenium blepharophorum</i>	Helecho		
<i>Asplenium castaneum</i>	Helecho		
<i>Asplenium formosum</i>	Helecho		Preocupación menor
<i>Asplenium fragrans</i>	Helecho		
<i>Asplenium monanthes</i>	Helecho		
<i>Asplenium muenchii</i>	Helecho		
<i>Asplenium serra</i>	Helecho		
<i>Blechnum divergens</i>	Helecho		
<i>Blechnum falciforme</i>	Helecho		
<i>Blechnum schiedeianum</i>	Helecho		
<i>Blechnum stoloniferum</i>	Helecho		
<i>Woodwardia spinulosa</i>	Helecho		
<i>Campyloneurum amphostenon</i>	Helecho		
<i>Campyloneurum angustifolium</i>	Calahuala buena, canahual, chuj, helecho, oreja de burro		
<i>Campyloneurum xalapense</i>	Helecho		
<i>Pecluma alfredii</i>	Helecho		
<i>Pecluma ferruginea</i>	Helecho		
<i>Pleopeltis angusta</i>	Helecho		
<i>Pleopeltis astrolepis</i>	Helecho		
<i>Pleopeltis macrocarpa</i>	Helecho		
<i>Polypodium dulce</i>	Helecho		
<i>Polypodium subpetiolatum</i>	Helecho		
<i>Polypodium plesiosorum</i>	Helecho		
<i>Polypodium pleurosorum</i>	Helecho		
<i>Polypodium thyssanolepis</i>	Helecho		
<i>Melpomene moniliformis</i>	Helecho		
<i>Melpomene pilosissima</i>	Helecho		
<i>Melpomene xiphopteroides</i>	Helecho		
<i>Terpsichore delicatula</i>	Helecho		
<i>Terpsichore semihirsuta</i>	Helecho		

Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Phlebodium areolatum</i>	Helecho		
<i>Dryopteris cinnamomea</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum monicae</i>	Helecho		
<i>Adiantum tricholepis</i>	Ciantrillo, culantrillo, culantrillo de agua, encaje, helecho		
<i>Cheilanthes farinosa</i>	Helecho		
<i>Selaginella lineolata</i>	Selaginela		
<i>Asplenium hallbergii</i>	Helecho		
<i>Cheilanthes aurea</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum petiolatum</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum sartorii</i>	Helecho		
<i>Ophioglossum crotalophoroides</i>	Helecho		
<i>Pleopeltis conzattii</i>	Helecho		
<i>Adiantum amplum</i>	Helecho		
<i>Asplenium blepharodes</i>	Helecho		
<i>Astroblepis laevis</i>	Helecho		
<i>Athyrium arcuatum</i>	Helecho		
<i>Blechnum appendiculatum</i>	Helecho		
<i>Blechnum lehmannii</i>	Helecho		
<i>Cheilanthes aurantiaca</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum dissitifrons</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum manantlanense</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum peltatum</i>	Helecho		
<i>Hypolepis munchii</i>	Helecho		
<i>Mildella fallax</i>	Helecho		
<i>Pellaea pringlei</i>	Helecho		
<i>Pleopeltis mexicana</i>	Helecho		
<i>Scoliosorus ensiformis</i>	Helecho		
<i>Polypodium bradeorum</i>	Helecho		
<i>Polypodium colpodes</i>	Helecho		
<i>Polypodium martensii</i>	Helecho		
<i>Adiantum shepherdii</i>	Helecho		
<i>Ceradenia oidiophora</i>	Helecho		
<i>Hymenophyllum elegantulum</i>	Helecho		
<i>Buchnera pusilla</i>	Kabache-che-be, kabal-chichibe		
<i>Calceolaria mexicana</i>	Berro de agua, patito, pico de pato, portamoneda, pulicua		
<i>Castilleja arvensis</i>	Cabezona, chupirin, enchilada, flor de milpa		
<i>Castilleja tenuiflora</i>	Bella inés, capitaneja, chupéreni, sanguinaria		
<i>Castilleja tenuifolia</i>	Hierba del cáncer, saca miel, yerba de la epístola		
<i>Digitalis purpurea</i>	Campanita, cola de borrego, dedalera, digital		
<i>Hemichaena fruticosa</i>	Verbena vieja		
<i>Lamourouxia viscosa</i>	Chupamiel, najicoli		
<i>Mecardonia procumbens</i>	Esperanza, hoja de quebranto, oreja de ratón		
<i>Mimulus glabratus</i>	Hierba del cáncer de agua		Preocupación menor
<i>Penstemon campanulatus</i>	Aretillo, cantaritos, chulpa morada, jarrito		
<i>Russelia coccinea</i>	Chicontopil, sapoyolillo		
<i>Russelia sarmentosa</i>	Clavel, flor de mirto rojo silvestre, mirto, sonpante, tronador		
<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Calabaza de castilla, calabaza tamala, calabaza tamalayota		Preocupación menor
<i>Cyclanthera dissecta</i>	Chayotillo, macuilquiliti, raíz de fregar		
<i>Melothria pendula</i>	Bejuco de culebra, calabacita, chilacayote, sandillita, tamarindo		
<i>Cucurbita pepo</i>	Ayojii, calabacita, flor de calabaza, hoja de calabaza, quelite		Preocupación menor
<i>Cucurbita moschata</i>	Calabacita italiana, calabaza, calabaza de bola		
<i>Lagenaria siceraria</i>	Acocote, calabaza, guaje, huaje		
<i>Microsechium palmatum</i>	Amole, chayote, chayotillo, chicamole		
<i>Phytolacca icosandra</i>	Amole, conegera, coral, quelite		
<i>Phytolacca rivinoides</i>	Guaparrón, jaboncillo, jabonillo, quelite cimarrón, tees, ya'ax jok'o		
<i>Heliocarpus americanus</i>	Jonote, jonote blanco, majagua, tundeyi		Preocupación menor
<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Calagua, guácima blanca, guácima colorada, majagua, sicuito		Preocupación menor
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Cicuito, guaipó, guácima, majagua, tripa de judas		Preocupación menor
<i>Triumfetta bogotensis</i>	Abrojo, cadillo		Preocupación menor
<i>Cordia gerascanthus</i>	Barillo, bojon, hormiguillo, pajarito, palo maría, sombra de cortés		
<i>Cordia morelosana</i>	Anacahuite, cueramo, encinillo, nacahuite, árbol del muerto		Preocupación menor
<i>Ehretia latifolia</i>	Capulincillo, capulín, manzanita, palo prieto, topayo, trompillo, tupín		Preocupación menor
<i>Ehretia tinifolia</i>	Capulín cimarrón, cerezo, frutillo, manzanita, naranjillo		
<i>Heliotropium curassavicum</i>	Chile piquín, chiltepín, hediondilla, hierba de fuego		Preocupación menor
<i>Heliotropium indicum</i>	Cola de alacrán, hierba de la mula, manequine		
<i>Heliotropium procumbens</i>	Cola de alacrán, hierba de fuego, rama de ardilla		
<i>Tournefortia hirsutissima</i>	Hierba rasposa, ortiga de hoja grande, perlas		
<i>Tournefortia mutabilis</i>	Bejuco prieto, flor del negro, lagrima de virgen, lechichino		
<i>Varronia curassavica</i>	Azota caballos, barredor, escobillo, hierba prieta		
<i>Varronia oaxacana</i>	Anacahuite de totolapan		
<i>Bursera glabrifolia</i>	Copal, copal blanco, copalillo		Preocupación menor
<i>Bursera xochipalensis</i>	Cominillo		Vulnerable
<i>Bursera fragrantissima</i>	Copal		Preocupación menor
<i>Bursera heteresthes</i>	Copal, copal blanco, copal negro, copalillo		En peligro
<i>Bursera sarcopoda</i>	Tecomaca		En peligro
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal, copal amargo, cuajote colorado, incienso, palo copal		Preocupación menor
<i>Bursera copallifera</i>	Copal, copal blanco, copalillo, cuajote, mulato, palo mulato		Preocupación menor
<i>Bursera cuneata</i>	Copal, copalillo, cuerecatzundi, cuiricatzunda		Casi amenazado
<i>Bursera hintonii</i>	Copal, copal blanco, copal de cristal, jaboncillo, tecomaca		Vulnerable
<i>Bursera sarukhanii</i>	Copal, copal blanco, copal de santo, copal santo		Vulnerable
<i>Bursera vejar-vazquezii</i>	Copal espinazo, copal espinoso, cuatolotote, tecomaca		Vulnerable
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca o chacah, copalillo, cuajote, mulato, palo mulato		Preocupación menor

Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Bursera longipes</i>	Chacá, copal blanco, cuajote colorado, palo mulato		Preocupación menor
<i>Bursera grandifolia</i>	Brea, copalillo, cuajote blanco, jote blanco, palo mulato		Preocupación menor
<i>Bursera lancifolia</i>	Aceitillo, cuajote, palo mulato, torote copal		Preocupación menor
<i>Bursera denticulata</i>	Guande		Vulnerable
<i>Bursera aptera</i>	Copal, copalillo, cuajote, cuajote verde		Preocupación menor
<i>Bursera discolor</i>	Copal, guande, jote, jote verde, pega hueso, pegahueso		Preocupación menor
<i>Bursera ariensis</i>	Chino, copal amarillo, cuajote, cuajote amarillo, palo de oro		Preocupación menor
<i>Bursera mariae</i>	Copal macho		En peligro
<i>Bursera linanoe</i>	Copal, copal linaloe, copalillo, yaguala		Vulnerable
<i>Acacia cochliacantha</i>	Binolo, cubata, ejote, espino blanco, guinole, huizache		
<i>Acacia farnesiana</i>	Acacia, espino, espino blanco, gaviá, guizache, huizache		Preocupación menor
<i>Acacia pennatula</i>	Acacia, cubata, cubata blanca, espino blanco, huizache blanco		
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Espino, garabatlillo, huizache, quebracho, uña de gato		Preocupación menor
<i>Mimosa adenantheroides</i>	Sierrecilla blanca		Preocupación menor
<i>Mimosa albida</i>	Dormilona, espina, espinosa, uña de gato, zarza		Preocupación menor
<i>Mimosa bentharii</i>	Espinorrero, garabatlillo, garruño, uña de gato		Preocupación menor
<i>Mimosa polyantha</i>	Espino, garabato, huizache, pemequite, tepehuaje		Preocupación menor
<i>Inga eriocarpa</i>	Agotope, cotote, cuajinicuil, jinicuil, ocoope, vainillo		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Cuamuche, cuamúchil, guaje, huamúchil		Preocupación menor
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Canacaste, guanacaste, huanacaste, nacaste, parota		Preocupación menor
<i>Leucaena esculenta</i>	Flor de guaje, guaje, guaje blanco, huaje		Preocupación menor
<i>Leucaena leucocephala</i>	Almendra de guaje, guaje blanco, huaje blanco, tepehuaje		
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Chipil, ebano, frijolillo, guaje, pepehuaje, tepehuaje		Preocupación menor
<i>Zapoteca portoricensis</i>	Barba de chivo, cabello de ángel, guajillo, huajillo		
<i>Acacia sphaerocephala</i>	Cornezuelo, espino blanco, subin, subinché, subín, zubinché		
<i>Acaciella tequilana</i>	Gato, timbre		
<i>Juniperus flaccida</i>	Ahuehuate, cedrillo, cedro, cedro blanco, ciprés, enebro, junípero		Preocupación menor
<i>Juniperus monticola</i>	Cedro, cedro colorado, ciprés, enebro, enebro azul, sabino, tascate	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Abies guatemalensis</i>	Guayami, oyamel, oyamel de jalisco, pinabete, romerillo, romerito	En peligro de extinción (P)	En peligro
<i>Abies hickelii</i>	Abeto, oyamel, oyamel blanco, plumajillo	En peligro de extinción (P)	En peligro
<i>Abies religiosa</i>	Abeto, aile, oyamel cenizo, pino navideño, árbol de navidad	En peligro de extinción (P)	Preocupación menor
<i>Pinus ayacahuite</i>	Acahuite, ocote, ocote blanco, pino, pino blanco, pino vikingo		Preocupación menor
<i>Pinus chiapensis</i>	Acahuite, ocote, pino de chiapas, tonótzin		
<i>Pinus hartwegii</i>	Ocote, ocote chino, pino colorado, pino ocote,		Preocupación menor
<i>Pinus herrerae</i>	Ocote, pino, pino chino		Preocupación menor
<i>Pinus lawsonii</i>	Ocote, ocotl, ortiguilla, pino, pino cenizo, pino ortiguillo		Preocupación menor
<i>Pinus maximinoi</i>	Ocote, pino, pino canis, pino canis		Preocupación menor
<i>Pinus montezumae</i>	Ocote, ocote liso, pino de vara gruesa, pino lacio, pino real		Preocupación menor
<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote, ocote de carretilla, pino avellano, pino resinoso, piñón		Preocupación menor
<i>Pinus pringlei</i>	Ocote, pino, pino cedrón, pino chino pinatín, pino coyote, pino rojo		Preocupación menor
<i>Pinus strobus</i>	Acalocote, pinabete, pino, pino blanco resina, tonótzin		Preocupación menor
<i>Pinus leiophylla</i>	Ocote, ocote blanco, pino blanco, pino prieto, tlacocote		Preocupación menor
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Ocote, ocotillo, ocotl, pino amarillo, pino oaxacana, pino ocote		Preocupación menor
<i>Aechmea bracteata</i>	Bromelia, gallito, lirio, tecoloame		
<i>Allium glandulosum</i>	Cebollina, cebollín, xonoacat		
<i>Aloe vera</i>	Aloe de barbados, flor de sábila, maguey morado, sabila, áloe		
<i>Anthurium andicola</i>	Oreja de rayo, yolosóchil		
<i>Arpophyllum spicatum</i>	Pico de cuervo, tsauxilótl, tzauxilótl		
<i>Barkeria uniflora</i>	Corpus, tepalegua		
<i>Barkeria vanneriana</i>	Cacho de vendo, ita cosoyu		
<i>Bessera elegans</i>	Arete, aretes, aretillo, zarcillo		
<i>Bletia coccinea</i>	Tonaloxóchitl, tzacuxóchitl		
<i>Bletia purpurata</i>	Vara de san miguel		
<i>Bomarea acutifolia</i>	Aretillo, jicama, yatzi		
<i>Bomarea hirtella</i>	Campanita, escobillo prieto, granadillo, palo blanco, viudas		
<i>Brahea pimo</i>	Palma, pimo		Vulnerable
<i>Bromelia palmeri</i>	Bromelia		
<i>Calochortus barbatus</i>	Ayatito, gallito, lirio, mariposa		
<i>Commelina erecta</i>	Espuelitas, flor de la virgen, hierba de lluvia, maguey verde		
<i>Commelina leiocarpa</i>	Matalín		
<i>Commelina tuberosa</i>	Coapatli, pajilla, rosilla		
<i>Cypripedium irapeanum</i>	Flor de calavera, flor del pelicano	Amenazada (A)	Vulnerable
<i>Encyclia lorata</i>	Encyclia de guerrero	Protección especial (Pr)	
<i>Encyclia meliosma</i>	Trompillo amarillo		
<i>Gibasis geniculata</i>	Mataliz		
<i>Govenia superba</i>	Azucena, azucena amarilla, azucena del monte		
<i>Hechtia carlsoniae</i>	Bromelia		
<i>Hechtia melanocarpa</i>	Bromelia		Vulnerable
<i>Hechtia mooreana</i>	Bromelia		
<i>Hechtia pumila</i>	Bromelia		
<i>Hymenocallis choretis</i>	Lirio araña		
<i>Hypoxis decumbens</i>	Coquito		
<i>Isochilus bracteatus</i>	Sanguinaria		
<i>Isochilus langlassei</i>	Sanguinaria, tiko savi		
<i>Roldana candicans</i>	Chalahuate, encino aguacatillo, hoja ancha, álamo		
<i>Maranta arundinacea</i>	Azafran, papatlitla, sagú, sagú de montaña		
<i>Nemastylis tenuis</i>	Coquisle		
<i>Pitcairnia karwinskyana</i>	Bromelia		
<i>Pitcairnia modesta</i>	Bromelia		
<i>Prosthechea cochleata</i>	Araña, conchita, flor de concha, lirio, pulpito		
<i>Rhynchosstele cervantesii</i>	Lirio, mariposa, tigrillo	Amenazada (A)	
<i>Rhynchosstele galeottiana</i>	Odontoglossum de galeotti	Protección especial (Pr)	

Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Rhynchosstele madrensis</i>	Odontoglossum de la sierra madre	Amenazada (A)	
<i>Rossioglossum insleayi</i>	Cola de pavo, terciopelo	Amenazada (A)	
<i>Schoenocaulon officinale</i>	Cebadilla, cebolleta, cunicho, etzemó, gusanillo, quimichpatli		
<i>Lysimachia arvensis</i>	Atlatlapa, celosa, cenicilla		
<i>Smilax domingensis</i>	Alcatatza, bejuco de chiquihuite, chiquihuite		
<i>Smilax mollis</i>	Bejuco de chiquihuite, bejuco diente de perro, zarzaparrilla		
<i>Myriopus volubilis</i>	Bejuco verde, hierba del cáncer, yerba del cáncer		
<i>Sprekelia formosissima</i>	Azucena, capa de santiago, cebollín, flor de mayo		
<i>Abies jaliscana</i>	Abeto blanco, oyamel de jalisco, oyamel pinabete, pinabete	Protección especial (Pr)	Casi amenazado
<i>Syngonium podophyllum</i>	Lengua de vaca, plátano de ardilla, teliconte, teléfono, xapis		
<i>Tigridia meleagris</i>	Jaljahuique		
<i>Tillandsia achyrostachys</i>	Bromelia, gallinita, gallitos		
<i>Tillandsia bourgaei</i>	Bromelia		
<i>Tillandsia calothyrsus</i>	Bromelia		
<i>Tillandsia capitata</i>	Bromelia		Preocupación menor
<i>Tillandsia caput-medusae</i>	Bromelia		
<i>Tillandsia dasylirofolia</i>	Bromelia		
<i>Tillandsia intermedia</i>	Bromelia		
<i>Tillandsia ionantha</i>	Bromelia, cócom, gallito		Preocupación menor
<i>Tillandsia langlasseana</i>	Bromelia		
<i>Tillandsia maritima</i>	Bromelia		
<i>Tillandsia mirabilis</i>	Bromelia		
<i>Tillandsia prodigiosa</i>	Bromelia, cadena, gallitos, tecolumate, tecomelé, tonjoyó		
<i>Tillandsia quaquafloerifera</i>	Bromelia		
<i>Tillandsia schiedeana</i>	Bromelia, cola de gallo, gallito, gallitos, heno		
<i>Tillandsia streptophylla</i>	Bromelia, xolobenal, xolohbenal, zholomal		
<i>Tillandsia tricolor</i>	Bromelia, tillandsia tricolor	Amenazada (A)	
<i>Tillandsia usneoides</i>	Barba española, bromelia, gallitos, heno, paistle		Preocupación menor
<i>Tillandsia violacea</i>	Bromelia		
<i>Tinantia erecta</i>	Flor pata de gallo, hierba del pollo, pata de gallo, pata de pollo		
<i>Xanthosoma robustum</i>	Barbarón, capote blanco, hoja elegante, malvarón		
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Alcatraz, blanco, capote, cartucho, lampaz, purpura, rosa, verde		
<i>Zephyranthes carinata</i>	Azucena, cebolla de mayo, flor de mayo, mayo		
<i>Guarianthe aurantiaca</i>	Lirio		
<i>Trichocentrum cebolleta</i>	Ajo-ché, puts-ché		
<i>Mimosa pigra</i>	Chapapul, dormilona, palote, sinvergüenza		Preocupación menor
<i>Lobelia laxiflora</i>	Aretillo, aretitos, cúralo todo, papilton, zarcillo		
<i>Mandevilla foliosa</i>	Hierba de la cucaracha, san pedro		
<i>Mandevilla subsagittata</i>	Biperol		
<i>Asclepias curassavica</i>	Adelfilla, burladora, chilillo, cinco llagas, hierba maría		
<i>Funastrum clausum</i>	Guixi-nichi, quichi-nixe, sak jaway		
<i>Funastrum pannosum</i>	Apóca de coyote, atus, bejuco blanco, lechecillo, ramo de novia		
<i>Gonolobus grandiflorus</i>	Talayote		
<i>Gonolobus pectinatus</i>	Talayote		
<i>Cascabela ovata</i>	Berraco, meriendita, narciso amarillo, tapaco		Preocupación menor
<i>Cascabela thevetia</i>	Cabalonga, campanilla, flor de san pedro, narciso amarillo		Preocupación menor
<i>Cascabela thevetioides</i>	Anis, codo de fraile, fraile, retama, veneno, yoyote		Casi amenazado
<i>Haplophyton cemicidum</i>	Actimpatli, atempatli, hierba de la cucaracha, palo bolero		
<i>Plumeria rubra</i>	Cacatote, flor blanca, flor de cal, flor de mayo, flor de monte		Preocupación menor
<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Ajillo, cinco negritos, coralilla, pablo, venenillo		
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Amatillo, hierba de san antonio, jazmín de monte, pabillito		Preocupación menor
<i>Cephalanthus occidentalis</i>	Cahuapate, guayabillo, jazmín tallo, jazmín, mimbre		
<i>Cephalanthus salicifolius</i>	Atepule, jazmín blanco, mimbre		Preocupación menor
<i>Saurauia serrata</i>	Almendrillo, cucharilla, mamey, moquillo, nispero, pipicho	Protección especial (Pr)	En peligro
<i>Comocladia engleriana</i>	Cachimba, hinchador, jayá, tetatlán, tlatalín		
<i>Pistacia mexicana</i>	Copal, copalillo, granadilla, ramón		Casi amenazado
<i>Spondias purpurea</i>	Biache, ciruela, ciruela agria, ciruelo, ciruelo de monte		Preocupación menor
<i>Toxicodendron radicans</i>	Amté, fuego, hiedra, hiedra mala, mala mujer		
<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya, guanábana, saramullo, zapote corona		Preocupación menor
<i>Cymbopetalum gracile</i>	Barra de jabalí		En peligro
<i>Arracacia atropurpurea</i>	Acocote, comino, cominos, hierba del oso		
<i>Catharanthus roseus</i>	Chula, vicaria roja		
<i>Stemmadenia obovata</i>	Chiguillito, tepechicle, tepechitle, torito, venenillo		
<i>Ilex brandegeana</i>	Frutilla, junco serrano, palo blanco, zapotillo		Preocupación menor
<i>Ilex tolucana</i>	Aceituna, aceitunillo, coralillo, limoncillo, palo prieto, tepezapote		Vulnerable
<i>Aralia humilis</i>	Aralia, candelilla, hormiguillo, palo santo, perejil gigante, tepetate		Preocupación menor
<i>Oreopanax echinops</i>	Cinco hojas		Vulnerable
<i>Oreopanax peltatus</i>	Coletto, palo de coletto, palo de danta, papaya cimarrona, tronador		Vulnerable
<i>Oreopanax sanderianus</i>	Coletillo		Vulnerable
<i>Oreopanax xalapensis</i>	Cinco hojas, mata palo, palmillo, paraguas		Preocupación menor
<i>Asclepias glaucescens</i>	Borreguito, hierba de la golondrina, señorita		
<i>Asclepias linaria</i>	Algodoncillo, guajito, romerillo, romero de monte, venenillo		
<i>Begonia balmisiana</i>	Cashúracua		
<i>Begonia gracilis</i>	Ala de ángel, chipile, coyoles, quelite		
<i>Alnus acuminata</i>	Abedul, aile, palo de águila, álamo		Preocupación menor
<i>Alnus jorullensis</i>	Aile, elite, palo de sangre, tepamo, tepamu		Preocupación menor
<i>Carpinus caroliniana</i>	Mora, mora de la sierra, moralillo, palo lechillo	Amenazada (A)	
<i>Ostrya virginiana</i>	Moralillo, palo de hierro, pepinque, petatillo	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Astianthus viminalis</i>	Agüejote, azuche, flor de agua, palo de agua, sabino, sauce		Preocupación menor
<i>Tabebuia rosea</i>	Amapola, cinco hojas, guayacán, primavera		Preocupación menor
<i>Tecoma stans</i>	Algodoncillo, campanilla, copita, guachín, lluvia de oro, tacho		Preocupación menor
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón silvestre, coquito, corcho, flor de mayo, girasol		Preocupación menor

Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Ceiba, pochote, yaxché		Preocupación menor
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Amapola, cabello de ángel, ceiba, mapola		Preocupación menor
<i>Lepidium virginicum</i>	Escobilla, huizique, lentejilla, zorrillo		
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Berro, canidejé, cresón huanéburí, rabanillo		Preocupación menor
<i>Brunellia mexicana</i>	Baraja, cedrillo, nogal, palo de águila, roble blanco		Preocupación menor
<i>Drymaria gracilis</i>	Cadenilla, candelilla, hiepdle, oreja de ratón simple		
<i>Stellaria ovata</i>	Hierba del aire, matanza, parchiquelite, quelite de llovizna, tamalín		
<i>Hedyosmum mexicanum</i>	Guardalagua, muñeco, palo de agua, platanillo		Vulnerable
<i>Helianthemum glomeratum</i>	Damiana, hierba ceniza, sanalotodo, sanguinaria		
<i>Clethra macrophylla</i>	Chalahuite, laurel, marangola		Preocupación menor
<i>Clethra mexicana</i>	Acalama, canelillo, jaboncillo, mameyito, tepezapote, zapotillo		Preocupación menor
<i>Clethra rosei</i>	Canelillo, canelo, flor de tila, jicarillo, palo blanco		Preocupación menor
<i>Hypericum formosum</i>	Grano de oro		
<i>Combretum fruticosum</i>	Bejuco colorado, cepillo, chupamiel, guayabillo, árbol de la peineta		
<i>Evolvulus alsinoides</i>	Ojitos azulitos, ojo de víbora, pico de pájaro, yerba de la pastora		
<i>Ipomoea arborescens</i>	Cazahuate, cazahuate blanco, malabar, pájaro bobo		Preocupación menor
<i>Ipomoea bracteata</i>	Bejuco blanco, camote blanco, gallinita, jicama de monte		
<i>Ipomoea hederifolia</i>	Chak lool, kal p'uul		
<i>Ipomoea lobata</i>	Bandera española, palmira		
<i>Ipomoea orizabensis</i>	Escamonea		
<i>Ipomoea tricolor</i>	Badoh negro, manto de la virgen, quiebra plato, yedra		
<i>Operculina pteripes</i>	Hiedra, michoacán		
<i>Turbina corymbosa</i>	Flor de pascua, hierba de la virgen, manto, mirto, yuguá		
<i>Cornus disciflora</i>	Aceituna, canelillo, canelo, mimbre, mimbre pastilla, palo canelo		Preocupación menor
<i>Cuscuta corymbosa</i>	Barbas de camarón, fidelillo, fideo		
<i>Curatella americana</i>	Lengua de vaca, raspaviejo		Preocupación menor
<i>Arbutus mollis</i>	Madroño		
<i>Arbutus xalapensis</i>	Aile, guayabillo, guijote, laurel, madroño rojo		Preocupación menor
<i>Bejaria aestuans</i>	Flor blanca, flor de mayo, jara, madroño del agua, palo de rosa		Preocupación menor
<i>Comarostaphylis discolor</i>	Garabullo, madroño borracho, mezquite cimarrón	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Comarostaphylis glaucescens</i>	Jarilla, madronillo, madroño chino, tepemesquite		Preocupación menor
<i>Comarostaphylis longifolia</i>	Madronillo, madroño, mezquite, penchoxu, tepemesquite		
<i>Gaultheria acuminata</i>	Arrayán, capulín de mayo, laurel, olivo		Preocupación menor
<i>Gaultheria erecta</i>	Arrayar, arrayán, axocopa, olivo		Preocupación menor
<i>Pernettya prostrata</i>	Capulincillo		Preocupación menor
<i>Vaccinium cespitosum</i>	Arándano, arándanos, borrachos, cereza blue berry		
<i>Vaccinium confertum</i>	Congón, granjeno, madroño		
<i>Casearia arguta</i>	Cedrón, guayabillo, mierda de loro, palo de calentura		Preocupación menor
<i>Casearia corymbosa</i>	Cafecillo, frutillo, garrapatilla, tepezapote		Preocupación menor
<i>Xylosma intermedia</i>	Corona santa		Preocupación menor
<i>Garrya laurifolia</i>	Aguacatillo, cuernavaca, laurelillo, nuez moscada, árbol amargo		
<i>Garrya ovata</i>	Chichicuáhuil, inóko, zumaque		Preocupación menor
<i>Geranium mexicanum</i>	Geranio de olor, mano de león, pata de león, tlalauhcapatli		
<i>Philadelphus mexicanus</i>	Flor de jazmín, jazmínillo, jazmín, jazmín del monte		
<i>Wigandia urens</i>	Mala mujer, ortiga, ortiga grande, tabaco		Preocupación menor
<i>Hyptis mutabilis</i>	Cordoncillo, hierba de la virgen, hierba del golpe		
<i>Hyptis suaveolens</i>	Canutillo, chia gorda, orégano, salvia cimarrona		
<i>Leonotis nepetifolia</i>	Acaute, castilleja, jara, rienda, vara de san José, vara de san Juan		
<i>Lepechinia schiedeana</i>	Hierba del cáncer		
<i>Salvia lasiantha</i>	Salvia serrana		
<i>Salvia lavanduloides</i>	Cantue, cantuezo, laneutzo, salvia, salvia morada, sedita		
<i>Salvia polystachya</i>	Cenicilla, romerillo, salvia de guadalajara, saponaria, tlacuchichea		
<i>Litsea glaucescens</i>	Arrayán, laurel de la sierra, laurelillo, pimentillo	En peligro de extinción (P)	Preocupación menor
<i>Ocotea helicterifolia</i>	Aguacatillo, laurelillo, palo de campana, tepeaguacate		
<i>Persea americana</i>	Aguacate, aguacate hass		Vulnerable
<i>Pinguicula moranensis</i>	Violeta de barranca, violeta de campo, violeta de monte		
<i>Utricularia livida</i>	Aolote, perrito de agua		Preocupación menor
<i>Gronovia scandens</i>	Chayote pegajoso, meloncillo, ortiga, ortiguilla, pica		
<i>Mentzelia arborescens</i>	Yagaduchi		Preocupación menor
<i>Mentzelia aspera</i>	Amores, pega, pega ropa		
<i>Cuphea aequipetala</i>	Alcáncer, pega mosca, topo de indias, tripa de tuza		
<i>Cuphea calcarata</i>	Nube azul		
<i>Cuphea hookeriana</i>	Gallitos		
<i>Cuphea toluicana</i>	Hierba de la calavera		
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Arrayán, nanche, níspero, palo de nanche, zapotillo amarillo		Preocupación menor
<i>Callaeum macropterum</i>	Anaraka, apárcua, bejuco prieto, doncella amarilla		
<i>Galphimia glauca</i>	Flor de diciembre, nachácte, árnica de raíz, árnica roja		
<i>Tetrapteryx mexicana</i>	Bejuco hueso, quirote margarita		
<i>Anoda cristata</i>	Amapolita morada, violeta de campo, violeta silvestre		
<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodonero, algodón silvestre, xuruata	Protección especial (Pr)	Vulnerable
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Escobillo, malva, malvón, marvarisco		
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Chilillo, majagüilla, malva, malvavisco, tulipán de monte		Preocupación menor
<i>Sida abutilifolia</i>	Hierba de la viejita, malva		
<i>Sida acuta</i>	Escobilla, malva, malva serrana, malvavisco		
<i>Sida aggregata</i>	Pelotazo		
<i>Sida ciliaris</i>	Ortiguilla		
<i>Sida rhombifolia</i>	Ciruella, escoba, malva, malva amarilla, naranjillo		
<i>Clidemia submontana</i>	Lila de monte		
<i>Conostegia icosandra</i>	Capulín, ombligo de vieja, teshuate		
<i>Miconia glaberrima</i>	Capulín, nigua, palo tostado, teshuate, uva		Preocupación menor
<i>Miconia mexicana</i>	Ajate'es, mistelajoyó		
<i>Miconia minutiflora</i>	Chamisillo, chamizo		Preocupación menor

Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Tibouchina tortuosa</i>	Konipotei		
<i>Guarea glabra</i>	Alamo, bejuco, cedrillo, duraznillo blanco, hoja blanca, zapotillo		Vulnerable
<i>Swietenia humilis</i>	Caoba, caoba del pacífico, gateado, palo mulato		En peligro
<i>Trichilia havanensis</i>	Cabo de hacha, cuauache, guarumbo, rama tinaja, zapotillo		Preocupación menor
<i>Trichilia hirta</i>	Acahuite, canelillo, cedrillo, hualule, palo amarillo		
<i>Hyperbaena mexicana</i>	Coshosté, duraznillo, mango, naranjillo		Preocupación menor
<i>Nymphoides indica</i>	Hoja de pescado, lirio, ninfa, nopalillo, pan de manteca		Preocupación menor
<i>Brosimum alicastrum</i>	Fresno, higo, hujé, mojú, ramón blanco		
<i>Dorstenia drakena</i>	Barboria, barbudilla, contrahierba, gallito, olotillo, tuzpatli		
<i>Ficus cotinifolia</i>	Alamo, amate, amezquite, higuierón, saiba		Preocupación menor
<i>Ficus crocata</i>	Alamo, amate, amate negro, ceiba, zalate		Preocupación menor
<i>Ficus insipida</i>	Alamo, amate, amate blanco, matapalo, zalate		
<i>Morella cerifera</i>	Arrayán, encinillo, pimientillo, árbol de la cera, árbolito de la cera		Preocupación menor
<i>Ardisia compressa</i>	Capulincillo, capulín, capulín silvestre, frutilla, laurel de la sierra		Preocupación menor
<i>Ardisia revoluta</i>	Arrayán, capulincillo, capulín, capulín manso, pimientilla, sirasil		
<i>Parathesis serrulata</i>	Actalán, capulín, capulín de sabana, cinco negritos, naranjillo, tilijá		
<i>Rapanea juergenseni</i>	Naranjillo		
<i>Eugenia acapulcensis</i>	Capulincillo, capulín, escobilla, gababillo, palito blanco		Preocupación menor
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba, guayaba dulce, guayaba rosada, guayacán		Preocupación menor
<i>Psidium guineense</i>	Arrayán, guayaba cimarrón, guayabilla, guayabillo		Preocupación menor
<i>Psidium sartorianum</i>	Arrayán, guayabillo, rayana, rayán		
<i>Boerhavia coccinea</i>	Señorita		
<i>Boerhavia diffusa</i>	Arete, golondrina, mata de pavo, palo de agua		
<i>Boerhavia erecta</i>	Fraille, golondrina, hierba blanca, hierba del golpe		
<i>Guapira petenensis</i>	Chaqueta, cuachochole, micacuáhuil		
<i>Mirabilis jalapa</i>	Aretillo, hoja de xalapa, maravilla, tlaquilín, tzujoyó		
<i>Salpianthus arenarius</i>	Catarina, granadillo, guayabilla, pie de paloma, sasúcar, zázuca		
<i>Fuchsia arborescens</i>	Aretillo, chorros, flor de arete, flor de mayo		
<i>Fuchsia microphylla</i>	Aretillo, coralillo, perilla, trompillo		
<i>Lopezia racemosa</i>	Alfilerillo, hormigullo, manzanita, perilla		
<i>Oenothera rosea</i>	Agua de azahar, árnica		
<i>Oxalis neaei</i>	Destempla dientes		
<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo, cardo santo, chicalote		
<i>Bocconia arborea</i>	Capul, chicalote de árbol, naranjillo, árbol de judas		Preocupación menor
<i>Bocconia frutescens</i>	Barbasco, capul, chicalote de árbol, guachili, uva cimarrona		Preocupación menor
<i>Papaver somniferum</i>	Amapola, amapola de opio, guia-guina		
<i>Passiflora foetida</i>	Amapola, amapola hoja, bejuco, granada, pasión		
<i>Martynia annua</i>	Caza pulgas, torito, uña de gato, uña de gavilán		
<i>Piper aduncum</i>	Cordoncillo, soldadilla, santilla montés, soldadillo		Preocupación menor
<i>Piper amalago</i>	Cordoncillo, yaxal, yaxil		Preocupación menor
<i>Piper marginatum</i>	Cordoncillo		
<i>Piper tuberculatum</i>	Chilillo prieto, cordoncillo		
<i>Piper umbellatum</i>	Acoyo, cordoncillo grande, hoja santa, santilla de culebra		
<i>Plantago major</i>	Hoja de lantei, lante, lengua de vaca, lantén, planten		
<i>Bonplandia geminiflora</i>	Mirto morado, pegajosa, tepzotzo		
<i>Loeselia glandulosa</i>	Azulilla, espinosilla, verberna		
<i>Loeselia mexicana</i>	Almaraduz, espinosilla, huichichile, mirto		
<i>Monnina xalapensis</i>	Hierba de la mula, hierba de mula, palo de mula		Preocupación menor
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Camarón, chilillo, lengua de vaca, palmita, zacate		
<i>Rumex acetosella</i>	Moradilla, vinagrera, vinagrerita, vinagríta		
<i>Rumex obtusifolius</i>	Lengua de vaca, lengua de vaca cimarrona		
<i>Clematis dioica</i>	Barba de chivo, bejuco, cabeza de viejo		
<i>Ranunculus petiolaris</i>	Mano de león		
<i>Acaena elongata</i>	Abrojo, cadillo, cedillo, pega ropa, pegarropa		
<i>Prunus brachybotrya</i>	Aguacatillo, almendrillo, cerezo montés, mala mujer, zapotillo		
<i>Prunus serotina</i>	Capulín, capulín, capulín blanco, cerezo		Preocupación menor
<i>Bouvardia multiflora</i>	Aretillo, clavelito		
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Aretillo, contrahierba, hierba del indio, mirto de campo		
<i>Crusea calocephala</i>	Azulejo, cabezona, golondrina, rosa morada, zorrilla		
<i>Crusea diversifolia</i>	Hierba de la garrapata		
<i>Crusea hispida</i>	Albacar, muul		
<i>Guettarda elliptica</i>	Boshtastaab, cascarillo, crucecilla, crucillo		Preocupación menor
<i>Hamelia versicolor</i>	Chupamirto, coralillo, coyolito, sangre de toro		
<i>Hintonia standleyana</i>	Campanilla blanca		
<i>Palicourea padifolia</i>	Flor de mayo, ipecacuana		Preocupación menor
<i>Randia aculeata</i>	Crucecita, espino cruz, granadillo, limoncillo		Preocupación menor
<i>Richardia scabra</i>	Ipecacuana blanca, sangre de toro, tronadora		
<i>Simira mexicana</i>	Cucharillo		En peligro
<i>Spermacoe tenuior</i>	Golondrina silvestre, hierba del soldado		
<i>Salix bonplandiana</i>	Ahuejote, jarillo del río, sauce, sauce llorón, shauko		Preocupación menor
<i>Salix jaliscana</i>	Jarilla, sauz		Preocupación menor
<i>Salix paradoxa</i>	Borrego, gusanillo, palo de cuchara, sauce, saucillo		Preocupación menor
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Bejuco, ocotillo, rayó, tomatillo, tronador		Preocupación menor
<i>Cupania dentata</i>	Ahuate, cuasel, guacamayo, huanchal, quiebra cuchillo		
<i>Dodonaea viscosa</i>	Cajehuite, cebollera, gatillo, guayabillo, jarillo, olivo		Preocupación menor
<i>Serjania triquetra</i>	Bejuco colorado, carretilla, palo de tres costillas, tres costillas		
<i>Thouinia paucidentata</i>	Huesillo, madera dura, verde lucero		Preocupación menor
<i>Sideroxylon capiri</i>	Capiro, tempisque, tempixque, zapote de ave	Amenazada (A)	
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Ardillo, canelillo, guaje, palo de hormigas, zarcillo		Preocupación menor
<i>Turpinia occidentalis</i>	Manzanillo, manzanito, palo verde		Preocupación menor
<i>Byttneria aculeata</i>	Garabato, gatuño		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Acashiti, bellota de cualote, cuázima, guayacán		Preocupación menor

Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Melochia pyramidata</i>	Malva, orégano cimarrón, suponite		Preocupación menor
<i>Styrax argenteus</i>	Capulín, changungo, chicamay, chilacuate		Preocupación menor
<i>Styrax glabrescens</i>	Azahar del monte, capulín, jazmín, palo blanco, zapotillo		
<i>Styrax polyneurus</i>	Jaas		
<i>Temstroemia lineata</i>	Flor de tila, jaboncillo, tila, trompillo		Preocupación menor
<i>Temstroemia sylvatica</i>	Hierba del cura, ministro, tepezapote, tomillo		Preocupación menor
<i>Temstroemia tepezapote</i>	Limoncillo hoja, matapiojo, naranjillo, tepezapote, zapotillo		
<i>Daphnopsis mollis</i>	Coni de ardilla, correa blanca, jonote		Vulnerable
<i>Turnera ulmifolia</i>	Amaranto, clavel de oro, lluvia de oro, maravilla		
<i>Trema micrantha</i>	Capulincillo, capulín blanco, chaca, quasimilla, yaco de cuero		Preocupación menor
<i>Ulmus mexicana</i>	Alamo, candón, cuero, mezcal, olmo, olmo mexicano		Preocupación menor
<i>Pilea microphylla</i>	Frescura, golondrina, hoja de alegría, paquixiuitl		
<i>Ureca caracasana</i>	Aceituna, mal hombre, ortiga, ortiga real, palo colorado		Preocupación menor
<i>Bouchea prismatica</i>	Malva, moradilla, verbena, verbena silvestre		
<i>Lantana achyranthifolia</i>	Hierba mariposa		
<i>Lantana camara</i>	Alantana, alfombrilla, frutilla, gobernadora, hierba amarga, laurel		
<i>Lantana hirta</i>	Duraznillo, orégano, orégano de monte, tarepe, tarete		
<i>Lippia myriocephala</i>	Ananté, manzanita, palo blanco, tabaquillo		Preocupación menor
<i>Lippia umbellata</i>	Gusanillo, hierba dulce, nacare, tepozana, topozana		
<i>Priva aspera</i>	Alcaparrosa, cadillo de bolsa		
<i>Priva lappulacea</i>	Cadillo, cadillo de bolsa, verbena		
<i>Stachytarpheta frantzii</i>	Cola de mico, verbena		
<i>Verbena carolina</i>	Berbena, chillito chino, hierba de san José, hierba de san Juan		
<i>Vitex mollis</i>	Ahuilote, capulincillo, cerezo, valama		
<i>Hybanthus attenuatus</i>	Quelite		
<i>Viola grahamii</i>	Hoja de pasmo		
<i>Arceuthobium vaginatum</i>	Flor de ocote, injerto, muérdago		
<i>Vitis cinerea</i>	Bejuco de uva, parra, parra silvestre, uva, uva silvestre		
<i>Drimys granadensis</i>	Chachaca, chillito, palo de Chile, palo picante		
<i>Chimaphila maculata</i>	Capulincillo, encinilla, hierba del hígado, pirinola		
<i>Gomphrena serrata</i>	Amor seco, inmortal, otolillo, sanguinaria, santa teresa		
<i>Iresine diffusa</i>	Clacancuyo, rocío, tancuatarro, tlancuaya		
<i>Crescentia alata</i>	Ayal, cuatecomate, guaje, huaje crial, morro, zacual		Preocupación menor
<i>Parmentiera aculeata</i>	Chayote, cuajilote, guajilote		Preocupación menor
<i>Sambucus canadensis</i>	Coyapa, flor de sauco, sauco		
<i>Viburnum hartwegii</i>	Achichil, chilpatillo, pimientilla, sunda		Preocupación menor
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete, cahuayote, cuahuayote, papaya de monte		Preocupación menor
<i>Stellaria media</i>	Hierba de pollo		
<i>Zinowiewia concinna</i>	Gloria, jicarillo, naranjillo, palo blanco, palo de armadillo	En peligro de extinción (P)	En peligro
<i>Muntingia calabura</i>	Capolín, capulincillo, capulín, capulín real, cerezo, guinda		
<i>Moussonia deppiana</i>	Tlanchichinol, tohomitl		
<i>Clusia salvini</i>	Flor de canela, guayabillo, lantén, matapalo, siempre viva		Preocupación menor
<i>Pristimera celastroides</i>	Cancerina, ixcate blanco, mata piojo, tulbuayam		
<i>Hippocratea volubilis</i>	Bejuco colorado, cancerina, palo de piojo, roble		
<i>Asterohyptis stellulata</i>	Barretero, chia, cordón de san Antonio, salvia cimarrona		
<i>Stachys coccinea</i>	Mirto		
<i>Buddleja cordata</i>	Marrubio, tepoja, tepozán, tepozán, tepozán blanco		Preocupación menor
<i>Buddleja parviflora</i>	Aguacatillo, jara, tepozán de cerro, tepozancillo, yerba del pescado		Preocupación menor
<i>Buddleja sessiliflora</i>	Copal chino, hierba del tepozán, jara, salvia, tepozana, zoyapatli		Preocupación menor
<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Caballero, hiedra, injerto de huizache, muérdago		
<i>Phoradendron reichenbachianum</i>	Injerto, lirio, mal de ojo, matapalo, moco, muérdago		
<i>Gaudichaudia albida</i>	Azahar, chillito-ak		
<i>Heteropterys brachiata</i>	Bejuco, bejuco de margarita, margarita, palo de margarita		
<i>Oxalis latifolia</i>	Agrios, choquita, trébol, trébol silvestre		
<i>Clematis grossa</i>	Barba de viejito, chillito		
<i>Colubrina celtidifolia</i>	Coral		
<i>Colubrina triflora</i>	Algodoncillo, carindapaz, cholague, guacimilla, patillo		Preocupación menor
<i>Potentilla ranunculoides</i>	Suelda con suelda, tormentilla		
<i>Zanthoxylum limoncello</i>	Cilantrillo, tecolote		Preocupación menor
<i>Ptelea trifoliata</i>	Fresno, naranjo agrio, pinacatillo, zorrillo, zorrillo raíz		Preocupación menor
<i>Meliosma dentata</i>	Aguacatillo, cupanda, encinillo, haya, palo de aguacate		
<i>Phyllonoma laticuspis</i>	Sinvergüenza, yaga-lope		
<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	Copal espinazo, teclate, tetlate blanco		Preocupación menor
<i>Pseudosmodingium perniciosum</i>	Cuajilote, cuajote blanco, quajote, jote colorado		Preocupación menor
<i>Salvia mexicana</i>	Cuasía, rosa morada, salvia, tacote, tlapachichi		
<i>Casearia guianensis</i>	Capulincillo, espino blanco		
<i>Colubrina macrocarpa</i>	Café, café cimarrón, trompillo, árnica		
<i>Salvia patens</i>	Flor del gallito, gallitos, pájaros azules, quiquiriquí		
<i>Cuphea bustamanta</i>	Atlanchana roja		
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Cuitas, espina blanca, guaje, guajillo, mezquite, palo blanco		Preocupación menor
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Concha, espino blanco, guamuchete, peleple, pinzanillo		Preocupación menor
<i>Inga punctata</i>	Acotope, vaina, vainilla, vainillo		Preocupación menor
<i>Inga oerstediana</i>	Chalum, jaquinicuil		Preocupación menor
<i>Cojoba arborea</i>	Aguacatillo, coralillo, frijolillo, guacamayo, tamarindillo		Preocupación menor
<i>Recchia mexicana</i>	Corazón bonito, palo de corazón bonito, parotilla, parácata		Preocupación menor
<i>Mimosa affinis</i>	Dormilona		
<i>Mimosa galeottii</i>	Espino, espinosa, uña de gato		Preocupación menor
<i>Mimosa guatemalensis</i>	Chak kaátsim		
<i>Albizia adinocephala</i>	Chipilón, palo huade, quiebra muela		Preocupación menor
<i>Albizia tomentosa</i>	Arrocillo, espino de monte, frijolillo, guanacaste, palo de sangre		Preocupación menor
<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>	Canaco, lechillo, mano de león, mora, palo liso	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Gentiana caliculata</i>	Flor de santo domingo, flor de nieve	Protección especial (Pr)	



Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Leucaena macrophylla</i>	Frijolito, guaje, guaje blanco, guajillo, zacaguaje		Preocupación menor
<i>Lysiloma tergeminum</i>	Palo blanco, palomita, tepeguaje		Preocupación menor
<i>Acaciella angustissima</i>	Acacia, algodoncillo, guaje, guajillo, tepehuaje, ángel		Preocupación menor
<i>Calliandra houstoniana</i>	Barba de chivo, cabello de ángel, palo de canela		Preocupación menor
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Cabello de ángel		
<i>Piptadenia flava</i>	Cola de iguana, coralillo, espino, espino negro, guayabillo, mauto		Preocupación menor
<i>Otatea acuminata</i>	Bambú, carrizo, otate		
<i>Festuca amplissima</i>	Pasto, zacate del volcán, zacatón cirollo		
<i>Poa annua</i>	Pastillo de invierno, pasto, pasto azul anual, zacate		Preocupación menor
<i>Festuca arundinacea</i>	Cañuela, cañuela alta, cañuela descollada		
<i>Oplismenus burmannii</i>	Zacate		
<i>Echinochloa colona</i>	Arrocillo, arroz de monte, zacate, zacate de agua		Preocupación menor
<i>Heteropogon contortus</i>	Barba negra, pasto, zacate colorado		
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Banderilla, gramilla, navajita, navajita banderilla, pasto		
<i>Muhlenbergia distichophylla</i>	Liendrilla cola de zorra, zacatón		Preocupación menor
<i>Lasiacis divaricata</i>	Bambú, carricillo, carrizo		Preocupación menor
<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo, espolón, huizapol, olotillo, pasto, zacate erizo		
<i>Chusquea galeottiana</i>	Carrizo		
<i>Mnesithea granulans</i>	Sit-suuk		
<i>Muhlenbergia macroura</i>	Gubaya, malinali, pasto, surúmuta, zacatón		
<i>Zea mays</i>	Cabellos de elote, hoja de elote, hoja de milpa, maíz, zacate		Preocupación menor
<i>Paspalum notatum</i>	Bahía, pasto, pasto bahía, pasto estrella, trencilla, zacate		
<i>Setaria parviflora</i>	Gusanillo, pajita amarilla, pasto, zacate peludo, zacate sedoso		
<i>Cenchrus pilosus</i>	Abrojo, cadillo lanudo, huizapol, timbuqui		
<i>Pennisetum polystachion</i>	Plumitas, zacate, zacate elefante, zacate gusano café		
<i>Bouteloua repens</i>	Navajita rastrera, pelillo		
<i>Melinis repens</i>	Algodoncillo, carretero, pasto, pasto de natal, zacate natal		
<i>Avena sativa</i>	Avena		
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	Zacate aparejo, zacate espinilla		
<i>Stevia aschenborniana</i>	Totocanxihuitl		
<i>Bidens aurea</i>	Capitaneja, te negro, té de castilla, té de milpa		
<i>Dahlia australis</i>	Dalia		
<i>Roldana barba-johannis</i>	Barba de Juan de Dios, saquilanal		
<i>Cosmos bipinnatus</i>	Cosmo, girasol, girasol morado, mirasol		
<i>Porophyllum calcicola</i>	Pipicha, pipitzca, telpacashu, tlapanchis		
<i>Coryza canadensis</i>	Arrocillo, calzadilla, espinosilla, lechuga		
<i>Pluchea carolinensis</i>	Santa María, tabaquillo		Preocupación menor
<i>Pseudognaphalium chartaceum</i>	Gordolobo		
<i>Dahlia coccinea</i>	Dalia, girasol, jicama		
<i>Chromolaena collina</i>	Corazón de perro, hierba del ángel		
<i>Viguiera cordata</i>	Mozote amarillo		
<i>Cosmos crithmifolius</i>	Bavisa		
<i>Verbesina crocata</i>	Capitaneja, hierba del campo, árnica, árnica capitaneja		
<i>Lagascea decipiens</i>	Confiturilla grande		
<i>Tithonia diversifolia</i>	Árnica de montaña, campana, cuernavaca amarilla, girasol, árnica		
<i>Podachaenium eminens</i>	Hoja de manteca, huele de noche de campo, vara blanca		Preocupación menor
<i>Tagetes erecta</i>	Apázticua, clavel de moro, flor de muerto, zempoala		
<i>Verbesina fastigiata</i>	Huichín, tabaco amarillo, tacote, árnica, árnica de la costa		
<i>Tagetes filifolia</i>	Anís, anís de campo, hierba anís		
<i>Rumfordia floribunda</i>	Catrícura, tacote amarillo, yagachi		
<i>Lasiantha fruticosa</i>	Malacate blanco de montaña, ponté, rodilla de vieja		Preocupación menor
<i>Ageratina glabrata</i>	Cuajilote, hierba de la paloma, hilo, Jesús, palomilla, sopilla		
<i>Telanthophora grandifolia</i>	Bordón de viejo, capitaneja, copán, gordolobo, tabaquillo		Preocupación menor
<i>Lagascea helianthifolia</i>	Capitaneja		
<i>Istephane heterophylla</i>	Hierba del manzo, raíz del manso, tlapacatl, zacapal		
<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	Gordolobo		
<i>Stevia jorullensis</i>	Hierba del becerro, rosolina		
<i>Montanoa leucantha</i>	Alcachofilla, jaramula, malacatillo, palo blanco, percherón		
<i>Tagetes lucida</i>	Pericón		
<i>Tagetes lunulata</i>	Cinco llagas, flor de cinco llagas, flor de muerto, yerba del muerto		
<i>Istephane madrensis</i>	Cachana		
<i>Ageratina mairetiana</i>	Vara blanca		Preocupación menor
<i>Tagetes micrantha</i>	Anís, anís del campo, sabino, temolillo, tlanis		
<i>Tagetes microglossa</i>	Cempoal		
<i>Verbesina mollis</i>	Espúle		
<i>Baccharis multiflora</i>	Escobilla, hierba del carbonero, limpia tunas, tepopote		
<i>Chromolaena odorata</i>	Bejuco, crucetillo, gobernadora, hierba dulce, tokaban		
<i>Sonchus oleraceus</i>	Achicoria, chicalote, diente de león, endivia		
<i>Vernonia patens</i>	Duraznillo, hierba hermosa, quiebra machete, vara prieta		
<i>Melampodium perforiatum</i>	Estrellita, hoja ancha, tinaja, tinajilla		
<i>Zinnia peruviana</i>	Gallito de monte, gallo, hierba del gallo, mal de ojo		
<i>Piqueria pilosa</i>	Cardón pelón		
<i>Bidens pilosa</i>	Acahual, acahuale blanco, mulito, rosilla, té de milpa, zeta		
<i>Schkuhria pinnata</i>	Anisillo, escobilla, flor de escoba chiquita, hierba del tifo, pascua		
<i>Dahlia pinnata</i>	Dalia		
<i>Pittocaulon praecox</i>	Candelerero, palo bobo, palo hueco, palo loco		
<i>Sanvitalia procumbens</i>	Sanguinaria, vaquita		
<i>Porophyllum punctatum</i>	Hierba del venado, mal de ojo, piojillo		
<i>Critonia quadrangularis</i>	Jolol, tabaquillo		
<i>Cirsium raphilepis</i>	Cardo santo		
<i>Tithonia rotundifolia</i>	Acahual, acahual flor naranja, árnica		
<i>Porophyllum ruderale</i>	Chapáhuate, pápalo, papaloquelite		

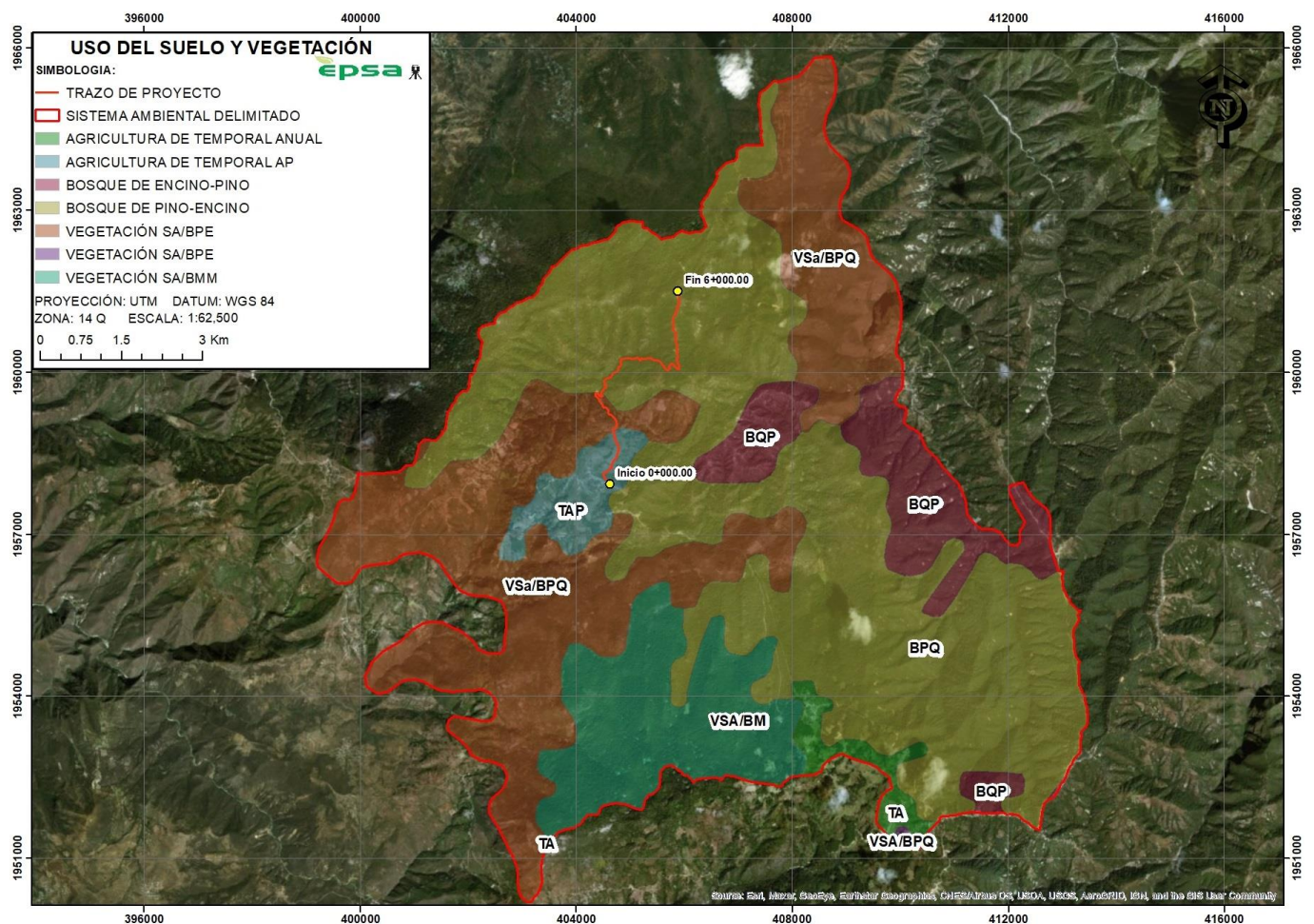
Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Pluchea salicifolia</i>	Jara, jarilla cimarrona		
<i>Baccharis salicifolia</i>	Azumiate, escobilla, guastamote, jarilla, jarilla de río		
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Amarillo, higuera, jarilla blanca		
<i>Baccharis serrifolia</i>	Ch'uy akan		
<i>Archibaccharis serratifolia</i>	Hierba del carbonero		
<i>Bidens squarrosa</i>	Anisillo, corrimiento, flor de colmena		
<i>Stevia subpubescens</i>	Zahzali		
<i>Tagetes subulata</i>	Anisillo, cempaxuchil chiquito		
<i>Cosmos sulphureus</i>	Acetillo, cosmos, flor de muerto, girasol amarillo, mirasol		
<i>Dahlia tenuicaulis</i>	Dalia	Protección especial (Pr)	
<i>Calea ternifolia</i>	Hierba de la mula, oaxaqueña, zacate amargo, zacatechichi		
<i>Packera toluccana</i>	Rabanillo		
<i>Baccharis trinervis</i>	Chamizo, cortadillo, malacate		
<i>Tithonia tubaeformis</i>	Acahual, gigantón, girasol, margarita, mirasol		
<i>Calea urticifolia</i>	Hierba amarga, hoja amarga, salvia de la sierra		
<i>Phaseolus acutifolius</i>	Escomite, frijol tepario, frijol tépari, tepari		Preocupación menor
<i>Aeschynomene americana</i>	Tamarindo xiiv		
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Frijol ojo de zanate, frijolillo, gallito, ojo de zanate, pica		
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Azulillo, palo brasil, palo de tinta, palo tinto		Preocupación menor
<i>Erythrina breviflora</i>	Colorín, coralillo		Preocupación menor
<i>Crotalaria cajanifolia</i>	Frijolillo		Preocupación menor
<i>Phaseolus coccineus</i>	Ayacote, colorín, frijol ayacote, frijol de monte		Preocupación menor
<i>Dalbergia congestiflora</i>	Camotillo, campincherán, cuero de vaca	En peligro de extinción (P)	En peligro
<i>Marina diffusa</i>	Cadillo, ratón		
<i>Desmodium distortum</i>	Cadillo		
<i>Bauhinia divaricata</i>	Cordoncillo, guacimilla, palo de mariposa, xpipe		Preocupación menor
<i>Lupinus elegans</i>	Cantuez de monte, cola de zorra, hierba loca		Preocupación menor
<i>Crotalaria eriocarpa</i>	Cascabelito, tronador		
<i>Lonchocarpus eriophyllus</i>	Garbancilla, moradilla, palo flojo, palo piojo		Casi amenazado
<i>Caesalpinia eriotachys</i>	Casagua, hediondilla, iguanero, palo alejo, palo puerco		
<i>Pachyrhizus erosus</i>	Jicama, jicama de monte, jicama silvestre		
<i>Senna fruticosa</i>	Caña fistola, palo liso, quelite, vainilla		Preocupación menor
<i>Nissolia fruticosa</i>	Bejuco		
<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	Jicamilla		
<i>Coursetia glandulosa</i>	Chipile, palo dulce, palo fierro, tepechoco, zuzupe		Preocupación menor
<i>Eriosema grandiflorum</i>	Hoja de guayabillo		
<i>Desmodium incarnum</i>	Amor seco, cadillo, pega, pegarropa		
<i>Brongniartia inconstans</i>	Chinchiquiahuil		
<i>Tamarindus indica</i>	Rompe botas, tamarindo		
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	Cabo de hacha, taliste		Preocupación menor
<i>Lonchocarpus longipedicellatus</i>	Palo de aro		
<i>Crotalaria longirostrata</i>	Cascabel, chipil, chipilín, garbancilla, tronador		Preocupación menor
<i>Brongniartia lupinoides</i>	Gallitos, garbancilla, jaboncillo, palo cenizo, retama		Preocupación menor
<i>Dalea lutea</i>	Escoba, escobilla, limoncillo, ramón		Preocupación menor
<i>Rhynchosia macrocarpa</i>	Frijolín		
<i>Peltogyne mexicana</i>	Palo morado	Amenazada (A)	
<i>Crotalaria micans</i>	Tronador		Preocupación menor
<i>Nissolia microptera</i>	Zapotillo		
<i>Rhynchosia minima</i>	Frijolillo		Preocupación menor
<i>Conzattia multiflora</i>	Guayacán, guayacán amarillo, mautillo, palo blanco, árbol de águila		
<i>Brongniartia nudiflora</i>	Gallito, palo piojo		
<i>Marina nutans</i>	Escobillo, mucuyché		
<i>Senna obtusifolia</i>	Cafecillo, charamazca, ejotillo, frijolillo, hediondilla		Preocupación menor
<i>Senna occidentalis</i>	Bicho, candelilla chica, cornezuelo, frijolillo, mezuquillo		Preocupación menor
<i>Pterocarpus orbiculatus</i>	Guayabillo, lora sangre, sangre de grado, sangre de toro		
<i>Senna pallida</i>	Abejón, ejotillo, flor de san José, tepetuaje, vara prieta		Preocupación menor
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Cacanacuaste, ebano, ébano		Preocupación menor
<i>Desmodium plicatum</i>	Escobilla		
<i>Brongniartia podalyrioides</i>	Cahuiriquilla, cahuirica, hierba de la víbora		
<i>Medicago polymorpha</i>	Carretilla		
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Cuate, palo azul, rosilla, taray, vara dulce		Preocupación menor
<i>Desmodium prehensile</i>	Frijolillo		
<i>Ateleia pterocarpa</i>	Cuapinoli, gorgojo, tzaate		Preocupación menor
<i>Centrosema pubescens</i>	Gallito, gallitos		
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Caballero, espuela de caballero, guacamayo, hoja sen		Preocupación menor
<i>Crotalaria pumila</i>	Chipilín, garbancilla, sonadora, tronador, tronadora		
<i>Centrosema sagittatum</i>	Buy aak'		
<i>Lonchocarpus schubertiae</i>	Cuerillo, palo blanco, palo de aro, palo hediondo		Preocupación menor
<i>Marina scopa</i>	Chiva k'aax		
<i>Gliricidia sepium</i>	Flor de san José, frijolillo, gagallito, madre cacao, trébol		Preocupación menor
<i>Senna skinneri</i>	Paraca, paracota, parácata, patzipocá, santa rosa		Preocupación menor
<i>Diphysa suberosa</i>	Corcho, hormiguillo, huanito, palo amarillo, palo nuevo, palo santo		
<i>Indigofera suffruticosa</i>	Azul, añil, frijolito		
<i>Dalea tomentosa</i>	Mota		
<i>Desmodium tortuosum</i>	Cadillo, pega ropa, pegajoso, pegarropa		
<i>Senna uniflora</i>	Chipilín, frijolillo, frijolillo blanco, ovilla		
<i>Canavalia villosa</i>	Gallinitas, gallo, gallojoyó, talayote de costilla		
<i>Centrosema virginianum</i>	Sonajera azul		
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Alubia, ejote, flor de frijol, frijol		Preocupación menor
<i>Amicia zygomeris</i>	Barillera, hierba sin fin, hoja cé, quelite de puerco		
<i>Cyperus articulatus</i>	Carricillo, junco, junquillo, tule chico, tullilo		Preocupación menor
<i>Cyperus hermaphroditus</i>	Pasto, ponia, zacate, zacate de coco, zacate tres filos		

Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Cyperus tenerrimus</i>	Tule		
<i>Capsicum annuum</i>	Chile, chile ancho, chile de monte, chile de árbol, chile piquín		Preocupación menor
<i>Physalis cozomatli</i>	Tomate amarillo, tomate cáscara, tomate verde rendidor		Preocupación menor
<i>Datura discolor</i>	Chayotillo, higuierilla, toloache, trompetilla		
<i>Nicotiana glauca</i>	Alamo loco, belladona, gigantón, palo hediondo		
<i>Solanum lanceolatum</i>	Berenjena, contrahierba, valeriana		Preocupación menor
<i>Cestrum laxum</i>	Agua bendita, hierba del zopilote, paloma		Preocupación menor
<i>Cestrum nitidum</i>	Dama de noche, damenoche, huelle de noche		En peligro
<i>Cestrum nocturnum</i>	Hediondilla, huelle de noche, naranjillo, sauco		Preocupación menor
<i>Cestrum oblongifolium</i>	Popimashcui		Preocupación menor
<i>Nicandra physalodes</i>	Belladona, toloache, tomate de culebra, veneno		
<i>Jaltomata procumbens</i>	Capulincillo, jitomate, quelite, tomatillo, tomatillo de monte		
<i>Solanum pubigerum</i>	Capulincillo, hierba mora		Preocupación menor
<i>Solanum umbellatum</i>	Barba de chivo, berenjena, cazaniche, venenillo		
<i>Agave angustifolia</i>	Agave, espadilla, maguey, maguey de campo, maguey mezcalero		Preocupación menor
<i>Agave attenuata</i>	Agave del dragón, cola de león, maguey, maguey cuello de cisne		Preocupación menor
<i>Furcraea longaeava</i>	Yahuindayasi		Preocupación menor
<i>Agave petrophila</i>	Maguey		En peligro
<i>Manfreda scabra</i>	Maguey shishi		
<i>Ruellia blechum</i>	Cabezona, cascabelillo, cola de gato, viento de lluvia		
<i>Elytraria imbricata</i>	Anisillo, cordoncillo, riendilla, soguilla		
<i>Ruellia inundata</i>	Cola de borrego, hierba del chivo		
<i>Ruellia tuberosa</i>	Hierba de la calentura, maravilla del monte		
<i>Dioscorea convolvulacea</i>	Barbasco, cabeza de brujo, camote blanco, camotillo		
<i>Dioscorea dugesii</i>	Camote de cerro, tepecamote		
<i>Dioscorea galeottiana</i>	Ixpengua, pito real		
<i>Dioscorea remotiflora</i>	Bejuco de biznaga, chilillo de bejuco, gualacamote		
<i>Prosthechea citrina</i>	Aróracua, azucena amarilla, orquídea hojas de cebolla	Protección especial (Pr)	
<i>Sapranthus violaceus</i>	Murciélago, zopilotillo		Preocupación menor
<i>Ardisia bracteosa</i>	Tzjité, tzjité		
<i>Ceanothus caeruleus</i>	Chaquira, chaquirilla, membrillo, palo colorado, vara prieta		Preocupación menor
<i>Clinopodium macrostemum</i>	Hierba de borracho, tabaquillo grande		
<i>Dysphania ambrosioides</i>	Apazote, epazote, epazote morado, pazote, quelite		
<i>Forestiera phillyreoides</i>	Mora de tecumplate		Preocupación menor
<i>Melochia nodiflora</i>	Kabal chak pixoy, kabal pixoy		
<i>Phlebodium pseudoaureum</i>	Helecho		
<i>Phytinia microcarpa</i>	Encinillo, naranjillo		
<i>Polygala floribunda</i>	Chupac, flor de rosario		
<i>Prunus cortapico</i>	Carretero, cortapico		Preocupación menor
<i>Salvia sessei</i>	Ocotillo, san miguel, sangre de toro		Preocupación menor
<i>Solandra grandiflora</i>	Copa de oro, injerto de montaña		
<i>Stuckenia pectinata</i>	Alpatle, granza, pasto, piste		Preocupación menor
<i>Thouinia acuminata</i>	Cascarillo de montaña, palo fierro		
<i>Croton fragilis</i>	Llora sangre, vara blanca		
<i>Fuchsia fulgens</i>	Adelaida, aretillo, flor de arete		
<i>Peperomia glutinosa</i>	Huiyum-tzójol		
<i>Piper leucophyllum</i>	Cenizo, cordoncillo		
<i>Solandra nitida</i>	Gorra de napoleón		
<i>Lithospermum exsertum</i>	Aizquitl		
<i>Hamelia patens</i>	Aretillo, cacapuate, canela montés, cordoncillo, maravilla		Preocupación menor
<i>Zinnia elegans</i>	Cabezona, carolina, mal de ojo, viuda	Amenazada (A)	
<i>Acalypha wilkesiana</i>	Capa del rey, caracol, manto de Jesús, pastor, payasito		
<i>Piper hispidum</i>	Canutillo, cigarrillo, cordoncillo, pie de guicharco		Preocupación menor
<i>Pteridium feei</i>	Helecho		
<i>Elaphoglossum mathewsii</i>	Helecho		
<i>Polypodium montigenum</i>	Helecho		
<i>Annona rensoniana</i>	Anona, anonilla, anonillo, anonita, hilama		Preocupación menor
<i>Potentilla indica</i>	Fresa, fresa silvestre, fresita silvestre		
<i>Cissus alata</i>	Come mano, come mano de llano, palo hueco		
<i>Persicaria punctata</i>	Chilillo, chilillo rojo, venenillo		
<i>Phlegmariurus cuernavacensis</i>	Licopodio		
<i>Lippia origanoides</i>	Canelilla, damiana, hierba dulce, orégano de monte, quelite		
<i>Acaciella angustissima</i> var. <i>filicoides</i>	Efesillo		
<i>Agarista mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	Cocolmea, granada silvestre, quemanote		
<i>Mimosa pigra</i> var. <i>pigra</i>	Choveno, tápete sinvergüenza, vergonzosa, zarza		
<i>Styrax argenteus</i> var. <i>ramirezii</i>	Aguacatillo, canelillo, chilacuete		
<i>Salvia serotina</i> var. <i>sagittifolia</i>	Hierba santa		
<i>Calliandra tergemina</i> var. <i>emarginata</i>	Mota, pie de venado, tuçuy		
<i>Jamesonia flexuosa</i>	Helecho		
<i>Jamesonia hirta</i>	Helecho		
<i>Athyrium filix-femina</i>	Helecho, helecho hembra		
<i>Polypodium loricum</i>	Helecho		
<i>Passiflora jorullensis</i>	Cuanenepile, golondrina, tijerilla		
<i>Moringa oleifera</i>	Acacia, agusia, paraíso, paraíso blanco, perlas		
<i>Calliandra houstoniana</i> var. <i>anomala</i>	Barba de chivo, cabellitos de ángel, canela, timbrillo		
<i>Desmodium procumbens</i> var. <i>procumbens</i>	K'iin taj		
<i>Lantana velutina</i>	Chicura, confiturilla, duraznillo, lechuguilla		
<i>Phoradendron falcifer</i>	Corrigüela, injerto, secapalo, tarepin, tepalcayo		
<i>Acaciella painteri</i>	Guaje		
<i>Cleoserrata serrata</i>	Caballero, chapulquelite, chilpate, chispa, ejotillo, flor de caballero		
<i>Plumbago zeylanica</i>	Aretillo, aretitos, canutillo, jazmín azul, pegajosa		
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Achilillo hembra, chilillo blanco		Preocupación menor

Nombre científico	Nombres comunes	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Amphilophium crucigerum</i>	Bejuco de canoíta, canoíta, mariposa		
<i>Varronia guanacastensis</i>	Escoba negra, sangre de toro		
<i>Disocactus speciosus</i>	Junco, junco grande, nopalillo, pitahaya del cerro, tuna verde		Preocupación menor
<i>Opuntia atropes</i>	Nopal, nopal blanco, rojo pelón		
<i>Opuntia decumbens</i>	Arpón, nopal de castilla, nopal de coyote		Preocupación menor
<i>Opuntia velutina</i>	Huehuenche, mincha, nopal, nopal de cerro		Datos insuficientes

Fuente: CONABIO; 2021.

Como se puede observar en el mapa IV.31, los Usos de Suelo y Vegetación Natural del SAR delimitado para el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, son: Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP.



Mapa IV.31. Cobertura vegetal de la región en la que se ubica el SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

En la tabla IV.19 se puede observar la vegetación que se puede observar en la zona en donde se definió el SAR.

**Tabla IV.19. Vegetación que se puede observar en la zona del SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Nombre Científico	Nombre Común Local	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco	
<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	
<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero	
<i>Pinus ayacahuite</i>	Pino vikingo	
<i>Pinus chiapensis</i>	Pino de Chiapas	
<i>Pinus hartwegii</i>	Pino colorado	
<i>Pinus herrerae</i>	Pino chino	
<i>Pinus lawsonii</i>	Pino cenizo	
<i>Pinus maximinoi</i>	Pino canis	
<i>Pinus montezumae</i>	Pino lacio	
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino avellano	
<i>Pinus pringlei</i>	Pino rojo	
<i>Pinus strobus</i>	Pino blanco resina	
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino prieto	
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino amarillo	
<i>Quercus laeta</i>	Encino prieto	
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Nopis	
<i>Quercus acutifolia</i>	Encino laurelillo	
<i>Quercus peduncularis</i>	Encino amarillo	
<i>Quercus obtusata</i>	Encino bellota	
<i>Arbutus unedo</i>	Madroño	
<i>Juniperus flaccida</i>	Táscate	
<i>Juniperus monticola</i>	Cedro colorado	
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojite	
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	
<i>Lysiloma sp.</i>	Tepehuaje	
<i>Lysiloma divaricata</i>	Palo blanco	
<i>Acacia coulteri</i>	Guajillo	
<i>Cedrela mexicana</i>	Cedro	
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	
<i>Zuelania guidonia</i>	Anona de llano	
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	
<i>Prosopis sp.</i>	Mezquite	
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	
<i>Agave fourcroydes</i>	Henequén	
<i>Acacia vernicosa</i>	Chaparro prieto	
<i>Yucca periculosa</i>	Izote	
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	
<i>Heteropogon contortus</i>	Zacate colorado	
<i>Bouteloua hirsuta</i>	Navajita velluda	
<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	
<i>Zea mays</i>	Maíz	
<i>Hordeum vulgare</i>	Cebada	
<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	
<i>Lactuca sativa</i>	Lechuga	
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Nota: Ninguna de estas especies está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

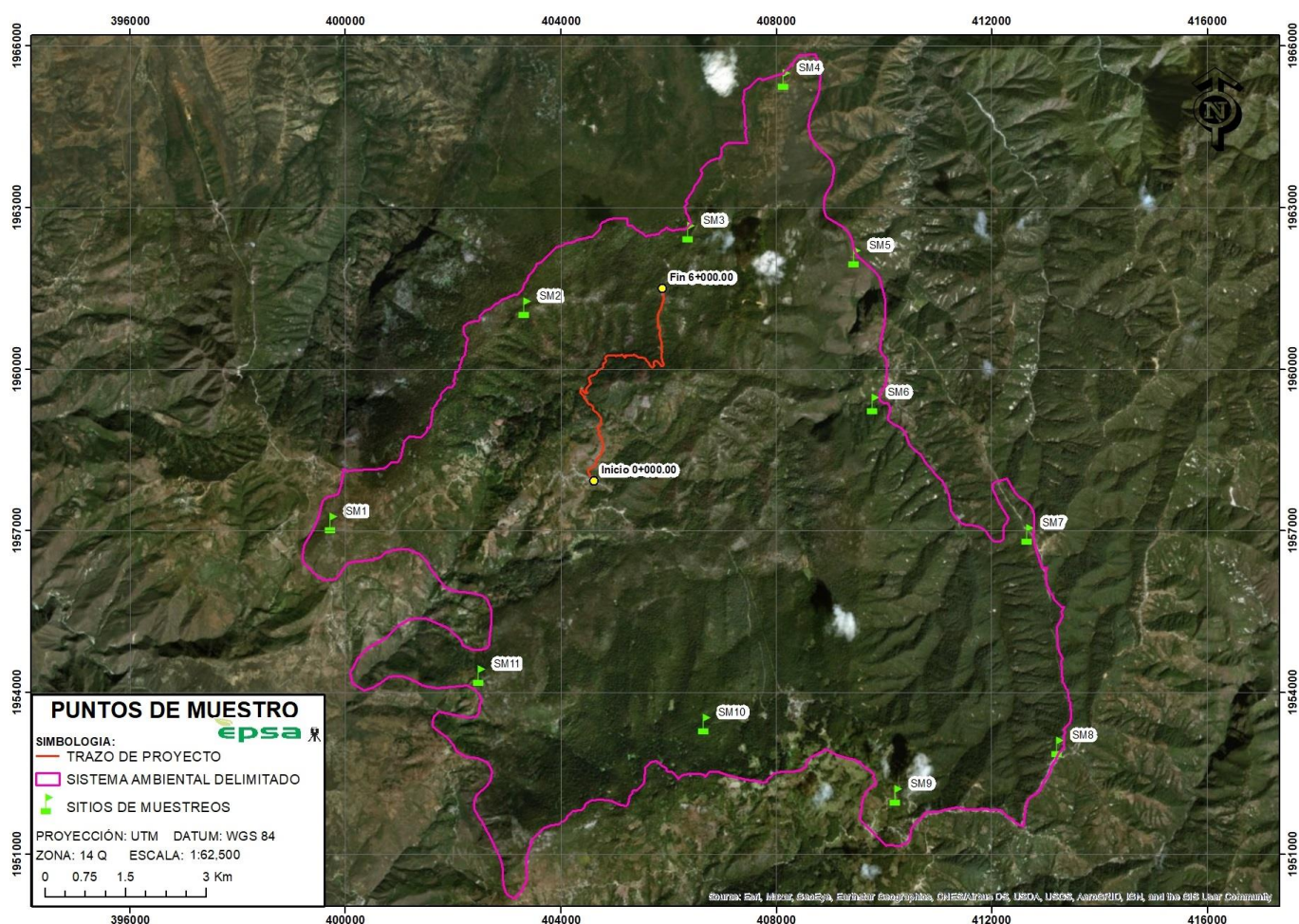
### Especies amenazadas o en peligro de extinción.

De acuerdo a la tabla que se presentó anteriormente en donde se describen las especies de vegetación que se encuentran distribuidas en el SAR, se verificó con el último listado que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática) que se encuentran en alguna categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, o cambio-lista de especies en riesgo, se confirmó que ninguna de las especies que se encuentran en esta lista están catalogadas en alguna categoría de riesgo citada por esta norma.

### Vegetación del Área de Influencia.

De acuerdo a la cartografía los Usos del Suelo y Vegetación Natural dentro del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 son: Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE) y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP. Durante el trabajo de campo se observó que el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote tiene los Usos del Suelo y Vegetación Natural: Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP, en estado de conservación bueno, en la zona se observó basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia son: encino prieto (*Quercus laeta*), nopis (*Quercus magnoliifolia*), pino blanco (*Pinus hartwegii*), pino piñonero (*Pinus cembroides*), táscate (*Juniperus flaccida*), madroño (*Arbutus unedo*), tepehuaje (*Lysiloma sp.*), tepozán (*Buddleja cordata*), helecho (*Polypodiophyta sp.*), zacate colorado (*Heteropogon contortus*), navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*) y Navajita (*Bouteloua gracilis*).

En el mapa IV.32 se observan los sitios de muestro del SAR y en el mapa IV.33 se observan los sitios de muestreo del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.



Mapa IV.32. Sitios de muestro dentro del SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

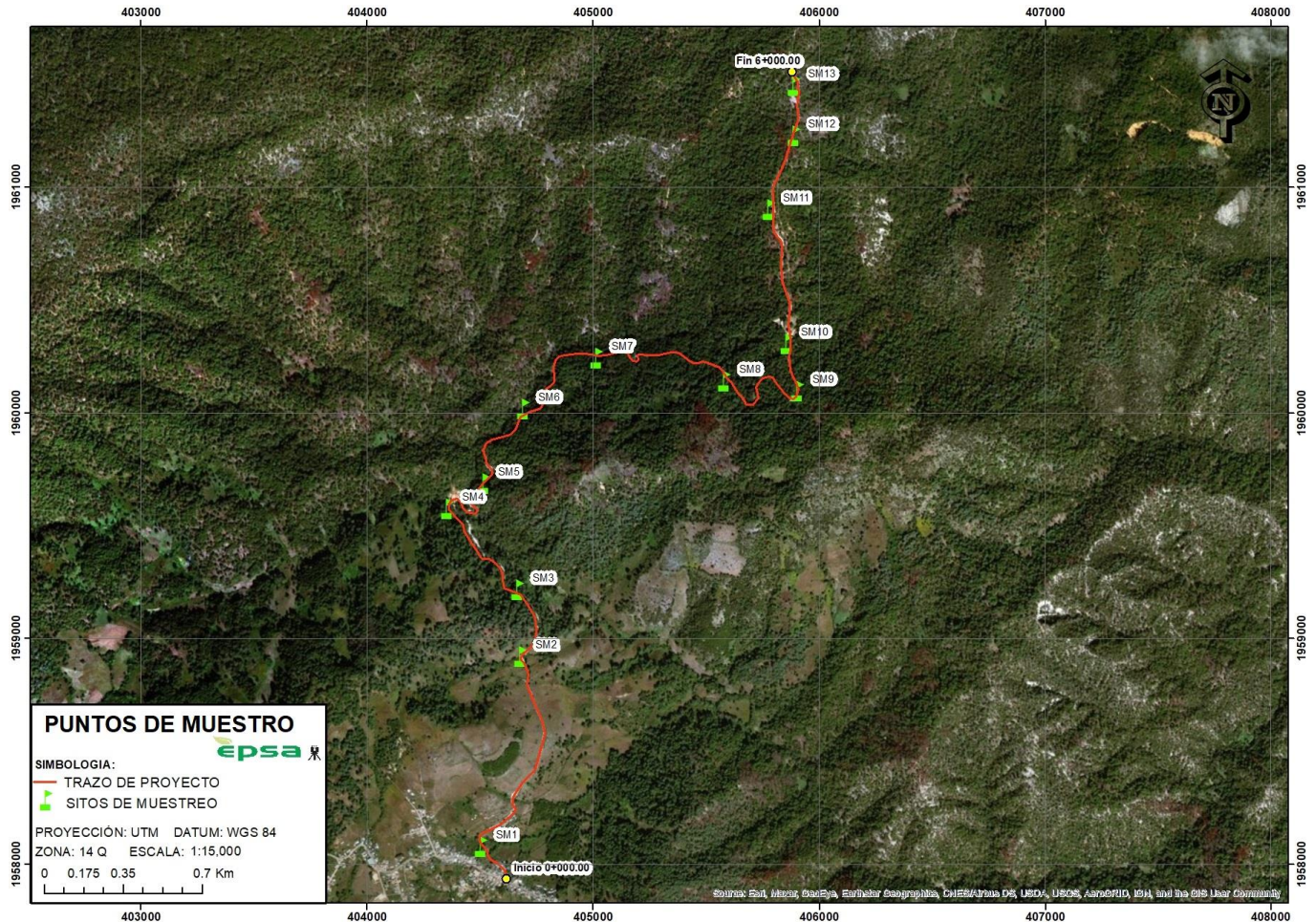
Las coordenadas de los sitios de muestreo del SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se observan en la tabla IV.20.

Tabla IV.20. Coordenadas de los sitios de muestreo del SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

Punto	Coordenadas		Punto	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
1	399744	1957131	7	412686	1956924
2	403336	1961134	8	413237	1952974
3	406379	1962539	9	410234	1952085
4	408157	1965374	10	406672	1953407
5	409466	1962081	11	402491	1954301
6	409810	1959344			

Datun: WGS 84, Zona 14 Q.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa IV.33. Sitios de muestro dentro del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

En la tabla IV.21 se observa la vegetación a remover en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

Tabla IV.21. Vegetación a remover en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

Cadenamiento (km)	Ancho del camino (m)	Uso de Suelo y Vegetación Natural	Individuos a remover		Nombre científico	Nombre común	Grado de Conservación	NOM-059-2010
			Árbol	Arbusto				
0+000	5.0	Zona Urbana, Potrero, Bosque de Pino Encino						
0+500	8.3	Potrero, Bosque de Pino Encino	3		<i>Quercus laeta</i>	Encino prieto		
			4	1	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco		
				1	<i>Lysiloma sp.</i>	Tepehuaje		
1+000	6.6	Potrero, Bosque de Pino Encino	2	1	<i>Buddleja cordata</i>	Tepezán		

Cadenamiento (km)	Ancho del camino (m)	Uso de Suelo y Vegetación Natural	Individuos a remover		Nombre científico	Nombre común	Grado de Conservación	NOM-059-2010
			Árbol	Arbusto				
1+500	6.5	Potrero, Bosque de Pino Encino		1	<i>Juniperus flaccida</i>	Táscate		
			10	3	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco		
			6	3	<i>Pinus cembroides</i>	Pinopiñonero		
			1		<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán		
2+000	5.8	Bosque de Pino Encino	1	1	<i>Quercus laeta</i>	Encinoprieto		
			4		<i>Quercus magnoliifolia</i>	Nopis		
			8	17	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco		
2+500	7.4	Bosque de Pino Encino	23	6	<i>Pinus cembroides</i>	Pinopiñonero		
			50	10	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco		
			23	29	<i>Quercus laeta</i>	Encinoprieto		
			1	0	<i>Juniperus flaccida</i>	Táscate		
			2	0	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán		
3+000	7.7	Bosque de Pino Encino	34	17	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco		
			20	12	<i>Pinus cembroides</i>	Pinopiñonero		
			8	4	<i>Quercus laeta</i>	Encinoprieto		
3+500	7.7	Bosque de Pino Encino	25	20	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco		
			10	7	<i>Pinus cembroides</i>	Pinopiñonero		
			9	10	<i>Quercus laeta</i>	Encinoprieto		
4+000	7.2	Bosque de Pino Encino	22	4	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco		
			16	0	<i>Pinus cembroides</i>	Pinopiñonero		
			12	3	<i>Quercus laeta</i>	Encinoprieto		
4+500	6.7	Bosque de Pino Encino	24	1	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco		
			9	1	<i>Pinus cembroides</i>	Pinopiñonero		
			20	1	<i>Quercus laeta</i>	Encinoprieto		
5+000	7.3	Potrero, Bosque de Pino Encino	11	13	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco		
			3	5	<i>Pinus cembroides</i>	Pinopiñonero		
5+500	7.2	Potrero, Bosque de Pino Encino	0	3	<i>Quercus laeta</i>	Encinoprieto		
			33	9	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino blanco		
			9	1	<i>Pinus cembroides</i>	Pinopiñonero		
			0	1	<i>Arbutus unedo</i>	Madroño		
6+000	7.1	Potrero, Bosque de Pino Encino	2	2	<i>Pinus cembroides</i>	Pinopiñonero		
			1	0	<i>Quercus laeta</i>	Encinoprieto		
			<b>Subtotal aproximado</b>		<b>406</b>	<b>187</b>		
<b>Individuos a remover aproximadamente</b>				<b>593</b>				

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales, EPSA, S.A. de C.V.

La metodología que se utilizó para determinar las especies vegetales que se encuentran distribuidas en el SAR y el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, fue:

#### Línea de intercepción (Canfield, Laser).

Este método recaba información de una comunidad a partir de un conjunto de líneas que atraviesan el sitio del proyecto. Los datos son suministrados por los individuos de las distintas especies que interceptan la línea, ya sea por contacto o proyección. Todas las mediciones estándar de la vegetación se pueden obtener mediante esta técnica, excepto la densidad absoluta. La línea transecta puede ser considerada como la máxima reducción de una parcela rectangular. En caso de utilizarse el método para muestrear diferentes estratos, es conveniente hacerlo separadamente para cada uno ellos y comenzar a muestrear por el estrato más bajo considerado para evitar alterar el sitio por pisoteo. De igual manera la longitud de la línea intercepción será menor para los estratos menores y mayor para los estratos mayores, de manera de alcanzar la máxima eficiencia en el muestreo en cuanto al tiempo empleado y a la precisión de los datos. Para árboles, una medida adecuada puede ser 100 m, para arbustos o hierbas pueden usarse líneas de entre 10 a 50 m, seleccionadas de acuerdo con la dispersión de las plantas en el área. Para disponer las líneas transectas en el campo se pueden utilizar cintas métricas o sogas, la ventaja de las cintas métricas reside en la posibilidad de leer los valores de las proyecciones de las plantas directamente sobre la línea. También deben marcarse previamente sobre la línea los límites de los intervalos fijados para la determinación de la frecuencia. Además, son necesarias cintas métricas para medir las plantas individuales. Las líneas transectas pueden establecerse a partir de puntos de origen definidos según un diseño determinado (al azar, regular, azar estratificado) sobre una línea de base dispuesta en uno de los bordes de la zona de estudio de manera que atraviesen toda el área. Con la aplicación de este método se puede obtener para las especies relevadas en una comunidad la densidad, la frecuencia y la cobertura. La suma de estas tres variables expresadas en forma relativa nos da una variable denominada de síntesis, el Índice de Valor de Importancia.

El procedimiento de muestreo fue:



- Identificación: de cada planta en el sitio de muestreo (Línea), tomando en cuenta todas las plantas que la cruzan.
- Medición: Altura sirve para estructura (estratos, dosel); diámetros y radios de cobertura para cobertura vegetal; áreas basales y DAP para dominancia.
- Lo que se mide: en hierbas: altura y cobertura (diámetro); arbustos: altura, área basal (diámetro en la base, radio de cobertura); árboles: diámetro a la altura del pecho (DAP), altura, radio de cobertura.
- Valores que se determinan: densidad, dominancia y frecuencia absolutas y relativas. Con estos datos se estiman los valores de importancia (especies clave: las que tienen mayores valores de importancia).

### **Cuadrantes.**

El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, los cuadrantes eran muy utilizados para muestrear la vegetación arbórea. Hoy en día, los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas. El tamaño del cuadrante está inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo. El tamaño del cuadrante, también, depende de la forma de vida y de la densidad de los individuos. Para muestrear vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante puede ser de 100 m<sup>2</sup> (10 x 10 m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Para árboles (mayor a 10 cm DAP), los cuadrantes pueden ser de 100 m<sup>2</sup> (10 x 10). El tamaño de los cuadrantes depende de la densidad de las plantas a medirse; para refinar el tamaño adecuado, es necesario realizar premuestreos, ya que, de no ser así, habrá parcelas con ausencia de individuos o, al contrario, se tendrán cuadrantes en los que se utilizará mucho tiempo. En este caso se utilizarán cuadrantes de 100 m<sup>2</sup>.

### **Punto Centro Cuadrado.**

El punto centro cuadrado es uno de los métodos usados, principalmente, para el muestreo de árboles. Las ventajas de este método son la rapidez de muestreo, el poco equipo y mano de obra que requiere y, además, la flexibilidad de medición, puesto que no es necesario acondicionar el tamaño de la unidad muestral a las condiciones particulares de la vegetación (Matteuci y Colma, 1982). Este método está basado en la medida de cuatro puntos a partir de un centro. Específicamente, consiste en ubicar puntos a través de una línea (senda, picadas, línea imaginaria). En esta línea, cada cierta distancia (50 o 10 m) o al azar, se debe ubicar un punto a partir del cual se hará el muestreo de la vegetación. En este punto se cruzan dos líneas imaginarias, con las cuales se obtienen 4 cuadrantes con ángulos de 90°. En cada cuadrante se debe ubicar el árbol más cercano al punto central y tomar la distancia respectiva. Al final, en cada punto se consideran solo 4 árboles, de los cuales se pueden tomar medidas adicionales como especie, altura, DAP, forma de copa e infestación de bejucos. Los principales parámetros obtenidos con este método son especies, densidad, DAP y frecuencia.

El trabajo de campo se realizó el día 15 y 16 de octubre en un horario de las 07:00 am a las 18:00 pm para flora y fauna, para flora se emplearon las siguientes técnicas, se tiraba la línea de 10 metros a ambos lados del camino en donde se ubicaban las obras de drenaje (esto para identificar si estas son utilizadas como pasos de fauna), en el caso en donde no se ubicaba ninguna se hizo el muestreo a cada 500 m; así también se hicieron cuadrantes de 10 x 10 m y punto centro cuadrado de 1 x 1 m, a cada kilómetro en las zonas sujetas a remoción de vegetación para el levantamiento de datos ecológicos, tanto directos como indirectos de las distintas especies de flora.

En cada sitio de muestreo se observaron las características fisonómicas de la vegetación, para determinar la comunidad vegetal existente en el SAR y Zona de Influencia. Lo anterior permitió ubicar las asociaciones y especies vegetales características de la zona, esta información es fundamental, ya

que los grupos faunísticos que se encuentran asociados de forma directa con las formas vegetales existentes, permite reconocer las áreas que mantengan los mayores registros de riqueza, que por sus atributos deben ser conservados en el área. Con esto se determinó la ubicación de las áreas de vegetación que puedan ser afectadas y las que se destinaran para conservación, a su vez se realizó una colecta de datos electrónicos de las especies mediante el uso de una cámara fotográfica (Ver Anexo Fotográfico).

El derecho de vía del camino a construir es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del proyecto es de 15 km, por lo que la superficie total del proyecto, es de 60 hectáreas).

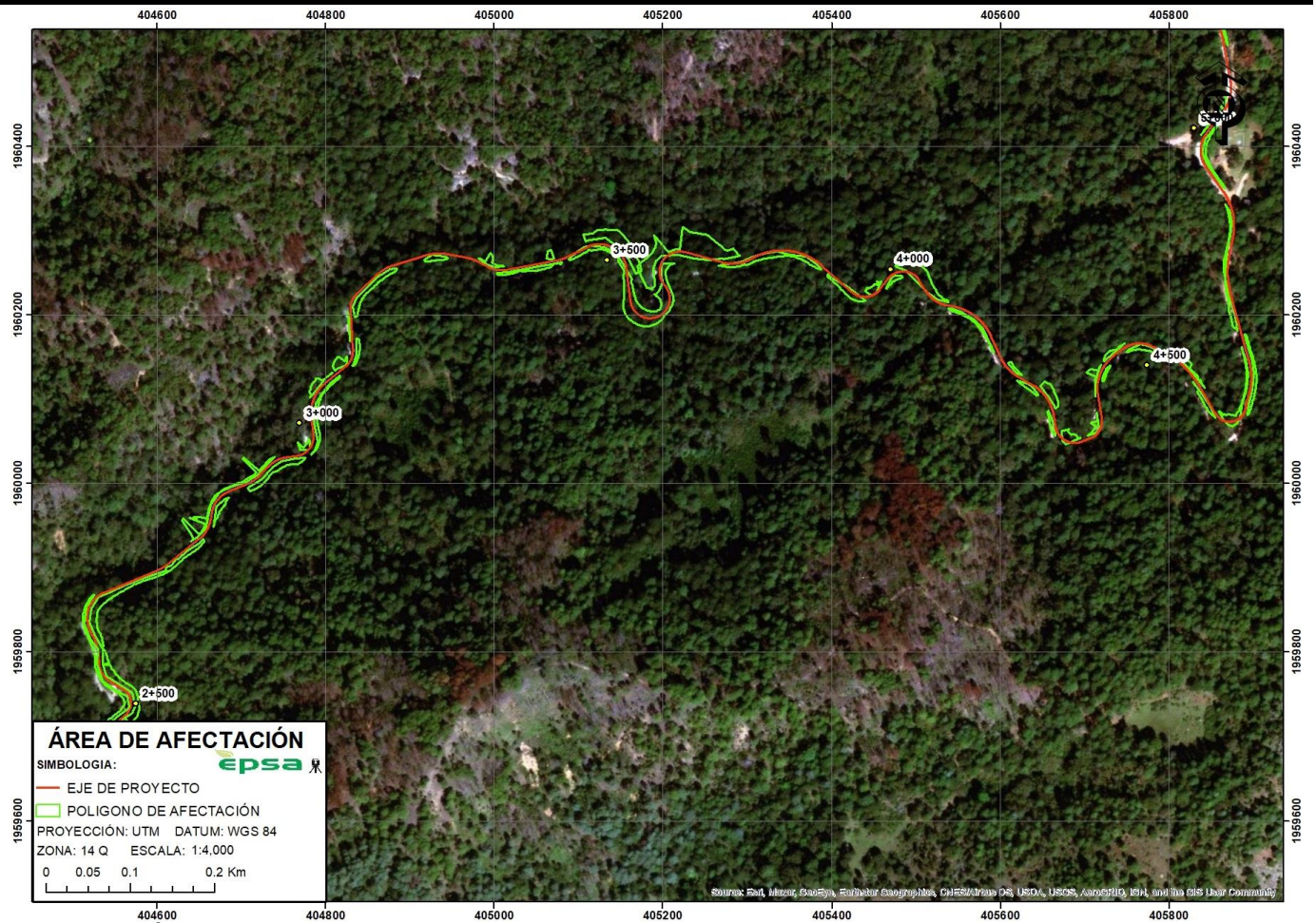
Con respecto a la superficie que se requiere afectar por las obras del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, es de 3.199 hectáreas (13.33%), con 593 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP, en estado de conservación bueno, en la zona se observó basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia son: pino blanco (*Pinus hartwegii*), pino piñonero (*Pinus cembroides*), encino prieto (*Quercus laeta*), nopis (*Quercus magnoliifolia*), táscate (*Juniperus flaccida*), madroño (*Arbutus unedo*), tepehuaje (*Lysiloma sp.*), tepozán (*Buddleja cordata*), helecho (*Polypodiophyta sp.*), zacate colorado (*Heteropogon contortus*), navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*) y navajita (*Bouteloua gracilis*), por lo cual se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, en los planos IV.34 a IV.37 y las superficie de los polígonos se observan en la tablas IV.22 a IV.85.



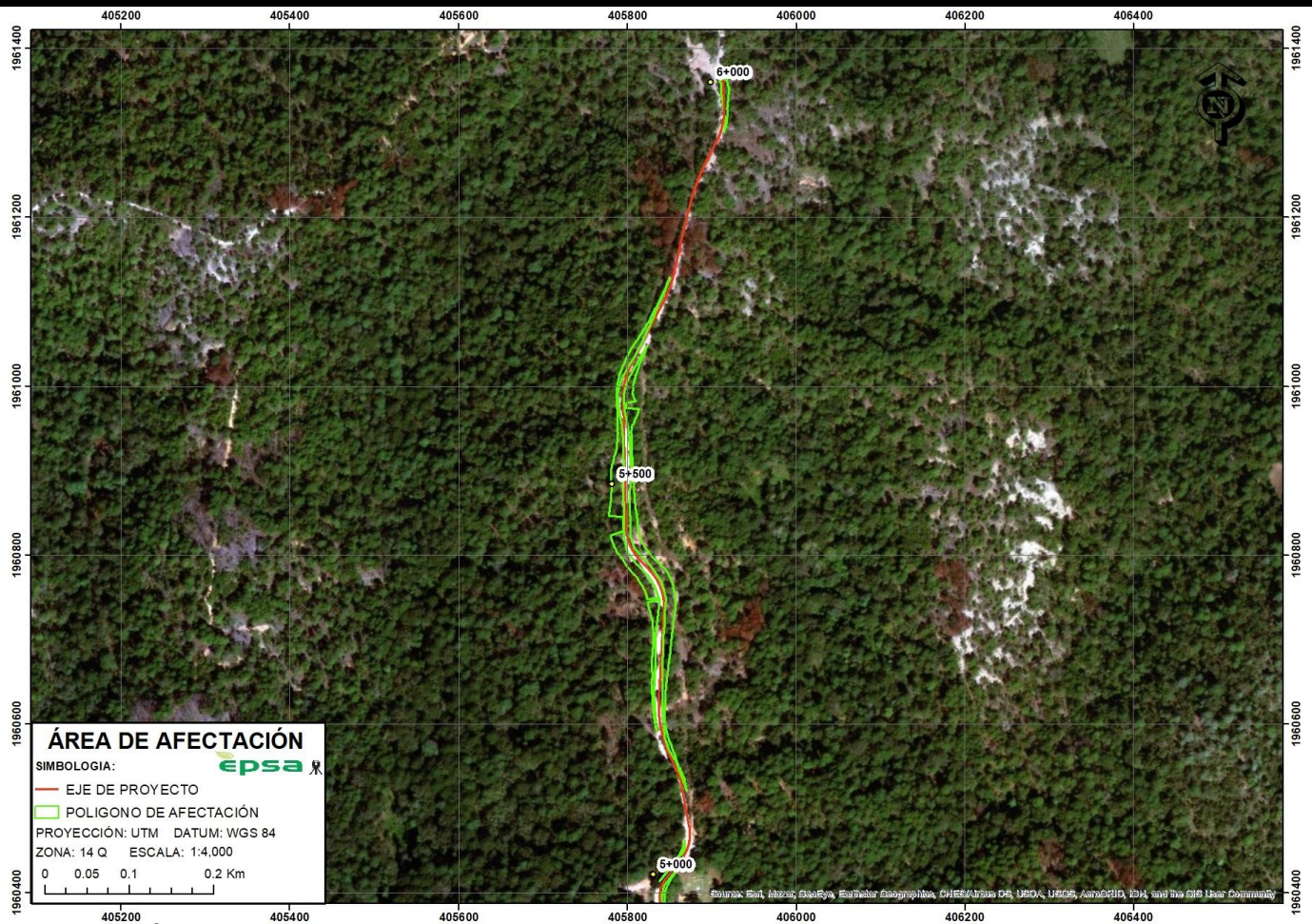
Mapa IV.34. Áreas de afectación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 00+000 al km 1+000.



Mapa IV.35. Áreas de afectación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 1+000 al km 2+500.



Mapa IV.36. Áreas de afectación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 2+500 al km 5+000.



**Mapa IV.37. Áreas de afectación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 5+000 al km 6+000.**

**Tabla IV.22. Coordenadas polígono de desmonte km 1+262 al km 1+312. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,761.91	1,958,998.04	15	404,754.55	1,959,016.46	29	404,750.59	1,959,008.92
2	404,762.12	1,958,999.02	16	404,753.68	1,959,017.35	30	404,747.70	1,958,991.44
3	404,762.44	1,959,001.39	17	404,752.81	1,959,018.63	31	404,745.93	1,958,986.75
4	404,762.47	1,959,003.79	18	404,752.94	1,959,020.60	32	404,746.33	1,958,986.56
5	404,751.71	1,959,005.66	19	404,753.09	1,959,022.57	33	404,746.35	1,958,986.65
6	404,751.22	1,959,006.69	20	404,753.27	1,959,024.54	34	404,760.54	1,958,984.54
7	404,751.24	1,959,006.85	21	404,753.48	1,959,026.50	35	404,760.65	1,958,987.04
8	404,751.33	1,959,007.66	22	404,753.72	1,959,028.46	36	404,760.46	1,958,989.58
9	404,751.47	1,959,008.65	23	404,753.78	1,959,028.96	37	404,760.00	1,958,992.13
10	404,751.49	1,959,008.84	24	404,753.98	1,959,030.42	38	404,760.59	1,958,994.24
11	404,751.79	1,959,010.79	25	404,754.27	1,959,032.37	39	404,760.67	1,958,994.42
12	404,752.79	1,959,012.69	26	404,766.61	1,959,032.39	40	404,761.53	1,958,996.69
13	404,754.47	1,959,013.99	27	404,754.17	1,959,036.39			
14	404,755.12	1,959,014.44	28	404,753.04	1,959,025.81			

**Superficie 307.67 m<sup>2</sup> (0.03 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.23. Coordenadas polígono de desmonte km 1+335 al km 1+386. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,769.52	1,959,092.98	16	404,757.00	1,959,099.30	31	404,771.77	1,959,066.49
2	404,769.81	1,959,095.52	17	404,758.28	1,959,096.42	32	404,761.14	1,959,069.96

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
3	404,759.08	1,959,095.17	18	404,760.09	1,959,078.50	33	404,761.31	1,959,072.07
4	404,758.49	1,959,097.21	19	404,759.35	1,959,060.32	34	404,761.42	1,959,074.19
5	404,758.26	1,959,097.99	20	404,758.31	1,959,056.28	35	404,761.47	1,959,076.31
6	404,757.87	1,959,099.23	21	404,758.78	1,959,056.51	36	404,761.45	1,959,078.43
7	404,757.18	1,959,101.24	22	404,758.95	1,959,057.31	37	404,761.37	1,959,080.54
8	404,756.72	1,959,102.49	23	404,759.05	1,959,057.71	38	404,761.22	1,959,082.66
9	404,756.44	1,959,103.23	24	404,759.51	1,959,059.66	39	404,761.02	1,959,084.77
10	404,755.67	1,959,105.20	25	404,759.91	1,959,061.61	40	404,760.97	1,959,085.21
11	404,755.43	1,959,105.78	26	404,760.01	1,959,062.19	41	404,760.97	1,959,085.21
12	404,754.85	1,959,107.16	27	404,760.27	1,959,063.67	42	404,771.37	1,959,088.38
13	404,754.74	1,959,107.41	28	404,760.31	1,959,063.94	43	404,770.58	1,959,090.72
14	404,754.06	1,959,109.01	29	404,760.61	1,959,065.76			
15	404,753.58	1,959,110.05	30	404,772.47	1,959,065.89			
<b>Superficie 169.76 m<sup>2</sup> (0.017 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.24. Coordenadas polígono de desmonte km 1+340 al km 1+361. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,753.62	1,959,077.80	7	404,750.71	1,959,078.18	13	404,750.42	1,959,068.81
2	404,752.67	1,959,085.50	8	404,750.68	1,959,076.38	14	404,750.33	1,959,067.37
3	404,750.73	1,959,084.00	9	404,750.75	1,959,074.58	15	404,752.88	1,959,065.30
4	404,750.74	1,959,083.61	10	404,750.86	1,959,072.77	16	404,753.65	1,959,065.30
5	404,750.70	1,959,081.79	11	404,750.78	1,959,070.96			
6	404,750.66	1,959,079.98	12	404,750.49	1,959,069.17			
<b>Superficie 52.42 m<sup>2</sup> (0.005 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.25. Coordenadas polígono de desmonte km 1+367 al km 1+425. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,745.69	1,959,109.54	17	404,736.14	1,959,124.87	33	404,745.01	1,959,102.80
2	404,737.65	1,959,124.55	18	404,736.99	1,959,123.06	34	404,745.08	1,959,102.58
3	404,730.17	1,959,140.14	19	404,737.82	1,959,121.30	35	404,745.52	1,959,101.38
4	404,728.74	1,959,142.91	20	404,737.84	1,959,121.25	36	404,745.65	1,959,100.86
5	404,728.06	1,959,140.65	21	404,738.54	1,959,119.37	37	404,746.14	1,959,099.12
6	404,728.99	1,959,138.91	22	404,739.25	1,959,117.49	38	404,746.36	1,959,098.50
7	404,729.94	1,959,137.19	23	404,739.95	1,959,115.61	39	404,746.87	1,959,097.48
8	404,730.88	1,959,135.46	24	404,740.17	1,959,115.03	40	404,747.59	1,959,095.83
9	404,731.77	1,959,133.71	25	404,740.66	1,959,113.74	41	404,747.99	1,959,094.80
10	404,732.60	1,959,131.92	26	404,740.69	1,959,113.67	42	404,748.23	1,959,094.14
11	404,733.15	1,959,130.70	27	404,741.37	1,959,111.86	43	404,748.76	1,959,092.42
12	404,733.39	1,959,130.17	28	404,742.18	1,959,110.03	44	404,749.19	1,959,090.67
13	404,734.35	1,959,128.40	29	404,743.01	1,959,108.21	45	404,752.17	1,959,089.56
14	404,734.95	1,959,127.29	30	404,743.36	1,959,107.55	46	404,751.53	1,959,094.70
15	404,735.27	1,959,126.66	31	404,743.77	1,959,106.36			
16	404,735.68	1,959,125.82	32	404,744.43	1,959,104.46			
<b>Superficie 125.38 m<sup>2</sup> (0.013 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.26. Coordenadas polígono de desmonte km 1+428 al km 1+512. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,718.36	1,959,161.37	22	404,690.89	1,959,198.87	43	404,707.60	1,959,171.86
2	404,716.51	1,959,164.18	23	404,691.76	1,959,197.89	44	404,708.71	1,959,170.24
3	404,711.71	1,959,171.95	24	404,692.21	1,959,197.36	45	404,709.77	1,959,168.59
4	404,702.32	1,959,186.33	25	404,691.57	1,959,194.25	46	404,710.84	1,959,166.95
5	404,695.74	1,959,195.71	26	404,692.71	1,959,192.59	47	404,711.90	1,959,165.30
6	404,692.93	1,959,198.45	27	404,692.88	1,959,192.34	48	404,712.95	1,959,163.64
7	404,680.81	1,959,209.65	28	404,693.82	1,959,190.98	49	404,713.99	1,959,161.98

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
8	404,677.54	1,959,210.95	29	404,693.83	1,959,190.97	50	404,715.02	1,959,160.31
9	404,677.05	1,959,209.22	30	404,694.93	1,959,189.34	51	404,715.34	1,959,159.79
10	404,678.36	1,959,208.06	31	404,695.66	1,959,188.27	52	404,716.04	1,959,158.64
11	404,679.68	1,959,206.90	32	404,696.06	1,959,187.72	53	404,717.05	1,959,156.96
12	404,679.97	1,959,206.63	33	404,697.22	1,959,186.14	54	404,718.06	1,959,155.28
13	404,681.05	1,959,205.78	34	404,698.36	1,959,184.54	55	404,719.07	1,959,153.60
14	404,684.08	1,959,206.35	35	404,699.50	1,959,182.94	56	404,720.10	1,959,151.94
15	404,684.22	1,959,206.20	36	404,700.67	1,959,181.37	57	404,721.12	1,959,150.26
16	404,685.15	1,959,205.22	37	404,701.84	1,959,179.79	58	404,722.23	1,959,148.64
17	404,685.53	1,959,204.82	38	404,702.99	1,959,178.21	59	404,723.51	1,959,147.12
18	404,686.90	1,959,203.36	39	404,704.14	1,959,176.61	60	404,725.13	1,959,145.77
19	404,688.28	1,959,201.90	40	404,705.31	1,959,175.05	61	404,727.58	1,959,145.15
20	404,688.59	1,959,201.57	41	404,706.47	1,959,173.46	62	404,722.40	1,959,155.17
21	404,689.59	1,959,200.39	42	404,707.24	1,959,172.37			

**Superficie 249.58 m<sup>2</sup> (0.025 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.27. Coordenadas polígono de desmonte km 1+528 al km 1+583. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,652.54	1,959,222.75	16	404,629.51	1,959,223.22	31	404,651.16	1,959,219.11
2	404,635.39	1,959,225.26	17	404,631.48	1,959,222.82	32	404,653.13	1,959,218.78
3	404,619.07	1,959,227.10	18	404,633.44	1,959,222.41	33	404,653.60	1,959,218.71
4	404,611.37	1,959,230.99	19	404,633.98	1,959,222.29	34	404,654.90	1,959,218.52
5	404,610.98	1,959,227.08	20	404,635.40	1,959,221.99	35	404,655.02	1,959,218.50
6	404,613.34	1,959,225.63	21	404,637.38	1,959,221.67	36	404,656.57	1,959,218.10
7	404,614.15	1,959,225.24	22	404,638.70	1,959,221.37	37	404,657.79	1,959,217.78
8	404,616.02	1,959,224.89	23	404,639.33	1,959,221.23	38	404,658.24	1,959,217.71
9	404,618.86	1,959,224.95	24	404,641.29	1,959,220.79	39	404,659.92	1,959,217.37
10	404,621.50	1,959,224.87	25	404,642.09	1,959,220.62	40	404,661.59	1,959,216.95
11	404,622.19	1,959,224.69	26	404,643.25	1,959,220.35	41	404,663.25	1,959,216.46
12	404,623.62	1,959,224.40	27	404,645.23	1,959,220.09	42	404,664.88	1,959,215.89
13	404,625.58	1,959,224.01	28	404,647.22	1,959,219.85	43	404,665.10	1,959,215.99
14	404,627.55	1,959,223.61	29	404,648.69	1,959,219.67			
15	404,629.27	1,959,223.27	30	404,649.20	1,959,219.55			

**Superficie 155.63 m<sup>2</sup> (0.016 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.28. Coordenadas polígono de desmonte km 1+555 al km 1+613. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,612.98	1,959,242.87	17	404,609.98	1,959,255.05	33	404,628.96	1,959,234.09
2	404,612.49	1,959,243.95	18	404,609.40	1,959,250.78	34	404,627.01	1,959,234.62
3	404,612.38	1,959,244.20	19	404,609.43	1,959,242.54	35	404,625.07	1,959,235.15
4	404,611.86	1,959,245.58	20	404,613.35	1,959,236.91	36	404,623.65	1,959,235.52
5	404,611.45	1,959,247.01	21	404,620.85	1,959,234.88	37	404,623.27	1,959,235.62
6	404,611.18	1,959,248.38	22	404,635.99	1,959,231.78	38	404,621.90	1,959,236.05
7	404,611.01	1,959,249.99	23	404,641.81	1,959,231.14	39	404,620.37	1,959,236.03
8	404,623.97	1,959,249.40	24	404,640.77	1,959,231.85	40	404,619.36	1,959,236.22
9	404,622.33	1,959,249.95	25	404,640.12	1,959,231.94	41	404,618.94	1,959,236.48
10	404,623.97	1,959,249.92	26	404,638.78	1,959,232.12	42	404,617.72	1,959,237.34
11	404,611.39	1,959,255.17	27	404,636.80	1,959,232.39	43	404,616.59	1,959,238.28
12	404,612.63	1,959,256.92	28	404,635.36	1,959,232.58	44	404,615.82	1,959,239.03
13	404,612.95	1,959,258.90	29	404,634.83	1,959,232.70	45	404,615.54	1,959,239.31
14	404,613.06	1,959,259.51	30	404,632.87	1,959,233.14	46	404,614.56	1,959,240.40
15	404,613.10	1,959,259.71	31	404,630.91	1,959,233.58	47	404,613.89	1,959,241.31
16	404,612.64	1,959,260.48	32	404,630.66	1,959,233.64	48	404,613.71	1,959,241.59

**Superficie 115.15 m<sup>2</sup> (0.012 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.29. Coordenadas polígono de desmonte km 1+606 al km 1+713. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,609.74	1,959,283.80	29	404,590.52	1,959,320.07	57	404,604.88	1,959,285.21
2	404,606.46	1,959,298.68	30	404,590.81	1,959,319.62	58	404,604.86	1,959,283.58
3	404,598.93	1,959,313.58	31	404,591.91	1,959,317.95	59	404,604.76	1,959,281.95
4	404,589.95	1,959,326.82	32	404,593.00	1,959,316.28	60	404,604.57	1,959,280.33
5	404,589.49	1,959,327.49	33	404,594.10	1,959,314.61	61	404,604.34	1,959,278.96
6	404,577.00	1,959,339.08	34	404,594.18	1,959,314.49	62	404,604.32	1,959,278.73
7	404,569.99	1,959,342.47	35	404,595.07	1,959,313.16	63	404,604.21	1,959,277.10
8	404,569.99	1,959,342.46	36	404,595.22	1,959,312.95	64	404,604.11	1,959,275.45
9	404,571.44	1,959,341.33	37	404,596.34	1,959,311.29	65	404,604.08	1,959,274.86
10	404,572.79	1,959,340.07	38	404,597.44	1,959,309.62	66	404,604.05	1,959,274.50
11	404,574.03	1,959,338.70	39	404,597.65	1,959,309.30	67	404,603.88	1,959,273.58
12	404,575.17	1,959,337.23	40	404,598.34	1,959,307.82	68	404,603.79	1,959,271.54
13	404,575.58	1,959,336.71	41	404,599.28	1,959,306.04	69	404,603.78	1,959,269.77
14	404,576.27	1,959,335.77	42	404,599.79	1,959,305.13	70	404,603.73	1,959,269.48
15	404,577.75	1,959,334.79	43	404,599.93	1,959,304.81	71	404,603.38	1,959,267.51
16	404,579.14	1,959,333.70	44	404,600.13	1,959,304.32	72	404,603.31	1,959,267.14
17	404,580.40	1,959,332.47	45	404,600.77	1,959,302.75	73	404,603.05	1,959,265.53
18	404,581.59	1,959,331.16	46	404,601.42	1,959,301.20	74	404,602.73	1,959,263.55
19	404,582.69	1,959,329.78	47	404,601.55	1,959,300.90	75	404,602.55	1,959,262.38
20	404,583.67	1,959,328.31	48	404,602.25	1,959,299.75	76	404,602.51	1,959,262.18
21	404,584.31	1,959,327.17	49	404,602.97	1,959,298.24	77	404,602.42	1,959,261.57
22	404,584.63	1,959,326.84	50	404,603.69	1,959,296.73	78	404,602.20	1,959,259.56
23	404,585.84	1,959,325.56	51	404,604.30	1,959,295.16	79	404,602.02	1,959,257.54
24	404,586.33	1,959,325.05	52	404,604.75	1,959,293.54	80	404,604.04	1,959,254.96
25	404,586.98	1,959,324.22	53	404,605.03	1,959,291.88	81	404,608.30	1,959,267.31
26	404,587.24	1,959,323.90	54	404,605.14	1,959,290.17			
27	404,588.22	1,959,322.71	55	404,604.99	1,959,288.51	82	404,608.95	1,959,274.72
28	404,589.54	1,959,321.18	56	404,604.88	1,959,286.84			

**Superficie 343.48 m<sup>2</sup> (0.034 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.30. Coordenadas polígono de desmonte km 1+680 al km 1+708. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,598.80	1,959,347.55	9	404,581.37	1,959,345.40	17	404,596.66	1,959,330.11
2	404,597.42	1,959,349.81	10	404,594.57	1,959,332.84	18	404,596.38	1,959,330.52
3	404,595.75	1,959,351.82	11	404,596.84	1,959,329.63	19	404,595.65	1,959,331.58
4	404,593.80	1,959,353.54	12	404,600.29	1,959,324.76	20	404,595.18	1,959,332.29
5	404,591.59	1,959,354.94	13	404,599.77	1,959,325.52	21	404,593.87	1,959,333.99
6	404,582.18	1,959,345.35	14	404,599.47	1,959,325.96	22	404,593.50	1,959,334.42
7	404,589.68	1,959,356.71	15	404,598.64	1,959,327.18	23	404,592.46	1,959,335.60
8	404,579.46	1,959,346.44	16	404,597.52	1,959,328.84	24	404,591.01	1,959,337.18

**Superficie 183.12 m<sup>2</sup> (0.018 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.31. Coordenadas polígono de desmonte km 1+780 al km 1+817. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,505.52	1,959,400.64	10	404,502.03	1,959,399.42	19	404,510.25	1,959,383.40
2	404,497.71	1,959,412.08	11	404,503.03	1,959,397.69	20	404,511.41	1,959,381.75
3	404,498.26	1,959,411.03	12	404,504.04	1,959,395.96	21	404,512.78	1,959,382.23
4	404,499.19	1,959,409.26	13	404,505.05	1,959,394.23	22	404,514.19	1,959,380.99
5	404,499.47	1,959,408.73	14	404,506.05	1,959,392.50	23	404,515.23	1,959,379.28
6	404,500.12	1,959,407.49	15	404,507.06	1,959,390.77	24	404,515.32	1,959,379.13
7	404,499.21	1,959,404.72	16	404,507.93	1,959,388.97			
8	404,500.02	1,959,402.88	17	404,508.64	1,959,387.08	25	404,513.42	1,959,383.36
9	404,501.02	1,959,401.15	18	404,509.36	1,959,385.19			

**Superficie 86.65 m<sup>2</sup> (0.009 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.32. Coordenadas polígono de desmonte km 1+858 al km 1+961. Lado izquierdo.**



Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,454.10	1,959,501.06	27	404,448.47	1,959,506.45	53	404,454.35	1,959,471.36
2	404,450.54	1,959,516.09	28	404,448.88	1,959,504.82	54	404,455.08	1,959,469.60
3	404,441.08	1,959,528.21	29	404,449.30	1,959,503.17	55	404,456.21	1,959,467.57
4	404,432.85	1,959,533.53	30	404,449.80	1,959,501.86	56	404,457.58	1,959,465.69
5	404,432.77	1,959,531.40	31	404,449.87	1,959,501.46	57	404,458.66	1,959,464.49
6	404,433.04	1,959,531.08	32	404,450.19	1,959,499.54	58	404,459.17	1,959,463.97
7	404,433.93	1,959,530.07	33	404,450.34	1,959,497.48	59	404,460.75	1,959,462.30
8	404,435.05	1,959,528.82	34	404,450.65	1,959,495.50	60	404,462.12	1,959,460.50
9	404,436.15	1,959,527.60	35	404,450.76	1,959,494.90	61	404,462.39	1,959,460.18
10	404,436.94	1,959,526.74	36	404,450.94	1,959,493.51	62	404,462.62	1,959,459.91
11	404,437.27	1,959,526.39	37	404,451.27	1,959,492.25	63	404,463.40	1,959,458.90
12	404,438.37	1,959,525.17	38	404,451.59	1,959,491.55	64	404,464.59	1,959,457.30
13	404,439.40	1,959,523.90	39	404,452.37	1,959,489.60	65	404,465.42	1,959,456.19
14	404,440.37	1,959,522.59	40	404,452.56	1,959,487.68	66	404,465.79	1,959,455.70
15	404,441.25	1,959,521.21	41	404,452.57	1,959,487.61	67	404,466.98	1,959,454.09
16	404,442.04	1,959,519.78	42	404,452.59	1,959,487.33	68	404,468.15	1,959,452.47
17	404,442.76	1,959,518.32	43	404,452.68	1,959,485.41	69	404,468.17	1,959,452.44
18	404,443.25	1,959,517.66	44	404,452.85	1,959,483.17	70	404,469.32	1,959,450.84
19	404,443.72	1,959,516.99	45	404,452.97	1,959,481.73	71	404,470.57	1,959,449.28
20	404,444.61	1,959,515.61	46	404,452.99	1,959,480.91	72	404,471.84	1,959,447.73
21	404,445.43	1,959,514.18	47	404,453.13	1,959,478.62	73	404,473.13	1,959,446.20
22	404,446.18	1,959,512.71	48	404,453.29	1,959,476.30	74	404,475.48	1,959,446.15
23	404,446.86	1,959,511.19	49	404,453.62	1,959,474.00	75	404,472.05	1,959,451.33
24	404,447.46	1,959,509.64	50	404,453.98	1,959,472.50	76	404,461.09	1,959,464.85
25	404,447.97	1,959,508.05	51	404,453.99	1,959,472.49	77	404,455.57	1,959,483.37
26	404,448.11	1,959,507.57	52	404,454.22	1,959,471.75			

**Superficie 339.96 m<sup>2</sup> (0.034 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.33. Coordenadas polígono de desmonte km 1+876 al km 1+932. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,478.36	1,959,480.99	17	404,461.51	1,959,494.23	33	404,460.71	1,959,501.12
2	404,478.22	1,959,481.16	18	404,461.43	1,959,495.63	34	404,460.93	1,959,483.76
3	404,477.97	1,959,481.49	19	404,461.40	1,959,496.23	35	404,462.80	1,959,474.90
4	404,477.50	1,959,482.15	20	404,461.30	1,959,498.23	36	404,466.66	1,959,468.53
5	404,476.81	1,959,483.18	21	404,461.21	1,959,500.23	37	404,470.49	1,959,464.38
6	404,476.17	1,959,484.26	22	404,461.21	1,959,500.30	38	404,470.56	1,959,464.34
7	404,475.59	1,959,485.39	23	404,461.15	1,959,502.23	39	404,469.91	1,959,465.44
8	404,475.39	1,959,485.80	24	404,461.13	1,959,502.63	40	404,469.74	1,959,465.75
9	404,475.00	1,959,486.54	25	404,461.00	1,959,504.37	41	404,469.58	1,959,466.07
10	404,474.95	1,959,487.79	26	404,460.61	1,959,506.51	42	404,468.73	1,959,467.71
11	404,470.01	1,959,488.52	27	404,460.17	1,959,508.64	43	404,467.89	1,959,469.33
12	404,470.22	1,959,488.82	28	404,459.82	1,959,510.12	44	404,467.63	1,959,469.84
13	404,470.28	1,959,488.89	29	404,459.66	1,959,510.75	45	404,467.00	1,959,470.92
14	404,475.28	1,959,491.17	30	404,470.41	1,959,515.96	46	404,466.15	1,959,472.53
15	404,461.69	1,959,492.24	31	404,472.49	1,959,519.41	47	404,478.99	1,959,480.22
16	404,461.59	1,959,492.96	32	404,458.74	1,959,517.13			

**Superficie 319.82 m<sup>2</sup> (0.032 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.34. Coordenadas polígono de desmonte km 1+939 al km 2+002. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,455.92	1,959,544.18	16	404,431.45	1,959,559.68	31	404,410.72	1,959,559.23
2	404,455.36	1,959,544.33	17	404,429.64	1,959,560.60	32	404,411.29	1,959,558.13
3	404,452.80	1,959,544.38	18	404,428.48	1,959,562.39	33	404,417.37	1,959,551.17
4	404,452.01	1,959,544.53	19	404,427.36	1,959,564.23	34	404,429.31	1,959,542.09
5	404,449.10	1,959,546.30	20	404,426.29	1,959,566.13	35	404,444.60	1,959,533.08
6	404,446.44	1,959,548.26	21	404,425.21	1,959,568.03	36	404,455.54	1,959,522.76
7	404,443.70	1,959,549.87	22	404,424.13	1,959,569.93	37	404,455.42	1,959,523.05
8	404,440.97	1,959,551.51	23	404,423.06	1,959,571.83	38	404,454.97	1,959,524.04

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
9	404,439.09	1,959,552.74	24	404,421.71	1,959,573.37	39	404,454.51	1,959,525.03
10	404,438.28	1,959,553.30	25	404,419.55	1,959,573.82	40	404,453.21	1,959,526.80
11	404,437.13	1,959,556.56	26	404,417.50	1,959,574.41	41	404,451.88	1,959,528.52
12	404,437.13	1,959,556.81	27	404,415.80	1,959,575.49	42	404,460.98	1,959,538.08
13	404,436.89	1,959,556.93	28	404,406.90	1,959,566.73	43	404,459.50	1,959,540.37
14	404,435.08	1,959,557.85	29	404,408.51	1,959,563.35	44	404,457.49	1,959,542.22
15	404,433.26	1,959,558.76	30	404,408.49	1,959,561.88			

**Superficie 911.85 m<sup>2</sup> (0.091 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.35. Coordenadas polígono de desmonte km 1+998 al km 2+080. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,375.60	1,959,594.57	26	404,355.35	1,959,595.87	51	404,388.47	1,959,562.34
2	404,374.59	1,959,595.85	27	404,355.92	1,959,593.32	52	404,390.41	1,959,561.58
3	404,373.65	1,959,597.19	28	404,356.66	1,959,590.80	53	404,392.34	1,959,560.83
4	404,372.77	1,959,598.57	29	404,357.57	1,959,588.32	54	404,394.28	1,959,560.08
5	404,371.96	1,959,600.01	30	404,358.66	1,959,585.91	55	404,396.21	1,959,559.33
6	404,371.21	1,959,601.50	31	404,359.92	1,959,583.56	56	404,398.15	1,959,558.57
7	404,370.55	1,959,603.03	32	404,361.35	1,959,581.30	57	404,400.08	1,959,557.82
8	404,369.95	1,959,604.60	33	404,362.92	1,959,579.13	58	404,402.10	1,959,557.18
9	404,369.69	1,959,605.58	34	404,363.86	1,959,577.92	59	404,404.63	1,959,557.82
10	404,365.41	1,959,611.05	35	404,364.60	1,959,577.03	60	404,402.86	1,959,559.84
11	404,365.90	1,959,618.46	36	404,366.70	1,959,575.34	61	404,395.81	1,959,572.94
12	404,366.22	1,959,620.83	37	404,368.88	1,959,573.77	62	404,388.05	1,959,582.32
13	404,361.28	1,959,624.37	38	404,370.72	1,959,572.60	63	404,386.84	1,959,583.29
14	404,361.05	1,959,624.20	39	404,371.02	1,959,572.40	64	404,386.74	1,959,583.39
15	404,360.07	1,959,622.17	40	404,372.04	1,959,571.71	65	404,385.30	1,959,584.81
16	404,358.92	1,959,620.12	41	404,372.68	1,959,571.28	66	404,383.87	1,959,586.23
17	404,357.90	1,959,617.97	42	404,374.34	1,959,570.16	67	404,383.32	1,959,586.77
18	404,357.05	1,959,615.73	43	404,376.00	1,959,569.04	68	404,382.50	1,959,587.74
19	404,356.33	1,959,613.41	44	404,377.66	1,959,567.92	69	404,382.26	1,959,588.02
20	404,355.68	1,959,611.03	45	404,379.33	1,959,566.80	70	404,381.30	1,959,588.92
21	404,355.14	1,959,608.59	46	404,380.20	1,959,566.22	71	404,380.10	1,959,589.98
22	404,354.80	1,959,606.08	47	404,381.00	1,959,565.70	72	404,378.94	1,959,591.08
23	404,354.69	1,959,603.55	48	404,382.67	1,959,564.60	73	404,378.45	1,959,591.56
24	404,354.74	1,959,601.00	49	404,384.61	1,959,563.84	74	404,377.78	1,959,592.19
25	404,354.96	1,959,598.43	50	404,386.54	1,959,563.09	75	404,376.67	1,959,593.35

**Superficie 1,157.67 m<sup>2</sup> (0.116 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.36. Coordenadas polígono de desmonte km 2+054 al km 2+216. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,449.34	1,959,618.39	16	404,428.79	1,959,639.53	31	404,448.72	1,959,589.03
2	404,449.44	1,959,618.74	17	404,428.41	1,959,641.55	32	404,448.90	1,959,591.06
3	404,449.01	1,959,620.16	18	404,426.34	1,959,640.09	33	404,449.27	1,959,593.11
4	404,448.03	1,959,622.71	19	404,427.81	1,959,638.04	34	404,449.92	1,959,595.18
5	404,447.01	1,959,624.87	20	404,430.47	1,959,634.60	35	404,450.58	1,959,597.25
6	404,446.86	1,959,625.16	21	404,432.12	1,959,633.90	36	404,451.18	1,959,598.31
7	404,445.57	1,959,627.51	22	404,433.64	1,959,632.46	37	404,450.56	1,959,599.47
8	404,444.18	1,959,629.77	23	404,434.19	1,959,626.04	38	404,449.42	1,959,602.02
9	404,442.66	1,959,631.91	24	404,431.15	1,959,611.06	39	404,448.44	1,959,604.66
10	404,440.59	1,959,633.70	25	404,434.00	1,959,595.61	40	404,448.40	1,959,605.16
11	404,438.21	1,959,634.29	26	404,443.79	1,959,583.27	41	404,448.27	1,959,607.48
12	404,437.13	1,959,634.52	27	404,448.23	1,959,581.24	42	404,448.28	1,959,610.27
13	404,434.18	1,959,635.36	28	404,448.32	1,959,582.97	43	404,448.46	1,959,613.02
14	404,432.54	1,959,636.94	29	404,448.43	1,959,584.99	44	404,448.75	1,959,615.37
15	404,430.67	1,959,638.27	30	404,448.55	1,959,587.01	45	404,448.81	1,959,615.73

**Superficie 727.54 m<sup>2</sup> (0.073 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.37. Coordenadas polígono de desmonte km 2+210 al km 2+275. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,476.00	1,959,559.85	29	404,450.12	1,959,567.50	57	404,437.56	1,959,556.59
2	404,478.36	1,959,561.02	30	404,449.35	1,959,568.55	58	404,438.71	1,959,556.03
3	404,480.35	1,959,562.70	31	404,448.66	1,959,569.66	59	404,440.54	1,959,555.13
4	404,482.22	1,959,564.61	32	404,448.11	1,959,570.85	60	404,441.85	1,959,554.54
5	404,483.96	1,959,566.77	33	404,447.95	1,959,571.29	61	404,442.43	1,959,554.32
6	404,485.29	1,959,568.78	34	404,447.81	1,959,572.12	62	404,444.37	1,959,553.57
7	404,481.71	1,959,567.97	35	404,447.55	1,959,573.39	63	404,446.31	1,959,552.83
8	404,473.43	1,959,568.19	36	404,447.33	1,959,574.36	64	404,448.25	1,959,552.08
9	404,468.41	1,959,569.27	37	404,447.46	1,959,574.85	65	404,448.57	1,959,551.82
10	404,468.22	1,959,568.91	38	404,447.67	1,959,575.65	66	404,450.17	1,959,550.33
11	404,467.59	1,959,567.95	39	404,439.11	1,959,579.26	67	404,452.12	1,959,548.39
12	404,466.85	1,959,567.05	40	404,433.80	1,959,586.21	68	404,454.00	1,959,546.40
13	404,465.90	1,959,566.10	41	404,433.87	1,959,585.59	69	404,455.27	1,959,544.96
14	404,465.05	1,959,565.51	42	404,434.10	1,959,583.60	70	404,455.79	1,959,544.35
15	404,463.97	1,959,565.01	43	404,434.32	1,959,581.61	71	404,455.92	1,959,544.18
16	404,462.86	1,959,564.57	44	404,434.55	1,959,579.63	72	404,458.63	1,959,543.50
17	404,461.71	1,959,564.22	45	404,434.74	1,959,577.96	73	404,462.05	1,959,542.69
18	404,460.61	1,959,564.03	46	404,434.78	1,959,577.64	74	404,462.64	1,959,542.57
19	404,459.30	1,959,564.00	47	404,435.02	1,959,575.65	75	404,462.65	1,959,542.57
20	404,458.10	1,959,564.13	48	404,435.80	1,959,573.72	76	404,465.65	1,959,542.09
21	404,457.21	1,959,564.35	49	404,435.98	1,959,573.25	77	404,469.45	1,959,541.75
22	404,456.92	1,959,564.38	50	404,436.13	1,959,571.36	78	404,473.44	1,959,541.68
23	404,455.72	1,959,564.60	51	404,436.78	1,959,568.94	79	404,470.10	1,959,556.06
24	404,454.54	1,959,564.95	52	404,437.53	1,959,567.51	80	404,481.30	1,959,542.17
25	404,453.19	1,959,565.12	53	404,438.00	1,959,566.74	81	404,480.42	1,959,544.93
26	404,452.06	1,959,565.76	54	404,439.76	1,959,564.91			
27	404,451.33	1,959,566.30	55	404,437.16	1,959,560.30	82	404,477.51	1,959,554.40
28	404,451.03	1,959,566.56	56	404,437.13	1,959,556.81			

**Superficie 932.61 m<sup>2</sup> (0.093 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.38. Coordenadas polígono de desmonte km 2+279 al km 2+646. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,469.02	1,959,652.40	94	404,565.14	1,959,732.39	187	404,544.46	1,959,757.39
2	404,468.71	1,959,652.01	95	404,566.96	1,959,736.14	188	404,545.94	1,959,756.57
3	404,468.71	1,959,652.01	96	404,564.25	1,959,747.83	189	404,546.20	1,959,756.42
4	404,468.06	1,959,651.19	97	404,549.68	1,959,755.48	190	404,546.64	1,959,756.18
5	404,466.78	1,959,649.53	98	404,535.44	1,959,765.83	191	404,547.90	1,959,755.36
6	404,465.52	1,959,647.86	99	404,528.67	1,959,785.66	192	404,549.58	1,959,754.27
7	404,464.28	1,959,646.18	100	404,529.48	1,959,803.59	193	404,550.67	1,959,753.56
8	404,464.13	1,959,645.98	101	404,520.32	1,959,816.34	194	404,551.26	1,959,753.17
9	404,463.04	1,959,644.49	102	404,513.21	1,959,833.50	195	404,552.92	1,959,752.05
10	404,462.09	1,959,643.16	103	404,516.20	1,959,853.76	196	404,554.58	1,959,750.94
11	404,461.82	1,959,642.79	104	404,524.76	1,959,868.45	197	404,555.63	1,959,750.16
12	404,460.62	1,959,641.08	105	404,524.39	1,959,868.14	198	404,555.95	1,959,749.84
13	404,459.44	1,959,639.35	106	404,522.71	1,959,866.61	199	404,556.80	1,959,748.93
14	404,458.27	1,959,637.61	107	404,521.10	1,959,865.00	200	404,557.57	1,959,747.99
15	404,458.14	1,959,637.41	108	404,519.55	1,959,863.30	201	404,558.20	1,959,747.13
16	404,457.29	1,959,635.85	109	404,518.33	1,959,861.37	202	404,558.27	1,959,747.02
17	404,456.32	1,959,634.09	110	404,517.20	1,959,859.39	203	404,558.91	1,959,746.04
18	404,455.36	1,959,632.33	111	404,516.16	1,959,857.36	204	404,559.53	1,959,745.05
19	404,454.41	1,959,630.56	112	404,515.21	1,959,855.30	205	404,560.11	1,959,744.02
20	404,454.08	1,959,630.03	113	404,514.54	1,959,853.66	206	404,560.25	1,959,743.76
21	404,454.07	1,959,630.03	114	404,514.54	1,959,853.66	207	404,560.66	1,959,742.95
22	404,453.16	1,959,628.42	115	404,514.36	1,959,853.19	208	404,561.09	1,959,741.81
23	404,451.97	1,959,626.01	116	404,513.59	1,959,851.04	209	404,561.50	1,959,740.69
24	404,451.30	1,959,624.46	117	404,512.93	1,959,848.85	210	404,561.53	1,959,740.63
25	404,450.93	1,959,623.53	118	404,512.37	1,959,846.62	211	404,561.21	1,959,739.39
26	404,450.05	1,959,620.99	119	404,511.90	1,959,844.36	212	404,560.81	1,959,738.23
27	404,449.44	1,959,618.74	120	404,511.54	1,959,842.06	213	404,560.51	1,959,737.51

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
28	404,449.81	1,959,617.54	121	404,511.61	1,959,839.74	214	404,560.35	1,959,737.13
29	404,450.09	1,959,616.56	122	404,511.80	1,959,837.43	215	404,559.87	1,959,736.07
30	404,450.42	1,959,615.32	123	404,512.09	1,959,835.14	216	404,559.34	1,959,735.06
31	404,450.51	1,959,615.00	124	404,512.23	1,959,834.20	217	404,558.76	1,959,734.09
32	404,450.94	1,959,613.36	125	404,512.47	1,959,832.86	218	404,558.13	1,959,733.16
33	404,451.45	1,959,611.40	126	404,512.96	1,959,830.59	219	404,557.44	1,959,732.26
34	404,451.76	1,959,610.19	127	404,513.55	1,959,828.34	220	404,556.68	1,959,731.39
35	404,451.95	1,959,609.44	128	404,514.25	1,959,826.12	221	404,556.49	1,959,731.18
36	404,452.45	1,959,607.48	129	404,515.05	1,959,823.91	222	404,555.38	1,959,730.14
37	404,452.74	1,959,605.42	130	404,515.08	1,959,823.83	223	404,553.86	1,959,728.84
38	404,452.49	1,959,603.46	131	404,515.33	1,959,823.23	224	404,552.33	1,959,727.54
39	404,452.37	1,959,602.77	132	404,515.95	1,959,822.00	225	404,551.96	1,959,727.23
40	404,452.13	1,959,601.42	133	404,516.29	1,959,821.34	226	404,550.77	1,959,726.30
41	404,451.78	1,959,599.38	134	404,516.86	1,959,820.22	227	404,549.19	1,959,725.08
42	404,451.18	1,959,598.31	135	404,517.26	1,959,819.51	228	404,548.17	1,959,724.29
43	404,451.87	1,959,597.01	136	404,517.35	1,959,819.36	229	404,547.58	1,959,723.89
44	404,452.77	1,959,595.51	137	404,517.78	1,959,818.44	230	404,545.91	1,959,722.77
45	404,453.33	1,959,594.64	138	404,518.62	1,959,816.64	231	404,544.25	1,959,721.65
46	404,454.94	1,959,592.37	139	404,518.62	1,959,816.63	232	404,544.18	1,959,721.60
47	404,456.71	1,959,590.21	140	404,519.38	1,959,814.99	233	404,542.59	1,959,720.52
48	404,458.61	1,959,588.16	141	404,519.78	1,959,814.14	234	404,540.92	1,959,719.40
49	404,458.87	1,959,587.90	142	404,520.09	1,959,813.34	235	404,539.26	1,959,718.28
50	404,460.66	1,959,586.23	143	404,520.75	1,959,811.66	236	404,537.70	1,959,717.03
51	404,462.86	1,959,584.42	144	404,521.08	1,959,810.84	237	404,537.53	1,959,716.89
52	404,463.87	1,959,583.66	145	404,521.45	1,959,810.00	238	404,536.15	1,959,715.77
53	404,463.87	1,959,583.66	146	404,522.16	1,959,808.34	239	404,534.59	1,959,714.51
54	404,464.21	1,959,583.48	147	404,522.71	1,959,806.99	240	404,533.21	1,959,713.40
55	404,464.21	1,959,583.48	148	404,522.83	1,959,806.65	241	404,533.21	1,959,713.40
56	404,464.21	1,959,583.48	149	404,523.46	1,959,804.94	242	404,528.44	1,959,709.58
57	404,464.47	1,959,583.23	150	404,524.06	1,959,803.20	243	404,526.08	1,959,706.73
58	404,465.22	1,959,582.66	151	404,524.10	1,959,803.01	244	404,525.68	1,959,706.30
59	404,466.02	1,959,582.13	152	404,524.54	1,959,801.43	245	404,525.04	1,959,705.65
60	404,466.05	1,959,582.12	153	404,525.03	1,959,799.65	246	404,524.24	1,959,704.84
61	404,466.71	1,959,581.47	154	404,525.07	1,959,799.51	247	404,522.61	1,959,703.61
62	404,467.34	1,959,580.74	155	404,525.42	1,959,797.84	248	404,520.99	1,959,702.37
63	404,467.93	1,959,579.96	156	404,525.66	1,959,796.73	249	404,520.64	1,959,702.10
64	404,468.11	1,959,579.70	157	404,525.70	1,959,795.96	250	404,519.38	1,959,701.12
65	404,468.46	1,959,579.12	158	404,525.80	1,959,793.96	251	404,517.76	1,959,699.87
66	404,468.77	1,959,578.49	159	404,525.82	1,959,793.74	252	404,516.16	1,959,698.61
67	404,468.89	1,959,578.21	160	404,525.76	1,959,791.95	253	404,514.56	1,959,697.34
68	404,469.25	1,959,577.26	161	404,525.75	1,959,791.52	254	404,512.96	1,959,696.06
69	404,469.61	1,959,576.27	162	404,525.81	1,959,789.94	255	404,511.37	1,959,694.78
70	404,470.10	1,959,575.21	163	404,525.90	1,959,787.95	256	404,509.79	1,959,693.48
71	404,470.07	1,959,575.06	164	404,525.95	1,959,786.72	257	404,508.22	1,959,692.17
72	404,474.66	1,959,574.46	165	404,526.04	1,959,785.82	258	404,508.00	1,959,691.97
73	404,481.37	1,959,574.74	166	404,526.34	1,959,783.49	259	404,508.00	1,959,691.97
74	404,483.37	1,959,575.83	167	404,526.92	1,959,781.22	260	404,506.70	1,959,690.80
75	404,480.94	1,959,578.51	168	404,527.57	1,959,778.98	261	404,505.19	1,959,689.43
76	404,466.29	1,959,585.12	169	404,528.34	1,959,776.76	262	404,503.68	1,959,688.05
77	404,452.25	1,959,598.94	170	404,529.22	1,959,774.59	263	404,502.18	1,959,686.66
78	404,455.67	1,959,619.08	171	404,529.42	1,959,774.12	264	404,500.68	1,959,685.27
79	404,464.08	1,959,634.52	172	404,530.20	1,959,772.45	265	404,499.19	1,959,683.88
80	404,472.89	1,959,648.59	173	404,530.77	1,959,771.32	266	404,497.70	1,959,682.47
81	404,473.63	1,959,649.78	174	404,530.77	1,959,771.32	267	404,496.22	1,959,681.06
82	404,486.25	1,959,663.43	175	404,531.30	1,959,770.35	268	404,494.74	1,959,679.65
83	404,497.18	1,959,673.75	176	404,532.33	1,959,768.59	269	404,493.27	1,959,678.23
84	404,497.18	1,959,673.75	177	404,532.51	1,959,768.29	270	404,492.18	1,959,677.09
85	404,499.74	1,959,676.16	178	404,533.84	1,959,766.27	271	404,490.34	1,959,675.15
86	404,512.68	1,959,688.57	179	404,535.28	1,959,764.30	272	404,488.12	1,959,672.79
87	404,526.05	1,959,697.83	180	404,535.85	1,959,763.58	273	404,484.77	1,959,669.55
88	404,526.05	1,959,697.83	181	404,536.84	1,959,762.38	274	404,480.40	1,959,665.41
89	404,527.10	1,959,698.56	182	404,538.79	1,959,760.89	275	404,478.76	1,959,664.08
90	404,531.69	1,959,704.08	183	404,540.82	1,959,759.50	276	404,474.07	1,959,658.61

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
91	404,537.54	1,959,711.11	184	404,541.75	1,959,758.91	277	404,469.03	1,959,652.42
92	404,538.80	1,959,712.62	185	404,541.77	1,959,758.90			
93	404,553.32	1,959,724.29	186	404,542.71	1,959,758.37			

**Superficie 1,490.03 m<sup>2</sup> (0.149 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.39. Coordenadas polígono de desmonte km 2+281 al km 2+339. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,490.34	1,959,591.92	17	404,475.65	1,959,608.85	33	404,473.95	1,959,615.68
2	404,489.29	1,959,595.60	18	404,475.52	1,959,609.40	34	404,474.17	1,959,616.26
3	404,487.45	1,959,598.93	19	404,475.50	1,959,609.60	35	404,465.25	1,959,622.60
4	404,484.83	1,959,601.49	20	404,475.47	1,959,609.94	36	404,462.30	1,959,615.64
5	404,484.72	1,959,601.57	21	404,475.40	1,959,610.43	37	404,460.33	1,959,601.67
6	404,481.57	1,959,603.66	22	404,475.31	1,959,610.90	38	404,469.49	1,959,592.08
7	404,471.89	1,959,595.16	23	404,475.19	1,959,611.31	39	404,485.91	1,959,584.91
8	404,471.13	1,959,595.62	24	404,475.15	1,959,611.44	40	404,488.94	1,959,576.97
9	404,477.39	1,959,606.58	25	404,475.04	1,959,611.78	41	404,489.21	1,959,577.67
10	404,477.39	1,959,606.58	26	404,474.88	1,959,612.24	42	404,489.69	1,959,580.90
11	404,477.07	1,959,606.78	27	404,474.68	1,959,612.71	43	404,491.66	1,959,584.78
12	404,477.06	1,959,606.78	28	404,474.46	1,959,613.20	44	404,491.59	1,959,585.87
13	404,476.89	1,959,606.99	29	404,474.22	1,959,613.79	45	404,491.26	1,959,588.38
14	404,476.46	1,959,607.36	30	404,474.00	1,959,614.41	46	404,490.69	1,959,590.81
15	404,476.01	1,959,607.60	31	404,473.81	1,959,615.08			
16	404,475.80	1,959,608.29	32	404,473.75	1,959,615.35			

**Superficie 568.88 m<sup>2</sup> (0.057 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.40. Coordenadas polígono de desmonte km 2+340 al km 2+790. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,484.77	1,959,630.75	115	404,554.79	1,959,770.22	229	404,578.15	1,959,882.78
2	404,484.89	1,959,630.92	116	404,554.40	1,959,770.55	230	404,579.99	1,959,883.57
3	404,485.93	1,959,632.42	117	404,554.17	1,959,770.75	231	404,581.82	1,959,884.36
4	404,486.95	1,959,633.94	118	404,552.98	1,959,772.08	232	404,583.66	1,959,885.16
5	404,487.98	1,959,635.45	119	404,551.56	1,959,773.61	233	404,585.71	1,959,885.45
6	404,488.51	1,959,636.20	120	404,550.77	1,959,774.40	234	404,587.66	1,959,885.95
7	404,489.04	1,959,636.95	121	404,550.75	1,959,774.42	235	404,589.61	1,959,886.48
8	404,490.11	1,959,638.43	122	404,550.45	1,959,774.96	236	404,591.53	1,959,887.06
9	404,490.86	1,959,639.44	123	404,549.78	1,959,776.06	237	404,592.26	1,959,887.28
10	404,491.21	1,959,639.90	124	404,549.13	1,959,777.06	238	404,593.45	1,959,887.65
11	404,492.32	1,959,641.36	125	404,548.71	1,959,777.65	239	404,595.37	1,959,888.24
12	404,492.46	1,959,641.53	126	404,548.47	1,959,777.99	240	404,597.29	1,959,888.83
13	404,493.38	1,959,642.86	127	404,547.71	1,959,778.79	241	404,598.04	1,959,889.17
14	404,494.21	1,959,644.05	128	404,546.86	1,959,779.53	242	404,599.11	1,959,889.66
15	404,494.45	1,959,644.37	129	404,546.73	1,959,779.64	243	404,600.77	1,959,890.41
16	404,495.56	1,959,645.84	130	404,546.18	1,959,780.41	244	404,600.97	1,959,890.46
17	404,488.46	1,959,655.00	131	404,545.89	1,959,780.84	245	404,603.12	1,959,891.11
18	404,497.31	1,959,649.25	132	404,545.58	1,959,781.35	246	404,604.06	1,959,891.42
19	404,497.39	1,959,649.48	133	404,545.16	1,959,782.12	247	404,605.25	1,959,891.85
20	404,498.60	1,959,650.76	134	404,545.09	1,959,782.36	248	404,607.34	1,959,892.69
21	404,499.96	1,959,652.22	135	404,544.74	1,959,783.41	249	404,608.19	1,959,893.06
22	404,501.31	1,959,653.70	136	404,544.33	1,959,784.44	250	404,609.20	1,959,893.52
23	404,501.52	1,959,653.92	137	404,543.87	1,959,785.47	251	404,609.21	1,959,893.52
24	404,502.69	1,959,655.15	138	404,536.22	1,959,785.25	252	404,609.41	1,959,893.62
25	404,504.08	1,959,656.59	139	404,542.54	1,959,787.57	253	404,610.21	1,959,894.01
26	404,504.98	1,959,657.53	140	404,542.20	1,959,788.01	254	404,611.44	1,959,894.63
27	404,505.45	1,959,658.01	141	404,541.79	1,959,789.21	255	404,613.43	1,959,895.74
28	404,506.11	1,959,658.67	142	404,541.11	1,959,791.16	256	404,614.14	1,959,896.16
29	404,506.84	1,959,659.34	143	404,540.59	1,959,792.69	257	404,615.38	1,959,896.93
30	404,508.26	1,959,660.65	144	404,540.50	1,959,793.12	258	404,617.04	1,959,898.10

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
31	404,508.47	1,959,660.85	145	404,540.09	1,959,794.87	259	404,617.21	1,959,898.23
32	404,509.62	1,959,662.01	146	404,540.02	1,959,795.08	260	404,618.72	1,959,899.56
33	404,510.93	1,959,663.42	147	404,539.38	1,959,797.04	261	404,619.30	1,959,900.07
34	404,512.25	1,959,664.82	148	404,539.13	1,959,797.80	262	404,620.22	1,959,900.88
35	404,513.56	1,959,666.23	149	404,538.72	1,959,799.18	263	404,621.72	1,959,902.20
36	404,514.86	1,959,667.66	150	404,538.01	1,959,801.22	264	404,623.23	1,959,903.52
37	404,516.16	1,959,669.09	151	404,537.95	1,959,801.39	265	404,623.85	1,959,904.09
38	404,517.47	1,959,670.50	152	404,535.98	1,959,803.37	266	404,624.69	1,959,904.90
39	404,518.80	1,959,671.91	153	404,534.88	1,959,805.34	267	404,626.14	1,959,906.29
40	404,520.13	1,959,673.30	154	404,535.95	1,959,807.94	268	404,627.59	1,959,907.68
41	404,521.47	1,959,674.69	155	404,535.65	1,959,810.20	269	404,629.04	1,959,909.07
42	404,522.63	1,959,675.87	156	404,535.58	1,959,810.64	270	404,630.49	1,959,910.46
43	404,522.83	1,959,676.07	157	404,535.58	1,959,810.65	271	404,631.94	1,959,911.85
44	404,524.07	1,959,677.57	158	404,535.25	1,959,812.45	272	404,633.60	1,959,912.98
45	404,525.33	1,959,679.06	159	404,534.74	1,959,814.68	273	404,635.26	1,959,914.10
46	404,526.60	1,959,680.55	160	404,534.44	1,959,815.79	274	404,636.92	1,959,915.23
47	404,527.88	1,959,682.02	161	404,534.12	1,959,816.89	275	404,638.58	1,959,916.35
48	404,529.17	1,959,683.49	162	404,533.42	1,959,819.07	276	404,640.24	1,959,917.47
49	404,530.46	1,959,684.96	163	404,533.05	1,959,820.10	277	404,641.90	1,959,918.60
50	404,531.77	1,959,686.41	164	404,532.62	1,959,821.23	278	404,643.57	1,959,919.72
51	404,533.09	1,959,687.85	165	404,531.73	1,959,823.36	279	404,645.07	1,959,920.74
52	404,534.43	1,959,689.29	166	404,531.72	1,959,823.37	280	404,645.23	1,959,920.84
53	404,535.77	1,959,690.72	167	404,530.58	1,959,825.02	281	404,645.57	1,959,921.07
54	404,536.71	1,959,691.27	168	404,530.00	1,959,825.86	282	404,646.88	1,959,921.98
55	404,537.44	1,959,691.73	169	404,529.90	1,959,826.00	283	404,648.53	1,959,923.11
56	404,539.09	1,959,692.78	170	404,529.49	1,959,826.71	284	404,649.36	1,959,924.02
57	404,539.45	1,959,693.02	171	404,529.09	1,959,827.92	285	404,649.90	1,959,924.61
58	404,540.74	1,959,693.83	172	404,528.86	1,959,828.63	286	404,651.26	1,959,926.11
59	404,540.83	1,959,693.89	173	404,528.44	1,959,829.96	287	404,652.63	1,959,927.61
60	404,542.40	1,959,694.95	174	404,528.31	1,959,830.35	288	404,652.63	1,959,927.61
61	404,544.06	1,959,696.07	175	404,528.31	1,959,830.41	289	404,653.45	1,959,928.51
62	404,544.99	1,959,696.69	176	404,528.29	1,959,831.96	290	404,654.14	1,959,929.14
63	404,545.73	1,959,697.19	177	404,528.25	1,959,833.43	291	404,655.81	1,959,930.81
64	404,547.39	1,959,698.31	178	404,528.18	1,959,834.84	292	404,655.17	1,959,933.80
65	404,549.06	1,959,699.43	179	404,528.04	1,959,836.19	293	404,650.35	1,959,930.07
66	404,550.54	1,959,700.42	180	404,527.94	1,959,836.98	294	404,636.28	1,959,920.69
67	404,550.72	1,959,700.55	181	404,527.90	1,959,837.53	295	404,624.27	1,959,910.79
68	404,552.39	1,959,701.67	182	404,527.87	1,959,838.87	296	404,622.86	1,959,911.11
69	404,553.96	1,959,702.90	183	404,527.95	1,959,840.20	297	404,616.53	1,959,903.26
70	404,555.53	1,959,704.14	184	404,528.13	1,959,841.51	298	404,611.83	1,959,900.83
71	404,557.03	1,959,705.32	185	404,528.22	1,959,842.81	299	404,609.77	1,959,899.12
72	404,557.10	1,959,705.38	186	404,528.32	1,959,844.12	300	404,610.47	1,959,896.89
73	404,558.66	1,959,706.63	187	404,528.50	1,959,845.42	301	404,592.12	1,959,890.94
74	404,560.17	1,959,707.95	188	404,528.78	1,959,846.71	302	404,577.26	1,959,885.88
75	404,560.65	1,959,708.48	189	404,529.22	1,959,848.08	303	404,560.83	1,959,879.24
76	404,561.54	1,959,709.44	190	404,529.68	1,959,849.18	304	404,544.66	1,959,871.80
77	404,562.71	1,959,711.19	191	404,530.27	1,959,850.36	305	404,530.51	1,959,865.38
78	404,563.79	1,959,712.25	192	404,530.95	1,959,851.48	306	404,521.63	1,959,852.00
79	404,564.14	1,959,712.59	193	404,531.71	1,959,852.55	307	404,518.80	1,959,836.16
80	404,565.58	1,959,714.00	194	404,532.56	1,959,853.54	308	404,526.01	1,959,819.98
81	404,562.78	1,959,720.78	195	404,533.32	1,959,854.60	309	404,535.19	1,959,803.63
82	404,568.15	1,959,716.42	196	404,534.15	1,959,855.60	310	404,534.95	1,959,786.15
83	404,568.82	1,959,716.80	197	404,535.07	1,959,856.52	311	404,539.96	1,959,771.18
84	404,571.41	1,959,718.65	198	404,535.92	1,959,857.26	312	404,553.28	1,959,763.08
85	404,573.70	1,959,720.89	199	404,536.07	1,959,857.36	313	404,569.74	1,959,752.45
86	404,575.61	1,959,723.46	200	404,537.10	1,959,858.15	314	404,573.62	1,959,738.57
87	404,575.61	1,959,723.47	201	404,538.13	1,959,858.98	315	404,573.65	1,959,735.04
88	404,577.08	1,959,726.32	202	404,539.14	1,959,859.84	316	404,571.63	1,959,731.64
89	404,578.07	1,959,729.37	203	404,540.18	1,959,860.76	317	404,570.78	1,959,729.64
90	404,578.47	1,959,732.53	204	404,540.69	1,959,861.22	318	404,570.92	1,959,728.18
91	404,578.48	1,959,733.66	205	404,541.03	1,959,861.38	319	404,556.67	1,959,719.09
92	404,578.38	1,959,735.68	206	404,541.44	1,959,861.63	320	404,542.38	1,959,708.48
93	404,577.69	1,959,738.75	207	404,543.18	1,959,862.67	321	404,529.82	1,959,695.14

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
94	404,576.20	1,959,741.59	208	404,544.59	1,959,863.76	322	404,515.39	1,959,684.47
95	404,576.25	1,959,741.74	209	404,544.83	1,959,863.90	323	404,503.99	1,959,672.05
96	404,576.25	1,959,741.75	210	404,546.57	1,959,864.94	324	404,491.49	1,959,659.35
97	404,576.92	1,959,744.54	211	404,548.29	1,959,866.02	325	404,478.96	1,959,646.27
98	404,576.79	1,959,747.51	212	404,548.69	1,959,866.28	326	404,468.85	1,959,631.08
99	404,576.41	1,959,749.72	213	404,550.00	1,959,867.10	327	404,465.27	1,959,622.64
100	404,576.22	1,959,750.45	214	404,551.73	1,959,868.17	328	404,474.27	1,959,616.70
101	404,575.17	1,959,753.28	215	404,553.45	1,959,869.23	329	404,474.63	1,959,617.21
102	404,573.63	1,959,755.88	216	404,555.18	1,959,870.30	330	404,475.88	1,959,618.78
103	404,571.66	1,959,758.16	217	404,556.90	1,959,871.37	331	404,477.12	1,959,620.36
104	404,571.43	1,959,758.39	218	404,558.62	1,959,872.44	332	404,478.34	1,959,621.96
105	404,569.38	1,959,760.11	219	404,560.34	1,959,873.51	333	404,479.40	1,959,623.37
106	404,566.88	1,959,761.72	220	404,562.10	1,959,874.50	334	404,479.40	1,959,623.37
107	404,564.17	1,959,762.87	221	404,563.85	1,959,875.48	335	404,479.53	1,959,623.54
108	404,563.21	1,959,763.22	222	404,565.61	1,959,876.47	336	404,480.58	1,959,625.03
109	404,562.09	1,959,763.86	223	404,567.36	1,959,877.46	337	404,481.64	1,959,626.52
110	404,560.60	1,959,765.28	224	404,569.12	1,959,878.46	338	404,482.69	1,959,628.01
111	404,559.05	1,959,766.60	225	404,570.87	1,959,879.45	339	404,482.92	1,959,628.34
112	404,558.51	1,959,767.06	226	404,572.63	1,959,880.43	340	404,483.79	1,959,629.47
113	404,557.50	1,959,767.92	227	404,574.47	1,959,881.21			
114	404,555.95	1,959,769.24	228	404,576.31	1,959,881.99			

**Superficie 3,237.10 m<sup>2</sup> (0.324 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.41. Coordenadas polígono de desmonte km 2+779 al km 2+848. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,660.21	1,959,959.46	21	404,660.81	1,959,969.09	41	404,654.64	1,959,946.32
2	404,662.06	1,959,969.60	22	404,660.35	1,959,966.97	42	404,654.18	1,959,945.58
3	404,663.04	1,959,974.94	23	404,660.34	1,959,966.88	43	404,653.19	1,959,944.10
4	404,673.49	1,959,989.64	24	404,660.01	1,959,964.91	44	404,652.12	1,959,942.68
5	404,672.08	1,959,988.57	25	404,659.89	1,959,964.21	45	404,650.98	1,959,941.32
6	404,671.89	1,959,988.41	26	404,659.80	1,959,963.66	46	404,650.51	1,959,940.79
7	404,671.66	1,959,988.23	27	404,659.63	1,959,962.94	47	404,649.79	1,959,939.99
8	404,670.32	1,959,987.08	28	404,659.22	1,959,960.98	48	404,630.38	1,959,958.47
9	404,668.62	1,959,985.51	29	404,658.86	1,959,959.02	49	404,630.32	1,959,957.95
10	404,667.53	1,959,984.21	30	404,658.85	1,959,958.96	50	404,630.30	1,959,957.72
11	404,667.44	1,959,984.09	31	404,650.95	1,959,960.26	51	404,629.62	1,959,956.66
12	404,667.16	1,959,983.72	32	404,645.09	1,959,960.24	52	404,629.61	1,959,956.65
13	404,665.81	1,959,981.83	33	404,642.94	1,959,960.28	53	404,639.48	1,959,940.97
14	404,664.71	1,959,979.80	34	404,647.18	1,959,958.23	54	404,642.55	1,959,933.89
15	404,664.34	1,959,979.07	35	404,642.42	1,959,958.49	55	404,641.92	1,959,933.41
16	404,663.72	1,959,977.72	36	404,638.15	1,959,959.37	56	404,640.89	1,959,932.75
17	404,662.83	1,959,975.61	37	404,657.34	1,959,951.95	57	404,639.30	1,959,931.47
18	404,662.05	1,959,973.47	38	404,656.68	1,959,950.30	58	404,646.44	1,959,935.52
19	404,661.37	1,959,971.29	39	404,655.93	1,959,948.68	59	404,657.24	1,959,945.65
20	404,660.82	1,959,969.13	40	404,655.10	1,959,947.11			

**Superficie 299.23 m<sup>2</sup> (0.030 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.42. Coordenadas polígono de desmonte km 2+807 al km 2+852. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,678.75	1,959,972.89	15	404,669.18	1,959,967.37	29	404,672.03	1,959,962.00
2	404,679.73	1,959,973.84	16	404,668.18	1,959,959.70	30	404,672.29	1,959,962.67
3	404,679.82	1,959,974.22	17	404,666.39	1,959,948.76	31	404,673.01	1,959,964.58
4	404,680.13	1,959,975.27	18	404,666.67	1,959,949.38	32	404,673.05	1,959,964.66
5	404,680.64	1,959,976.71	19	404,667.21	1,959,950.72	33	404,673.53	1,959,966.00
6	404,681.14	1,959,977.88	20	404,667.90	1,959,952.90	34	404,673.54	1,959,966.03
7	404,681.27	1,959,978.12	21	404,668.39	1,959,955.14	35	404,674.49	1,959,967.24
8	404,682.11	1,959,979.41	22	404,668.51	1,959,955.98	36	404,675.39	1,959,968.44
9	404,683.01	1,959,980.71	23	404,669.29	1,959,956.93	37	404,676.24	1,959,969.60

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
10	404,683.98	1,959,982.02	24	404,669.37	1,959,957.05	38	404,677.03	1,959,970.75
11	404,685.02	1,959,983.38	25	404,669.41	1,959,957.10	39	404,677.53	1,959,971.49
12	404,685.19	1,959,983.60	26	404,670.58	1,959,958.92	40	404,677.83	1,959,971.87
13	404,679.82	1,959,981.27	27	404,671.75	1,959,960.74			
14	404,669.91	1,959,972.94	28	404,671.91	1,959,961.46			

**Superficie 137.53 m<sup>2</sup> (0.014 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.43. Coordenadas polígono de desmonte km 2+849 al km 2+925. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,730.79	1,960,023.62	22	404,701.83	1,960,030.40	43	404,695.82	1,960,000.35
2	404,739.28	1,960,032.03	23	404,701.64	1,960,030.24	44	404,694.84	1,959,999.95
3	404,739.25	1,960,032.01	24	404,701.44	1,960,030.11	45	404,692.99	1,959,999.19
4	404,739.24	1,960,032.01	25	404,717.59	1,960,012.59	46	404,691.13	1,959,998.45
5	404,737.48	1,960,031.12	26	404,716.09	1,960,011.58	47	404,689.53	1,959,997.82
6	404,735.50	1,960,030.00	27	404,714.98	1,960,010.86	48	404,689.27	1,959,997.71
7	404,734.95	1,960,029.66	28	404,714.61	1,960,010.58	49	404,687.41	1,959,996.97
8	404,733.59	1,960,028.78	29	404,713.15	1,960,009.57	50	404,685.56	1,959,996.23
9	404,731.83	1,960,027.33	30	404,711.73	1,960,008.65	51	404,685.12	1,959,996.06
10	404,730.26	1,960,025.68	31	404,710.17	1,960,007.69	52	404,683.70	1,959,995.49
11	404,728.91	1,960,024.21	32	404,708.63	1,960,006.82	53	404,682.53	1,959,995.00
12	404,728.74	1,960,024.01	33	404,708.49	1,960,006.75	54	404,681.77	1,959,994.64
13	404,728.02	1,960,023.20	34	404,707.12	1,960,005.91	55	404,680.52	1,959,994.02
14	404,727.31	1,960,022.45	35	404,705.60	1,960,004.98	56	404,679.73	1,959,993.60
15	404,725.93	1,960,021.00	36	404,704.59	1,960,004.37	57	404,677.74	1,959,992.48
16	404,725.54	1,960,020.59	37	404,703.96	1,960,004.06	58	404,675.80	1,959,991.26
17	404,724.56	1,960,019.54	38	404,702.17	1,960,003.16	59	404,674.38	1,959,990.28
18	404,723.19	1,960,018.09	39	404,700.38	1,960,002.26	60	404,689.06	1,959,996.61
19	404,722.22	1,960,016.97	40	404,700.22	1,960,002.17	61	404,705.25	1,960,002.39
20	404,721.86	1,960,016.59	41	404,698.54	1,960,001.48	62	404,719.89	1,960,011.18
21	404,720.48	1,960,015.14	42	404,696.69	1,960,000.71			

**Superficie 173.66 m<sup>2</sup> (0.017 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.44. Coordenadas polígono de desmonte km 2+880 al km 2+958. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,731.84	1,960,006.94	23	404,753.10	1,960,021.54	45	404,724.05	1,960,005.70
2	404,732.16	1,960,007.36	24	404,753.97	1,960,022.02	46	404,707.66	1,959,995.33
3	404,733.05	1,960,008.55	25	404,754.52	1,960,022.20	47	404,709.98	1,959,991.09
4	404,734.26	1,960,010.16	26	404,754.85	1,960,022.32	48	404,710.20	1,959,991.19
5	404,735.12	1,960,011.32	27	404,756.37	1,960,022.62	49	404,711.55	1,959,991.64
6	404,735.53	1,960,011.71	28	404,758.38	1,960,023.01	50	404,713.81	1,959,992.52
7	404,736.98	1,960,013.10	29	404,758.67	1,960,023.03	51	404,715.82	1,959,993.43
8	404,737.73	1,960,013.81	30	404,760.34	1,960,023.12	52	404,716.02	1,959,993.53
9	404,738.46	1,960,014.12	31	404,762.34	1,960,023.24	53	404,718.17	1,959,994.65
10	404,738.64	1,960,014.20	32	404,763.50	1,960,023.31	54	404,720.26	1,959,995.90
11	404,740.11	1,960,014.55	33	404,764.34	1,960,023.36	55	404,720.43	1,959,996.01
12	404,741.71	1,960,014.92	34	404,766.34	1,960,023.48	56	404,720.44	1,959,996.02
13	404,743.23	1,960,015.27	35	404,766.69	1,960,023.50	57	404,722.27	1,959,997.28
14	404,744.00	1,960,015.92	36	404,768.86	1,960,024.52	58	404,724.20	1,959,998.77
15	404,744.30	1,960,016.19	37	404,771.31	1,960,025.97	59	404,724.68	1,959,999.17
16	404,745.41	1,960,017.10	38	404,771.67	1,960,026.22	60	404,726.04	1,960,000.36
17	404,746.51	1,960,017.90	39	404,773.55	1,960,027.63	61	404,727.79	1,960,002.05
18	404,747.82	1,960,018.71	40	404,775.21	1,960,030.17	62	404,729.06	1,960,003.40
19	404,749.11	1,960,019.39	41	404,775.66	1,960,030.78	63	404,729.23	1,960,003.56
20	404,749.14	1,960,019.40	42	404,763.15	1,960,030.20	64	404,729.40	1,960,003.74
21	404,750.41	1,960,020.08	43	404,747.00	1,960,026.95	65	404,730.62	1,960,005.34
22	404,751.74	1,960,020.79	44	404,736.62	1,960,019.80			

**Superficie 455.89 m<sup>2</sup> (0.046 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.



**Tabla IV.45. Coordenadas polígono de desmonte km 2+958 al km 2+980. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,781.15	1,960,049.37	8	404,776.32	1,960,046.44	15	404,766.75	1,960,048.41
2	404,780.40	1,960,052.70	9	404,775.52	1,960,045.25	16	404,770.15	1,960,040.10
3	404,779.18	1,960,051.66	10	404,774.62	1,960,044.06	17	404,769.17	1,960,039.78
4	404,778.50	1,960,050.30	11	404,773.90	1,960,043.20	18	404,776.37	1,960,039.88
5	404,777.76	1,960,048.99	12	404,773.66	1,960,042.92	19	404,778.62	1,960,039.59
6	404,777.68	1,960,048.86	13	404,766.91	1,960,049.61	20	404,780.79	1,960,041.65
7	404,777.07	1,960,047.70	14	404,766.81	1,960,049.55			

**Superficie 88.69 m<sup>2</sup> (0.009 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.46. Coordenadas polígono de desmonte km 2+965 al km 3+070. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,789.37	1,960,082.50	29	404,803.58	1,960,114.59	57	404,788.97	1,960,041.37
2	404,789.46	1,960,084.20	30	404,804.54	1,960,115.45	58	404,790.11	1,960,043.44
3	404,789.55	1,960,084.83	31	404,806.02	1,960,116.80	59	404,790.23	1,960,043.69
4	404,789.64	1,960,085.89	32	404,806.54	1,960,117.28	60	404,791.24	1,960,046.15
5	404,789.68	1,960,086.30	33	404,807.56	1,960,118.07	61	404,791.87	1,960,048.73
6	404,789.83	1,960,087.56	34	404,809.14	1,960,119.30	62	404,792.48	1,960,051.32
7	404,790.11	1,960,089.22	35	404,810.24	1,960,120.28	63	404,792.83	1,960,053.72
8	404,790.46	1,960,090.86	36	404,810.64	1,960,120.63	64	404,792.85	1,960,053.96
9	404,790.78	1,960,092.51	37	404,812.13	1,960,121.97	65	404,792.93	1,960,056.63
10	404,791.17	1,960,094.14	38	404,813.64	1,960,123.28	66	404,792.73	1,960,059.01
11	404,791.64	1,960,095.75	39	404,814.58	1,960,124.05	67	404,792.68	1,960,059.22
12	404,792.18	1,960,097.33	40	404,815.19	1,960,124.55	68	404,792.23	1,960,061.18
13	404,792.67	1,960,098.70	41	404,816.73	1,960,125.83	69	404,792.02	1,960,062.14
14	404,792.67	1,960,098.70	42	404,816.43	1,960,128.53	70	404,791.78	1,960,063.15
15	404,792.74	1,960,098.91	43	404,805.30	1,960,119.55	71	404,791.33	1,960,065.11
16	404,793.35	1,960,100.48	44	404,795.44	1,960,107.02	72	404,790.93	1,960,066.86
17	404,794.05	1,960,102.01	45	404,787.89	1,960,094.35	73	404,790.88	1,960,067.07
18	404,794.83	1,960,103.51	46	404,785.42	1,960,080.61	74	404,790.41	1,960,069.03
19	404,795.68	1,960,104.96	47	404,787.03	1,960,066.11	75	404,789.94	1,960,070.99
20	404,796.62	1,960,106.36	48	404,790.07	1,960,050.40	76	404,789.47	1,960,072.95
21	404,797.66	1,960,107.69	49	404,786.62	1,960,039.66	77	404,789.25	1,960,074.94
22	404,798.76	1,960,108.96	50	404,783.06	1,960,034.93	78	404,789.17	1,960,075.68
23	404,799.88	1,960,110.22	51	404,782.80	1,960,034.60	79	404,789.21	1,960,076.94
24	404,800.30	1,960,110.65	52	404,783.86	1,960,035.43	80	404,789.27	1,960,078.96
25	404,800.99	1,960,111.49	53	404,785.76	1,960,037.21	81	404,789.30	1,960,079.72
26	404,802.06	1,960,112.82	54	404,785.82	1,960,037.27	82	404,789.26	1,960,080.37
27	404,803.11	1,960,114.13	55	404,785.82	1,960,037.27	83	404,789.28	1,960,080.79
28	404,803.14	1,960,114.16	56	404,787.47	1,960,039.20			

**Superficie 268.86 m<sup>2</sup> (0.027 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.47. Coordenadas polígono de desmonte km 3+029 al km 3+067. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,799.97	1,960,125.62	12	404,797.77	1,960,123.81	23	404,782.00	1,960,113.72
2	404,808.11	1,960,131.99	13	404,796.80	1,960,122.96	24	404,781.66	1,960,111.14
3	404,808.13	1,960,132.01	14	404,796.23	1,960,122.43	25	404,779.95	1,960,109.39
4	404,807.15	1,960,131.30	15	404,796.19	1,960,122.39	26	404,783.11	1,960,105.28
5	404,805.52	1,960,130.14	16	404,791.30	1,960,124.61	27	404,782.08	1,960,103.35
6	404,803.93	1,960,128.91	17	404,788.07	1,960,124.46	28	404,781.95	1,960,103.09
7	404,803.52	1,960,128.58	18	404,787.94	1,960,122.38	29	404,781.95	1,960,103.09
8	404,802.38	1,960,127.66	19	404,787.23	1,960,121.86	30	404,781.30	1,960,101.78
9	404,800.81	1,960,126.41	20	404,785.42	1,960,120.21	31	404,789.65	1,960,112.20
10	404,799.80	1,960,125.61	21	404,783.91	1,960,118.29			
11	404,799.27	1,960,125.14	22	404,782.74	1,960,116.12			

**Superficie 154.89 m<sup>2</sup> (0.015 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.48. Coordenadas polígono de desmonte km 3+070 al km 3+096. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,824.89	1,960,151.00	10	404,814.37	1,960,150.45	19	404,808.47	1,960,139.23
2	404,824.77	1,960,150.70	11	404,814.19	1,960,150.29	20	404,808.48	1,960,139.20
3	404,824.40	1,960,149.93	12	404,814.17	1,960,150.28	21	404,810.51	1,960,133.86
4	404,823.75	1,960,148.57	13	404,813.22	1,960,149.23	22	404,814.19	1,960,136.74
5	404,823.42	1,960,147.90	14	404,811.96	1,960,147.61	23	404,822.32	1,960,139.90
6	404,823.12	1,960,147.16	15	404,810.86	1,960,145.78	24	404,824.31	1,960,140.79
7	404,822.63	1,960,145.58	16	404,810.23	1,960,144.71	25	404,825.48	1,960,143.57
8	404,816.05	1,960,150.66	17	404,809.78	1,960,143.95			
9	404,815.38	1,960,150.58	18	404,808.69	1,960,142.11			
<b>Superficie 167.48 m<sup>2</sup> (0.017 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.49. Coordenadas polígono de desmonte km 3+088 al km 3+119. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,839.99	1,960,163.44	10	404,835.79	1,960,152.47	19	404,836.75	1,960,145.49
2	404,839.94	1,960,165.44	11	404,833.41	1,960,143.09	20	404,837.17	1,960,146.53
3	404,839.89	1,960,166.87	12	404,832.85	1,960,141.23	21	404,837.95	1,960,148.98
4	404,839.88	1,960,167.44	13	404,831.16	1,960,139.93	22	404,838.30	1,960,150.54
5	404,839.81	1,960,169.44	14	404,833.32	1,960,139.88	23	404,838.47	1,960,151.50
6	404,839.72	1,960,171.44	15	404,834.12	1,960,140.91	24	404,839.21	1,960,153.98
7	404,839.71	1,960,171.68	16	404,834.84	1,960,141.95	25	404,839.50	1,960,155.35
8	404,836.07	1,960,172.63	17	404,836.13	1,960,144.18	26	404,839.69	1,960,156.55
9	404,836.09	1,960,172.21	18	404,836.75	1,960,145.49	27	404,840.01	1,960,159.17
<b>Superficie 107.90 m<sup>2</sup> (0.011 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.50. Coordenadas polígono de desmonte km 3+117 al km 3+150. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,829.03	1,960,190.30	11	404,826.94	1,960,192.60	21	404,828.13	1,960,175.69
2	404,829.04	1,960,191.36	12	404,827.05	1,960,191.01	22	404,828.20	1,960,174.64
3	404,826.16	1,960,203.68	13	404,827.08	1,960,190.60	23	404,828.22	1,960,174.31
4	404,826.24	1,960,202.57	14	404,827.22	1,960,188.61	24	404,828.34	1,960,172.65
5	404,826.36	1,960,200.85	15	404,827.36	1,960,186.61	25	404,828.47	1,960,170.75
6	404,826.38	1,960,200.58	16	404,827.50	1,960,184.62	26	404,828.18	1,960,168.62
7	404,826.52	1,960,198.58	17	404,827.64	1,960,182.62	27	404,828.17	1,960,168.48
8	404,826.66	1,960,196.59	18	404,827.78	1,960,180.63	28	404,828.93	1,960,172.14
9	404,826.70	1,960,195.93	19	404,827.92	1,960,178.63			
10	404,826.80	1,960,194.59	20	404,828.06	1,960,176.64			
<b>Superficie 37.79 m<sup>2</sup> (0.004 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.51. Coordenadas polígono de desmonte km 3+144 al km 3+233. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,859.06	1,960,235.58	25	404,882.21	1,960,251.80	49	404,840.21	1,960,212.81
2	404,860.54	1,960,236.92	26	404,883.94	1,960,252.96	50	404,840.62	1,960,213.99
3	404,861.77	1,960,238.04	27	404,884.42	1,960,255.39	51	404,840.76	1,960,214.31
4	404,862.02	1,960,238.26	28	404,881.69	1,960,254.96	52	404,841.10	1,960,215.13
5	404,862.77	1,960,238.94	29	404,876.19	1,960,254.10	53	404,841.62	1,960,216.28
6	404,863.61	1,960,239.49	30	404,862.38	1,960,245.74	54	404,842.19	1,960,217.44
7	404,865.31	1,960,240.60	31	404,860.62	1,960,243.98	55	404,842.66	1,960,218.55
8	404,866.90	1,960,241.82	32	404,847.24	1,960,230.62	56	404,843.21	1,960,219.66
9	404,868.14	1,960,242.90	33	404,836.31	1,960,219.76	57	404,843.47	1,960,220.04
10	404,868.47	1,960,243.15	34	404,832.66	1,960,212.09	58	404,844.68	1,960,221.67
11	404,869.50	1,960,243.83	35	404,831.83	1,960,210.35	59	404,845.75	1,960,222.91
12	404,870.22	1,960,244.23	36	404,834.22	1,960,197.72	60	404,845.99	1,960,223.19
13	404,870.82	1,960,244.78	37	404,837.66	1,960,199.36	61	404,847.32	1,960,224.70

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
14	404,872.09	1,960,245.82	38	404,837.77	1,960,201.38	62	404,848.65	1,960,226.21
15	404,873.44	1,960,246.75	39	404,837.79	1,960,201.65	63	404,849.02	1,960,226.63
16	404,873.91	1,960,247.05	40	404,838.06	1,960,203.40	64	404,850.17	1,960,227.51
17	404,874.85	1,960,247.59	41	404,838.44	1,960,205.43	65	404,851.79	1,960,228.70
18	404,876.31	1,960,248.34	42	404,838.51	1,960,205.78	66	404,852.88	1,960,229.72
19	404,877.81	1,960,249.00	43	404,838.82	1,960,206.91	67	404,853.25	1,960,230.08
20	404,878.08	1,960,249.11	44	404,839.15	1,960,208.06	68	404,854.69	1,960,231.46
21	404,879.26	1,960,249.82	45	404,839.49	1,960,209.25	69	404,856.13	1,960,232.84
22	404,879.88	1,960,250.16	46	404,839.82	1,960,210.41	70	404,857.58	1,960,234.23
23	404,880.69	1,960,250.70	47	404,839.86	1,960,211.23			
24	404,881.64	1,960,251.42	48	404,839.93	1,960,211.63			

**Superficie 400.88 m<sup>2</sup> (0.040 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.52. Coordenadas polígono de desmonte km 3+266 al km 3+297. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	404,940.38	1,960,269.98	10	404,924.74	1,960,264.16	19	404,937.47	1,960,265.43
2	404,925.89	1,960,271.07	11	404,925.45	1,960,264.39	20	404,937.98	1,960,265.47
3	404,916.25	1,960,265.59	12	404,927.14	1,960,264.72	21	404,939.23	1,960,265.67
4	404,918.39	1,960,263.42	13	404,928.86	1,960,264.92	22	404,941.03	1,960,265.96
5	404,919.59	1,960,263.43	14	404,930.57	1,960,265.04	23	404,941.51	1,960,266.04
6	404,920.36	1,960,263.43	15	404,931.32	1,960,265.06	24	404,942.85	1,960,266.12
7	404,921.42	1,960,263.48	16	404,932.29	1,960,265.13	25	404,943.39	1,960,266.16
8	404,922.10	1,960,263.61	17	404,934.01	1,960,265.33	26	404,944.92	1,960,268.22
9	404,923.79	1,960,263.96	18	404,935.74	1,960,265.45			

**Superficie 131.76 m<sup>2</sup> (0.013 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.53. Coordenadas polígono de desmonte km 3+333 al km 3+376. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,010.14	1,960,258.51	11	404,997.36	1,960,261.79	21	404,986.68	1,960,264.98
2	405,008.45	1,960,258.55	12	404,998.46	1,960,267.54	22	404,986.19	1,960,265.25
3	405,006.77	1,960,258.68	13	404,998.18	1,960,268.55	23	404,984.35	1,960,266.29
4	405,005.74	1,960,258.15	14	404,998.18	1,960,268.55	24	404,983.29	1,960,266.90
5	405,005.05	1,960,258.41	15	404,997.78	1,960,269.63	25	404,982.50	1,960,267.34
6	405,003.76	1,960,258.96	16	404,997.04	1,960,272.41	26	404,980.89	1,960,267.21
7	405,003.44	1,960,259.11	17	404,995.54	1,960,273.84	27	404,992.14	1,960,259.56
8	405,001.85	1,960,259.76	18	404,995.51	1,960,273.85	28	405,000.07	1,960,256.87
9	405,000.35	1,960,260.45	19	404,988.88	1,960,262.77	29	405,011.13	1,960,257.51
10	404,998.85	1,960,261.13	20	404,987.97	1,960,264.27			

**Superficie 128.85 m<sup>2</sup> (0.013 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.54. Coordenadas polígono de desmonte km 3+359 al km 3+456. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,055.10	1,960,253.76	20	405,067.97	1,960,260.61	39	405,023.24	1,960,250.14
2	405,057.04	1,960,254.31	21	405,051.98	1,960,257.53	40	405,024.92	1,960,250.61
3	405,058.97	1,960,254.85	22	405,034.86	1,960,254.87	41	405,025.17	1,960,250.69
4	405,060.91	1,960,255.39	23	405,024.38	1,960,252.35	42	405,027.10	1,960,251.25
5	405,062.84	1,960,255.93	24	405,017.55	1,960,250.71	43	405,029.03	1,960,251.81
6	405,063.11	1,960,256.01	25	405,002.68	1,960,249.97	44	405,030.73	1,960,253.64
7	405,064.77	1,960,256.49	26	405,003.77	1,960,247.33	45	405,033.07	1,960,251.93
8	405,066.70	1,960,257.05	27	405,004.76	1,960,247.29	46	405,035.08	1,960,252.08
9	405,068.33	1,960,257.52	28	405,006.14	1,960,247.30	47	405,037.09	1,960,252.23
10	405,068.63	1,960,257.61	29	405,008.50	1,960,247.47	48	405,039.09	1,960,252.39
11	405,070.11	1,960,260.69	30	405,010.81	1,960,247.98	49	405,041.10	1,960,252.52
12	405,072.09	1,960,260.98	31	405,012.23	1,960,247.91	50	405,043.12	1,960,252.60

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
13	405,072.75	1,960,261.15	32	405,013.14	1,960,248.02	51	405,045.13	1,960,252.69
14	405,073.18	1,960,261.26	33	405,015.33	1,960,248.44	52	405,047.15	1,960,252.78
15	405,074.10	1,960,261.51	34	405,015.34	1,960,248.44	53	405,049.17	1,960,252.87
16	405,076.15	1,960,262.07	35	405,017.37	1,960,248.89	54	405,051.18	1,960,252.96
17	405,078.59	1,960,260.01	36	405,019.32	1,960,249.33	55	405,053.17	1,960,253.22
18	405,078.92	1,960,260.11	37	405,020.13	1,960,249.50			
19	405,080.03	1,960,263.03	38	405,021.28	1,960,249.72			

**Superficie 203.82 m<sup>2</sup> (0.02 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.55. Coordenadas polígono de desmonte km 3+419 al km 3+427. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,067.05	1,960,277.50	4	405,063.37	1,960,275.35	7	405,067.26	1,960,266.59
2	405,065.23	1,960,276.29	5	405,062.70	1,960,267.89	8	405,070.89	1,960,267.55
3	405,064.95	1,960,276.12	6	405,061.60	1,960,266.88			

**Superficie 60.37 m<sup>2</sup> (0.006 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.56. Coordenadas polígono de desmonte km 3+444 al km 3+700. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,178.18	1,960,207.19	80	405,143.96	1,960,272.02	159	405,212.43	1,960,219.65
2	405,177.16	1,960,207.83	81	405,145.11	1,960,270.74	160	405,212.01	1,960,221.99
3	405,176.85	1,960,208.04	82	405,146.23	1,960,269.44	161	405,211.48	1,960,224.27
4	405,176.15	1,960,208.49	83	405,147.32	1,960,268.10	162	405,211.21	1,960,225.29
5	405,175.15	1,960,209.19	84	405,146.62	1,960,265.65	163	405,210.85	1,960,226.50
6	405,174.18	1,960,209.95	85	405,147.25	1,960,264.16	164	405,210.13	1,960,228.69
7	405,173.16	1,960,210.84	86	405,147.99	1,960,262.76	165	405,209.31	1,960,230.84
8	405,172.33	1,960,211.66	87	405,148.50	1,960,261.55	166	405,208.39	1,960,232.96
9	405,171.45	1,960,212.62	88	405,148.58	1,960,261.28	167	405,208.22	1,960,233.32
10	405,170.54	1,960,213.63	89	405,149.24	1,960,259.83	168	405,207.36	1,960,235.06
11	405,169.73	1,960,214.60	90	405,150.10	1,960,258.40	169	405,206.21	1,960,237.14
12	405,169.66	1,960,214.73	91	405,150.99	1,960,256.91	170	405,205.50	1,960,238.34
13	405,168.94	1,960,215.95	92	405,152.65	1,960,255.45	171	405,205.51	1,960,239.24
14	405,168.15	1,960,217.23	93	405,152.66	1,960,255.41	172	405,204.93	1,960,240.76
15	405,167.90	1,960,217.64	94	405,153.08	1,960,254.52	173	405,204.40	1,960,242.15
16	405,167.51	1,960,219.00	95	405,153.42	1,960,253.54	174	405,204.00	1,960,243.70
17	405,166.95	1,960,220.94	96	405,153.51	1,960,251.53	175	405,203.67	1,960,245.16
18	405,166.55	1,960,222.33	97	405,153.93	1,960,249.92	176	405,203.44	1,960,246.60
19	405,166.40	1,960,222.89	98	405,154.07	1,960,249.59	177	405,203.38	1,960,247.24
20	405,165.89	1,960,224.84	99	405,153.17	1,960,247.46	178	405,203.33	1,960,248.05
21	405,165.38	1,960,226.79	100	405,153.27	1,960,245.46	179	405,203.28	1,960,249.46
22	405,164.86	1,960,228.75	101	405,153.29	1,960,245.14	180	405,203.29	1,960,250.87
23	405,164.47	1,960,230.71	102	405,153.38	1,960,243.46	181	405,203.34	1,960,252.33
24	405,164.08	1,960,232.68	103	405,153.48	1,960,241.46	182	405,203.46	1,960,253.64
25	405,163.69	1,960,234.65	104	405,153.58	1,960,239.45	183	405,204.35	1,960,254.87
26	405,163.30	1,960,236.61	105	405,153.69	1,960,237.45	184	405,205.24	1,960,255.99
27	405,162.05	1,960,238.48	106	405,153.79	1,960,235.45	185	405,206.14	1,960,257.02
28	405,162.47	1,960,240.54	107	405,153.89	1,960,233.45	186	405,207.04	1,960,257.96
29	405,163.01	1,960,242.62	108	405,154.00	1,960,231.44	187	405,207.94	1,960,258.83
30	405,163.40	1,960,242.89	109	405,154.06	1,960,229.44	188	405,208.85	1,960,259.62
31	405,162.17	1,960,244.66	110	405,154.12	1,960,227.43	189	405,209.90	1,960,260.24
32	405,153.22	1,960,260.51	111	405,153.95	1,960,225.39	190	405,211.00	1,960,260.71
33	405,143.42	1,960,274.36	112	405,153.79	1,960,223.36	191	405,212.09	1,960,261.09
34	405,130.48	1,960,280.60	113	405,153.61	1,960,221.32	192	405,213.21	1,960,261.30
35	405,114.52	1,960,282.06	114	405,153.55	1,960,220.74	193	405,213.82	1,960,261.39
36	405,109.64	1,960,281.90	115	405,153.43	1,960,219.29	194	405,203.04	1,960,261.51
37	405,105.98	1,960,280.42	116	405,153.26	1,960,217.25	195	405,199.12	1,960,260.05
38	405,098.43	1,960,275.36	117	405,153.14	1,960,215.83	196	405,197.83	1,960,254.67
39	405,088.14	1,960,266.30	118	405,153.08	1,960,214.99	197	405,199.32	1,960,258.59
40	405,090.68	1,960,265.50	119	405,153.07	1,960,212.18	198	405,194.31	1,960,227.45

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
41	405,092.47	1,960,266.38	120	405,153.31	1,960,209.33	199	405,191.57	1,960,225.22
42	405,092.56	1,960,266.43	121	405,153.34	1,960,209.03	200	405,189.14	1,960,225.12
43	405,094.25	1,960,267.30	122	405,153.80	1,960,206.47	201	405,190.17	1,960,224.58
44	405,096.03	1,960,268.22	123	405,154.59	1,960,203.63	202	405,190.17	1,960,224.58
45	405,097.38	1,960,268.89	124	405,155.87	1,960,200.98	203	405,190.50	1,960,224.38
46	405,097.82	1,960,269.11	125	405,157.13	1,960,198.92	204	405,191.15	1,960,224.06
47	405,099.62	1,960,269.99	126	405,157.44	1,960,198.49	205	405,191.67	1,960,223.72
48	405,101.41	1,960,270.87	127	405,159.32	1,960,196.20	206	405,192.31	1,960,223.14
49	405,103.21	1,960,271.75	128	405,161.42	1,960,187.12	207	405,192.90	1,960,222.59
50	405,103.49	1,960,271.89	129	405,163.73	1,960,192.28	208	405,193.53	1,960,221.99
51	405,105.00	1,960,272.63	130	405,165.44	1,960,191.14	209	405,193.89	1,960,221.64
52	405,106.77	1,960,273.57	131	405,166.21	1,960,190.67	210	405,194.21	1,960,221.32
53	405,107.63	1,960,274.06	132	405,168.82	1,960,189.33	211	405,194.97	1,960,220.56
54	405,108.57	1,960,274.44	133	405,171.55	1,960,188.26	212	405,195.81	1,960,219.68
55	405,110.36	1,960,275.34	134	405,174.36	1,960,187.49	213	405,196.77	1,960,218.65
56	405,111.32	1,960,277.15	135	405,177.21	1,960,187.00	214	405,196.86	1,960,218.20
57	405,111.68	1,960,277.19	136	405,180.09	1,960,186.87	215	405,196.95	1,960,217.57
58	405,112.32	1,960,277.21	137	405,182.93	1,960,187.03	216	405,197.02	1,960,216.46
59	405,113.44	1,960,277.72	138	405,185.71	1,960,187.45	217	405,197.51	1,960,215.13
60	405,115.60	1,960,276.89	139	405,188.39	1,960,188.25	218	405,198.07	1,960,213.60
61	405,117.26	1,960,277.06	140	405,190.92	1,960,189.37	219	405,197.94	1,960,212.24
62	405,118.89	1,960,277.23	141	405,193.28	1,960,190.72	220	405,197.72	1,960,210.82
63	405,119.68	1,960,277.32	142	405,195.51	1,960,192.09	221	405,197.41	1,960,209.33
64	405,120.49	1,960,277.36	143	405,196.85	1,960,193.05	222	405,197.00	1,960,207.79
65	405,122.06	1,960,277.69	144	405,196.85	1,960,193.05	223	405,196.47	1,960,206.17
66	405,123.66	1,960,277.89	145	405,197.56	1,960,193.66	224	405,194.88	1,960,205.75
67	405,125.27	1,960,277.98	146	405,199.30	1,960,195.57	225	405,193.47	1,960,205.23
68	405,126.88	1,960,277.96	147	405,200.66	1,960,197.80	226	405,192.06	1,960,204.84
69	405,128.49	1,960,277.81	148	405,202.38	1,960,199.35	227	405,191.54	1,960,204.73
70	405,130.09	1,960,277.54	149	405,203.98	1,960,201.00	228	405,190.64	1,960,204.57
71	405,131.65	1,960,277.14	150	405,205.46	1,960,202.74	229	405,189.24	1,960,204.43
72	405,133.19	1,960,276.62	151	405,206.83	1,960,204.58	230	405,187.86	1,960,204.41
73	405,134.67	1,960,275.99	152	405,208.07	1,960,206.51	231	405,186.51	1,960,204.49
74	405,136.11	1,960,275.26	153	405,209.18	1,960,208.51	232	405,185.19	1,960,204.68
75	405,137.04	1,960,274.76	154	405,210.16	1,960,210.60	233	405,183.92	1,960,204.96
76	405,137.51	1,960,274.48	155	405,211.01	1,960,212.76	234	405,182.70	1,960,205.33
77	405,138.86	1,960,273.61	156	405,211.79	1,960,214.98	235	405,181.52	1,960,205.71
78	405,140.13	1,960,272.64	157	405,212.37	1,960,216.28	236	405,180.36	1,960,206.13
79	405,141.38	1,960,271.64	158	405,212.77	1,960,217.25	237	405,179.25	1,960,206.62

**Superficie 2,182.95 m<sup>2</sup> (0.218 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.57. Coordenadas polígono de desmonte km 3+471 al km 3+540. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,163.66	1,960,279.76	17	405,128.83	1,960,301.38	33	405,167.47	1,960,250.34
2	405,162.20	1,960,282.39	18	405,125.76	1,960,301.15	34	405,168.01	1,960,249.73
3	405,160.61	1,960,284.99	19	405,122.72	1,960,300.80	35	405,171.81	1,960,251.13
4	405,158.88	1,960,287.56	20	405,119.82	1,960,299.38	36	405,170.94	1,960,253.99
5	405,157.02	1,960,290.09	21	405,117.21	1,960,297.09	37	405,170.85	1,960,254.32
6	405,155.05	1,960,292.62	22	405,115.76	1,960,297.04	38	405,169.86	1,960,258.26
7	405,152.94	1,960,295.14	23	405,114.35	1,960,296.87	39	405,172.30	1,960,260.96
8	405,150.69	1,960,297.64	24	405,111.55	1,960,296.30	40	405,171.20	1,960,263.73
9	405,149.89	1,960,298.49	25	405,108.57	1,960,296.09	41	405,170.11	1,960,266.50
10	405,149.89	1,960,298.49	26	405,105.56	1,960,295.72	42	405,168.93	1,960,269.21
11	405,148.28	1,960,300.13	27	405,107.91	1,960,287.83	43	405,168.71	1,960,269.68
12	405,144.91	1,960,300.68	28	405,112.91	1,960,289.44	44	405,167.74	1,960,271.90
13	405,141.60	1,960,301.08	29	405,132.01	1,960,291.52	45	405,166.52	1,960,274.58
14	405,138.33	1,960,301.35	30	405,147.56	1,960,279.55			
15	405,135.12	1,960,301.48	31	405,159.34	1,960,265.52	46	405,165.00	1,960,277.10
16	405,131.95	1,960,301.49	32	405,166.62	1,960,251.67			

**Superficie 967.82 m<sup>2</sup> (0.097 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.58. Coordenadas polígono de desmonte km 3+660 al km 3+790. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,287.66	1,960,273.61	35	405,245.95	1,960,296.32	69	405,172.30	1,960,260.96
2	405,287.60	1,960,273.66	36	405,243.97	1,960,296.65	70	405,173.12	1,960,257.99
3	405,285.92	1,960,275.31	37	405,241.99	1,960,296.98	71	405,173.14	1,960,257.91
4	405,284.42	1,960,277.02	38	405,240.00	1,960,297.31	72	405,173.36	1,960,257.01
5	405,283.66	1,960,277.94	39	405,238.02	1,960,297.64	73	405,173.61	1,960,256.01
6	405,283.04	1,960,278.64	40	405,237.62	1,960,297.70	74	405,174.02	1,960,254.05
7	405,281.80	1,960,278.16	41	405,236.05	1,960,298.02	75	405,174.30	1,960,252.42
8	405,280.50	1,960,277.86	42	405,234.09	1,960,298.41	76	405,174.35	1,960,252.07
9	405,280.40	1,960,277.86	43	405,232.95	1,960,298.64	77	405,171.81	1,960,251.13
10	405,279.22	1,960,277.46	44	405,231.26	1,960,298.99	78	405,172.18	1,960,249.93
11	405,277.85	1,960,276.97	45	405,227.56	1,960,301.75	79	405,173.76	1,960,246.10
12	405,277.00	1,960,276.65	46	405,223.71	1,960,304.57	80	405,175.42	1,960,242.49
13	405,276.48	1,960,276.75	47	405,223.50	1,960,304.66	81	405,176.38	1,960,240.54
14	405,275.15	1,960,276.93	48	405,219.53	1,960,278.37	82	405,177.16	1,960,239.05
15	405,273.79	1,960,277.04	49	405,217.28	1,960,278.24	83	405,178.97	1,960,235.77
16	405,273.65	1,960,277.04	50	405,215.06	1,960,277.92	84	405,180.87	1,960,232.62
17	405,273.65	1,960,277.04	51	405,214.10	1,960,277.72	85	405,186.47	1,960,231.72
18	405,272.18	1,960,278.50	52	405,212.87	1,960,277.41	86	405,186.73	1,960,231.70
19	405,270.57	1,960,280.20	53	405,210.72	1,960,276.73	87	405,186.62	1,960,231.11
20	405,269.59	1,960,281.17	54	405,208.65	1,960,275.87	88	405,187.83	1,960,232.20
21	405,268.93	1,960,281.79	55	405,206.65	1,960,274.84	89	405,190.24	1,960,234.14
22	405,267.19	1,960,283.01	56	405,206.50	1,960,274.75	90	405,190.51	1,960,239.65
23	405,265.46	1,960,284.23	57	405,189.74	1,960,295.51	91	405,188.67	1,960,254.29
24	405,265.28	1,960,284.35	58	405,191.69	1,960,286.08	92	405,191.62	1,960,264.80
25	405,263.75	1,960,285.56	59	405,191.27	1,960,281.15	93	405,198.95	1,960,270.51
26	405,262.05	1,960,286.96	60	405,189.53	1,960,278.10	94	405,219.29	1,960,271.42
27	405,260.36	1,960,288.35	61	405,188.03	1,960,275.01	95	405,236.81	1,960,267.29
28	405,258.67	1,960,289.75	62	405,186.29	1,960,272.20	96	405,253.40	1,960,265.61
29	405,256.98	1,960,291.15	63	405,186.29	1,960,272.20	97	405,270.85	1,960,266.78
30	405,255.29	1,960,292.54	64	405,186.29	1,960,272.19	98	405,271.55	1,960,266.60
31	405,253.60	1,960,293.94	65	405,183.10	1,960,270.11	99	405,287.87	1,960,269.38
32	405,251.91	1,960,295.33	66	405,180.17	1,960,267.58	100	405,291.07	1,960,270.52
33	405,249.92	1,960,295.66	67	405,176.80	1,960,264.89			
34	405,247.94	1,960,295.99	68	405,173.11	1,960,261.85	101	405,289.74	1,960,271.01

**Superficie 2,415.16 m<sup>2</sup> (0.242 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.59. Coordenadas polígono de desmonte km 3+764 al km 3+894. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,342.78	1,960,270.04	37	405,369.47	1,960,269.46	73	405,301.00	1,960,260.37
2	405,344.61	1,960,270.27	38	405,351.16	1,960,271.68	74	405,301.94	1,960,260.75
3	405,346.45	1,960,270.37	39	405,336.36	1,960,275.46	75	405,303.02	1,960,261.21
4	405,347.17	1,960,270.38	40	405,322.89	1,960,274.08	76	405,303.58	1,960,261.47
5	405,348.29	1,960,270.37	41	405,308.19	1,960,269.33	77	405,305.00	1,960,262.16
6	405,350.13	1,960,270.29	42	405,291.59	1,960,262.54	78	405,306.88	1,960,263.14
7	405,351.97	1,960,270.13	43	405,270.68	1,960,259.27	79	405,306.88	1,960,263.14
8	405,353.80	1,960,269.90	44	405,265.44	1,960,259.13	80	405,306.88	1,960,263.14
9	405,355.58	1,960,269.40	45	405,266.79	1,960,258.80	81	405,307.43	1,960,263.44
10	405,357.34	1,960,268.85	46	405,268.54	1,960,258.37	82	405,307.43	1,960,263.45
11	405,359.08	1,960,268.25	47	405,268.54	1,960,258.37	83	405,308.72	1,960,263.89
12	405,360.79	1,960,267.59	48	405,268.75	1,960,258.32	84	405,309.85	1,960,264.22
13	405,361.47	1,960,267.32	49	405,270.91	1,960,257.91	85	405,310.55	1,960,264.42
14	405,362.49	1,960,266.89	50	405,273.07	1,960,257.57	86	405,312.36	1,960,264.93
15	405,364.16	1,960,266.14	51	405,273.93	1,960,257.45	87	405,312.86	1,960,265.08
16	405,365.80	1,960,265.34	52	405,275.23	1,960,257.30	88	405,313.46	1,960,265.25
17	405,367.42	1,960,264.49	53	405,277.41	1,960,257.11	89	405,314.17	1,960,265.41
18	405,369.01	1,960,263.61	54	405,279.36	1,960,256.98	90	405,315.97	1,960,265.85
19	405,370.58	1,960,262.69	55	405,279.50	1,960,256.98	91	405,316.48	1,960,265.97
20	405,372.11	1,960,261.72	56	405,279.58	1,960,256.97	92	405,316.68	1,960,266.03
21	405,373.63	1,960,260.74	57	405,281.76	1,960,256.93	93	405,317.74	1,960,266.34

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
22	405,375.17	1,960,259.80	58	405,283.94	1,960,256.94	94	405,319.52	1,960,266.79
23	405,375.97	1,960,259.33	59	405,284.94	1,960,257.09	95	405,321.30	1,960,267.17
24	405,376.80	1,960,258.99	60	405,286.09	1,960,257.28	96	405,323.10	1,960,267.50
25	405,378.48	1,960,258.22	61	405,288.09	1,960,257.65	97	405,324.90	1,960,267.76
26	405,378.77	1,960,258.08	62	405,288.09	1,960,257.65	98	405,326.70	1,960,267.95
27	405,379.30	1,960,257.78	63	405,288.23	1,960,257.68	99	405,328.50	1,960,268.11
28	405,380.09	1,960,257.34	64	405,290.26	1,960,258.18	100	405,330.27	1,960,268.40
29	405,381.72	1,960,256.44	65	405,290.34	1,960,258.20	101	405,332.02	1,960,268.76
30	405,382.00	1,960,256.28	66	405,292.41	1,960,258.81	102	405,333.79	1,960,269.10
31	405,383.35	1,960,255.53	67	405,294.45	1,960,259.48	103	405,335.57	1,960,269.38
32	405,384.19	1,960,255.06	68	405,295.38	1,960,259.82	104	405,337.36	1,960,269.60
33	405,384.94	1,960,254.43	69	405,296.35	1,960,260.18	105	405,339.16	1,960,269.75
34	405,387.79	1,960,254.85	70	405,296.39	1,960,260.19	106	405,340.96	1,960,269.85
35	405,384.59	1,960,257.58	71	405,296.46	1,960,260.22			
36	405,379.71	1,960,261.75	72	405,298.93	1,960,259.63			

**Superficie 523.46 m<sup>2</sup> (0.052 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.60. Coordenadas polígono de desmonte km 3+905 al km 3+955. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,431.01	1,960,225.07	14	405,408.82	1,960,233.13	27	405,422.45	1,960,220.12
2	405,417.70	1,960,234.84	15	405,410.19	1,960,231.66	28	405,424.70	1,960,218.85
3	405,401.06	1,960,243.51	16	405,411.57	1,960,230.20	29	405,426.25	1,960,218.14
4	405,395.51	1,960,248.25	17	405,411.83	1,960,229.92	30	405,427.06	1,960,217.82
5	405,395.67	1,960,245.43	18	405,412.99	1,960,228.78	31	405,429.51	1,960,217.04
6	405,397.15	1,960,244.09	19	405,414.43	1,960,227.40	32	405,432.02	1,960,216.53
7	405,398.64	1,960,242.75	20	405,415.30	1,960,226.56	33	405,434.54	1,960,216.25
8	405,400.12	1,960,241.42	21	405,415.88	1,960,226.01	34	405,436.05	1,960,216.19
9	405,401.61	1,960,240.08	22	405,417.32	1,960,224.62	35	405,437.05	1,960,216.20
10	405,403.09	1,960,238.74	23	405,418.76	1,960,223.23	36	405,439.53	1,960,217.00
11	405,404.58	1,960,237.40	24	405,418.77	1,960,223.21	37	405,440.21	1,960,217.34
12	405,406.07	1,960,236.06	25	405,419.63	1,960,222.39			
13	405,407.44	1,960,234.59	26	405,420.34	1,960,221.63			

**Superficie 308.77 m<sup>2</sup> (0.031 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.61. Coordenadas polígono de desmonte km 3+959 al km 3+983. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,456.20	1,960,234.54	9	405,449.94	1,960,235.90	17	405,443.22	1,960,231.99
2	405,459.19	1,960,240.08	10	405,449.12	1,960,235.01	18	405,442.72	1,960,231.99
3	405,458.49	1,960,239.07	11	405,448.20	1,960,234.20	19	405,441.52	1,960,232.15
4	405,457.81	1,960,238.11	12	405,447.57	1,960,233.74	20	405,440.63	1,960,230.00
5	405,454.02	1,960,239.94	13	405,447.21	1,960,233.51	21	405,440.62	1,960,229.97
6	405,456.47	1,960,235.58	14	405,446.15	1,960,232.93	22	405,439.88	1,960,227.96
7	405,451.29	1,960,236.99	15	405,445.04	1,960,232.47	23	405,447.59	1,960,223.52
8	405,450.25	1,960,236.30	16	405,443.90	1,960,232.13	24	405,453.61	1,960,227.06

**Superficie 133.04 m<sup>2</sup> (0.013 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.62. Coordenadas polígono de desmonte km 3+982 al km 4+012. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,478.94	1,960,242.89	10	405,464.40	1,960,231.54	19	405,471.62	1,960,238.66
2	405,479.90	1,960,243.29	11	405,465.19	1,960,231.51	20	405,471.86	1,960,238.85
3	405,480.16	1,960,243.40	12	405,465.69	1,960,232.15	21	405,473.01	1,960,239.69
4	405,481.42	1,960,243.83	13	405,466.41	1,960,233.09	22	405,474.19	1,960,240.45
5	405,482.73	1,960,244.14	14	405,467.38	1,960,234.34	23	405,475.30	1,960,241.07
6	405,484.00	1,960,245.49	15	405,467.67	1,960,234.64	24	405,476.59	1,960,241.71

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
7	405,482.57	1,960,246.86	16	405,469.05	1,960,236.11	25	405,477.75	1,960,242.33
8	405,475.30	1,960,246.83	17	405,470.44	1,960,237.57			
9	405,471.24	1,960,244.95	18	405,470.72	1,960,237.86			

**Superficie 80.56 m<sup>2</sup> (0.008 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.63. Coordenadas polígono de desmonte km 4+006 al km 4+082. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,519.35	1,960,236.53	22	405,492.14	1,960,261.36	43	405,535.17	1,960,217.98
2	405,519.21	1,960,236.77	23	405,489.33	1,960,262.23	44	405,534.68	1,960,218.25
3	405,518.59	1,960,238.41	24	405,488.03	1,960,262.46	45	405,533.18	1,960,219.04
4	405,517.86	1,960,240.32	25	405,486.40	1,960,262.50	46	405,531.84	1,960,220.14
5	405,517.12	1,960,242.22	26	405,485.89	1,960,262.45	47	405,530.66	1,960,221.43
6	405,517.02	1,960,242.48	27	405,485.89	1,960,262.45	48	405,529.32	1,960,222.25
7	405,516.43	1,960,244.16	28	405,483.48	1,960,262.05	49	405,529.14	1,960,222.35
8	405,515.65	1,960,246.03	29	405,480.67	1,960,261.20	50	405,528.09	1,960,223.24
9	405,515.22	1,960,247.05	30	405,478.05	1,960,259.85	51	405,526.98	1,960,224.35
10	405,514.86	1,960,247.90	31	405,475.44	1,960,258.95	52	405,526.84	1,960,224.51
11	405,514.75	1,960,248.15	32	405,475.71	1,960,257.52	53	405,525.98	1,960,225.56
12	405,513.61	1,960,250.67	33	405,488.06	1,960,253.02	54	405,525.13	1,960,226.87
13	405,511.85	1,960,253.34	34	405,501.32	1,960,239.11	55	405,525.02	1,960,227.06
14	405,509.68	1,960,255.69	35	405,503.63	1,960,236.88	56	405,524.46	1,960,228.29
15	405,509.21	1,960,256.10	36	405,513.35	1,960,227.49	57	405,523.69	1,960,229.54
16	405,507.11	1,960,257.61	37	405,526.75	1,960,217.83	58	405,522.90	1,960,230.73
17	405,504.25	1,960,259.05	38	405,531.57	1,960,217.05	59	405,522.08	1,960,231.88
18	405,501.18	1,960,259.97	39	405,538.82	1,960,215.86	60	405,521.51	1,960,232.50
19	405,498.01	1,960,260.36	40	405,538.14	1,960,216.56	61	405,521.26	1,960,233.03
20	405,497.58	1,960,260.38	41	405,536.37	1,960,217.85	62	405,521.24	1,960,233.08
21	405,494.79	1,960,260.10	42	405,535.93	1,960,217.97	63	405,520.32	1,960,234.77

**Superficie 775.16 m<sup>2</sup> (0.007 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.64. Coordenadas polígono de desmonte km 4+085 al km 4+167. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,579.82	1,960,183.54	21	405,557.38	1,960,199.54	41	405,580.98	1,960,177.04
2	405,567.89	1,960,195.00	22	405,559.01	1,960,198.74	42	405,581.76	1,960,176.02
3	405,555.14	1,960,202.92	23	405,560.60	1,960,197.86	43	405,582.81	1,960,174.62
4	405,554.45	1,960,203.35	24	405,562.17	1,960,196.95	44	405,582.85	1,960,174.56
5	405,542.43	1,960,207.50	25	405,563.70	1,960,195.97	45	405,583.78	1,960,173.00
6	405,538.70	1,960,208.07	26	405,565.18	1,960,194.93	46	405,584.53	1,960,171.75
7	405,540.02	1,960,206.04	27	405,566.63	1,960,193.83	47	405,584.74	1,960,171.39
8	405,540.77	1,960,205.86	28	405,567.81	1,960,192.86	48	405,585.21	1,960,170.59
9	405,541.94	1,960,205.43	29	405,568.03	1,960,192.68	49	405,585.76	1,960,169.66
10	405,543.62	1,960,204.81	30	405,569.37	1,960,191.45	50	405,586.07	1,960,169.15
11	405,543.82	1,960,204.74	31	405,570.65	1,960,190.18	51	405,586.60	1,960,167.84
12	405,545.55	1,960,204.14	32	405,571.89	1,960,188.85	52	405,587.35	1,960,165.99
13	405,546.80	1,960,203.75	33	405,573.07	1,960,187.49	53	405,588.14	1,960,164.15
14	405,547.28	1,960,203.55	34	405,574.25	1,960,186.13	54	405,588.63	1,960,162.99
15	405,548.96	1,960,202.85	35	405,575.44	1,960,184.78	55	405,588.92	1,960,162.31
16	405,549.61	1,960,202.59	36	405,576.58	1,960,183.39	56	405,589.70	1,960,160.47
17	405,550.66	1,960,202.24	37	405,577.67	1,960,181.96	57	405,590.48	1,960,158.62
18	405,552.37	1,960,201.62	38	405,578.70	1,960,180.48	58	405,591.26	1,960,156.78
19	405,554.05	1,960,200.97	39	405,579.69	1,960,178.99	59	405,593.06	1,960,156.38
20	405,555.73	1,960,200.27	40	405,580.70	1,960,177.49	60	405,586.57	1,960,168.75

**Superficie 122.18 m<sup>2</sup> (0.012 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.65 Coordenadas polígono de desmonte km 4+187 al km 4+210. Lado izquierdo.**



Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,621.24	1,960,133.37	8	405,615.26	1,960,140.29	15	405,625.71	1,960,129.30
2	405,620.00	1,960,134.68	9	405,614.56	1,960,141.50	16	405,625.51	1,960,129.42
3	405,618.78	1,960,135.96	10	405,613.80	1,960,143.07	17	405,625.41	1,960,129.47
4	405,618.72	1,960,136.03	11	405,613.19	1,960,144.71	18	405,623.84	1,960,130.53
5	405,617.56	1,960,137.22	12	405,609.31	1,960,143.82	19	405,622.88	1,960,131.10
6	405,616.45	1,960,138.56	13	405,610.70	1,960,141.44	20	405,622.62	1,960,132.23
7	405,615.44	1,960,139.99	14	405,619.67	1,960,130.48	21	405,621.80	1,960,132.77

**Superficie 54.73 m<sup>2</sup> (0.005 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.66. Coordenadas polígono de desmonte km 4+209 al km 4+240. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,645.65	1,960,105.05	4	405,620.07	1,960,122.09	7	405,638.29	1,960,108.64
2	405,638.54	1,960,114.74	5	405,623.88	1,960,118.59	8	405,643.94	1,960,104.70
3	405,632.81	1,960,119.31	6	405,632.21	1,960,113.01			

**Superficie 110.69 m<sup>2</sup> (0.011 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.67. Coordenadas polígono de desmonte km 4+236 al km 4+266. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,662.53	1,960,113.38	9	405,656.70	1,960,103.79	17	405,666.58	1,960,104.14
2	405,661.33	1,960,115.68	10	405,664.00	1,960,093.13	18	405,665.43	1,960,106.30
3	405,659.81	1,960,117.73	11	405,665.85	1,960,088.95	19	405,664.56	1,960,107.71
4	405,657.16	1,960,118.64	12	405,668.99	1,960,092.19	20	405,664.56	1,960,107.71
5	405,654.94	1,960,119.90	13	405,668.89	1,960,094.64	21	405,664.24	1,960,108.44
6	405,652.85	1,960,121.26	14	405,668.64	1,960,097.10	22	405,663.54	1,960,110.98
7	405,647.63	1,960,116.00	15	405,668.19	1,960,099.52			
8	405,655.51	1,960,105.52	16	405,667.49	1,960,101.87			

**Superficie 275.68 m<sup>2</sup> (0.028 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.68. Coordenadas polígono de desmonte km 4+265 al km 4+295. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,662.24	1,960,075.09	10	405,657.76	1,960,078.99	19	405,659.74	1,960,067.10
2	405,656.76	1,960,087.10	11	405,658.24	1,960,076.99	20	405,660.33	1,960,065.01
3	405,655.88	1,960,085.86	12	405,658.43	1,960,075.05	21	405,660.42	1,960,064.75
4	405,655.88	1,960,085.83	13	405,658.44	1,960,075.01	22	405,661.36	1,960,062.45
5	405,656.40	1,960,084.20	14	405,658.65	1,960,073.06	23	405,662.53	1,960,060.27
6	405,656.94	1,960,082.53	15	405,658.81	1,960,072.20	24	405,662.93	1,960,059.65
7	405,657.18	1,960,081.77	16	405,659.02	1,960,071.09	25	405,663.92	1,960,058.25
8	405,657.36	1,960,080.82	17	405,659.39	1,960,069.12	26	405,665.60	1,960,056.91
9	405,657.54	1,960,079.93	18	405,659.73	1,960,067.15	27	405,665.30	1,960,060.08

**Superficie 89.28 m<sup>2</sup> (0.009 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.69. Coordenadas polígono de desmonte km 4+295 al km 4+327. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,690.12	1,960,058.14	10	405,681.62	1,960,060.36	19	405,673.06	1,960,061.31
2	405,688.94	1,960,058.28	11	405,681.54	1,960,060.59	20	405,674.13	1,960,050.54
3	405,687.80	1,960,058.38	12	405,681.22	1,960,062.00	21	405,678.39	1,960,047.05
4	405,687.04	1,960,058.51	13	405,681.15	1,960,063.45	22	405,684.35	1,960,049.52
5	405,686.69	1,960,058.60	14	405,681.32	1,960,064.88	23	405,695.34	1,960,054.15
6	405,685.52	1,960,058.45	15	405,678.77	1,960,063.91	24	405,694.49	1,960,053.96
7	405,684.24	1,960,058.18	16	405,675.24	1,960,062.80	25	405,693.99	1,960,053.86
8	405,683.08	1,960,058.51	17	405,675.13	1,960,062.77	26	405,693.11	1,960,053.70

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
9	405,682.16	1,960,059.36	18	405,672.85	1,960,062.74	27	405,692.40	1,960,053.60
<b>Superficie 200.71 m<sup>2</sup> (0.020 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.70. Coordenadas polígono de desmonte km 4+337 al km 4+375. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,716.78	1,960,073.57	11	405,709.24	1,960,073.41	21	405,709.40	1,960,062.37
2	405,715.03	1,960,083.99	12	405,708.22	1,960,072.62	22	405,708.96	1,960,060.51
3	405,715.11	1,960,083.03	13	405,708.03	1,960,071.73	23	405,707.64	1,960,059.63
4	405,715.19	1,960,081.99	14	405,708.31	1,960,071.52	24	405,706.27	1,960,058.84
5	405,715.29	1,960,081.03	15	405,713.67	1,960,068.37	25	405,706.17	1,960,058.77
6	405,715.38	1,960,079.02	16	405,712.91	1,960,067.09	26	405,704.92	1,960,057.98
7	405,715.37	1,960,077.78	17	405,712.51	1,960,066.39	27	405,704.23	1,960,057.61
8	405,715.33	1,960,077.17	18	405,712.17	1,960,065.82	28	405,703.34	1,960,057.12
9	405,715.23	1,960,075.65	19	405,711.33	1,960,064.61	29	405,714.79	1,960,060.78
10	405,715.21	1,960,074.13	20	405,710.40	1,960,063.48	30	405,717.45	1,960,064.18
<b>Superficie 96.00 m<sup>2</sup> (0.010 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.71. Coordenadas polígono de desmonte km 4+395 al km 4+430. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,715.53	1,960,131.19	11	405,714.28	1,960,126.11	21	405,712.72	1,960,109.27
2	405,719.97	1,960,140.95	12	405,714.27	1,960,126.08	22	405,712.90	1,960,107.15
3	405,718.94	1,960,140.34	13	405,713.79	1,960,124.02	23	405,713.17	1,960,105.05
4	405,717.90	1,960,138.44	14	405,713.38	1,960,121.94	24	405,713.19	1,960,104.95
5	405,716.99	1,960,136.48	15	405,713.06	1,960,119.84	25	405,713.30	1,960,104.28
6	405,716.13	1,960,134.49	16	405,712.82	1,960,117.74	26	405,713.34	1,960,103.99
7	405,708.03	1,960,135.60	17	405,712.67	1,960,115.62	27	405,713.29	1,960,105.18
8	405,707.74	1,960,135.46	18	405,712.60	1,960,113.50	28	405,713.19	1,960,107.20
9	405,704.59	1,960,133.92	19	405,712.61	1,960,111.38	29	405,715.23	1,960,124.71
10	405,702.78	1,960,131.77	20	405,712.67	1,960,110.08			
<b>Superficie 108.55 m<sup>2</sup> (0.011 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.72. Coordenadas polígono de desmonte km 4+414 al km 4+437. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,729.16	1,960,136.31	7	405,721.74	1,960,123.57	13	405,725.40	1,960,128.63
2	405,729.97	1,960,137.86	8	405,721.79	1,960,121.27	14	405,726.04	1,960,130.14
3	405,730.86	1,960,139.38	9	405,723.45	1,960,121.93	15	405,726.78	1,960,131.70
4	405,730.65	1,960,140.35	10	405,723.82	1,960,123.63	16	405,727.60	1,960,133.22
5	405,726.99	1,960,137.76	11	405,724.26	1,960,125.29	17	405,728.43	1,960,134.73
6	405,723.10	1,960,129.62	12	405,724.78	1,960,126.93			
<b>Superficie 44.71 m<sup>2</sup> (0.004 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino</b>								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.73. Coordenadas polígono de desmonte km 4+437 al km 4+467. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,735.13	1,960,155.14	10	405,740.92	1,960,160.94	19	405,729.77	1,960,157.35
2	405,747.89	1,960,166.59	11	405,740.10	1,960,160.57	20	405,727.89	1,960,156.03
3	405,747.83	1,960,166.56	12	405,738.22	1,960,159.73	21	405,726.26	1,960,154.41
4	405,746.88	1,960,166.02	13	405,736.30	1,960,158.93	22	405,725.97	1,960,154.06
5	405,744.99	1,960,164.82	14	405,735.92	1,960,158.81	23	405,724.98	1,960,152.45
6	405,743.92	1,960,164.10	15	405,734.20	1,960,158.41	24	405,724.02	1,960,150.26
7	405,743.16	1,960,163.55	16	405,732.07	1,960,157.90	25	405,723.55	1,960,147.74
8	405,741.07	1,960,162.63	17	405,731.13	1,960,157.68	26	405,723.30	1,960,145.17

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
9	405,741.81	1,960,161.33	18	405,730.35	1,960,157.50	27	405,723.07	1,960,144.81

**Superficie 84.95 m<sup>2</sup> (0.008 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.74. Coordenadas polígono de desmonte km 4+464 al km 4+524. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,781.09	1,960,161.47	17	405,764.43	1,960,159.22	33	405,783.47	1,960,155.72
2	405,775.09	1,960,164.02	18	405,766.04	1,960,159.19	34	405,784.39	1,960,155.24
3	405,766.25	1,960,165.56	19	405,767.63	1,960,159.07	35	405,784.77	1,960,155.05
4	405,752.33	1,960,158.96	20	405,769.22	1,960,158.85	36	405,786.48	1,960,154.21
5	405,749.71	1,960,156.34	21	405,770.79	1,960,158.57	37	405,788.19	1,960,153.38
6	405,750.24	1,960,156.00	22	405,771.96	1,960,158.31	38	405,789.24	1,960,152.86
7	405,751.82	1,960,156.54	23	405,772.36	1,960,158.28	39	405,789.85	1,960,152.45
8	405,752.60	1,960,156.77	24	405,773.99	1,960,158.12	40	405,791.39	1,960,151.29
9	405,753.38	1,960,157.09	25	405,775.31	1,960,157.93	41	405,791.81	1,960,150.96
10	405,754.91	1,960,157.63	26	405,775.64	1,960,157.87	42	405,792.96	1,960,150.21
11	405,756.47	1,960,158.11	27	405,777.26	1,960,157.56	43	405,794.57	1,960,149.21
12	405,758.03	1,960,158.52	28	405,777.79	1,960,157.43	44	405,796.18	1,960,148.20
13	405,759.62	1,960,158.84	29	405,778.71	1,960,157.18	45	405,797.88	1,960,147.34
14	405,761.22	1,960,159.06	30	405,779.11	1,960,157.06	46	405,800.71	1,960,148.12
15	405,762.21	1,960,159.15	31	405,781.04	1,960,156.47	47	405,796.63	1,960,151.50
16	405,762.82	1,960,159.19	32	405,782.97	1,960,155.87			

**Superficie 211.58 m<sup>2</sup> (0.021 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.75. Coordenadas polígono de desmonte km 4+520 al km 4+578. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,826.99	1,960,141.47	15	405,804.72	1,960,154.12	29	405,838.18	1,960,120.80
2	405,825.79	1,960,143.30	16	405,802.92	1,960,155.13	30	405,837.33	1,960,122.72
3	405,824.32	1,960,144.88	17	405,801.25	1,960,156.05	31	405,835.50	1,960,122.94
4	405,822.57	1,960,146.16	18	405,815.22	1,960,145.40	32	405,835.03	1,960,123.65
5	405,821.38	1,960,146.94	19	405,822.21	1,960,138.45	33	405,834.65	1,960,125.91
6	405,821.38	1,960,146.94	20	405,822.68	1,960,138.31	34	405,833.76	1,960,127.83
7	405,820.73	1,960,147.33	21	405,832.90	1,960,125.75	35	405,832.52	1,960,129.50
8	405,818.83	1,960,148.40	22	405,842.39	1,960,114.19	36	405,831.12	1,960,131.04
9	405,816.85	1,960,149.37	23	405,841.97	1,960,114.88	37	405,829.57	1,960,132.45
10	405,814.24	1,960,149.52	24	405,841.54	1,960,115.58	38	405,827.85	1,960,133.70
11	405,811.45	1,960,149.34	25	405,841.45	1,960,115.73	39	405,826.31	1,960,135.09
12	405,809.83	1,960,150.62	26	405,840.45	1,960,117.33	40	405,824.98	1,960,136.66
13	405,808.18	1,960,151.86	27	405,839.33	1,960,119.07			
14	405,806.47	1,960,153.02	28	405,838.27	1,960,120.67			

**Superficie 124.04 m<sup>2</sup> (0.012 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.76. Coordenadas polígono de desmonte km 4+565 al km 4+615. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,838.66	1,960,108.15	14	405,835.29	1,960,107.31	27	405,844.81	1,960,089.71
2	405,828.90	1,960,120.57	15	405,836.20	1,960,105.53	28	405,845.86	1,960,088.01
3	405,829.49	1,960,119.75	16	405,836.88	1,960,104.20	29	405,846.93	1,960,086.26
4	405,829.95	1,960,119.11	17	405,837.11	1,960,103.75	30	405,848.05	1,960,084.66
5	405,830.64	1,960,118.19	18	405,838.00	1,960,101.95	31	405,849.57	1,960,083.23
6	405,831.80	1,960,116.64	19	405,838.90	1,960,100.16	32	405,851.09	1,960,081.80
7	405,831.88	1,960,116.52	20	405,839.79	1,960,098.36	33	405,853.05	1,960,081.49
8	405,832.94	1,960,115.07	21	405,840.68	1,960,096.57	34	405,853.49	1,960,080.74
9	405,834.09	1,960,113.49	22	405,841.68	1,960,094.83	35	405,853.72	1,960,080.36
10	405,835.13	1,960,112.06	23	405,841.90	1,960,094.45	36	405,854.76	1,960,078.80
11	405,835.24	1,960,111.91	24	405,842.70	1,960,093.12	37	405,855.30	1,960,078.23

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
12	405,835.72	1,960,111.25	25	405,843.76	1,960,091.42	38	405,852.63	1,960,084.07
13	405,834.47	1,960,109.15	26	405,844.41	1,960,090.35	39	405,848.94	1,960,093.55

**Superficie 147.06 m<sup>2</sup> (0.015 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.77. Coordenadas polígono de desmonte km 4+611 al km 4+732. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,884.87	1,960,079.28	34	405,892.39	1,960,120.97	67	405,879.57	1,960,080.92
2	405,887.96	1,960,097.38	35	405,892.20	1,960,119.12	68	405,877.91	1,960,081.01
3	405,889.03	1,960,100.78	36	405,891.97	1,960,117.29	69	405,876.39	1,960,081.22
4	405,892.98	1,960,113.40	37	405,891.70	1,960,115.46	70	405,875.00	1,960,081.54
5	405,894.61	1,960,130.41	38	405,891.40	1,960,113.63	71	405,873.73	1,960,081.92
6	405,892.07	1,960,145.67	39	405,891.07	1,960,111.96	72	405,873.55	1,960,081.99
7	405,886.57	1,960,161.92	40	405,891.04	1,960,111.82	73	405,872.59	1,960,082.37
8	405,886.94	1,960,160.56	41	405,890.72	1,960,110.00	74	405,871.51	1,960,082.66
9	405,887.46	1,960,158.63	42	405,890.53	1,960,108.93	75	405,870.39	1,960,082.12
10	405,887.98	1,960,156.70	43	405,890.36	1,960,108.18	76	405,869.08	1,960,081.59
11	405,888.06	1,960,156.40	44	405,890.19	1,960,107.41	77	405,867.86	1,960,081.75
12	405,888.50	1,960,154.76	45	405,889.94	1,960,106.28	78	405,867.41	1,960,081.86
13	405,889.02	1,960,152.83	46	405,889.51	1,960,104.33	79	405,866.69	1,960,082.14
14	405,889.54	1,960,150.90	47	405,889.12	1,960,102.53	80	405,864.61	1,960,081.24
15	405,889.79	1,960,149.96	48	405,889.07	1,960,102.37	81	405,863.85	1,960,082.55
16	405,890.00	1,960,148.96	49	405,888.57	1,960,100.58	82	405,862.86	1,960,083.49
17	405,890.41	1,960,146.99	50	405,888.52	1,960,100.45	83	405,861.90	1,960,084.47
18	405,890.82	1,960,145.05	51	405,887.84	1,960,098.56	84	405,861.04	1,960,085.21
19	405,891.09	1,960,143.51	52	405,887.17	1,960,096.67	85	405,860.83	1,960,085.41
20	405,891.14	1,960,143.18	53	405,886.95	1,960,096.05	86	405,860.44	1,960,085.79
21	405,891.40	1,960,141.32	54	405,886.62	1,960,094.75	87	405,859.97	1,960,086.27
22	405,891.52	1,960,140.42	55	405,886.02	1,960,092.84	88	405,864.55	1,960,076.24
23	405,891.69	1,960,139.48	56	405,885.30	1,960,090.96	89	405,870.41	1,960,070.15
24	405,891.99	1,960,137.64	57	405,884.50	1,960,089.25	90	405,870.70	1,960,070.07
25	405,892.26	1,960,135.80	58	405,884.45	1,960,089.17	91	405,870.74	1,960,070.05
26	405,892.48	1,960,133.95	59	405,884.14	1,960,088.57	92	405,873.15	1,960,068.95
27	405,892.68	1,960,132.10	60	405,883.84	1,960,087.98	93	405,875.39	1,960,068.08
28	405,892.82	1,960,130.24	61	405,883.20	1,960,086.83	94	405,875.80	1,960,067.93
29	405,892.81	1,960,128.38	62	405,882.51	1,960,085.72	95	405,878.03	1,960,069.74
30	405,892.76	1,960,126.52	63	405,881.78	1,960,084.64	96	405,880.08	1,960,071.29
31	405,892.74	1,960,126.14	64	405,880.97	1,960,083.60	97	405,881.62	1,960,071.48
32	405,892.67	1,960,124.66	65	405,880.15	1,960,082.67	98	405,882.01	1,960,071.91
33	405,892.55	1,960,122.81	66	405,880.08	1,960,082.60			

**Superficie 327.66 m<sup>2</sup> (0.033 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.78. Coordenadas polígono de desmonte km 4+654 al km 4+746. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,904.22	1,960,120.13	24	405,898.30	1,960,155.41	47	405,896.32	1,960,085.86
2	405,904.30	1,960,122.29	25	405,897.73	1,960,157.32	48	405,896.37	1,960,086.04
3	405,904.32	1,960,124.45	26	405,897.25	1,960,158.94	49	405,896.88	1,960,087.82
4	405,904.28	1,960,126.17	27	405,897.16	1,960,159.24	50	405,897.42	1,960,089.75
5	405,904.28	1,960,126.17	28	405,896.57	1,960,161.15	51	405,898.05	1,960,091.65
6	405,904.27	1,960,126.61	29	405,895.99	1,960,163.07	52	405,898.51	1,960,092.91
7	405,904.16	1,960,128.77	30	405,895.43	1,960,164.99	53	405,898.71	1,960,093.54
8	405,904.00	1,960,130.92	31	405,894.92	1,960,166.92	54	405,899.23	1,960,095.47
9	405,903.79	1,960,133.07	32	405,894.37	1,960,168.84	55	405,899.80	1,960,097.54
10	405,903.52	1,960,135.20	33	405,893.79	1,960,170.76	56	405,900.28	1,960,099.33
11	405,903.18	1,960,137.33	34	405,893.15	1,960,172.66	57	405,900.33	1,960,099.49
12	405,902.77	1,960,139.44	35	405,892.52	1,960,174.56	58	405,900.79	1,960,101.27
13	405,902.29	1,960,141.54	36	405,891.88	1,960,176.46	59	405,901.30	1,960,103.20
14	405,902.02	1,960,142.60	37	405,890.48	1,960,177.46	60	405,901.59	1,960,104.32

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
15	405,901.76	1,960,143.61	38	405,893.60	1,960,164.33	61	405,901.82	1,960,105.21
16	405,901.16	1,960,145.67	39	405,899.42	1,960,146.43	62	405,902.03	1,960,106.08
17	405,901.05	1,960,146.03	40	405,901.38	1,960,130.03	63	405,902.32	1,960,107.31
18	405,900.53	1,960,147.72	41	405,899.80	1,960,112.23	64	405,902.77	1,960,109.43
19	405,900.53	1,960,147.75	42	405,895.23	1,960,094.51	65	405,902.80	1,960,109.60
20	405,899.98	1,960,149.65	43	405,894.55	1,960,088.69	66	405,903.18	1,960,111.55
21	405,899.43	1,960,151.57	44	405,893.72	1,960,081.62	67	405,903.55	1,960,113.68
22	405,899.15	1,960,152.55	45	405,895.25	1,960,083.46	68	405,903.84	1,960,115.82
23	405,898.87	1,960,153.49	46	405,895.89	1,960,084.61	69	405,904.07	1,960,117.98

**Superficie 251.84 m<sup>2</sup> (0.025 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.79. Coordenadas polígono de desmonte km 4+755 al km 4+906. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,875.74	1,960,210.25	38	405,871.26	1,960,288.13	75	405,867.76	1,960,232.37
2	405,870.57	1,960,224.97	39	405,871.08	1,960,287.38	76	405,868.05	1,960,230.30
3	405,867.34	1,960,242.85	40	405,870.61	1,960,285.43	77	405,868.18	1,960,229.42
4	405,868.70	1,960,275.93	41	405,870.19	1,960,283.48	78	405,868.38	1,960,228.23
5	405,873.10	1,960,295.31	42	405,869.78	1,960,281.62	79	405,868.75	1,960,226.17
6	405,873.72	1,960,300.64	43	405,869.76	1,960,281.52	80	405,868.79	1,960,225.99
7	405,874.84	1,960,310.20	44	405,869.75	1,960,281.50	81	405,868.91	1,960,225.37
8	405,872.16	1,960,323.96	45	405,869.27	1,960,279.58	82	405,869.14	1,960,224.27
9	405,867.56	1,960,331.39	46	405,868.79	1,960,277.64	83	405,869.17	1,960,224.12
10	405,868.13	1,960,330.00	47	405,868.31	1,960,275.69	84	405,869.73	1,960,222.20
11	405,868.79	1,960,328.25	48	405,868.14	1,960,275.02	85	405,870.12	1,960,220.23
12	405,869.44	1,960,326.40	49	405,867.83	1,960,273.75	86	405,870.23	1,960,219.38
13	405,869.98	1,960,324.73	50	405,867.34	1,960,271.81	87	405,870.37	1,960,218.23
14	405,870.49	1,960,322.93	51	405,866.94	1,960,270.16	88	405,870.61	1,960,216.22
15	405,870.94	1,960,321.13	52	405,866.86	1,960,269.85	89	405,870.84	1,960,214.21
16	405,871.21	1,960,319.88	53	405,866.47	1,960,268.46	90	405,871.02	1,960,212.68
17	405,871.34	1,960,319.31	54	405,866.30	1,960,267.81	91	405,871.07	1,960,212.20
18	405,871.69	1,960,317.48	55	405,866.10	1,960,267.01	92	405,871.26	1,960,210.17
19	405,871.99	1,960,315.64	56	405,865.81	1,960,265.75	93	405,871.45	1,960,208.15
20	405,872.25	1,960,313.79	57	405,865.67	1,960,265.03	94	405,871.63	1,960,206.13
21	405,872.46	1,960,311.94	58	405,865.52	1,960,263.66	95	405,871.82	1,960,204.10
22	405,872.62	1,960,310.08	59	405,865.36	1,960,261.55	96	405,872.60	1,960,202.24
23	405,873.61	1,960,308.25	60	405,865.27	1,960,259.44	97	405,873.43	1,960,200.40
24	405,873.45	1,960,306.36	61	405,865.27	1,960,257.33	98	405,873.94	1,960,198.47
25	405,873.31	1,960,304.48	62	405,865.34	1,960,255.22	99	405,874.34	1,960,196.50
26	405,873.19	1,960,302.60	63	405,865.50	1,960,253.12	100	405,874.73	1,960,194.53
27	405,873.01	1,960,300.73	64	405,865.73	1,960,251.02	101	405,875.13	1,960,192.57
28	405,872.76	1,960,298.87	65	405,866.05	1,960,248.94	102	405,875.52	1,960,190.60
29	405,872.58	1,960,297.73	66	405,866.39	1,960,247.10	103	405,875.91	1,960,188.63
30	405,872.50	1,960,297.02	67	405,866.39	1,960,247.10	104	405,876.43	1,960,186.70
31	405,872.30	1,960,295.15	68	405,866.44	1,960,246.87	105	405,876.99	1,960,184.78
32	405,872.25	1,960,294.63	69	405,866.85	1,960,244.81	106	405,880.99	1,960,183.81
33	405,872.06	1,960,293.29	70	405,866.96	1,960,242.74	107	405,881.75	1,960,181.95
34	405,872.03	1,960,293.07	71	405,867.05	1,960,240.67	108	405,881.98	1,960,181.39
35	405,871.76	1,960,291.32	72	405,867.16	1,960,238.59			
36	405,871.45	1,960,289.34	73	405,867.31	1,960,236.51	109	405,880.01	1,960,194.56
37	405,871.41	1,960,289.11	74	405,867.51	1,960,234.44			

**Superficie 309.04 m<sup>2</sup> (0.031 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.80. Coordenadas polígono de desmonte km 4+925 al km 5+034. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,846.00	1,960,405.49	30	405,867.54	1,960,438.21	59	405,851.80	1,960,373.08
2	405,846.67	1,960,406.99	31	405,868.28	1,960,439.23	60	405,850.82	1,960,374.83
3	405,846.83	1,960,407.32	32	405,868.36	1,960,440.04	61	405,849.84	1,960,376.59

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
4	405,847.42	1,960,408.45	33	405,860.33	1,960,430.38	62	405,849.54	1,960,377.13
5	405,848.17	1,960,409.92	34	405,843.47	1,960,408.58	63	405,848.97	1,960,378.43
6	405,848.91	1,960,411.41	35	405,840.47	1,960,394.02	64	405,848.66	1,960,379.06
7	405,849.44	1,960,412.51	36	405,840.76	1,960,390.99	65	405,848.18	1,960,380.05
8	405,849.70	1,960,413.01	37	405,845.46	1,960,380.69	66	405,847.44	1,960,381.55
9	405,850.39	1,960,414.41	38	405,856.96	1,960,362.93	67	405,846.73	1,960,383.05
10	405,850.64	1,960,414.82	39	405,866.70	1,960,350.05	68	405,846.12	1,960,384.32
11	405,851.68	1,960,416.54	40	405,866.49	1,960,351.62	69	405,846.02	1,960,384.55
12	405,852.43	1,960,417.77	41	405,865.38	1,960,353.29	70	405,845.43	1,960,386.10
13	405,852.72	1,960,418.26	42	405,865.10	1,960,353.69	71	405,844.96	1,960,387.69
14	405,852.95	1,960,418.64	43	405,864.27	1,960,354.95	72	405,844.60	1,960,389.31
15	405,853.89	1,960,419.88	44	405,863.16	1,960,356.62	73	405,844.49	1,960,389.97
16	405,855.09	1,960,421.48	45	405,862.71	1,960,357.29	74	405,844.43	1,960,390.95
17	405,855.90	1,960,422.57	46	405,862.05	1,960,358.28	75	405,844.44	1,960,391.06
18	405,856.29	1,960,423.09	47	405,861.41	1,960,359.25	76	405,844.17	1,960,392.58
19	405,857.48	1,960,424.69	48	405,860.94	1,960,359.95	77	405,844.02	1,960,394.22
20	405,858.68	1,960,426.29	49	405,859.83	1,960,361.61	78	405,844.10	1,960,395.86
21	405,859.87	1,960,427.90	50	405,858.69	1,960,363.25	79	405,844.11	1,960,396.52
22	405,861.07	1,960,429.50	51	405,857.53	1,960,364.88	80	405,844.16	1,960,397.51
23	405,861.59	1,960,430.17	52	405,856.38	1,960,366.52	81	405,844.32	1,960,399.15
24	405,862.27	1,960,431.10	53	405,855.22	1,960,368.15	82	405,844.59	1,960,400.77
25	405,863.47	1,960,432.70	54	405,854.77	1,960,368.80	83	405,844.88	1,960,402.05
26	405,864.57	1,960,434.19	55	405,854.07	1,960,369.79	84	405,844.96	1,960,402.37
27	405,864.66	1,960,434.31	56	405,852.92	1,960,371.42	85	405,845.43	1,960,403.95
28	405,865.85	1,960,435.92	57	405,852.14	1,960,372.54			
29	405,867.04	1,960,437.53	58	405,851.95	1,960,372.82			

**Superficie 186.64 m<sup>2</sup> (0.019 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.81. Coordenadas polígono de desmonte km 4+997 al km 5+054. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,867.43	1,960,451.15	16	405,860.98	1,960,444.54	31	405,847.98	1,960,426.93
2	405,868.07	1,960,462.06	17	405,860.47	1,960,443.63	32	405,846.78	1,960,425.34
3	405,867.85	1,960,460.94	18	405,860.00	1,960,442.92	33	405,845.84	1,960,424.09
4	405,867.58	1,960,459.80	19	405,858.91	1,960,441.24	34	405,845.57	1,960,423.74
5	405,867.43	1,960,459.21	20	405,857.82	1,960,439.55	35	405,845.23	1,960,423.29
6	405,866.96	1,960,457.49	21	405,857.74	1,960,439.43	36	405,844.37	1,960,422.15
7	405,866.42	1,960,455.79	22	405,856.60	1,960,437.97	37	405,843.16	1,960,420.55
8	405,866.26	1,960,455.31	23	405,855.37	1,960,436.39	38	405,842.88	1,960,420.17
9	405,865.82	1,960,454.12	24	405,854.66	1,960,435.49	39	405,841.96	1,960,418.95
10	405,865.16	1,960,452.46	25	405,854.13	1,960,434.82	40	405,841.63	1,960,418.50
11	405,864.44	1,960,450.82	26	405,852.88	1,960,433.26	41	405,840.68	1,960,417.18
12	405,863.66	1,960,449.21	27	405,851.65	1,960,431.68	42	405,839.44	1,960,415.30
13	405,862.76	1,960,447.67	28	405,850.42	1,960,430.11	43	405,838.40	1,960,413.49
14	405,862.69	1,960,447.55	29	405,849.19	1,960,428.53	44	405,856.37	1,960,435.58
15	405,861.87	1,960,446.11	30	405,848.80	1,960,428.01			

**Superficie 66.34 m<sup>2</sup> (0.007 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.82. Coordenadas polígono de desmonte km 5+115 al km 5+670. Lado derecho.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,844.19	1,960,610.50	129	405,821.01	1,960,809.18	257	405,811.24	1,961,017.00
2	405,844.19	1,960,610.50	130	405,820.16	1,960,810.44	258	405,811.49	1,961,017.57
3	405,844.19	1,960,610.74	131	405,819.35	1,960,811.73	259	405,811.62	1,961,017.87
4	405,844.19	1,960,612.65	132	405,818.58	1,960,813.05	260	405,812.14	1,961,019.21
5	405,844.24	1,960,614.56	133	405,817.85	1,960,814.39	261	405,812.67	1,961,020.63
6	405,844.31	1,960,616.47	134	405,817.16	1,960,815.75	262	405,812.76	1,961,020.88
7	405,844.42	1,960,618.38	135	405,816.52	1,960,817.13	263	405,813.13	1,961,022.07
8	405,844.57	1,960,620.28	136	405,816.16	1,960,817.95	264	405,813.30	1,961,022.68

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
9	405,844.57	1,960,622.17	137	405,815.92	1,960,818.53	265	405,813.88	1,961,024.63
10	405,844.59	1,960,624.07	138	405,815.38	1,960,819.95	266	405,814.50	1,961,026.56
11	405,844.64	1,960,625.46	139	405,814.89	1,960,821.40	267	405,814.62	1,961,026.91
12	405,844.64	1,960,625.96	140	405,814.46	1,960,822.86	268	405,815.26	1,961,028.42
13	405,844.66	1,960,627.86	141	405,814.08	1,960,824.34	269	405,816.04	1,961,030.26
14	405,844.67	1,960,628.62	142	405,813.76	1,960,825.83	270	405,816.81	1,961,032.11
15	405,844.70	1,960,629.75	143	405,813.49	1,960,827.32	271	405,817.21	1,961,033.08
16	405,844.71	1,960,630.20	144	405,813.29	1,960,828.83	272	405,817.59	1,961,033.96
17	405,844.72	1,960,630.78	145	405,813.14	1,960,830.34	273	405,818.40	1,961,035.79
18	405,844.74	1,960,631.73	146	405,813.11	1,960,830.76	274	405,819.21	1,961,037.62
19	405,844.80	1,960,633.73	147	405,812.97	1,960,831.85	275	405,820.02	1,961,039.46
20	405,844.89	1,960,635.20	148	405,812.77	1,960,833.36	276	405,820.80	1,961,041.30
21	405,844.95	1,960,635.72	149	405,812.74	1,960,833.59	277	405,821.54	1,961,043.17
22	405,845.17	1,960,637.72	150	405,812.65	1,960,834.54	278	405,822.27	1,961,045.05
23	405,845.38	1,960,639.71	151	405,812.59	1,960,834.99	279	405,822.99	1,961,046.92
24	405,845.58	1,960,641.70	152	405,812.32	1,960,836.98	280	405,823.43	1,961,048.05
25	405,845.59	1,960,641.84	153	405,812.06	1,960,838.98	281	405,815.26	1,961,034.46
26	405,845.78	1,960,643.69	154	405,811.98	1,960,839.53	282	405,806.68	1,961,019.38
27	405,845.98	1,960,645.68	155	405,811.90	1,960,840.97	283	405,799.01	1,961,005.23
28	405,846.18	1,960,647.68	156	405,811.80	1,960,842.97	284	405,795.87	1,960,990.83
29	405,846.39	1,960,649.67	157	405,811.44	1,960,844.96	285	405,796.18	1,960,993.56
30	405,846.59	1,960,651.66	158	405,811.28	1,960,845.76	286	405,796.66	1,960,972.01
31	405,846.78	1,960,653.65	159	405,811.04	1,960,846.96	287	405,800.16	1,960,955.38
32	405,846.95	1,960,655.65	160	405,810.65	1,960,848.95	288	405,802.51	1,960,938.53
33	405,847.18	1,960,657.64	161	405,810.26	1,960,850.94	289	405,803.64	1,960,921.41
34	405,847.45	1,960,659.62	162	405,809.92	1,960,852.93	290	405,803.97	1,960,903.86
35	405,847.71	1,960,661.61	163	405,809.71	1,960,854.93	291	405,803.53	1,960,892.57
36	405,847.97	1,960,663.60	164	405,809.50	1,960,856.92	292	405,803.53	1,960,892.57
37	405,848.23	1,960,665.59	165	405,809.29	1,960,858.92	293	405,803.33	1,960,887.25
38	405,848.49	1,960,667.58	166	405,809.09	1,960,860.92	294	405,802.61	1,960,871.44
39	405,848.75	1,960,669.57	167	405,808.88	1,960,862.91	295	405,802.58	1,960,855.72
40	405,849.02	1,960,671.55	168	405,808.70	1,960,864.91	296	405,803.08	1,960,838.68
41	405,849.31	1,960,673.54	169	405,808.53	1,960,866.90	297	405,803.74	1,960,822.70
42	405,849.60	1,960,675.53	170	405,808.38	1,960,868.90	298	405,808.09	1,960,809.34
43	405,849.89	1,960,677.52	171	405,808.27	1,960,870.90	299	405,818.16	1,960,797.77
44	405,850.16	1,960,679.50	172	405,808.17	1,960,872.90	300	405,818.16	1,960,797.77
45	405,850.34	1,960,681.50	173	405,808.06	1,960,874.90	301	405,819.44	1,960,796.30
46	405,850.52	1,960,683.49	174	405,807.96	1,960,876.89	302	405,831.15	1,960,822.52
47	405,850.70	1,960,685.48	175	405,807.85	1,960,878.89	303	405,840.72	1,960,767.64
48	405,850.88	1,960,687.48	176	405,807.75	1,960,880.89	304	405,845.55	1,960,749.39
49	405,851.09	1,960,689.47	177	405,807.68	1,960,882.89	305	405,843.71	1,960,730.01
50	405,851.29	1,960,691.46	178	405,807.53	1,960,884.89	306	405,844.20	1,960,720.69
51	405,851.50	1,960,693.45	179	405,807.36	1,960,886.88	307	405,842.92	1,960,707.28
52	405,851.71	1,960,695.44	180	405,807.19	1,960,888.88	308	405,842.92	1,960,707.28
53	405,851.91	1,960,697.43	181	405,807.02	1,960,890.88	309	405,842.78	1,960,705.85
54	405,852.08	1,960,699.43	182	405,806.88	1,960,892.57	310	405,842.28	1,960,689.27
55	405,852.27	1,960,701.42	183	405,806.86	1,960,892.87	311	405,841.67	1,960,670.45
56	405,852.51	1,960,703.41	184	405,806.69	1,960,894.87	312	405,841.39	1,960,653.37
57	405,852.75	1,960,705.40	185	405,806.68	1,960,895.08	313	405,841.22	1,960,636.56
58	405,852.84	1,960,706.18	186	405,806.53	1,960,896.87	314	405,841.92	1,960,619.89
59	405,852.98	1,960,707.39	187	405,806.37	1,960,898.86	315	405,842.43	1,960,610.50
60	405,853.22	1,960,709.38	188	405,806.21	1,960,900.86	316	405,843.83	1,960,584.88
61	405,853.46	1,960,711.37	189	405,806.05	1,960,902.86	317	405,848.77	1,960,569.46
62	405,853.70	1,960,713.36	190	405,805.92	1,960,904.85	318	405,857.48	1,960,555.18
63	405,853.93	1,960,715.35	191	405,805.86	1,960,906.85	319	405,864.40	1,960,537.05
64	405,854.20	1,960,717.34	192	405,805.79	1,960,908.85	320	405,870.12	1,960,520.79
65	405,854.48	1,960,719.33	193	405,805.73	1,960,910.85	321	405,870.02	1,960,521.32
66	405,854.70	1,960,721.32	194	405,805.66	1,960,912.85	322	405,869.94	1,960,521.82
67	405,854.92	1,960,723.31	195	405,805.59	1,960,914.85	323	405,869.59	1,960,523.79
68	405,855.10	1,960,724.94	196	405,805.52	1,960,916.85	324	405,869.28	1,960,525.76
69	405,855.14	1,960,725.30	197	405,805.46	1,960,918.85	325	405,869.20	1,960,526.26
70	405,855.39	1,960,727.29	198	405,805.39	1,960,920.85	326	405,868.93	1,960,527.81
71	405,855.64	1,960,729.28	199	405,805.32	1,960,922.85	327	405,868.90	1,960,527.99

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
72	405,855.88	1,960,731.16	200	405,805.32	1,960,924.85	328	405,868.52	1,960,529.88
73	405,855.89	1,960,731.27	201	405,805.22	1,960,926.84	329	405,868.17	1,960,531.43
74	405,856.21	1,960,733.25	202	405,805.16	1,960,928.84	330	405,868.05	1,960,531.94
75	405,856.54	1,960,735.24	203	405,805.11	1,960,930.84	331	405,867.54	1,960,533.99
76	405,856.67	1,960,736.12	204	405,805.06	1,960,932.84	332	405,866.97	1,960,536.02
77	405,856.81	1,960,737.47	205	405,805.02	1,960,934.84	333	405,866.42	1,960,537.80
78	405,856.82	1,960,737.65	206	405,804.97	1,960,936.84	334	405,866.42	1,960,537.80
79	405,856.99	1,960,739.92	207	405,804.92	1,960,938.84	335	405,866.34	1,960,538.03
80	405,857.08	1,960,742.25	208	405,804.87	1,960,940.84	336	405,865.64	1,960,540.02
81	405,857.08	1,960,742.38	209	405,804.83	1,960,942.84	337	405,864.84	1,960,541.98
82	405,857.05	1,960,744.84	210	405,804.70	1,960,944.84	338	405,864.00	1,960,543.91
83	405,856.94	1,960,747.30	211	405,804.65	1,960,946.84	339	405,863.98	1,960,543.95
84	405,856.75	1,960,749.76	212	405,804.72	1,960,948.84	340	405,863.08	1,960,545.81
85	405,856.47	1,960,752.22	213	405,804.78	1,960,950.84	341	405,862.43	1,960,547.09
86	405,856.10	1,960,754.66	214	405,805.09	1,960,952.85	342	405,861.14	1,960,547.22
87	405,855.65	1,960,757.09	215	405,806.93	1,960,954.89	343	405,860.79	1,960,548.26
88	405,855.08	1,960,759.50	216	405,807.55	1,960,956.91	344	405,860.49	1,960,549.17
89	405,854.48	1,960,761.91	217	405,808.17	1,960,958.92	345	405,859.86	1,960,551.09
90	405,853.87	1,960,764.32	218	405,808.82	1,960,960.94	346	405,859.23	1,960,553.00
91	405,853.30	1,960,766.26	219	405,810.11	1,960,962.97	347	405,859.21	1,960,553.04
92	405,853.30	1,960,766.26	220	405,811.39	1,960,964.99	348	405,858.62	1,960,554.93
93	405,853.17	1,960,766.71	221	405,811.93	1,960,967.01	349	405,858.30	1,960,555.94
94	405,852.38	1,960,769.07	222	405,812.35	1,960,969.02	350	405,858.01	1,960,556.86
95	405,851.51	1,960,771.42	223	405,812.77	1,960,971.03	351	405,857.77	1,960,557.63
96	405,850.55	1,960,773.73	224	405,813.19	1,960,973.04	352	405,857.44	1,960,558.81
97	405,849.52	1,960,776.01	225	405,813.22	1,960,973.19	353	405,857.14	1,960,560.88
98	405,848.40	1,960,778.26	226	405,798.11	1,960,974.69	354	405,856.66	1,960,562.65
99	405,847.20	1,960,780.47	227	405,798.06	1,960,976.69	355	405,856.58	1,960,562.83
100	405,845.65	1,960,782.46	228	405,798.02	1,960,978.69	356	405,856.00	1,960,564.11
101	405,844.04	1,960,784.39	229	405,798.00	1,960,979.51	357	405,855.81	1,960,564.58
102	405,842.36	1,960,786.25	230	405,798.06	1,960,980.69	358	405,855.09	1,960,566.36
103	405,841.18	1,960,787.47	231	405,810.44	1,960,982.98	359	405,854.80	1,960,567.07
104	405,840.61	1,960,788.03	232	405,809.74	1,960,983.56	360	405,854.34	1,960,568.13
105	405,838.79	1,960,789.73	233	405,809.74	1,960,983.56	361	405,853.61	1,960,569.90
106	405,837.75	1,960,790.65	234	405,808.30	1,960,984.75	362	405,852.92	1,960,571.69
107	405,836.91	1,960,791.37	235	405,808.27	1,960,984.90	363	405,852.27	1,960,573.49
108	405,836.57	1,960,791.65	236	405,808.03	1,960,986.16	364	405,851.52	1,960,575.26
109	405,835.38	1,960,792.78	237	405,807.96	1,960,986.60	365	405,850.81	1,960,577.04
110	405,833.93	1,960,794.17	238	405,807.47	1,960,988.31	366	405,850.13	1,960,578.83
111	405,832.92	1,960,795.08	239	405,807.21	1,960,989.03	367	405,849.48	1,960,580.64
112	405,832.45	1,960,795.52	240	405,806.73	1,960,990.06	368	405,848.83	1,960,582.44
113	405,831.00	1,960,796.90	241	405,806.31	1,960,991.83	369	405,848.20	1,960,584.26
114	405,829.61	1,960,798.33	242	405,806.35	1,960,993.58	370	405,847.65	1,960,586.10
115	405,829.13	1,960,798.82	243	405,806.44	1,960,995.33	371	405,847.14	1,960,587.96
116	405,829.13	1,960,798.82	244	405,806.58	1,960,997.07	372	405,846.67	1,960,589.82
117	405,828.35	1,960,799.62	245	405,806.79	1,960,998.81	373	405,846.23	1,960,591.69
118	405,828.23	1,960,799.78	246	405,807.04	1,961,000.55	374	405,845.82	1,960,593.57
119	405,826.95	1,960,801.33	247	405,807.24	1,961,002.30	375	405,845.44	1,960,595.51
120	405,825.67	1,960,802.87	248	405,807.42	1,961,003.69	376	405,845.11	1,960,597.34
121	405,825.16	1,960,803.49	249	405,807.47	1,961,004.05	377	405,844.86	1,960,599.25
122	405,824.61	1,960,804.24	250	405,807.76	1,961,005.79	378	405,844.66	1,960,601.16
123	405,824.59	1,960,804.27	251	405,808.12	1,961,007.52	379	405,844.50	1,960,603.07
124	405,823.73	1,960,805.50	252	405,808.55	1,961,009.23	380	405,844.37	1,960,604.99
125	405,822.92	1,960,806.62	253	405,809.03	1,961,010.93	381	405,844.28	1,960,606.91
126	405,822.83	1,960,806.74	254	405,809.56	1,961,012.62	382	405,844.22	1,960,608.82
127	405,822.73	1,960,806.86	255	405,810.15	1,961,014.29	383	405,844.19	1,960,610.50
128	405,821.90	1,960,807.94	256	405,810.79	1,961,015.94			

**Superficie 3,511.72 m<sup>2</sup> (0.351 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.83. Coordenadas polígono de desmonte km 5+195 al km 5+347. Lado izquierdo.**



Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,838.05	1,960,747.26	33	405,830.21	1,960,690.62	65	405,829.56	1,960,631.06
2	405,823.86	1,960,744.13	34	405,830.13	1,960,688.63	66	405,829.59	1,960,630.54
3	405,824.22	1,960,742.79	35	405,829.84	1,960,686.64	67	405,829.69	1,960,629.27
4	405,824.54	1,960,741.32	36	405,829.57	1,960,684.65	68	405,829.76	1,960,628.43
5	405,824.89	1,960,740.05	37	405,829.46	1,960,682.65	69	405,829.96	1,960,626.32
6	405,825.26	1,960,738.74	38	405,829.34	1,960,680.66	70	405,830.02	1,960,625.76
7	405,825.29	1,960,738.64	39	405,829.22	1,960,678.66	71	405,830.11	1,960,624.22
8	405,825.46	1,960,737.85	40	405,829.10	1,960,676.66	72	405,830.26	1,960,622.12
9	405,825.54	1,960,736.95	41	405,829.00	1,960,674.67	73	405,830.44	1,960,620.03
10	405,826.00	1,960,734.93	42	405,828.94	1,960,672.67	74	405,830.65	1,960,617.94
11	405,826.85	1,960,732.77	43	405,829.00	1,960,670.66	75	405,830.84	1,960,615.86
12	405,827.35	1,960,730.84	44	405,829.06	1,960,668.65	76	405,830.98	1,960,613.77
13	405,827.86	1,960,728.81	45	405,829.11	1,960,666.65	77	405,831.14	1,960,611.69
14	405,828.38	1,960,726.78	46	405,829.17	1,960,664.64	78	405,831.34	1,960,609.61
15	405,828.47	1,960,726.42	47	405,829.23	1,960,662.64	79	405,831.56	1,960,607.53
16	405,828.90	1,960,724.75	48	405,829.29	1,960,660.63	80	405,831.86	1,960,605.47
17	405,829.41	1,960,722.72	49	405,829.35	1,960,658.62	81	405,832.21	1,960,603.41
18	405,829.82	1,960,720.69	50	405,829.33	1,960,656.62	82	405,832.60	1,960,601.36
19	405,830.09	1,960,718.67	51	405,829.29	1,960,654.62	83	405,833.02	1,960,599.31
20	405,830.09	1,960,716.67	52	405,829.25	1,960,652.62	84	405,833.47	1,960,597.28
21	405,830.12	1,960,714.67	53	405,829.21	1,960,650.62	85	405,833.92	1,960,595.24
22	405,830.14	1,960,712.66	54	405,829.17	1,960,648.62	86	405,834.36	1,960,593.35
23	405,830.17	1,960,710.66	55	405,829.13	1,960,646.62	87	405,834.36	1,960,593.35
24	405,830.20	1,960,708.65	56	405,829.09	1,960,644.62	88	405,834.39	1,960,593.22
25	405,830.23	1,960,706.65	57	405,829.05	1,960,642.76	89	405,834.46	1,960,592.94
26	405,830.24	1,960,704.64	58	405,829.05	1,960,642.62	90	405,832.51	1,960,618.68
27	405,830.26	1,960,702.64	59	405,829.06	1,960,640.61	91	405,831.70	1,960,635.52
28	405,830.26	1,960,700.64	60	405,829.07	1,960,638.61	92	405,832.13	1,960,653.73
29	405,830.27	1,960,698.63	61	405,829.13	1,960,636.60	93	405,832.93	1,960,671.22
30	405,830.25	1,960,696.63	62	405,829.17	1,960,636.07	94	405,833.00	1,960,687.79
31	405,830.24	1,960,694.63	63	405,829.29	1,960,634.59	95	405,832.96	1,960,705.32
32	405,830.22	1,960,692.63	64	405,829.44	1,960,632.58	96	405,836.46	1,960,731.55

**Superficie 596.91 m<sup>2</sup> (0.060 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino**

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.84. Coordenadas polígono de desmonte km 5+350 al km 5+753. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,795.98	1,960,828.41	88	405,795.53	1,961,026.90	175	405,780.68	1,960,870.27
2	405,796.01	1,960,838.93	89	405,794.77	1,961,025.28	176	405,780.54	1,960,868.27
3	405,795.42	1,960,855.95	90	405,794.61	1,961,024.91	177	405,780.39	1,960,866.26
4	405,795.13	1,960,872.29	91	405,794.31	1,961,024.20	178	405,780.24	1,960,864.26
5	405,794.42	1,960,889.78	92	405,793.77	1,961,022.89	179	405,779.96	1,960,862.25
6	405,795.90	1,960,904.98	93	405,792.98	1,961,020.85	180	405,779.67	1,960,860.24
7	405,795.24	1,960,922.57	94	405,792.24	1,961,018.79	181	405,779.38	1,960,858.24
8	405,795.17	1,960,938.21	95	405,791.54	1,961,016.72	182	405,779.09	1,960,856.23
9	405,793.21	1,960,953.83	96	405,790.90	1,961,014.63	183	405,778.80	1,960,854.22
10	405,789.82	1,960,970.23	97	405,790.29	1,961,012.53	184	405,778.51	1,960,852.21
11	405,788.54	1,960,991.41	98	405,789.72	1,961,010.42	185	405,778.21	1,960,850.21
12	405,792.83	1,961,007.43	99	405,789.24	1,961,008.29	186	405,777.91	1,960,848.20
13	405,800.84	1,961,023.17	100	405,789.16	1,961,007.86	187	405,777.62	1,960,846.19
14	405,809.71	1,961,037.13	101	405,789.16	1,961,007.86	188	405,795.06	1,960,845.39
15	405,817.15	1,961,051.69	102	405,788.84	1,961,006.14	189	405,795.08	1,960,844.59
16	405,823.92	1,961,066.67	103	405,788.49	1,961,003.99	190	405,795.12	1,960,842.59
17	405,830.70	1,961,081.12	104	405,788.18	1,961,001.83	191	405,795.17	1,960,840.59
18	405,836.43	1,961,097.00	105	405,787.93	1,960,999.66	192	405,795.20	1,960,839.14
19	405,844.21	1,961,112.92	106	405,787.73	1,960,997.49	193	405,795.21	1,960,838.59
20	405,849.84	1,961,128.33	107	405,787.58	1,960,995.32	194	405,795.26	1,960,836.59
21	405,850.06	1,961,129.19	108	405,787.49	1,960,993.15	195	405,795.32	1,960,834.14
22	405,849.22	1,961,126.95	109	405,787.42	1,960,990.98	196	405,795.36	1,960,832.83
23	405,848.52	1,961,125.14	110	405,787.33	1,960,989.70	197	405,795.37	1,960,832.52
24	405,847.79	1,961,123.34	111	405,787.27	1,960,988.81	198	405,795.51	1,960,830.42

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
25	405,846.94	1,961,121.31	112	405,787.18	1,960,986.64	199	405,795.65	1,960,828.91
26	405,846.27	1,961,119.78	113	405,787.16	1,960,986.08	200	405,795.72	1,960,828.33
27	405,845.41	1,961,118.04	114	405,787.14	1,960,984.46	201	405,780.17	1,960,823.89
28	405,844.60	1,961,116.29	115	405,787.15	1,960,984.26	202	405,780.93	1,960,821.36
29	405,843.84	1,961,114.52	116	405,787.24	1,960,982.45	203	405,781.56	1,960,818.82
30	405,843.06	1,961,112.76	117	405,787.35	1,960,980.45	204	405,782.25	1,960,816.30
31	405,842.55	1,961,111.65	118	405,787.41	1,960,979.27	205	405,783.08	1,960,813.82
32	405,842.27	1,961,111.00	119	405,787.45	1,960,978.45	206	405,784.03	1,960,811.38
33	405,841.51	1,961,109.22	120	405,787.56	1,960,976.45	207	405,785.09	1,960,809.00
34	405,841.29	1,961,108.70	121	405,787.66	1,960,974.46	208	405,786.29	1,960,806.69
35	405,840.75	1,961,107.45	122	405,787.77	1,960,972.61	209	405,786.82	1,960,805.76
36	405,840.64	1,961,107.22	123	405,787.78	1,960,972.46	210	405,787.61	1,960,804.45
37	405,839.94	1,961,105.62	124	405,787.89	1,960,970.46	211	405,789.04	1,960,802.29
38	405,839.15	1,961,103.79	125	405,787.99	1,960,968.46	212	405,790.58	1,960,800.20
39	405,838.65	1,961,102.63	126	405,788.09	1,960,966.46	213	405,792.18	1,960,798.19
40	405,838.31	1,961,101.97	127	405,788.20	1,960,964.47	214	405,793.73	1,960,796.17
41	405,837.40	1,961,100.19	128	405,788.26	1,960,962.47	215	405,795.35	1,960,794.22
42	405,836.46	1,961,098.42	129	405,788.28	1,960,960.47	216	405,796.59	1,960,792.03
43	405,835.52	1,961,096.73	130	405,788.31	1,960,958.47	217	405,797.92	1,960,789.89
44	405,835.49	1,961,096.67	131	405,788.33	1,960,956.47	218	405,799.15	1,960,787.98
45	405,834.53	1,961,094.92	132	405,788.36	1,960,954.47	219	405,799.30	1,960,787.76
46	405,833.57	1,961,093.16	133	405,788.39	1,960,952.47	220	405,799.44	1,960,787.55
47	405,832.62	1,961,091.40	134	405,788.42	1,960,950.47	221	405,800.75	1,960,785.68
48	405,831.68	1,961,089.63	135	405,788.49	1,960,948.47	222	405,802.20	1,960,783.66
49	405,830.74	1,961,087.87	136	405,788.55	1,960,946.47	223	405,802.24	1,960,783.61
50	405,829.81	1,961,086.10	137	405,788.62	1,960,944.47	224	405,803.19	1,960,782.41
51	405,828.89	1,961,084.32	138	405,788.60	1,960,942.47	225	405,803.74	1,960,781.82
52	405,827.98	1,961,082.54	139	405,788.42	1,960,940.46	226	405,805.09	1,960,780.35
53	405,827.09	1,961,080.75	140	405,788.23	1,960,938.46	227	405,806.59	1,960,778.74
54	405,826.25	1,961,078.93	141	405,788.05	1,960,936.45	228	405,807.83	1,960,777.43
55	405,825.27	1,961,077.19	142	405,787.86	1,960,934.45	229	405,809.21	1,960,775.99
56	405,824.22	1,961,075.48	143	405,787.67	1,960,932.44	230	405,810.85	1,960,774.11
57	405,823.18	1,961,073.76	144	405,787.49	1,960,930.44	231	405,811.68	1,960,772.81
58	405,822.14	1,961,072.05	145	405,787.24	1,960,928.43	232	405,812.78	1,960,771.10
59	405,821.11	1,961,070.33	146	405,786.94	1,960,926.43	233	405,813.69	1,960,769.69
60	405,820.07	1,961,068.61	147	405,786.64	1,960,924.42	234	405,813.84	1,960,769.49
61	405,819.05	1,961,066.89	148	405,786.15	1,960,922.41	235	405,814.22	1,960,768.98
62	405,818.03	1,961,065.16	149	405,785.56	1,960,920.39	236	405,814.64	1,960,768.31
63	405,816.98	1,961,063.45	150	405,784.96	1,960,918.38	237	405,815.40	1,960,767.11
64	405,815.88	1,961,061.77	151	405,784.37	1,960,916.37	238	405,815.64	1,960,766.74
65	405,814.78	1,961,060.09	152	405,783.78	1,960,914.35	239	405,816.21	1,960,765.98
66	405,813.69	1,961,058.40	153	405,783.26	1,960,912.34	240	405,816.99	1,960,764.82
67	405,812.59	1,961,056.71	154	405,782.77	1,960,910.33	241	405,817.71	1,960,763.63
68	405,811.51	1,961,055.02	155	405,782.27	1,960,908.32	242	405,818.38	1,960,762.41
69	405,810.34	1,961,053.37	156	405,781.77	1,960,906.30	243	405,818.99	1,960,761.16
70	405,809.16	1,961,051.73	157	405,781.27	1,960,904.29	244	405,819.66	1,960,759.95
71	405,807.98	1,961,050.08	158	405,780.78	1,960,902.28	245	405,820.28	1,960,758.72
72	405,806.81	1,961,048.43	159	405,780.32	1,960,900.27	246	405,820.85	1,960,757.46
73	405,805.65	1,961,046.78	160	405,780.29	1,960,898.27	247	405,821.36	1,960,756.17
74	405,804.71	1,961,045.01	161	405,780.26	1,960,896.27	248	405,821.85	1,960,754.76
75	405,803.82	1,961,043.22	162	405,780.23	1,960,894.47	249	405,822.20	1,960,753.55
76	405,802.93	1,961,041.43	163	405,780.22	1,960,894.26	250	405,822.54	1,960,752.21
77	405,802.51	1,961,040.57	164	405,780.19	1,960,892.26	251	405,822.81	1,960,750.87
78	405,802.03	1,961,039.64	165	405,780.31	1,960,890.27	252	405,823.03	1,960,749.52
79	405,801.13	1,961,037.86	166	405,780.63	1,960,888.27	253	405,823.19	1,960,748.16
80	405,800.23	1,961,036.07	167	405,780.96	1,960,886.28	254	405,837.36	1,960,749.21
81	405,799.49	1,961,034.62	168	405,781.28	1,960,884.29	255	405,832.23	1,960,762.67
82	405,799.32	1,961,034.29	169	405,781.47	1,960,882.29	256	405,823.42	1,960,777.20
83	405,798.39	1,961,032.52	170	405,781.38	1,960,880.29	257	405,811.45	1,960,789.09
84	405,797.47	1,961,030.75	171	405,781.25	1,960,878.28	258	405,800.46	1,960,804.52
85	405,797.19	1,961,030.19	172	405,781.11	1,960,876.28	259	405,795.97	1,960,821.90
86	405,796.49	1,961,028.86	173	405,780.97	1,960,874.28			
87	405,796.34	1,961,028.56	174	405,780.83	1,960,872.27	260	405,795.98	1,960,828.41

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
Superficie 3,080.94 m <sup>2</sup> (0.308 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.85. Coordenadas polígono de desmonte km 5+940 al km 6+000. Lado izquierdo.**

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	405,920.26	1,961,349.45	17	405,916.15	1,961,311.24	33	405,918.45	1,961,325.19
2	405,920.36	1,961,351.45	18	405,914.09	1,961,301.28	34	405,918.37	1,961,327.29
3	405,920.12	1,961,353.44	19	405,914.56	1,961,302.57	35	405,918.32	1,961,328.04
4	405,919.30	1,961,355.43	20	405,915.24	1,961,304.55	36	405,918.22	1,961,329.38
5	405,918.57	1,961,357.41	21	405,915.92	1,961,306.54	37	405,918.23	1,961,329.79
6	405,918.25	1,961,359.40	22	405,916.41	1,961,308.00	38	405,918.39	1,961,331.40
7	405,917.94	1,961,361.40	23	405,916.41	1,961,308.00	39	405,918.58	1,961,333.40
8	405,917.62	1,961,363.39	24	405,916.59	1,961,308.54	40	405,918.72	1,961,334.80
9	405,909.64	1,961,363.21	25	405,917.13	1,961,310.57	41	405,918.78	1,961,335.41
10	405,909.72	1,961,361.21	26	405,917.50	1,961,312.64	42	405,918.98	1,961,337.41
11	405,910.93	1,961,359.24	27	405,917.81	1,961,314.72	43	405,919.17	1,961,339.42
12	405,910.87	1,961,357.24	28	405,918.06	1,961,316.81	44	405,919.37	1,961,341.42
13	405,910.80	1,961,355.23	29	405,918.25	1,961,318.90	45	405,919.38	1,961,341.48
14	405,910.74	1,961,353.44	30	405,918.38	1,961,321.00	46	405,919.60	1,961,343.43
15	405,911.10	1,961,347.68	31	405,918.45	1,961,323.10	47	405,919.83	1,961,345.44
16	405,913.99	1,961,330.13	32	405,918.47	1,961,324.55	48	405,920.07	1,961,347.44
Superficie 314.25 m <sup>2</sup> (0.031 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Pino Encino								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

### Indicadores de Diversidad.

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades.

Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halffter, 1998). La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

### Metodología para la Estimación de los Indicadores de Diversidad de flora.

#### Índice de Valor de Importancia.

El Índice de Valor de Importancia (IVI), es un parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice es la suma de estos tres parámetros, revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo *et al*, 2000).

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

La dominancia (estimador de biomasa y dado típicamente de acuerdo al área basal o cobertura).

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas la especies}} * 100$$

Dónde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por especie}}{\text{Densidad absoluta de todas la especies}} * 100$$

Dónde:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Numero de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas la especies}} * 100$$

Dónde:

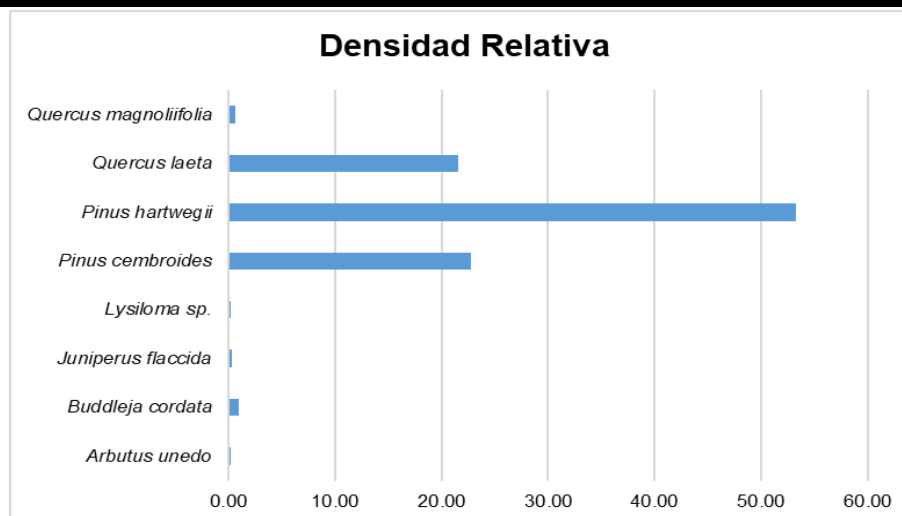
$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Numero de conglomerados en los que se presenta cada especie}}{\text{Numero de conglomerados muestreados}}$$

El análisis del Índice de Valor de Importancia (IVI), cobra sentido si tenemos presente que el objetivo de medir la biodiversidad es además de aportar conocimientos a la teoría ecológica contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones a favor de la conservación de la especie o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

#### **Densidad relativa.**

Para esta comunidad vegetal inmersa en el Área de Influencia y zona del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, la especie *Pinus hartwegii* presenta el valor más alto en cuanto al número de individuos con 316 y en consecuencia un 53.29% en lo referente a la densidad relativa. Seguida se encuentra la especie *Pinus cembroides* con 135 individuos, por tanto, un 22.77% respecto a su abundancia relativa. Los valores que adquieren estas especies indican al Bosque de Pino-Encino como el tipo de vegetación dominante; sin embargo, también se hallan especies típicas de Bosque de Encino (*Quercus Lateas* y *Quercus magnoliifolia*), aunque esta última no alcanzan grandes valores de abundancia debido a su limitada distribución en el área del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, esto se observa en la gráfica IV.1.

**Gráfica IV.1. Densidad relativa de las especies en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

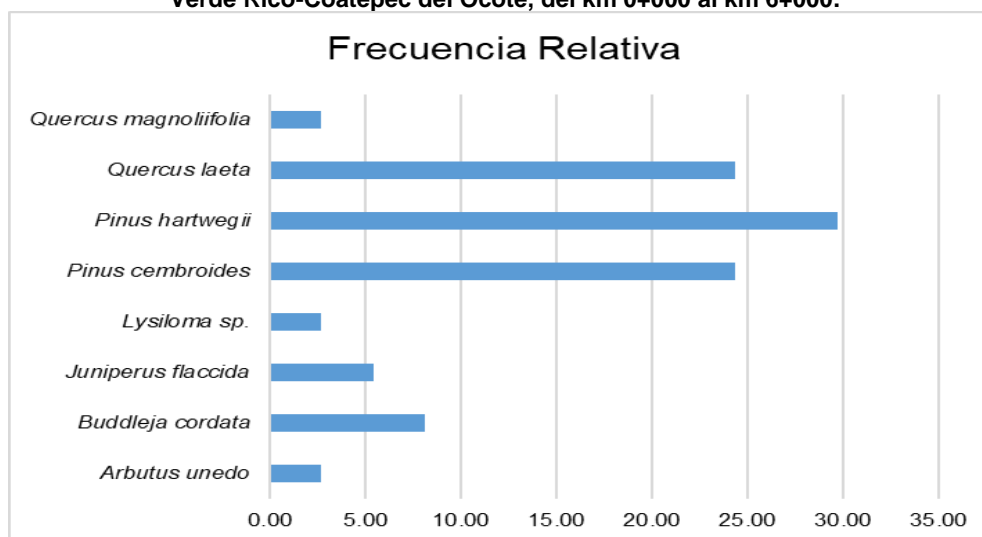


Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

#### Frecuencia relativa.

Respecto a la frecuencia relativa, los valores de frecuencia de las especies *Pinus hartwegii*, *Pinus cembroides* y *Quercus laeta*, marcan una diferencia entre el resto de la comunidad. Tal valor de periodicidad indica claramente la dominancia del Bosque de Pino-Encino en el área del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, ya que las especies características de este tipo de vegetación solo se presentaron en 11 de los 13 sitios muestreados en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, esto se observa en la tabla IV.2.

**Gráfica IV.2. Frecuencia relativa de las especies en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

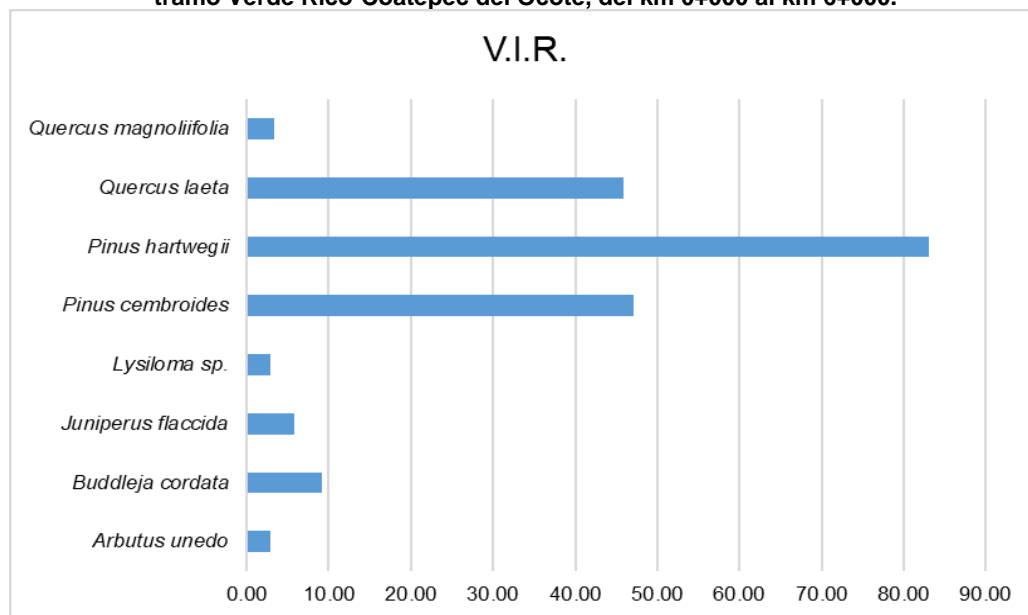
#### Índice de Valor de Importancia Relativa.

El Valor de Importancia Relativa para esta comunidad vegetal, indica que *Pinus hartwegii* es la especie con mayor importancia ecológica con 53.29%, seguida de *Pinus cembroides* 22.77%. Tales valores altos pueden ser atribuidos a que se trata de las especies características, más frecuentes y abundantes del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000. Dichas especies son características del tipo de vegetación de Bosque de

Pino-Encino, estas definen fisonómicamente el área de estudio y cumplen un importante papel ecológico dentro de la comunidad vegetal y del ecosistema.

Cabe destacar también, la importancia ecológica de las especies del género *Pinus* y *Quercus*, elementos característicos del Bosque de Pino-Encino. Es de destacar su presencia en las áreas estudiadas, no obstante, su distribución no se halla limitada respecto al Bosque de Pinos-Encino, sino que también se pueden encontrar dispersos en otras zonas cercanas al Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, esto se observa en la gráfica IV.3.

**Grafica IV.3. IVI para las especies de las especies en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

### Medición de la Diversidad.

#### Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ).

Éste índice cuenta con los dos componentes de la diversidad: **número de especies** y **equitatividad** reflejado de mejor manera en la diversidad florística de las poblaciones, atributos por los cuales se determinaron los valores indicadores de la diversidad mediante la siguiente fórmula.

$$H' = -\sum P_i * \ln P_i$$

Donde:

$H$  = Índice de Shannon-Wiener

$P_i$  = Abundancia relativa

$\ln$  = Logaritmo natural

El índice de Shannon se incrementa en dos sentidos, conforme un mayor número de especies y a una mayor uniformidad resultando entonces que la proporción de individuos de las mismas es más homogénea. El valor de  $H'$  dependerá del número de especies presentes y de la frecuencia con que estén representadas. Éste índice se puede calcular ya sea con el logaritmo natural ( $\ln$ ) o con el logaritmo base 10 ( $\lg_{10}$ ), pero al momento de interpretar y escribir los informes, es importante recordar y especificar el tipo de logaritmo utilizado.

El índice de Shannon mide más o menos lo mismo que el de Simpson, pero su lógica teórica está basada en la teoría de la informática. Sin ir más a detalle, H normalmente toma valores de entre 1 y 4.5, valores por encima de 3 son típicamente interpretados como “diversos”. Por razones que no son tan obvias como el caso de Shannon el máximo valor que puede tomar H es el logaritmo de S,  $\ln(S)$ , o sea si la comunidad es completamente equitativa.

$$\exp(H) = S$$

#### **Equitatividad.**

La Uniformidad es una medida de la proporción que guardan las abundancias relativas de las especies de la comunidad. La siguiente fórmula es la de Equitatividad de Shannon.

$$J = H' / H'_{\max}$$

Este índice es el cociente de la diversidad observada ( $H'$ ) sobre la diversidad máxima ( $H_{\max}$ ) que ocurriría si todas las especies tuvieran la misma abundancia.

$$H'_{\max} = \ln(S)$$

El concepto de uniformidad se deriva fácilmente de las consideraciones teóricas de las fórmulas descritas para H y  $H'$ .

**Si  $n_1 = n_2 = n_3 = \dots = n_i = n$ , entonces:**

$$N = \sum n_i = sN$$

$$H'_{\max} = \ln(s)$$

Esto permite cuantificar qué tanto la diversidad estimada ( $\hat{H}$ ) para una situación dada se desvía del máximo teórico (H) [que ocurre cuando todas las especies son igualmente abundantes]. Es lo que se denomina equidad o uniformidad (J); en algunos escritos técnicos en español se emplea el desafortunado término equitabilidad o peor ecuitabilidad. Esto es, en el mejor de los casos, un anglicismo debido a los malos hábitos del profesor estadounidense Monte Lloyd.

En realidad, la diversidad depende del número de especies (N) y de su regularidad o frecuencia (equidad). Por ello, es posible que una comunidad rica en especies, pero poco equitativa tenga un índice de diversidad más bajo que otra comunidad con una riqueza menor pero altamente equitativa.

La diversidad crece cuando la abundancia de una especie es grande, es decir, cuando el número de interrelaciones (o dependencias) es hipotéticamente importante.

#### **Índice de Simpson.**

Éste tiene un significado biológico más claro que el de Shannon, por el hecho de basarse en que la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie sea baja. Sus valores estarán entre 0 y 1, donde el valor máximo de 1 se obtiene cuando solamente hay una especie, y los valores con aproximación a cero se obtienen cuando existen numerosas especies y ninguna de ellas es dominante.

$$S = 1 / \sum \left( \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

Donde:

S = Índice de Simpson

$n_i$  = número de individuos en la  $i$ ésima especie

N = número total de individuos

La definición de los índices mencionados posibilita la comparación de resultados, siempre y cuando se desarrolle el complemento del índice de Simpson (1-D) y se dé el ajuste al de Shannon a una escala de 0 a 1 mediante la fórmula  $H'/\ln S$ , también conocida como **Índice de Equidad (E)**, de esta manera, los valores de  $H'$  y  $D$  reflejan diversidad (heterogeneidad) en una escala compatible de 0 a 1, y donde los valores cercanos a 1 significan que la comunidad vegetal es muy diversa.

De los datos que se obtuvieron de los registros del muestreo efectuado dentro del polígono delimitado para el Sistema Ambiental Regional, fueron procesados para posteriormente aplicar los Índices de Biodiversidad que se mencionaron anteriormente, en las siguientes tablas se presentan los resultados de la aplicación de los índices de biodiversidad.

De los datos que se obtuvieron de los registros del muestreo que se efectuó en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, fueron procesados para posteriormente aplicar los Índices de Diversidad. En la tabla IV.86 se presentan los resultados de la aplicación de los Índices de Biodiversidad.

**Tabla IV.86. Índices de diversidad obtenida en los muestreos del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Índices	Valor
Simpson	0.62
Shannon	1.12
Equitatividad	0.35

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

En la tabla IV.87 se muestra el resumen de los datos, así como los Índices de Diversidad que se obtuvieron al efectuar los muestreos.

**Tabla IV.87. Índices de Diversidad que se obtuvieron de los muestreos del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Riqueza de especies: 8		No de sitios de muestreo: 1 Superficie muestreada: 1000 m <sup>2</sup>			Densidad Absoluta total (# de individuos de todas las especies por hectárea): 5930 individuos		
$S=1/\sum((n1(n1-1))/(N(N-1)))$		S= 0.62	$H'=-\sum Pj* \ln Pi$		H' = 1.12	J=H/Hmax	J= 0.35
Especie	Número de sitios con la especie	Número de individuos	Densidad	Densidad Relativa	Frecuencia	Frecuencia Relativa	V.I.R.
<i>Arbutus unedo</i>	1	1	0.00100	0.17	0.08	2.70	2.87
<i>Buddleja cordata</i>	3	6	0.00600	1.01	0.23	8.11	9.12
<i>Juniperus flaccida</i>	2	2	0.00200	0.34	0.15	5.41	5.74
<i>Lysiloma sp.</i>	1	1	0.00100	0.17	0.08	2.70	2.87
<i>Pinus cembroides</i>	9	135	0.13500	22.77	0.69	24.32	47.09
<i>Pinus hartwegii</i>	11	316	0.31600	53.29	0.85	29.73	83.02
<i>Quercus laeta</i>	9	128	0.12800	21.59	0.69	24.32	45.91
<i>Quercus magnoliifolia</i>	1	4	0.00400	0.67	0.08	2.70	3.38

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

La comunidad vegetal inmersa en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se encuentra dominada por elementos pertenecientes al Bosque de Pino-Encino, las especies *Pinus hartwegii*, *Pinus cembroides* y *Quercus laeta*, forman parte elemental de este tipo de vegetación. Estas especies definen fisonómicamente los sitios analizados en el área del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote. Por otra parte, cabe mencionar que también se hallan dispersos elementos característicos de Bosque de Encino formando parte importante del mosaico forestal y ecológicos de la región.

En lo referente al análisis de diversidad para esta comunidad vegetal, los índices calculados indican que esta formación vegetal se muestra diversa, debido a que son pocas las especies dominantes, sus abundancias se hallan equitativamente distribuidas. Tomando en cuenta estos valores es posible



discernir que la comunidad vegetal se encuentra medianamente conservada, la apertura del camino ya existente marca una gran afectación en la zona; sin embargo, aún se conservan elementos conspicuos de los tipos de vegetación inmersos en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

Es importante mencionar que la constructora encargada de efectuar la modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 como una medida de compensación llevara a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona (Bosque de Pino-Encino) las especies que se recomiendan son las mismas a remover: pino blanco (*Pinus hartwegii*), pino piñonero (*Pinus cembroides*), encino prieto (*Quercus laeta*), nopis (*Quercus magnoliifolia*), táscate (*Juniperus flaccida*), madroño (*Arbutus unedo*). En el cual se deberán plantar a razón de 10:1, esto es que por cada individuo removido se plantarán 10 individuos nuevos, las zonas recomendadas para reforestar se observan en el Programa de Reforestación (Ver Capítulo VI y Anexo Documentos). Cabe mencionar que durante la ejecución de este proyecto se utilizarán las mejores técnicas de ingeniería, con el fin de causar el menor impacto posible a la fauna silvestre y al entorno natural de la región, además de instruir a los empleados de la constructora que queda estrictamente prohibido capturar, molestar, vender o cazar a la fauna silvestre del lugar y que reporten toda presencia de especies a las personas encargadas para esta tarea.

### **Especies amenazadas o en peligro de extinción.**

Las especies de vegetación que se encuentran distribuidas en el SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se cotejaron con el último listado que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática) que se encuentran en alguna categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, o cambio-lista de especies en riesgo. Para lo cual se determinó que ninguna se encuentra dentro de dicha NOM.

### **Fauna.**

Las naciones de megadiversidad tienen dos características en común: la mayoría son países con influencia tropical y todos son grandes, con más de un millón de km<sup>2</sup> de extensión. En el mundo existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos. México es uno de estos países que en conjunto albergan entre el 60 y el 70% de la biodiversidad total del planeta. Por sobreponerse en territorio mexicano, faunas y floras correspondientes a dos regiones biogeográficas (Neártica y Neotropical), por ser un país tropical-montañoso y su elevado número de endemismos; México ocupa el Tercer lugar entre los países con mayor diversidad biológica. Es el primero por su fauna de reptiles (717 especies), el segundo en mamíferos (451 especies), el cuarto en anfibios (282 especies) y fanerógamas ( $\pm$  25,000 especies). El 32% de la fauna nacional de vertebrados es endémica de México, y el 52% lo comparte únicamente con Mesoamérica. De acuerdo a estimaciones recabadas por la CONABIO en 1996, en el país existen, por ejemplo, al menos 23,702 especies conocidas de plantas y 5,167 especies de vertebrados, de las cuales 1,054 son de aves, 704 de reptiles y 451 de mamíferos. México ocupa el cuarto lugar mundial en especies de plantas y anfibios, el segundo en mamíferos y el primero en reptiles.

En el Municipio de General Heliodoro Castillo la fauna silvestre se constituye con gran infinidad de especies, citando algunas de ellas: venado, coyote, zorra, conejo, tuzas, armadillo, ardilla, tlacuache, iguana, culebras, gavián, águilas y diversa variedad de aves. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

En el Municipio Leonardo Bravo su fauna podemos ver especies de: tigrillo, jabalí, venado, gato montés, coyote, iguana, chapulín, chachalaca, águila, codorniz, perdiz, paraíso, zorrillo, tejón, tlacuache, ratón, culebras, palomas, lagartija, alacrán, etcétera. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Con relación a la fauna que existe en el municipio, esta se conforma por especies como: conejo, venado cola blanca, jabalí, tejón, zorra, águila real, chachalaca, gallina de campo, iguana, culebras, víboras, camaleón, escorpión, armadillo, paloma, codorniz, zanate, calandria, cuinicui, liebre, mapache, tlacuache, zorrillo, gato montés, puma, ardilla, jilguero, entre otras más. Plan Municipal de Desarrollo General Heliodoro Castillo, Guerrero 2018-2021.

Las especies de fauna silvestre son: venado cola blanca, coyote, zorra, puma, tigrillo, ocelote, ardilla, conejo, zopilote, aves canoras y de ornato, víbora de cascabel, mazacuata, culebra rayada, tilcuete, alacrán, ciempiés y coralillo, entre otras. <http://guerrero.gob.mx/municipios/centro/gral-heliodoro-castillo/>

De acuerdo a la CONABIO, 2021, la fauna que se puede observar en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, se observa en la tabla IV.88.

**Tabla IV.88. Fauna que se puede observar en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo.**

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Ophryacus undulatus</i>	Cuernillos, cuernitos, nahuyaca, serpiente cornuda	Protección especial (Pr)	Vulnerable
<i>Kinosternon hirtipes</i>	Casquito de pata rugosa, tortuga pecho quebrado pata rugosa	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla, ardilla arborícola, ardilla de vientre rojo		Preocupación menor
<i>Peromyscus aztecus</i>	Ratón azteca, ratón de campo		Preocupación menor
<i>Reithrodontomys bakeri</i>	Ratón		En peligro
<i>Osgoodomys banderanus</i>	Rata arrozera, ratón michoacano		Preocupación menor
<i>Peromyscus beatae</i>	Ratón de orizaba, ratón de campo		Preocupación menor
<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón, ratón arbustero, ratón de campo		Preocupación menor
<i>Myotis californicus</i>	Miotis californiano, murciélago		Preocupación menor
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago, murciélago cola peluda canoso		Preocupación menor
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja, comadreja cola larga		Preocupación menor
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado, ratón de campo		Preocupación menor
<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago, murciélago moreno norteamericano		Preocupación menor
<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago, murciélago rabón de geoffroy		Preocupación menor
<i>Cryptotis goldmani</i>	Musaraña, musaraña orejillas de goldman	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago frutero, murciélago frutero peludo		Preocupación menor
<i>Stumira hondurensis</i>	Chinaco		Preocupación menor
<i>Peromyscus hyllocetes</i>	Ratón		Preocupación menor
<i>Sylvilagus insonus</i>	Conejo, conejo de omiltemi	En peligro de extinción (P)	Datos insuficientes
<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago, murciélago lengüetón de leachi		Preocupación menor
<i>Peromyscus levipes</i>	Ratón de la malinche, ratón de campo		Preocupación menor
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero, murciélago frutero gigante		Preocupación menor
<i>Peromyscus megalops</i>	Ratón café, ratón de campo		Preocupación menor
<i>Plestiodon ochoterenae</i>	Eslizón guerrerense	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana, rata magueyera		Preocupación menor
<i>Pteronotus mexicanus</i>	Murciélago bigotudo de parnell		
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	Ratón cosechero mexicano, ratón de campo		Preocupación menor
<i>Microtus mexicanus</i>	Meteoro, meteoro mexicano		Preocupación menor
<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélago		Preocupación menor
<i>Sciurus oculatus</i>	Ardilla, ardilla arborícola, ardilla de peter	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Sorex oreopolus</i>	Musaraña, musaraña coluda mexicana		Preocupación menor
<i>Neotoma picta</i>	Rata magueyera		
<i>Microtus quasiater</i>	Meteorito, meteoro, meteoro de jalapa	Protección especial (Pr)	Casi amenazado
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro, vampiro, vampiro común		Preocupación menor
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago, murciélago lengüetón de pallas		Preocupación menor
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón cosechero de sumichrast		Preocupación menor
<i>Megadontomys thomasi</i>	Ratón, ratón de thomas	Protección especial (Pr)	En peligro
<i>Myotis thysanodes</i>	Miotis bordado, murciélago		Preocupación menor
<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago, murciélago frutero tolteca		Preocupación menor
<i>Sorex veraepacis</i>	Musaraña, musaraña de verapaz		Preocupación menor
<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago, murciélago orejón mexicano		Preocupación menor
<i>Eleutherodactylus niitidus</i>	Rana fisgona deslumbrante, ranita piadora		Preocupación menor
<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana manglera, rana oveja común		Preocupación menor
<i>Pseudoerycea ahuitzoti</i>	Tlaconete imperial		En peligro crítico
<i>Pseudoerycea tlahcuiloh</i>	Tlaconete de lunares verdes		En peligro crítico
<i>Thorius grandis</i>	Gran salamandra menuda, gran salamandra menuda guerrerense		En peligro crítico
<i>Thorius omiltemi</i>	Salamandra diminuta de omilteme		En peligro
<i>Xerodonta melanomma</i>	Rana de árbol ojo negro, ranita de ojos negros	Protección especial (Pr)	Vulnerable
<i>Dendropsophus sartori</i>	Rana de árbol, rana de árbol de taylor	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Craugastor hobartsmithi</i>	Rana ladradora de smith, rana ladrona pigmeo de smith		Preocupación menor
<i>Craugastor omiltemanus</i>	Rana de omilteme, rana ladradora de omilteme	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Craugastor saltator</i>	Rana ladradora, rana ladrona danzante	Protección especial (Pr)	En peligro
<i>Craugastor uno</i>	Rana ladradora, rana ladrona de savage	Protección especial (Pr)	Vulnerable
<i>Lithobates forreri</i>	Rana, rana del zacate, rana leopardo de forrer	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Inciilius gemmifer</i>	Sapo enojado, sapo joya	Protección especial (Pr)	En peligro
<i>Inciilius occidentalis</i>	Sapo de pino, sapo pinero		Preocupación menor
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho canela	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguiluilla aura	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguiluilla cola corta		Preocupación menor

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguiluilla cola roja		Preocupación menor
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguiluilla negra mayor	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán bidentado	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila tirana	En peligro de extinción (P)	Preocupación menor
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		Preocupación menor
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		Preocupación menor
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de vaux		Preocupación menor
<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo negro		Vulnerable
<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo cuello castaño		Preocupación menor
<i>Streptoprocne semicollaris</i>	Vencejo nuca blanca	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo collar blanco, vencejo cuello blanco		Preocupación menor
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela, colibrí canelo		Preocupación menor
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí		Preocupación menor
<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí lucifer		Preocupación menor
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí orejas violetas		Preocupación menor
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho		Preocupación menor
<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico		Preocupación menor
<i>Eupherusa polioerca</i>	Colibrí cola blanca, colibrí guerrerense	Amenazada (A)	Vulnerable
<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí garganta amatista		Preocupación menor
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul		Preocupación menor
<i>Lamprolaima rhami</i>	Colibrí ala castaña, colibrí multicolor	En peligro de extinción (P)	Preocupación menor
<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador cola ancha		Preocupación menor
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador canelo, zumbador rufo		Casi amenazado
<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí cola pinta	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor		Preocupación menor
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque		Preocupación menor
<i>Nyctiphrynus mcleodii</i>	Tapacamino prió, tapacaminos prió	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Halysidota schausi</i>	Polilla de mechón de schaus		
<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita		Preocupación menor
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica		Preocupación menor
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga, tórtola cola larga		Preocupación menor
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera		Preocupación menor
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar, paloma encinera		Preocupación menor
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca, tórtola de collar		Preocupación menor
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común, paloma güilota		Preocupación menor
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy		Preocupación menor
<i>Playa cayana</i>	Cuclillo canela, cuclillo canelo		Preocupación menor
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano		Preocupación menor
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco		Preocupación menor
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida		Preocupación menor
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí		Casi amenazado
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz silbadora	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Dendrocygna macroura</i>	Codorniz coluda transvolcánica	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo		Preocupación menor
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito, chinito		Preocupación menor
<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro		Preocupación menor
<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul		Preocupación menor
<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja		Preocupación menor
<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado		Preocupación menor
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo		Preocupación menor
<i>Piranga bidentata</i>	Piranga dorso rayado, tangara dorso rayado		Preocupación menor
<i>Piranga erythrocephala</i>	Piranga cabeza roja, tangara cabeza roja		Preocupación menor
<i>Piranga flava</i>	Piranga encinera, tangara encinera		
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja, tangara capucha roja		Preocupación menor
<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja, tangara roja		Preocupación menor
<i>Certhia americana</i>	Trepador americano, trepadorcito americano		Preocupación menor
<i>Aphelocoma unicolor</i>	Chara unicolor	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca, urraca-hermosa cara blanca		
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común		Preocupación menor
<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara copetona, chara crestada		Preocupación menor
<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde		Preocupación menor
<i>Cyanolyca mirabilis</i>	Chara garganta blanca	En peligro de extinción (P)	Vulnerable
<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero canelo, zacatonero rojizo		Preocupación menor
<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrion chapulín		Preocupación menor
<i>Arremon brunneinucha</i>	Atlapetes gorra castaña, rascador gorra castaña		Preocupación menor
<i>Arremon virenticeps</i>	Atlapetes rayas verdes, rascador cejas verdes		Preocupación menor
<i>Atlapetes pileatus</i>	Atlapetes gorra rufa, rascador gorra canela		Preocupación menor
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrion arlequin		Preocupación menor
<i>Diglossa baritula</i>	Picaflor canelo, picochueco vientre canela		Preocupación menor
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojos de lumbre		Preocupación menor
<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrion de lincoln		Preocupación menor
<i>Peucaea humeralis</i>	Zacatonero pecho negro		Preocupación menor
<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador cola verde, toquí cola verde		Preocupación menor
<i>Pipilo ocai</i>	Rascador de collar, toquí de collar		Preocupación menor
<i>Spizella pallida</i>	Gorrion pálido		Preocupación menor
<i>Spizella passerina</i>	Gorrion cejas blancas		Preocupación menor
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar, semillero rabadilla canela		Preocupación menor
<i>Formicarius analis</i>	Formicario enmascarado, gallito carinegro		
<i>Coccothraustes abeillei</i>	Picoqueso encapuchado		

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Loxia curvirostra</i>	Picotuerto rojo		Preocupación menor
<i>Spinus notatus</i>	Jilguerito encapuchado, jilguero encapuchado		Preocupación menor
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico, jilguero dominico		Preocupación menor
<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepatroncos barrado	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Trepatroncos corona punteada		Preocupación menor
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos escarchado, trepatroncos mexicano		Preocupación menor
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos corona rayada		Preocupación menor
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos cabeza gris, trepatroncos oliváceo		
<i>Xiphocolaptes promeropyrhynchus</i>	Trepatroncos gigante	Preocupación menor	
<i>Salpator atriceps</i>	Picurero cabeza negra, saltador cabeza negra		Preocupación menor
<i>Grallaria guatemalensis</i>	Hormiguero cholino escamoso	En peligro de extinción (P)	Preocupación menor
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina acerada, golondrina pecho gris		Preocupación menor
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas		Preocupación menor
<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar		Preocupación menor
<i>Icterus bullockii</i>	Bolsero calandria, calandria cejas naranjas		
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado, calandria dorso negro menor		Preocupación menor
<i>Icterus graduacauda</i>	Bolsero cabeza negra, calandria capucha negra		Preocupación menor
<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero, calandria tunera		Preocupación menor
<i>Icterus spurius</i>	Bolsero castaño, calandria castaña		Preocupación menor
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos		Preocupación menor
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor		Preocupación menor
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul		Preocupación menor
<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero mexicano		Preocupación menor
<i>Basileuterus belli</i>	Chipe cejas doradas		Preocupación menor
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe cejas negras, chipe corona dorada		Preocupación menor
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra canela, chipe gorra rufa		Preocupación menor
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra		Preocupación menor
<i>Cardellina rubra</i>	Chipe rojo		Preocupación menor
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe cara roja		Preocupación menor
<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe de tolmie, chipe lores negros	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Icteria virens</i>	Buscabreña, chipe grande		Preocupación menor
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador		Preocupación menor
<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe de montaña, pavito alas negras		Preocupación menor
<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca, pavito alas blancas		Preocupación menor
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe cejas blancas, parula ceja blanca		Preocupación menor
<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero		Preocupación menor
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe coronado, chipe rabadilla amarilla		Preocupación menor
<i>Setophaga graciae</i>	Chipe cejas amarillas		Preocupación menor
<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de magnolias		Preocupación menor
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris		Preocupación menor
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla		Preocupación menor
<i>Setophaga pitaiayumi</i>	Chipe tropical, parula tropical		Preocupación menor
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de townsend, chipe negroamarillo		Preocupación menor
<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde		Preocupación menor
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion casero, gorrion doméstico		Preocupación menor
<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero enmascarado		Preocupación menor
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris		Preocupación menor
<i>Ptiliononyx cinereus</i>	Capulínero gris		Preocupación menor
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo rubí, reyezuelo de moño rojo		
<i>Regulus satrapa</i>	Reyezuelo corona amarilla, reyezuelo de oro		Preocupación menor
<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos pecho blanco, sita pecho blanco		Preocupación menor
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón degollado, mosquero-cabezón degollado		Preocupación menor
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada, titira puerquito		Preocupación menor
<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Matraca del balsas		Preocupación menor
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca canela, matraca nuca rufa		Preocupación menor
<i>Henicorhina leucophrys</i>	Chivirín pecho gris, saltapared pecho gris		Preocupación menor
<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared, saltapared común		Preocupación menor
<i>Catharus frantzii</i>	Zorzal de frantzii	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola canela, zorzal cola rufa		Preocupación menor
<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal mexicano		Preocupación menor
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de swainson, zorzal de anteojos		Preocupación menor
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Ridgwayia pinicola</i>	Mirlo azteca, mirlo pinto	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela		Preocupación menor
<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo garganta blanca		Preocupación menor
<i>Turdus infuscatus</i>	Mirlo negro	En peligro de extinción (P)	Preocupación menor
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera		Preocupación menor
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela, mirlo dorso rufo		Preocupación menor
<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero atila		Preocupación menor
<i>Campostoma imberbe</i>	Mosquerito chillón, mosquero lampiño		Preocupación menor
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María, pibí tengofrío		Preocupación menor
<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero pinero, papamoscas pinero		Preocupación menor
<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquero californiano, papamoscas amarillo del pacífico		Preocupación menor
<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquero pecho leonado, papamoscas pecho canela		Preocupación menor
<i>Empidonax hammondi</i>	Mosquero de hammond, papamoscas de hammond		Preocupación menor
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mímimo, papamoscas chico		Preocupación menor
<i>Empidonax oberholseri</i>	Mosquero oscuro, papamoscas matorrallero		Preocupación menor
<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barranqueño, papamoscas amarillo barranqueño		Preocupación menor
<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero saucero, papamoscas saucero		Preocupación menor
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso		Preocupación menor
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Mosquero copetón, papamoscas copetón		Preocupación menor
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo		Preocupación menor

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste		Preocupación menor
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas gritón, papamoscas tirano		Preocupación menor
<i>Myiopagis viridicata</i>	Elenia verdosa, mosquerito verdoso		Preocupación menor
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario, luisito común		Preocupación menor
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		Preocupación menor
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal, papamoscas cardenalito		Preocupación menor
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro		Preocupación menor
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso		Preocupación menor
<i>Vireo bellii</i>	Vireo de bell		Preocupación menor
<i>Vireo brevipennis</i>	Vireo pizarra	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de cassin		Preocupación menor
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo garganta amarilla		Preocupación menor
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador		Preocupación menor
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo		Preocupación menor
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo		Preocupación menor
<i>Vireolanus melitophrys</i>	Vireón arlequín, vireón pecho castaño		Preocupación menor
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca		Preocupación menor
<i>Egretta thula</i>	Garceta pie-dorado		Preocupación menor
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plata, carpintero pico plateado	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera, carpintero de pechera común		Preocupación menor
<i>Colaptes auricularis</i>	Carpintero corona gris		Preocupación menor
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado		Preocupación menor
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero		Preocupación menor
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero moteado, chupasavia maculado		Preocupación menor
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucancillo verde, tucaneta verde	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Asio stygius</i>	Búho cara oscura	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo		Preocupación menor
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café		Preocupación menor
<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote serrano		Preocupación menor
<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote rítmico		Preocupación menor
<i>Strix varia</i>	Búho barrado		Preocupación menor
<i>Trogon collaris</i>	Coa de collar, trogón de collar	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Trogon elegans</i>	Coa elegante, trogón elegante		
<i>Trogon mexicanus</i>	Coa mexicana, trogón mexicano		Preocupación menor
<i>Antrostomus arizonae</i>	Tapacaminos cuerporruín mexicano		Preocupación menor
<i>Antrostomus vociferus</i>	Tapacaminos cuerporruín norteño		Casi amenazado
<i>Pheugopedius felix</i>	Chivirín feliz, saltapared feliz		Preocupación menor
<i>Thryophilus sinaloa</i>	Chivirín sinaloense, saltapared sinaloense		Preocupación menor
<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano		Preocupación menor
<i>Enyo lugubris</i>	Triste esfinge		
<i>Handleyomys alfaroi</i>	Rata arrocera, rata arrocera de alfaró		Preocupación menor
<i>Handleyomys melanotis</i>	Rata arrocera, rata arrocera orejas negras		Preocupación menor
<i>Mixcoatlus barboursi</i>	Nauyaca de montaña guerrerense	Protección especial (Pr)	En peligro
<i>Psiloscops flammeolus</i>	Tecolote ojos oscuros		Preocupación menor
<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Chinchinero común		Preocupación menor
<i>Eusittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Protección especial (Pr)	Vulnerable
<i>Zenrygon albifacies</i>	Paloma cara blanca, paloma-perdiz cara blanca	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago nariz de hoja		Preocupación menor
<i>Isthmura bellii</i>	Ajolote de tierra, salamandra, tlaconete pinto	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Euschistus egglestoni</i>	Jumil		
<i>Euschistus strenuus</i>	Chumil, jumil, jumiles		
<i>Dryophytes arenicolor</i>	Rana de árbol color arena, ranita de cañón, ranita de las rocas		Preocupación menor
<i>Dryophytes eximius</i>	Rana de árbol de montaña, rana verde manchada, ranita de montaña		Preocupación menor
<i>Mormidea notulata</i>	Chinche		
<i>Sarcohyla bistrincta</i>	Rana de árbol de pliegue mexicana, ranita de pliegue mexicana	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Sarcohyla chryses</i>	Rana de árbol dorada, ranita dorada	Protección especial (Pr)	En peligro
<i>Sarcohyla mykter</i>	Rana de árbol hocico aquillado, ranita de hocico carinado	Amenazada (A)	En peligro
<i>Proxys punctulatus</i>	Xumil		
<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro oreja blanca, zafiro orejas blancas		Preocupación menor
<i>Neopamera bilobata</i>	Insecto de semilla de color sucio		
<i>Centruroides limpidus</i>	Alacrán de morelos		
<i>Lerema accius</i>	Saltaarín accius		
<i>Lerema liris</i>	Saltaarín liris		
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano		Preocupación menor
<i>Dryobates fumigatus</i>	Carpintero café		
<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero albinegro mayor, carpintero veloso-mayor		
<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe corona naranja, chipe oliváceo		Preocupación menor
<i>Leiothlypis crissalis</i>	Chipe crisal, chipe de colima	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Leiothlypis peregrina</i>	Chipe peregrino		Preocupación menor
<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris, chipe de coronilla		Preocupación menor
<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de virginia		Preocupación menor
<i>Ascra cordifera</i>	Chinche, jumil, jumil sagrado		
<i>Indotyphlops braminus</i>	Serpiente ciega de braminí		
<i>Autochton cincta</i>	Saltadora cincta		
<i>Selasphorus heloisa</i>	Zumbador mexicano		Preocupación menor
<i>Phaeoptila sordida</i>	Colibrí opaco, colibrí oscuro		Preocupación menor
<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí berilo		Preocupación menor
<i>Leucolia viridifrons</i>	Colibrí frente verde	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Ectatomma tuberculatum</i>	Hormiga neotropical		
<i>Anthanassa ardys</i>	Mariposa lunita pasionaria		
<i>Anthanassa nebulosa</i>	Mariposa lunita nebulosa		
<i>Anthanassa ptolyca</i>	Mariposa lunita oscura		

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN
<i>Labidus coecus</i>	Hormiga del ejército		
<i>Calycopis isobea</i>	Tecla isobea		
<i>Plusiotis adelaida</i>	Escurabajo gema		
<i>Chlosyne ehrenbergii</i>	Mariposa parche negra con rayas blancas		
<i>Diathra anna</i>	Anna's eighty-eight		
<i>Onthotrupes guerrerensis</i>	Mariposa ochenta y ocho de borde rojo		
<i>Oileus rimator</i>	Gusano de troncos podridos		
<i>Eurema mexicana</i>	Mariposa amarilla mexicana		
<i>Eurema salome</i>	Mariposa amarilla salomé		
<i>Cupido comyntas</i>	Mariposa azul con cola		
<i>Hesperocharis graphites</i>	Mariposa garabato jaspeado		
<i>Junonia coenia</i>	Ninfa coenia, ojos de venado, mariposa ojo de venado norteña		Preocupación menor
<i>Mimoides ilus</i>	Negras ribeteadas, parchada, mariposa cometa ilusión		
<i>Mimoides phaon</i>	Mariposa cometa variable de manchas rojas		
<i>Paramacera xicaque</i>	Mariposa sátira de pino mexicana		
<i>Zabrotes densus</i>	Gorgojo del frijol		
<i>Pindis squamistriga</i>	Mariposa sátira variable		
<i>Protographium philolaus</i>	Mariposa cometa golondrina negra		
<i>Dendroctonus mexicanus</i>	Gorgojo del pino, gorgojo descortezador del pino		
<i>Phanaeus demon</i>	Escurabajo cavador de estiércol		
<i>Barce fraterna</i>	Insecto de patas de hilo		
<i>Deltotilla elefas</i>	Abeja excavadora		
<i>Melipona fasciata</i>	Abeja chica, colmena real		
<i>Scaptotrigona hellwegeri</i>	Abeja bermeja, abeja sin agujón		
<i>Mesaspis gadovii</i>	Lagartija lagarto de la sierra madre del sur	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Bombus ephippiatus</i>	Abejorro rojizo		Preocupación menor
<i>Acmaeodera scalaris</i>	Escurabajo metálico de escalera		
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucón, geco casero bocón		Preocupación menor
<i>Charidotella sexpunctata</i>	Escurabajo tortuga de seis puntos		
<i>Promecosoma viride</i>	Escurabajos de las hojas		
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	Catarinita de la papa, escurabajo de la papa, gusano del trompillo		
<i>Zygogramma signatipennis</i>	Catarina verde		
<i>Xylocopa tabaniformis</i>	Abejorro carpintero		
<i>Pterourus menatius</i>	Mariposa cometa		
<i>Catacticta teutila</i>	Gusano de muérdago, gusano del capulín, mariposa amarilla		
<i>Sceloporus adleri</i>	Chintete rayado, lagartija escamosa de adler	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Sceloporus bulleri</i>	Lagartija escamosa de buller		Preocupación menor
<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija escamosa esmeralda norteña, lagartija espinosa esmeralda norteña		Preocupación menor
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite, lagartija espinosa del mezquital	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Leptinotarsa stali</i>	Escurabajos de la papa		
<i>Eumolpus robustus</i>	Escurabajo de hoja de américa del norte		
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija escamosa cola larga, lagartija escamoso castaño		Preocupación menor
<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija escamosa de suelo, lagartija espinosa del pacífico		
<i>Anolis liogaster</i>	Abaniquillo rojo, anolis rojo, guerrerero anole	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Anolis omiltemanus</i>	Abaniquillo amarillo	Protección especial (Pr)	Preocupación menor
<i>Greta annette subsp. moschion</i>	Mariposa alas de cristal de manchas blancas		
<i>Catacticta flisa subsp. flisa</i>	Mariposa del tejocote		
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del nilo		Preocupación menor
<i>Drymobiis margaritiferus</i>	Corredora moteada, culebra, culebra corredora de petatillos		Preocupación menor
<i>Rhadinaea omiltemana</i>	Culebra café guerrerense	Protección especial (Pr)	Datos insuficientes
<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra oliva, culebra ratonera oliva, culebra verde		Preocupación menor
<i>Storeria storeioides</i>	Culebra, culebra parda mexicana		Preocupación menor
<i>Thamnophis chrysocephalus</i>	Culebra de agua nómada cabeza dorada, culebra listonada cabeza dorada	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Thamnophis godmani</i>	Culebra listonada, culebra rayada, víbora de agua	Amenazada (A)	Preocupación menor
<i>Thamnophis validus</i>	Culebra de agua, culebra listonada de la costa oeste		Preocupación menor
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Codorniz, culebra nocturna lagartijera, víbora sorda		
<i>Trimorphodon tau</i>	Culebra, falsa nahuyaca mexicana		Preocupación menor

Fuente: CONABIO; 2021.

### Especies de Valor Cienético.

De acuerdo con el calendario cienético para el ejercicio del presente año, publicado por la Dirección General de Vida Silvestre. Todas las especies citadas en el listado anterior se encuentran catalogadas como de interés comercial.

### Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.

Es necesario señalar que en el SAR así como en el Área de Influencia del sitio en donde se realizará el proyecto la CONABIO (2005) reporta 2 especies con estatus de amenazadas que están reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática); es importante señalar que los habitantes de la región capturan algunas de estas especies para venderlas como especies de ornato, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre. Es necesario señalar que en el sitio en donde se realizará el proyecto no se observó ninguna de estas especies, esto debido a que el camino son

áreas que ya han sido impactadas por actividades antrópicas (tala), esto ha traído como consecuencia que la fauna silvestre que habitaba en las zonas por las cuales pasa el proyecto y áreas aledañas, la fauna se haya desplazado a otros sitios en donde aún se conserva la vegetación original, en busca de nuevos refugios, alimento o para su reproducción. Por lo que como medida de mitigación la promovente presentará un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Fauna y Flora Silvestre.

De acuerdo a los lugareños dentro del SAR del proyecto se puede observar fauna como la reportada en la tabla IV.89.

**Tabla IV.89. Fauna que se puede observar en la SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Nombre Científico	Nombre común local	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo	
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo	
<i>Meles meles</i>	Tejón	
<i>Procyon sp.</i>	Mapache	
<i>Vermilingua sp.</i>	Oso hormiguero	
<i>Peromyscus aztecus</i>	Ratón azteca	
<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero	
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	Ratón cosechero mexicano	
<i>Microtus mexicanus</i>	Meteoro mexicano	
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisán	
<i>Agapornis sp.</i>	Perico	
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huijota	
<i>Columbina inca</i>	Palomita colilarga	
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	
<i>Strigidae sp.</i>	Tecolote	
<i>Glaucidium sp.</i>	Lechuza	
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	
<i>Pica pica</i>	Urraca común	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	
<i>Dendrortyx macroura</i>	Gallinita de monte	A
<i>Aquila sp.</i>	Águila	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A
<i>Crotalus durissus</i>	Víbora de cascabel	Pr
<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Coralillo	A
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa coralillo	
<i>Podocnemis lewyana</i>	Tortuga de río	
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija común	
<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija escamosa esmeralda norteña	
<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija escamosa de suelo	
<i>Sceloporus bulleri</i>	Lagartija escamosa de Buller	
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### Especies observadas en el Área de Influencia.

Para identificar la fauna que habita en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se realizó una visita de campo, durante esta se efectuaron observaciones al momento de realizar el muestreo de vegetación, se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información. Las metodologías utilizadas fueron.

### Línea de intercepción (Canfield, Laser).

Este método recaba información de una comunidad a partir de un conjunto de líneas que atraviesan el sitio del proyecto. Los datos son suministrados por los individuos de las distintas especies que interceptan la línea, ya sea por contacto o proyección, se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información.

### Cuadrantes.

Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información. Para el muestro de fauna el tamaño del cuadrante se utilizaron cuadrantes de 100 m<sup>2</sup>.

El trabajo de campo se realizó el día 15 y 16 de octubre en un horario de las 07:00 am a las 18:00 pm para flora y fauna, para el trabajo de campo se emplearon las siguientes técnicas, se tiraba la línea de 10 metros a ambos lados del camino en donde se ubicaban las obras de drenaje (esto para identificar si estas son utilizadas como pasos de fauna), en el caso en dónde no se ubicaba ninguna se hizo el muestreo a cada 500 m; así también se hicieron cuadrantes de 10 x 10 m y punto centro cuadrado de 1 x 1 m, a cada kilómetro en las zonas sujetas a remoción de vegetación para el levantamiento de datos ecológicos, tanto directos como indirectos de las distintas especies de flora. Se observaron las características fisonómicas de la vegetación, para determinar la comunidad vegetal existente en el SAR.

Lo anterior permitió ubicar las asociaciones y especies vegetales características de la zona, esta información es fundamental, ya que los grupos faunísticos que se encuentran asociados de forma directa con las formas vegetales existentes, permite reconocer las áreas que mantengan los mayores registros de riqueza, que por sus atributos deben ser conservados en el área. A su vez se realizó una colecta de datos electrónicos de las especies mediante el uso de una cámara fotográfica (Ver Anexo Fotográfico).

La fauna observada en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se observa en la tabla IV.90.

**Tabla IV.90. Fauna observada en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Nombre Científico	Nombre común local	Individuos observados	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo	Se observaron heces fecales	
<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero	1	
<i>Microtus mexicanus</i>	Meteoro mexicano	2	
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	3	
<i>Columbina inca</i>	Palomita colilarga	12	
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	1	
<i>Pica pica</i>	Urraca común	9	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	15	
<i>Legatus leucophaeus</i>	Mosquero rayado	8	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	11	
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Luis piquigrueso	4	
<i>Cassiculus melanicterus</i>	Tordo aliamarillo	3	
<i>Icterus chrysater</i>	Bolsero dorsidorado	5	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	6	
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija común	3	
<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija escamosa de suelo	2	
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	1	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



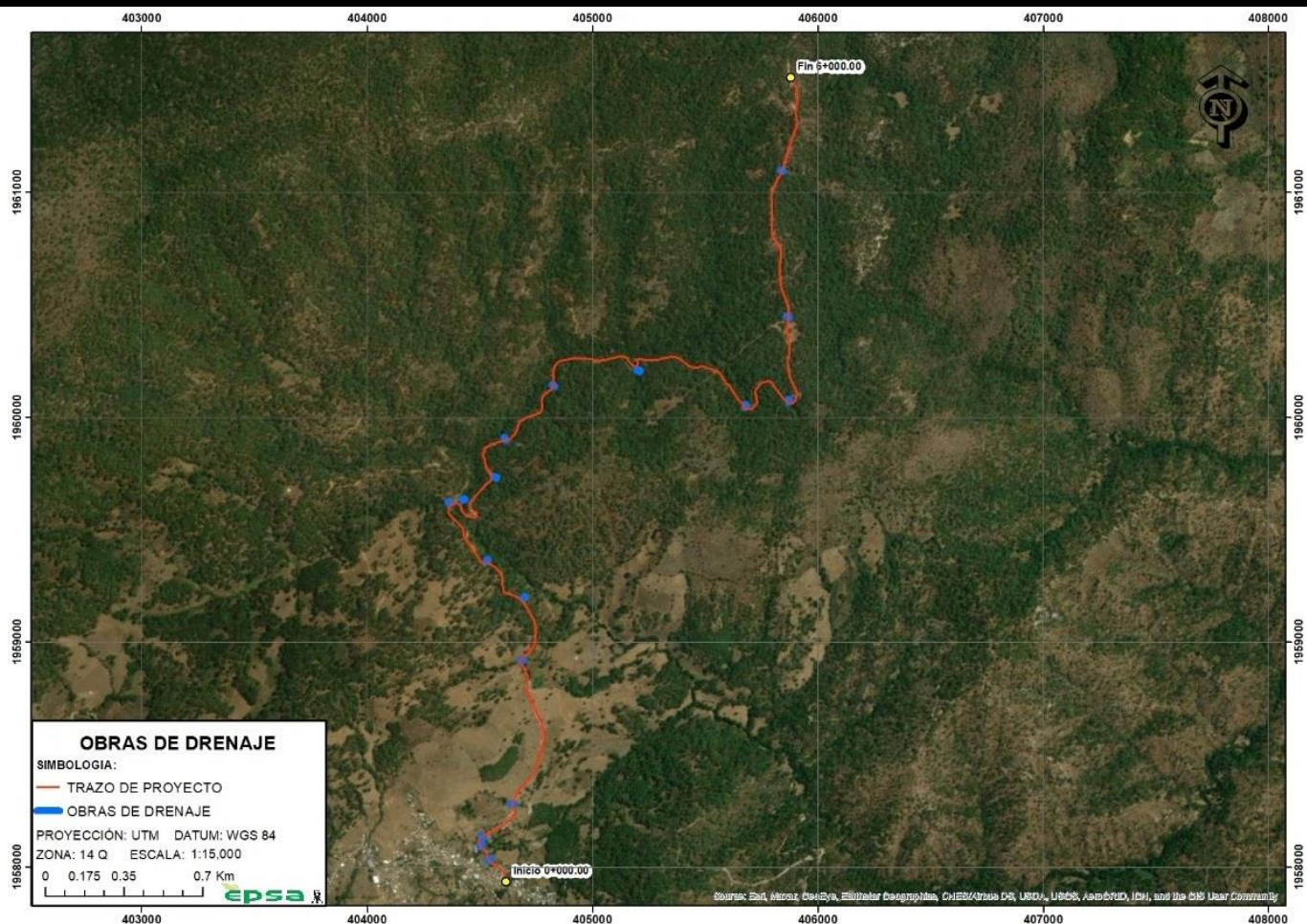
El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 contempla obra de drenaje como pasos de fauna, sin embargo, se recomienda que algunas de las señaladas en la tabla IV.28 se pudieran utilizar como pasos de fauna en el camino. Más sin embargo el estudio que establecerá cuales obras de drenaje serán pasos de fauna para el camino en comento es el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Fauna y Flora Silvestre, que se recomienda como medida de mitigación. En el mapa IV.91 se observan las obras de drenaje del proyecto.

**Tabla IV.91. Relación de las obras de drenaje el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, señalando las que se podrán utilizar como pasos de fauna.**

No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
<b>1</b>	<b>0+130.860</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>10</b>	13	2+740.400	Tubería de 1.22m Ø	8
<b>2</b>	<b>0+222.690</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>10</b>	14	<b>2+967.000</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>10</b>
3	0+244.440	Tubería de 1.22m Ø	8	15	<b>3+088.390</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>12</b>
4	0+470.350	Tubería de 1.22m Ø	10	16	3+263.140	Tubería de 1.22m Ø	10
5	1+170.720	Tubería de 1.22m Ø	12	17	<b>3+630.000</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>1+050.240</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>10</b>	18	4+060.000	Tubería de 1.22m Ø	10
<b>7</b>	<b>1+491.550</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>10</b>	19	4+310.000	Tubería de 1.22m Ø	10
8	1+758.530	Tubería de 1.22m Ø	8	20	<b>4+633.700</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>12</b>
9	1+995.890	Tubería de 1.22m Ø	8	21	<b>4+842.310</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>2+079.960</b>	<b>Losa de 2.0 X 2.0</b>	<b>10.5</b>	22	5+040.000	Tubería de 1.22m Ø	10
<b>11</b>	<b>2+159.61</b>	<b>Losa de 3.5 X 2.5</b>	<b>16</b>	23	<b>5+720.000</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>8</b>
12	2+493.020	Tubería de 1.22m Ø	10	24	<b>5+760.000</b>	<b>Tubería de 1.22m Ø</b>	<b>10</b>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

Nota: Las obras de drenaje resaltadas son las que se proponen que sean utilizadas como Pasos de Fauna, sin embargo, por las dimensiones de las obras, todas podrían ser funcionales como Pasos de Fauna.



**Mapa IV.38. Obras de drenaje del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

El acelerado crecimiento demográfico durante este siglo ha dado como resultado la expansión y generación de nuevas zonas urbanas, que a su vez han modificado y fragmentado los paisajes naturales (Noss, 1994; Aguilar *et al.*, 2000). Dicha problemática ocasiona una extinción local o regional de especies (Kirkpatrick & Jarne, 2000) y, en algunos casos, ha obligado a que las poblaciones animales que dependen de áreas conservadas se desplacen y concentren en los relictos de vegetación que aún permanecen intactos (Laurance & Yensen, 1991; Tilman *et al.*, 1994).

Los problemas ambientales ya no aparecen como independientes unos de otros, sino que constituyen elementos que se relacionan entre sí y configuran una realidad diferente a la simple acumulación de todos ellos. No podemos limitarnos a percibir esta crisis como un conflicto entre determinados planteamientos sobre el mundo y sobre la vida (Beck, 2004). Posiblemente, intentar conservar la biodiversidad es uno de los problemas más importantes y arduos que enfrenta la humanidad, parcialmente debido a la falta de apreciación de las preocupaciones más serias por parte de la humanidad, y exacerbada por su enfoque antropocéntrico (Johnson *et al.*, 2015).

Las medidas de mitigación ambiental tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividades, cualquiera sea su fase de ejecución. El rescate y relocalización de fauna es una importante estrategia para la conservación de las especies silvestres y puede ser una poderosa herramienta para la mantención de la biodiversidad (Griffith *et al.*, 1989; Fisher & Lindermayer, 2000). Del mismo modo, los pasos de fauna han sido de gran ayuda al momento de conservar a la fauna silvestre de una determinada zona, ya que impide varios impactos que estas infraestructuras traen consigo una vez son construidas y puestas en operación.

### **Indicadores de Diversidad para los grupos faunísticos presentes.**

Con la obtención de los datos anteriormente descritos se realizaron los cálculos de los índices de diversidad para conocer la diversidad de especies observadas en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

### **Metodología para la Estimación de los Indicadores de Diversidad. Medición de la Diversidad.**

#### **Índices de Riqueza Específica (S).**

Número total de especies obtenido por las especies observadas.

#### **Índice de Margalef (Riqueza).**

La complejidad de la comunidad faunística del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se determinó midiendo la riqueza de especies por medio del Índice de Margalef, el cual transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra, supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

El rango de valores es de: 1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989). La fórmula es:

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

Dónde:

S=número de especies.

N=número total de individuos.

Transformar el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos  $S=k\sqrt{N}$  donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S-1, en lugar de S, da  $D_{Mg}=0$  cuando hay una sola especie.

#### **Índices de Abundancia Proporcional.**

Peet (1974), clasificó estos Índices de Abundancia en **Índices de Equidad**, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e **Índices de Heterogeneidad**, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en **Índices de Dominancia** e **Índices de Equidad**.

#### **Índice de Simpson (Estructura-Dominancia).**

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

Este índice mide la diversidad, basándose en la abundancia y no en la riqueza de especies y manifiesta la probabilidad de que dos individuos (cualquiera) tomados al azar de una comunidad sean de la misma especie, también se emplea como un Índice de Dominancia a su marcada dependencia de las especies más abundantes.

El rango de valores es de: 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989). Este índice se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$D = \sum p_i^2$$

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.

Este índice, es una idea de la abundancia de las especies dentro de la comunidad, si están representadas de forma equitativa dentro de la población muestreada, haciendo una proporción entre cada especie y el número de individuos muestreada.

#### Índices de Equidad.

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. Al respecto se pueden encontrar discusiones profundas en Peet (1975), Camargo (1995), Smith y Wilson (1996) y Hill (1997).

#### Índice de Shannon-Wiener (estructura-equidad).

Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de  $S$ , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

La diversidad de especies es una característica de las comunidades que engloba tanto la riqueza de especies como su abundancia relativa o equidad y puede ser medida mediante el uso de índices (Smith y Smith, 2001). Uno de los índices más utilizados es el de Shannon, el cual mide la incertidumbre de predecir a qué especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar (Smith y Smith, 2001). Tanto un mayor número de especies como una distribución más uniforme o equitativa de los individuos en las especies harán que aumente la diversidad, con lo cual también aumentará la incertidumbre (Krebs, 1985; Smith y Smith, 2001).

Para estimar la diversidad se aplicó el Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), el cual tiene la bondad de tomar en cuenta las abundancias de cada especie. Este índice considera que los individuos se muestrean al azar a partir de una población "infinitamente grande" y asume que todas las especies están representadas en la muestra, Combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos de las diferentes especies, dando más relevancia a la abundancia de las especies dentro de la comunidad.

El rango de valores es de: 1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989), la fórmula es:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \qquad H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

$S$ = Riqueza específica o número total de especies.

$P_i$ = Abundancia relativa de la especie  $i$ , en la comunidad.

$\ln K$ = Logaritmo natural.

El Índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor **diversidad** del ecosistema, por lo tanto, valores encima de 3 son típicamente interpretados como “diversos”.

Asociado al Índice de Shannon suele calcularse la equidad o equitabilidad ( $J'$ ), o grado de uniformidad en la repartición de los individuos en relación con las especies (Pielou, 1975), estima el valor de equitatividad ( $J'$ ) para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Valverde *et al.*, 2005).

Se calcula mediante la siguiente fórmula (Moreno, 2005):

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

Dónde:

S= Número total de especies en la comunidad.

La equidad mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. El valor de equidad o equitabilidad ( $J'$ ) tiende hacia cero cuando una especie domina fuertemente a la población y es igual a uno cuando todas las especies son igualmente abundantes (Dajoz, 2002).

#### **Estimación de los Indicadores de Diversidad.**

A partir de los datos obtenidos de acuerdo al muestreo realizado en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se obtuvieron los Índices de Diversidad midiendo la riqueza, dominancia y equidad, en cada uno de los grupos faunísticos para el ecosistema por afectar, los cuales se muestran a continuación.

Durante el trabajo de campo realizado para el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se registró un total de 17 especies, de los cuales 3 son mamífero, 11 son aves y 3 reptiles. Es importante resaltar que esta información se obtuvo de conjuntar los registros faunísticos directos de los puntos de observación realizados en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 y límites de este. Como ya se mencionó, el muestreo se realizó en las zonas de mayor potencial biológico (arboledas, cañadas, posibles pasos de fauna, afloramientos rocosos).

A continuación, se presentan los resultados de muestreo por grupo faunístico para el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

#### **Aves.**

Durante los trabajos de campo se obtuvo el registro de 11 especies del grupo de las aves, las cuales fueron observadas dentro del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, estas son: *Zenaida macroura*, *Columbina inca*, *Coragyps atratus*, *Pica*, *Hirundo rustica*, *Legatus leucophaius*, *Pitangus sulphuratus*, *Megarhynchus pitangua*, *Cassiculus melanicterus*, *Icterus chrysater*, *Quiscalus mexicanus*.

De las especies anteriores, ninguna de ellas se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, las especies se ven amenazadas por la tala inmoderada, principalmente por la tala clandestina, apertura de tierras para agricultura, actividades ganaderas y expansión de centros urbanos. Aunado a la pérdida de hábitat se debe considerar que las especies son utilizadas como aves de ornato

y la extracción de ejemplares del medio silvestre puede tener un impacto considerable en sus poblaciones. En este sentido se sugiere que, previo al inicio de las actividades de modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se lleven a cabo acciones de ahuyentamiento a fin de preservar las poblaciones de esta y el resto de las especies reportadas o que se presenten durante las obras.

Resulta sumamente importante destacar que debido a su alta capacidad de desplazamiento (vuelo), este grupo de vertebrados es el menos afectado por el emplazamiento del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000. Los registros de las aves provienen de observaciones directas con apoyo de cámara digital con lente óptico de 75-300 mm. En la tabla IV.92, se muestran las densidades de muestreo por especie.

**Tabla IV.92. Abundancias registradas para el grupo de las aves en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Nombre común local	Nombre Científico	Individuos observados	NOM-059-SEMARNAT-2010
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	3	
Palomita colilarga	<i>Columbina inca</i>	12	
Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	1	
Urraca común	<i>Pica pica</i>	9	
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	15	
Mosquero rayado	<i>Legatus leucophaeus</i>	8	
Bienteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	11	
Luis piquigrueso	<i>Megarhynchus pitangua</i>	4	
Tordo aliamarillo	<i>Cassidix melanicterus</i>	3	
Bolsero dorsidorado	<i>Icterus chrysater</i>	5	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	6	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

#### Mamíferos.

Durante el trabajo de campo se registró la presencia de algunos mamíferos en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000. Esto debido a que la fauna que aún se localiza en la región se desplaza en busca de alimento y zonas de refugio y/o reproducción a lo largo de la región, por lo que, si se llegaran a reportar individuo, previo al inicio de las obras se sugiere llevar a cabo actividades de rescate o ahuyentamiento, a fin de preservar el equilibrio de sus poblaciones. se puso apreciar una excreta de zorro rojo (*Vulpes vulpes*), además de observarse el ratón arbustero (*Peromyscus boylii*) y el meteoro mexicano (*Microtus mexicanus*), esto se observa en la tabla IV.93.

**Tabla IV.93. Abundancias registradas para el grupo de los mamíferos en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Nombre común local	Nombre Científico	Individuos observados	NOM-059-SEMARNAT-2010
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	Se observaron heces fecales	
Ratón arbustero	<i>Peromyscus boylii</i>	1	
Meteoro mexicano	<i>Microtus mexicanus</i>	2	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

#### Reptiles.

Durante el trabajo de campo solo se obtuvieron registros de una especie, como que es *Podarcis hispanica*, en la tabla IV.94 se presentan las especies que fueron registradas.

**Tabla IV.94. Abundancias registradas para el grupo de los reptiles en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Nombre común local	Nombre Científico	Individuos observados	NOM-059-SEMARNAT-2010
Lagartija común	<i>Podarcis hispanica</i>	3	
Lagartija escamosa de suelo	<i>Sceloporus utiformis</i>	2	
Lagartija espinosa de cola larga	<i>Sceloporus siniferus</i>	1	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

La información reportada dentro del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, corresponde a la **Abundancia Relativa**, es decir; número de individuos presentes dentro de una muestra o un área determinada. Para describir los datos de abundancia se consideran como raras a aquellas especies que presentan de 1 a 2 individuos, comunes las que agrupan de 3 a 9 y abundantes para aquellas especies que tienen 10 o más individuos reportados durante los trabajos de campo (Lazcano-Barrera *et. al.*, 1992, González-García, 1992 y Bybby *et.at.*, 2000).

En este sentido, de acuerdo con los resultados de los trabajos de campo realizados en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se contabiliza un total de 17 especies, de los cuales 3 son mamífero, 11 son aves y 3 reptil, como se observa en la gráfica IV.4.

**Tabla IV.4. Rangos de abundancia para todos los vertebrados reportadas en la superficie del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

#### Índices de biodiversidad.

En este apartado se presentan los Índices de Diversidad calculados por cada grupo faunístico en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

#### Aves.

##### Índice de Margalef.

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Entonces, puede parecer que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad sea el “número total de especies” (S). Sin embargo, es prácticamente imposible enumerar todas las especies de la comunidad y, como S depende del tamaño de la muestra, es limitado como índice comparativo. Los índices propuestos para medir la riqueza de especies, de manera independiente al tamaño de la muestra, se basan en la relación entre S y el “número total de individuos observados” o (n), que se incrementa con el tamaño de la muestra.

$$Margalef = \frac{S - 1}{Ln(n)}$$

En este sentido el cálculo del Índice de Margalef para el grupo de las aves del área de estudio arrojó un valor de **2.3021**; **es decir, una diversidad media**. Este índice se comprende en una escala donde valores inferiores a 2.0 son relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores cercanos a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. En este sentido, el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 presenta una diversidad mediana de avifauna inducida por algunos impactos que se han presentado en la zona.

### Índice de Simpson (D).

Los Índices de Diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitatividad de una comunidad biológica. El Índice de Simpson es una fórmula que se utiliza en ecología para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Esta toma en cuenta la cantidad de especies presentes en el hábitat, así como la abundancia de cada especie. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$D = \sum_{i=1}^s \frac{n_i(n_i - 1)}{n(n - 1)}$$

Por otra parte, el Índice de Simpson (D) se deriva de la teoría de probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos “extracciones” sucesivas al azar sin “reposición”. En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, se plantea entonces el problema de elegir una transformación apropiada para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad; es decir, una cifra interpretable en este ámbito. Para tal fin se aplica la siguiente fórmula.

$$D = 1 - D$$

En este sentido, el valor calculado del Índice de Simpson para el grupo de las **aves del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 es de 0.8882**, tal valor indica una **diversidad media**, donde 1 refiere a comunidades altamente diversas. Es importante destacar que este índice brinda un peso mayor a las especies abundantes, subestimando las especies raras. En este sentido es perceptible que tal valor obtenido para esta comunidad se ve beneficiado por aquellas especies dominantes (*Hirundo rustica*, *Columbina inca* y *Pitangus sulphuratus*) del área de estudio, las cuales se caracterizan como especies generalistas y de amplia distribución.

### Índice de Shannon-Wiener (H').

Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son (p<sub>1</sub>...p<sub>S</sub>) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades. En un contexto ecológico, como Índice de Diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad “extensa” de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a que especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H' = 0 cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos n<sub>i</sub>; es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa (H'max). Se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i * \log_2 P_i)$$

En este sentido, el Índice de Shannon-Wiener para el grupo de las aves arrojó un valor de **2.2118**; es decir, **diversidad mediana**. Este índice se cuantifica en un rango donde valores cercanos a 1 se consideran poco diversos y diversos cuando se encuentra cercano a 4.5. Por otra parte, el grupo de las aves muestra **valores medios de equitatividad (0.9224)**, debido a que algunas aves se encuentran fuera del rango de abundancia del resto de especies, esto se observa en las tablas IV.95 y IV.96.



**Tabla IV.95. Cálculo de los aspectos estructurales para el grupo de las aves.**

Especies	Abundancia	Abundancia relativa (Pi)	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Zenaida macroura</i>	3	0.0390	-3.2452	-0.1264
<i>Columbina inca</i>	12	0.1558	-1.8589	-0.2897
<i>Coragyps atratus</i>	1	0.0130	-4.3438	-0.0564
<i>Pica pica</i>	9	0.1169	-2.1466	-0.2509
<i>Hirundo rustica</i>	15	0.1948	-1.6358	-0.3187
<i>Legatus leucophaeus</i>	8	0.1039	-2.2644	-0.2353
<i>Pitangus sulphuratus</i>	11	0.1429	-1.9459	-0.2780
<i>Megarhynchus pitangua</i>	4	0.0519	-2.9575	-0.1536
<i>Cassiculus melanicterus</i>	3	0.0390	-3.2452	-0.1264
<i>Icterus chrysater</i>	5	0.0649	-2.7344	-0.1776
<i>Quiscalus mexicanus</i>	6	0.0779	-2.5520	-0.1989
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>1</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.96. Índices de diversidad registrados para el grupo de las aves en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Índice	Valor calculado	Rango	Diversidad
Margalef	2.3021	0-5	Media
Simpson	0.8882	0-1	Media
Shannon	2.2118	1-4.5	Media
Equitatividad	0.9224	0-1	Media

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

### Mamíferos.

En lo referente al Índice de Margalef para el grupo de los mamíferos, el cálculo demostró valores bajos de (1.4427) baja riqueza. El valor calculado del Índice de Simpson para este grupo del área de estudio es de 0.8882, este indica una diversidad baja, al solo registrarse 3 especies, esto indica una diversidad baja, debido a que solo una especie se muestra dominante (*Microtus mexicanus*). Finalmente, el Índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 1.0397; es decir, una diversidad baja. Además, se muestra un valor medio de equitatividad (0.9464), como se observa en la tabla IV.97.

**Tabla IV.97. Riqueza de reptiles en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Especies	Abundancia	Abundancia relativa (Pi)	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Vulpes vulpes</i>	1	0.2500	-1.3863	-0.3466
<i>Microtus mexicanus</i>	2	0.5000	-0.6931	-0.3466
<i>Peromyscus boylii</i>	1	0.2500	-1.3863	-0.3466
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

### Reptiles.

El Índice de Margalef para el grupo de los reptiles, el cálculo demostró valores bajos (1.6743) debido a la baja riqueza, al solo registrarse 3 especies. El valor calculado del Índice de Simpson para este grupo del área de estudio es de 0.7333, este indica una diversidad baja, debido a que solo se tiene una especie dominante (*Podarcis hispánica*). Finalmente, el Índice de Shannon-Wiener para el grupo de los reptiles arrojó un valor de 1.0114; es decir, una diversidad baja. Además, se muestra un valor medio de equitatividad (0.9206), esto se observa en las tablas IV.98 y IV.99.

**Tabla IV.98. Cálculo de los aspectos estructurales para el grupo de los reptiles en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Especies	Abundancia	Abundancia relativa (Pi)	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
<i>Podarcis hispanica</i>	3	0.5000	-0.6931	-0.3466
<i>Sceloporus utiformis</i>	2	0.3333	-1.0986	-0.3662
<i>Sceloporus siniferus</i>	1	0.1667	-1.7918	-0.2986
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

**Tabla IV.99. Índices de diversidad registrados para el grupo de los reptiles en el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Índice	Valor calculado	Rango	Diversidad
Margalef	1.6743	0-5	Baja
Simpson	0.7333	0-1	Baja
Shannon	1.0114	1-4.5	Baja
Equitatividad	0.9206	0-1	Baja

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, SA de CV.

### IV.2.2.3 Medio Socioeconómico.

En este punto se ofrece información referente a las características sociales y económicas del Estado de Guerrero y Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo por el cual atraviesa el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 y que tendrán influencia del mismo.

### Aspectos Sociales.

#### Demografía.

La población total, edad mediana y relación hombres-mujeres por Municipio del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.100.

**Tabla IV.100. Población total por Municipio según sexo en el Estado de Guerrero.**

Municipio	Población total			Edad mediana			Relación hombres-mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
<b>Estado</b>	<b>3,388,768</b>	<b>1,645,561</b>	<b>1,743,207</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>94.4</b>
Acapulco de Juárez	789,971	382,276	407,695	26	25	27	93.8
Acatepec	32,792	16,070	16,722	16	15	16	96.1
Ahuacuotzingo	25,027	11,748	13,279	17	16	18	88.5
Ajuchitlán del Progreso	38,203	18,342	19,861	21	20	22	92.4
Alcozauca de Guerrero	18,971	8,917	10,054	16	15	17	88.7
Alpoyeca	6,637	3,114	3,523	20	18	22	88.4
Apaxtla	12,389	5,949	6,440	22	20	22	92.4
Arcelia	32,181	15,644	16,537	24	23	25	94.6
Atenango del Río	8,390	4,015	4,375	23	22	23	91.8
Atlamajalcingo del Monte	5,706	2,728	2,978	17	17	18	91.6
Atlixac	26,341	12,674	13,667	17	16	18	92.7
Atoyac de Álvarez	61,316	30,113	31,203	24	23	25	96.5
Ayutla de los Libres	62,690	30,706	31,984	18	17	18	96.0
Azoyú	14,429	7,102	7,327	23	22	24	96.9
Benito Juárez	15,019	7,363	7,656	31	30	31	96.2
Buenavista de Cuéllar	12,688	6,192	6,496	27	25	28	95.3
Chilapa de Álvarez	120,790	57,940	62,850	19	18	20	92.2
Chilpancingo de los Bravo	241,717	115,443	126,274	23	23	24	91.4
Coahuayutla de José María Izazaga	13,025	6,632	6,393	20	20	21	103.7
Cochoapa el Grande	18,778	8,945	9,833	15	14	15	91.0
Cocula	14,707	7,060	7,647	24	24	25	92.3
Copala	13,636	6,717	6,919	22	21	23	97.1
Copalillo	14,456	6,860	7,596	19	18	20	90.3
Copanatoyac	18,855	9,049	9,806	17	16	18	92.3
Coyuca de Benítez	73,460	35,960	37,500	23	23	24	95.9
Coyuca de Catalán	42,069	21,849	20,220	24	23	24	108.1
Cuajinicuilapa	25,922	12,944	12,978	21	20	22	99.7
Cualác	7,007	3,344	3,663	19	18	20	91.3
Cuautepec	15,115	7,554	7,561	20	19	21	99.9
Cuetzala del Progreso	9,166	4,443	4,723	24	23	25	94.1
Cutzamala de Pinzón	21,388	10,528	10,860	26	25	26	96.9
Eduardo Neri	46,158	22,634	23,524	23	22	23	96.2
Florencio Villarreal	20,175	9,967	10,208	20	20	21	97.6
General Canuto A. Neri	6,301	3,042	3,259	22	20	23	93.3
<b>General Heliodoro Castillo</b>	<b>36,586</b>	<b>18,348</b>	<b>18,238</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>100.6</b>
Huamuxtílán	14,393	6,823	7,570	24	22	25	90.1
Huitzoco de los Figueroa	37,364	17,935	19,429	25	23	26	92.3

Municipio	Población total			Edad mediana			Relación hombres-mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Iguala de la Independencia	140,363	67,611	72,752	25	24	26	92.9
Igualapa	10,815	5,290	5,525	19	18	20	95.8
Iliatenco	10,522	5,075	5,447	17	17	18	93.2
Ixcateopan de Cuauhtémoc	6,603	3,148	3,455	25	23	26	91.1
José Joaquín de Herrera	15,678	7,743	7,935	17	16	17	97.6
Juan R. Escudero	24,364	11,949	12,415	23	22	24	96.3
Juchitán	7,166	3,605	3,561	22	21	22	101.2
La Unión de Isidoro Montes de Oca	25,712	13,087	12,625	24	24	24	103.7
<b>Leonardo Bravo</b>	<b>24,720</b>	<b>12,231</b>	<b>12,489</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>97.9</b>
Malinaltepec	29,599	14,110	15,489	16	15	18	91.1
Marquelia	12,912	6,396	6,516	22	22	23	98.2
Mártir de Cuilapan	17,702	8,504	9,198	20	18	21	92.5
Metlatónoc	18,976	9,014	9,962	15	14	16	90.5
Mochitlán	11,376	5,617	5,759	24	23	24	97.5
Olinalá	24,723	11,878	12,845	19	18	20	92.5
Ometepec	61,306	29,891	31,415	20	19	21	95.2
Pedro Ascencio Alquisiras	6,978	3,215	3,763	21	19	22	85.4
Petatlán	44,979	22,397	22,582	23	22	23	99.2
Pilcaya	11,558	5,597	5,961	24	23	25	93.9
Pungarabato	37,035	17,921	19,114	24	23	25	93.8
Quechultenango	34,728	16,855	17,873	19	19	19	94.3
San Luis Acatlán	42,360	20,867	21,493	18	17	18	97.1
San Marcos	48,501	23,896	24,605	22	21	23	97.1
San Miguel Totolapan	28,009	13,755	14,254	18	18	19	96.5
Taxco de Alarcón	104,053	50,432	53,621	25	24	26	94.1
Tecoanapa	44,079	21,733	22,346	20	19	20	97.3
Técpan de Galeana	62,071	30,871	31,200	26	25	27	99.0
Teloloapan	53,769	25,442	28,327	23	22	24	89.8
Tepecoacuilco de Trujano	30,470	14,612	15,858	26	24	28	92.1
Tetipac	13,128	6,356	6,772	22	22	22	93.9
Tixtla de Guerrero	40,058	19,369	20,689	24	23	25	93.6
Tlacoachistlahuaca	21,306	10,191	11,115	17	16	17	91.7
Tlacoapa	9,967	4,734	5,233	17	16	19	90.5
Tlalchapa	11,495	5,737	5,758	28	27	29	99.6
Tlalixtaquilla de Maldonado	7,096	3,396	3,700	20	19	21	91.8
Tlapa de Comonfort	81,419	38,983	42,436	19	18	20	91.9
Tlapehuala	21,819	10,558	11,261	24	23	25	93.8
Xalpatláhuac	12,240	5,690	6,550	18	17	19	86.9
Xochihuehuetlán	7,079	3,289	3,790	24	24	25	86.8
Xochistlahuaca	28,089	13,646	14,443	19	18	20	94.5
Zapotitlán Tablas	10,516	5,037	5,479	17	17	18	91.9
Zihuatanejo de Azueta	118,211	58,314	59,897	24	24	25	97.4
Zirándaro	18,813	9,799	9,014	23	23	24	108.7
Zitlala	22,587	10,750	11,837	19	18	20	90.8

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx).

La población total por grupo quinquenal de edad según sexo del Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.101.

**Tabla IV.101. Población total por grupo quinquenal de edad según sexo del Estado de Guerrero.**

Grupo quinquenal de edad	Total	Hombres	Mujeres
<b>Total</b>	<b>3,388,768</b>	<b>1,645,561</b>	<b>1,743,207</b>
0 a 4 años	353,009	179,246	173,763
5 a 9 años	378,197	191,053	187,144
10 a 14 años	393,378	198,888	194,490
15 a 19 años	372,191	184,645	187,546
20 a 24 años	290,684	137,993	152,691
25 a 29 años	237,815	111,428	126,387
30 a 34 años	223,482	104,473	119,009
35 a 39 años	211,923	99,320	112,603
40 a 44 años	178,482	83,944	94,538

Grupo quinquenal de edad	Total	Hombres	Mujeres
45 a 49 años	158,413	73,976	84,437
50 a 54 años	137,260	64,884	72,376
55 a 59 años	110,858	53,232	57,626
60 a 64 años	89,041	42,136	46,905
65 a 69 años	72,733	33,837	38,896
70 a 74 años	66,668	31,228	35,440
75 a 79 años	43,749	20,709	23,040
80 a 84 años	26,491	12,278	14,213
85 a 89 años	14,892	6,809	8,083
90 a 94 años	5,898	2,667	3,231
95 a 99 años	2,810	1,244	1,566
100 y más años	1,186	505	681
No especificado	19,608	11,066	8,542

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx).

De acuerdo con el INEGI 2013, el Municipio de General Heliodoro Castillo las principales características de la población se observan en la tabla IV.102.

**Tabla IV.102. Principales características de la población del Municipio de General Heliodoro Castillo.**

Concepto	Guerrero		General Heliodoro Castillo	
	2005	2010	2005	2010
Población total	3'115,202	3'388,768	34,554	36,586
Hombres	1'499,453	1'645,561	17,201	18,348
Mujeres	1'615,749	1'743,207	17,353	18,238
Población de 15 a 29 años	26.0	26.7	25.0	27.3
Hombres	25.3	26.6	24.9	27.8
Mujeres	26.7	26.9	25.2	26.8
Población de 60 y más años	8.9	9.6	6.9	7.3
Hombres	8.7	9.3	7.0	7.1
Mujeres	9.1	9.9	6.8	7.4
Edad mediana	21	23	16	17
Hombres	20	22	15	17
Mujeres	22	24	16	17
Promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 y más años	3.0	2.8	3.7	3.5
Población en hogares por tipo de hogar	3'061,337	3'364,920	34,538	36,580
En hogares familiares	2'994,437	3'277,781	34,170	36,119
En hogares no familiares	64,567	82,522	347	444
No especificado	2,333	4,617	21	17
Hogares por sexo del jefe(a) del hogar	713,788	805,230	6,382	7,106
Con jefe hombre	526,136	588,351	5,158	5,744
Con jefe mujer	187,652	216,879	1,224	1,362
Tamaño promedio de los hogares	4.3	4.2	5.4	5.2
Con jefe hombre	4.5	4.4	5.7	5.4
Con jefe mujer	3.6	3.5	4.4	4.0
Relación hombres-mujeres	92.8	94.4	99.1	100.6

Fuente: INEGI, 2013. La información es censal y está referida al 17 de octubre para el año 2005 y al 12 de junio para el 2010.

De acuerdo con el INEGI 2013, el Municipio de Leonardo Bravo las principales características de la población se observan en la tabla IV.103.

**Tabla IV.103. Principales características de la población del Municipio de Leonardo Bravo.**

Concepto	Guerrero		Leonardo Bravo	
	2005	2010	2005	2010
Población total	3'115,202	3'388,768	22,982	24,720
Hombres	1'499,453	1'645,561	11,208	12,231
Mujeres	1'615,749	1'743,207	11,774	12,489
Población de 15 a 29 años	26.0	26.7	26.5	28.0
Hombres	25.3	26.6	25.8	27.8
Mujeres	26.7	26.9	27.2	28.2
Población de 60 y más años	8.9	9.6	8.0	8.5

Concepto	Guerrero		Leonardo Bravo	
	2005	2010	2005	2010
Hombres	8.7	9.3	8.1	8.4
Mujeres	9.1	9.9	7.9	8.6
Edad mediana	21	23	18	20
Hombres	20	22	17	19
Mujeres	22	24	18	20
Promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 y más años	3.0	2.8	3.3	3.2
Población en hogares por tipo de hogar	3'061,337	3'364,920	22,962	24,709
En hogares familiares	2'994,437	3'277,781	22,686	24,285
En hogares no familiares	64,567	82,522	267	404
No especificado	2,333	4,617	9	20
Hogares por sexo del jefe(a) del hogar	713,788	805,230	4,751	5,466
Con jefe hombre	526,136	588,351	3,784	4,389
Con jefe mujer	187,652	216,879	967	1 077
Tamaño promedio de los hogares	4.3	4.2	4.8	4.5
Con jefe hombre	4.5	4.4	5.1	4.7
Con jefe mujer	3.6	3.5	3.9	3.7
Relación hombres-mujeres	92.8	94.4	95.2	97.9

Fuente: INEGI, 2013. La información es censal y está referida al 17 de octubre para el año 2005 y al 12 de junio para el 2010.

### Vinculación.

La modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 empleará trabajadores de los Municipios, por lo que a se prevé que a corto plazo no afectará la tasa de población de la región. Sin embargo, se espera que, a mediano y largo plazo, ésta se incremente de manera paulatina como consecuencia del proyecto.

### Vivienda y Servicios Públicos.

Las viviendas particulares habitadas y sus ocupantes por Municipio al 2010 en el Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.104.

**Tabla IV.104. Viviendas particulares habitadas y sus ocupantes por Municipio al 2010 en el Estado de Guerrero.**

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
<b>Estado</b>	<b>810,596</b>	<b>810,384</b>	<b>212</b>	<b>3'388,676</b>	<b>3'380,382</b>	<b>8,294</b>
Acapulco de Juárez	205,559	205,485	74	789,926	786,767	3,159
Acatepec	6,549	6,549	0	32,792	32,792	0
Ahuacuotzingo	4,894	4,894	0	25,027	25,027	0
Ajuchitlán del Progreso	8,302	8,300	2	38,203	38,186	17
Alcozauca de Guerrero	3,377	3,377	0	18,971	18,971	0
Alpoyeca	1,472	1,471	1	6,637	6,484	153
Apaxtla	2,870	2,870	0	12,389	12,389	0
Arcelia	7,776	7,772	4	32,181	32,053	128
Atenango del Río	2,065	2,064	1	8,390	8,272	118
Atlamajalcingo del Monte	1,098	1,098	0	5,706	5,706	0
Atlixac	5,657	5,657	0	26,341	26,341	0
Atoyac de Álvarez	15,720	15,720	0	61,316	61,316	0
Ayutla de los Libres	12,508	12,506	2	62,690	62,549	141
Azoyú	3,607	3,607	0	14,429	14,429	0
Benito Juárez	4,458	4,458	0	15,019	15,019	0
Buenavista de Cuéllar	3,458	3,458	0	12,688	12,688	0
Chilapa de Álvarez	25,917	25,911	6	120,789	120,537	252
Chilpancingo de los Bravo	57,172	57,131	41	241,693	240,122	1,571
Coahuayutla de José María Izazaga	3,121	3,121	0	13,025	13,025	0
Cochoapa el Grande	3,351	3,351	0	18,778	18,778	0
Cocula	3,851	3,851	0	14,707	14,707	0
Copala	3,372	3,372	0	13,636	13,636	0
Copalillo	2,851	2,851	0	14,456	14,456	0
Copanatoyac	3,600	3,600	0	18,855	18,855	0
Coyuca de Benítez	18,539	18,538	1	73,460	73,455	5
Coyuca de Catalán	10,517	10,504	13	42,069	41,817	252

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Cuajinicuilapa	6,029	6,029	0	25,922	25,922	0
Cualác	1,612	1,612	0	7,007	7,007	0
Cuauatepec	3,402	3,401	1	15,115	15,113	2
Cuetzala del Progreso	2,333	2,333	0	9,166	9,166	0
Cutzamala de Pinzón	5,790	5,790	0	21,388	21,388	0
Eduardo Neri	10,470	10,467	3	46,158	46,132	26
Florencio Villarreal	4,639	4,639	0	20,175	20,175	0
General Canuto A. Neri	1,464	1,464	0	6,301	6,301	0
<b>General Heliodoro Castillo</b>	<b>7,108</b>	<b>7,108</b>	<b>0</b>	<b>36,586</b>	<b>36,586</b>	<b>0</b>
Huamuxtlán	3,485	3,485	0	14,393	14,393	0
Huitzoco de los Figueroa	10,018	10,017	1	37,364	37,352	12
Iguala de la Independencia	35,301	35,296	5	140,352	139,792	560
Igualapa	2,392	2,392	0	10,815	10,815	0
Iliatenco	2,076	2,076	0	10,522	10,522	0
Ixcateopan de Cuauhtémoc	1,637	1,637	0	6,603	6,603	0
José Joaquín de Herrera	3,156	3,156	0	15,678	15,678	0
Juan R. Escudero	6,069	6,066	3	24,364	24,336	28
Juchitán	1,724	1,724	0	7,166	7,166	0
La Unión de Isidoro Montes de Oca	6,485	6,483	2	25,712	25,528	184
<b>Leonardo Bravo</b>	<b>5,468</b>	<b>5,467</b>	<b>1</b>	<b>24,720</b>	<b>24,712</b>	<b>8</b>
Malinaltepec	5,726	5,725	1	29,599	29,582	17
Marquelia	3,111	3,108	3	12,912	12,902	10
Mártir de Cuilapan	3,941	3,941	0	17,702	17,702	0
Metlatónoc	3,402	3,402	0	18,976	18,976	0
Mochitlán	2,742	2,742	0	11,376	11,376	0
Olinalá	5,012	5,012	0	24,723	24,723	0
Ormetepec	13,352	13,349	3	61,306	61,150	156
Pedro Ascencio Alquisiras	1,528	1,528	0	6,978	6,978	0
Petatlán	11,241	11,240	1	44,979	44,969	10
Pilcaya	2,979	2,979	0	11,558	11,558	0
Pungarabato	8,927	8,924	3	37,035	36,955	80
Quechultenango	7,753	7,752	1	34,728	34,708	20
San Luis Acatlán	8,447	8,446	1	42,360	42,253	107
San Marcos	11,729	11,728	1	48,501	48,498	3
San Miguel Totolapan	5,670	5,670	0	28,009	28,009	0
Taxco de Alarcón	26,912	26,905	7	104,053	103,906	147
Tecoanapa	9,442	9,442	0	44,079	44,079	0
Técpan de Galeana	16,736	16,735	1	62,071	61,942	129
Teloloapan	12,638	12,636	2	53,768	53,699	69
Tepecoacuilco de Trujano	7,989	7,987	2	30,470	30,363	107
Tetipac	3,208	3,208	0	13,128	13,128	0
Tixtla de Guerrero	9,156	9,154	2	40,056	39,956	100
Tlacoachistlahuaca	3,900	3,899	1	21,306	21,258	48
Tlacoapa	2,072	2,072	0	9,967	9,967	0
Tlalchapa	3,148	3,148	0	11,495	11,495	0
Tlalixtaquilla de Maldonado	1,600	1,599	1	7,096	7,081	15
Tlapa de Comonfort	16,252	16,248	4	81,419	81,080	339
Tlapehuala	5,335	5,334	1	21,819	21,818	1
Xalpatláhuac	2,384	2,384	0	12,240	12,240	0
Xochihuehuetlán	1,711	1,711	0	7,079	7,079	0
Xochistlahuaca	6,034	6,034	0	28,089	28,089	0
Zapotitlán Tablas	2,239	2,239	0	10,516	10,516	0
Zihuatanejo de Azueta	31,942	31,932	10	118,203	117,934	269
Zirándaro	4,898	4,892	6	18,813	18,762	51
Zitlala	5,121	5,121	0	22,587	22,587	0

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx).

De acuerdo con el INEGI 2013, las principales características de la vivienda del Municipio de General Heliodoro Castillo se observan en la tabla IV.105.

**Tabla IV.105. Principales características de la vivienda del Municipio de General Heliodoro Castillo.**

Concepto	Guerrero		General Heliodoro Castillo	
	2005	2010	2005	2010
Total de viviendas particulares	701,656	810,384	6,300	7,108
Ocupantes en viviendas particulares por clase de vivienda	3'106,502	3'380,382	34,548	36,586
Casa independiente	2'880,322	3'222,865	34,336	36,081
Departamento en edificio	83,403	87,510	11	28
Vivienda o cuarto en vecindad	51,654	31,978	28	135
Vivienda o cuarto de azotea	3,216	2,015	0	0
Local no construido para habitación	6,856	923	13	21
Vivienda móvil	134	265	0	0
Refugio	144	191	0	8
No especificado	80,773	34,635	160	313
Viviendas particulares por número de ocupantes	689,108	804,801	6,296	7,102
1 a 4 ocupantes	390,233	491,739	2,481	3,210
5 a 8 ocupantes	258,858	277,373	2,962	3,091
9 y más ocupantes	40,017	35,689	853	801
Promedio de ocupantes por vivienda particular	4.4	4.2	5.5	5.2
Viviendas particulares con piso diferente de tierra	461,970	652,022	1,590	4,835
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica	641,867	767,090	4,068	5,237
Viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda	440,515	496,276	3,307	3,675
Viviendas particulares que disponen de drenaje	464,234	615,830	2,413	4,184
Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario	496,635	648,034	2,985	4,627
Viviendas particulares que disponen de bienes Televisión	544,586	667,351	2,864	4,240
Refrigerador	466,374	589,373	1,629	2,811
Lavadora	230,112	317,507	376	938
Computadora	59,908	129,170	55	198

Fuente: INEGI, 2013. Excluye viviendas sin información de ocupantes, excepto para el total de viviendas particulares y sus ocupantes por clase de vivienda, así como para el promedio de ocupantes por vivienda particular, donde sí se incluyen. La información es censal y está referida al 17 de octubre para el año 2005 y al 12 de junio para el 2010.

De acuerdo con el INEGI 2013, las principales características de la vivienda del Municipio de Leonardo Bravo se observan en la tabla IV.106.

**Tabla IV.106. Principales características de la vivienda del Municipio de Leonardo Bravo.**

Concepto	Guerrero		Leonardo Bravo	
	2005	2010	2005	2010
Total de viviendas particulares	701,656	810,384	4,567	5,467
Ocupantes en viviendas particulares por clase de vivienda	3'106,502	3'380,382	22,977	24,712
Casa independiente	2'880,322	3'222,865	22,643	24,653
Departamento en edificio	83,403	87,510	6	3
Vivienda o cuarto en vecindad	51,654	31,978	25	0
Vivienda o cuarto de azotea	3,216	2,015	0	0
Local no construido para habitación	6,856	923	109	0
Vivienda móvil	134	265	5	0
Refugio	144	191	0	7
No especificado	80,773	34,635	189	49
Viviendas particulares por número de ocupantes	689,108	804,801	4,532	5,465
1 a 4 ocupantes	390,233	491,739	2,093	2,978
5 a 8 ocupantes	258,858	277,373	2,016	2,185
9 y más ocupantes	40,017	35,689	423	302
Promedio de ocupantes por vivienda particular	4.4	4.2	5.0	4.5
Viviendas particulares con piso diferente de tierra	461,970	652,022	1,688	3,978
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica	641,867	767,090	4,351	5,277
Viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda	440,515	496,276	3,878	4,733
Viviendas particulares que disponen de drenaje	464,234	615,830	3,562	4,632
Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario	496,635	648,034	3,530	4,736
Viviendas particulares que disponen de bienes Televisión	544,586	667,351	3,604	4,565
Refrigerador	466,374	589,373	2,315	3,380
Lavadora	230,112	317,507	612	1,216
Computadora	59,908	129,170	102	247

Fuente: INEGI, 2013. Excluye viviendas sin información de ocupantes, excepto para el total de viviendas particulares y sus ocupantes por clase de vivienda, así como para el promedio de ocupantes por vivienda particular, donde sí se incluyen. La información es censal y está referida al 17 de octubre para el año 2005 y al 12 de junio para el 2010.

**Vinculación.**

La modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 empleará trabajadores del Municipio, por lo que a se prevé que a corto plazo no afectará la tasa de población de la región. Sin embargo, se espera que, a mediano y largo plazo, ésta se incremente de manera paulatina como consecuencia del proyecto.

**Salud.**

La población total por Municipio y su distribución según condición de afiliación a servicios de salud al 2010 en el Estado de Guerrero se observa en la tabla IV.107.

**Tabla IV.107. Población total por Municipio y su distribución según condición de afiliación a servicios de salud al 2010 en el Estado de Guerrero.**

Municipio	Total	No derechohabiente	Derechohabiente								No especificado
			Subtotal	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, SEDENA o SEMAR	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada	Otra institución	
<b>Estado</b>	<b>3,388,768</b>	<b>1,550,204</b>	<b>1,807,297</b>	<b>413,207</b>	<b>261,737</b>	<b>8,348</b>	<b>24,429</b>	<b>1,064,745</b>	<b>13,147</b>	<b>32,417</b>	<b>31,267</b>
Acapulco de Juárez	789,971	335,482	446,163	245,078	66,596	1,592	11,287	116,269	3,926	6,638	8,326
Acatepec	32,792	11,812	20,470	30	173	11	8	20,194	19	40	510
Ahuacutzingo	25,027	12,328	12,458	38	154	32	10	12,055	28	148	241
Ajuchitlán del Progreso	38,203	27,987	9,968	463	1,690	101	28	7,212	58	424	248
Alcozauca de Guerrero	18,971	4,579	14,292	232	175	13	1	13,906	29	154	100
Alpoyeca	6,637	1,960	4,617	34	182	30	2	4,329	15	28	60
Apaxtia	12,389	9,260	2,989	694	1,071	7	6	885	9	328	140
Arceles	32,181	15,805	15,721	1,137	3,517	51	21	10,685	55	332	655
Atenango del Río	8,390	3,748	4,587	92	360	13	4	4,122	14	26	55
Atlamajalcingo del Monte	5,706	4,642	553	82	180	2	8	292	11	1	511
Atlitlax	26,341	13,388	12,597	25	120	7	9	12,186	67	190	356
Atoyac de Álvarez	61,316	26,121	34,948	2,550	4,758	523	1,150	25,024	142	910	247
Ayutla de los Libres	62,690	21,172	41,334	409	2,930	209	42	37,517	178	89	184
Azóyú	14,429	8,894	5,447	118	973	12	50	4,274	9	17	88
Benito Juárez	15,019	5,139	9,854	744	2,191	98	86	6,634	29	97	26
Buenavista de Cuéllar	12,688	7,559	5,102	1,437	553	19	13	3,027	31	46	27
Chilapa de Álvarez	120,790	66,165	53,943	1,899	5,864	268	50	45,080	125	736	682
Chilpancingo de los Bravo	241,717	103,919	135,140	29,787	49,830	2,599	2,818	48,279	1,311	1,529	2,658
Coahuayutla de José María Izazaga	13,025	5,166	7,792	100	225	20	5	7,416	16	28	67
Cochoapa el Grande	18,778	17,006	1,691	194	27	0	1	1,391	4	74	81
Cocula	14,707	8,929	5,746	823	1,259	3	27	3,549	22	101	32
Copala	13,636	4,354	9,203	242	848	36	206	7,879	24	37	79
Copalillo	14,456	4,991	9,335	25	166	1	1	9,059	48	42	130
Copanatoyac	18,855	7,229	11,436	24	191	9	10	11,095	88	28	190
Coyuca de Benítez	73,460	41,312	31,950	5,852	5,810	143	1,644	17,376	140	1,115	198
Coyuca de Catalán	42,069	22,464	16,669	1,448	1,929	34	36	12,988	57	217	2,943
Cuajinicuilpan	25,922	9,996	15,707	225	1,294	78	44	13,984	52	61	217
Cualác	7,007	3,390	3,261	27	174	21	0	3,021	16	6	356
Cuattepec	15,115	6,629	8,444	111	483	17	268	7,521	21	43	42
Cuetzala del Progreso	9,166	7,053	2,071	163	195	2	6	1,093	3	612	42
Cutzamala de Pinzón	21,388	14,443	6,822	336	796	42	4	4,948	24	700	123
Eduardo Neri	46,158	17,601	28,339	3,182	3,485	256	97	20,649	189	662	218
Florencio Villareal	20,175	10,097	10,006	688	1,352	35	726	6,813	297	108	72
General Canuto A. Neri	8,301	4,671	1,547	34	206	0	1	434	4	868	83
<b>General Heliodoro Castillo</b>	<b>36,586</b>	<b>7,948</b>	<b>28,478</b>	<b>58</b>	<b>241</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>27,894</b>	<b>174</b>	<b>101</b>	<b>160</b>
Huamantlán	14,393	2,941	11,230	62	959	39	12	9,894	166	104	222
Huitzoco de los Figueroa	37,364	15,343	21,900	1,159	3,238	38	27	17,013	135	362	121
Iguala de la Independencia	140,363	65,722	73,427	26,517	23,708	424	1,437	19,559	856	1,863	1,214
Igualapa	10,815	6,622	4,170	153	428	20	53	3,484	6	28	23
Iliatenco	10,522	3,804	6,508	28	467	13	6	5,596	115	305	210
Ixcateopan de Cuauhtémoc	6,603	2,921	3,638	73	286	4	2	3,208	1	72	44
José Joaquín de Herrera	15,678	7,032	8,279	54	88	1	5	8,115	21	4	367
Juan R. Escudero	24,364	12,922	11,398	2,060	1,512	107	45	7,538	40	128	44
Juchitán	7,166	3,570	3,576	52	372	6	20	3,060	3	64	20
La Unión de Isidoro Montes de Oca	25,712	13,395	12,074	2,929	948	40	267	7,538	30	323	243
<b>Leonardo Bravo</b>	<b>24,720</b>	<b>11,703</b>	<b>12,962</b>	<b>464</b>	<b>702</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>11,472</b>	<b>20</b>	<b>307</b>	<b>55</b>
Malinaltepec	29,599	19,345	10,062	71	926	15	9	8,655	365	27	192
Marquelia	12,912	5,886	6,885	417	1,008	28	64	4,807	14	589	141
Mártir de Cuilapan	17,702	9,245	8,351	172	520	6	6	7,567	21	77	106
Metlatónoc	18,976	15,954	2,835	77	167	1	3	2,547	32	9	187
Mochitlán	11,376	5,260	6,084	306	1,198	7	20	4,491	40	35	32
Olnalá	24,723	9,913	14,620	54	704	31	4	13,633	7	195	190
Ometepec	61,306	27,793	33,277	2,099	6,182	59	62	24,303	115	535	236
Pedro Ascencio Alquisiras	6,978	4,165	2,800	26	62	1	3	2,657	9	48	13
Petatlán	44,979	15,092	29,714	4,211	1,731	37	11,178	22,566	126	119	173
Pilcaya	11,558	4,937	6,603	323	248	54	1	5,772	45	169	18
Pungarabato	37,035	22,806	13,907	4,731	2,944	58	443	4,386	210	1,228	322
Quechultenango	34,728	9,388	25,216	316	667	22	13	24,162	26	29	124
San Luis Acatlán	42,360	13,697	28,433	117	1,565	72	46	26,585	30	35	230
San Marcos	48,501	18,128	30,256	1,528	2,770	75	270	25,373	97	225	117
San Miguel Totolapan	28,009	18,197	9,567	126	622	10	26	7,732	792	266	245
Taxco de Alarcón	104,053	41,264	62,151	16,834	4,841	91	70	39,288	336	1,115	638
Tecoanapa	44,079	15,472	28,522	319	2,437	91	204	25,241	52	234	85
Técpán de Galeana	62,071	28,994	32,919	3,733	5,098	111	106	23,431	223	273	158
Teloloapan	53,769	35,884	17,704	1,877	5,471	82	29	8,049	95	2,147	181
Tepeacoahuac de Trujano	30,470	15,022	15,279	1,476	2,625	30	37	10,786	59	311	169
Tetipac	13,128	4,053	9,005	226	148	13	4	8,524	18	84	70
Tixtla de Guerrero	40,058	18,440	21,209	930	8,428	25	105	11,530	80	150	409
Tlacoachistlahuaca	21,306	7,486	13,580	1,420	425	4	8	10,973	311	451	240
Tlacoapa	9,967	9,520	350	14	180	6	4	139	6	2	97
Tlalchapa	11,495	6,527	4,936	199	1,349	12	11	3,106	55	211	32
Tlaxiactla de Maldonado	7,096	1,940	5,113	52	146	1	2	4,775	91	49	43
Tlapa de Comonfort	81,419	36,115	44,410	855	7,686	90	398	34,995	320	127	894
Tlapehuala	21,819	15,101	6,638	489	2,553	17	14	2,306	47	1,224	80



Municipio	Total	No derechohabiente	Derechohabiente							No especificado	
			Subtotal	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, SEDENA o SEMAR	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada		Otra institución
Xalpatláhuac	12,240	4,119	8,024	12	109	8	2	7,744	32	126	97
Xochihuehuatlán	7,079	705	6,215	12	113	2	5	6,018	73	4	159
Xochistlahuaca	28,089	5,054	22,746	302	551	3	16	21,588	101	206	289
Zapotitlán Tablas	10,516	10,081	312	4	159	0	2	134	3	10	123
Zihuatanejo de Azueta	118,211	49,061	68,238	37,721	4,754	250	640	22,961	662	1,812	912
Zirándaro	18,813	13,002	4,300	151	377	9	17	3,604	16	134	1,511
Zitlala	22,587	13,344	9199	74	267	18	27	8,760	10	65	44

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx).

De acuerdo con el INEGI 2013, en el Municipio de General Heliodoro Castillo la condición de derechohabencia de la población se observan en la tabla IV.108.

**Tabla IV.108. Condición de derechohabencia de la población del Municipio de General Heliodoro Castillo.**

Concepto	Guerrero		General Heliodoro Castillo	
	2005	2010	2005	2010
Población total por condición de derechohabencia a servicios de salud	3'115,202	3'388,768	34,554	36,586
Derechohabiente	738,033	1'807,297	467	28,478
En el IMSS	366,036	413,207	21	58
En el ISSSTE	238,823	270,030	263	258
En PEMEX, SEDENA y/o SEMAR	24,097	24,429	8	24
En otra institución	117,464	1'110,008	175	28,167
No derechohabiente	2'307,777	1'550,204	33,731	7 948
No especificado	69,392	31,267	356	160
Población derechohabiente por sexo	738,033	1'807,297	467	28,478
Hombres	345,428	840,468	225	13,932
Mujeres	392,605	966,829	242	14,546

Fuente: INEGI, 2013. La información es censal y está referida al 17 de octubre para el año 2005 y al 12 de junio para el 2010.

De acuerdo con el INEGI 2013, en el Municipio de Leonardo Bravo la condición de derechohabencia de la población se observan en la tabla IV.109.

**Tabla IV.109. Condición de derechohabencia de la población del Municipio de Leonardo Bravo.**

Concepto	Guerrero		Leonardo Bravo	
	2005	2010	2005	2010
Población total por condición de derechohabencia a servicios de salud	3'115,202	3'388,768	22,982	24,720
Derechohabiente	738,033	1'807,297	2,774	12,962
En el IMSS	366,036	413,207	179	464
En el ISSSTE	238,823	270,030	608	718
En PEMEX, SEDENA y/o SEMAR	24,097	24,429	13	13
En otra institución	117,464	1'110,008	1,984	11,799
No derechohabiente	2'307,777	1'550,204	20,029	11,703
No especificado	69,392	31,267	179	55
Población derechohabiente por sexo	738,033	1'807,297	2,774	12,962
Hombres	345,428	840,468	1,244	6,224
Mujeres	392,605	966,829	1,530	6,738

Fuente: INEGI, 2013. La información es censal y está referida al 17 de octubre para el año 2005 y al 12 de junio para el 2010.

### Vinculación.

La modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 permitirá a los poblados retirados de la Cabecera Municipal acceder a los servicios básicos de salud de manera más rápida y así evitar los altos índices de morbilidad y mortalidad que se dan en la zona de la montaña con respecto a todo el país.

### Educación.

En la tabla IV.110 se muestra a los alumnos inscritos, existencias, promovidos y egresados, personal docente y escuelas en preescolar indígena a fin de cursos por Municipio para el Estado de Guerrero.

**Tabla IV.110. Alumnos inscritos, existencias, promovidos y egresados, personal docente y escuelas en preescolar indígena a fin de cursos por Municipio para el Estado de Guerrero.**

Municipio	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos promovidos	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
<b>Estado</b>	<b>39,570</b>	<b>39,179</b>	<b>39,150</b>	<b>14,935</b>	<b>1,678</b>	<b>815</b>
Acapulco de Juárez	298	298	298	141	7	2
Acatepec	2,943	2,914	2,914	1,080	111	53
Ahuacutzingo	709	695	695	271	28	20
Alcozauca de Guerrero	1,378	1,377	1,377	496	55	26
Alpoyeca	46	46	46	19	2	1
Atlamajalcingo del Monte	395	392	392	153	18	12
Atlixac	1,536	1,496	1,496	546	64	29
Ayutla de los Libres	1,743	1,721	1,721	643	61	38
Azoyú	105	105	105	43	7	2
Chilapa de Álvarez	2,742	2,725	2,725	1,069	123	64
Cochoapa el Grande	1,400	1,392	1,392	520	48	24
Copala	18	18	18	8	1	1
Copalillo	564	561	561	255	32	13
Copanoyac	1,656	1,645	1,645	630	73	39
Cuajinicuilapa	38	38	38	16	1	1
Cualác	251	249	249	91	9	6
Eduardo Neri	115	115	115	50	6	3
Huamuxtlán	160	160	160	59	6	1
Huitzoco de los Figueroa	239	239	239	95	14	3
Iguala de la Independencia	75	75	75	27	5	1
Igualapa	511	510	510	191	25	9
Iliatenco	732	732	732	272	37	16
José Joaquín de Herrera	935	935	935	373	39	23
Malinaltepec	2,524	2,505	2,505	940	123	62
Mártir de Cuilapan	732	729	729	298	36	15
Metlatónoc	1,818	1,808	1,808	642	67	35
Olinalá	954	954	954	362	50	29
Ometepec	1,979	1,961	1,932	732	100	27
Quechultenango	439	426	426	150	21	15
San Luis Acatlán	1,987	1,970	1,970	824	77	40
Teloloapan	30	30	30	10	2	1
Tepecoacuilco de Trujano	248	248	248	98	15	5
Tixtla de Guerrero	316	314	314	108	13	5
Tlacoachistlahuaca	1,196	1,196	1,196	501	40	22
Tlacoapa	917	913	913	303	47	26
Tlalixtaquilla de Maldonado	74	74	74	30	4	1
Tlapa de Comonfort	3,107	3,045	3,045	1,169	116	46
Xalpatláhuac	952	935	935	369	40	20
Xochistlahuaca	1,931	1,917	1,917	709	82	42
Zapotitlán Tablas	818	767	767	269	30	15
Zitlala	959	949	949	373	43	22

Fuente: INEGI, 2017. Secretaría de Educación Guerrero. Subsecretaría de Planeación Educativa; Dirección de Seguimiento, Control y Evaluación.

De acuerdo con el INEGI 2013, en el Municipio de General Heliodoro Castillo las características educativas y culturales de la población se observan en la tabla IV.111.

**Tabla IV.111. Características educativas y culturales de la población del Municipio de General Heliodoro Castillo.**

Concepto	Guerrero		General Heliodoro Castillo	
	2005	2010	2005	2010
Población de 6 y más años por condición para leer y escribir, y sexo	2'646,396	2'943,069	28,140	30,543
Sabe leer y escribir	2'122,454	2'405,478	21,794	24,368
Hombres	1'040,534	1'186,603	10,950	12,230
Mujeres	1'081,920	1'218'875	10,844	12,138
No sabe leer y escribir	518,701	508,890	6,303	5,965
Hombres	219,424	218,367	2,971	2,886
Mujeres	299,277	290,523	3,332	3,079
No especificado	5,241	28,701	43	210

Concepto	Guerrero		General Heliodoro Castillo	
	2005	2010	2005	2010
Hombres	2,492	13,239	22	105
Mujeres	2,749	15,462	21	105
Población de 5 y más años por condición de asistencia escolar y sexo	2'721,161	3'016,151	29,317	31,506
Asiste	946,064	983,317	11,885	11,563
Hombres	472,629	491,486	5,932	5,765
Mujeres	473,435	491,831	5,953	5,798
No asiste	1'749,256	2'011,858	17,314	19,663
Hombres	816,150	954,069	8,527	9,832
Mujeres	933,106	1'057,789	8,787	9,831
No especificado	25,841	20,976	118	280
Hombres	11,602	9,694	61	131
Mujeres	14,239	11,282	57	149
Población de 5 y más años por nivel de escolaridad y sexo	2'721,161	3'016,151	29,317	31,506
Sin escolaridad	393,952	370,942	3,864	3,133
Hombres	160,502	151,706	1,787	1,451
Mujeres	233,450	219,236	2,077	1,682
Preescolar	133,609	174,219	2,146	2,253
Hombres	68,025	88,213	1,057	1,150
Mujeres	65,584	86,006	1,089	1,103
Primaria a/	1'142,276	1'208,865	17,535	18,157
Hombres	558,703	592,400	8,790	9,105
Mujeres	583,573	616,465	8,745	9,052
Con instrucción posprimaria	992,855	1'243,434	5,513	7,815
Hombres	488,499	614,270	2,768	3,953
Mujeres	504,356	629,164	2,745	3,862
No especificado	58,469	18,691	259	148
Hombres	24,652	8,660	118	69
Mujeres	33,817	10,031	141	79
Población de 18 y más años con nivel profesional	186,069	231,144	162	227
Población de 18 y más años con posgrado	7,096	12,953	14	7
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años	6.8	7.3	4.8	5.4
Población de 5 y más años por condición de habla indígena	2'721,161	3'016,151	29,317	31,506
Habla lengua indígena	383,427	456,774	70	124
No habla lengua indígena	2'323,490	2'548,367	29,154	31,221
No especificado	14,244	11,010	93	161

Fuente: INEGI, 2013. La información es censal y está referida al 17 de octubre para el año 2005 y al 12 de junio para el 2010.

De acuerdo con el INEGI 2013, en el Municipio de Leonardo Bravo las características educativas y culturales de la población se observan en la tabla IV.112.

**Tabla IV.112. Características educativas y culturales de la población del Municipio de Leonardo Bravo.**

Concepto	Guerrero		Leonardo Bravo	
	2005	2010	2005	2010
Población de 6 y más años por condición para leer y escribir, y sexo	2'646,396	2'943,069	19,495	21,306
Sabe leer y escribir	2'122,454	2'405,478	15,224	16,974
Hombres	1'040,534	1'186,603	7,470	8,423
Mujeres	1'081,920	1'218'875	7,754	8,551
No sabe leer y escribir	518,701	508,890	4,241	4,175
Hombres	219,424	218,367	1,973	2,014
Mujeres	299,277	290,523	2,268	2,161
No especificado	5,241	28,701	30	157
Hombres	2,492	13,239	19	69
Mujeres	2,749	15,462	11	88
Población de 5 y más años por condición de asistencia escolar y sexo	2'721,161	3'016,151	20,182	21,857
Asiste	946,064	983,317	7,519	7,103
Hombres	472,629	491,486	3,779	3,615
Mujeres	473,435	491,831	3,740	3,488
No asiste	1'749,256	2'011,858	12,585	14,663
Hombres	816,150	954,069	5,978	7,139
Mujeres	933,106	1'057,789	6,607	7,524
No especificado	25,841	20,976	78	91

Concepto	Guerrero		Leonardo Bravo	
	2005	2010	2005	2010
Hombres	11,602	9,694	42	38
Mujeres	14,239	11,282	36	53
Población de 5 y más años por nivel de escolaridad y sexo	2'721,161	3'016,151	20,182	21,857
Sin escolaridad	393,952	370,942	2,872	2,844
Hombres	160,502	151,706	1,290	1,314
Mujeres	233,450	219,236	1,582	1,530
Preescolar	133,609	174,219	1,216	1,310
Hombres	68,025	88,213	640	687
Mujeres	65,584	86,006	576	623
Primaria a/	1'142,276	1'208,865	10,603	10,903
Hombres	558,703	592,400	5,185	5,417
Mujeres	583,573	616,465	5,418	5,486
Con instrucción posprimaria	992,855	1'243,434	5,295	6,761
Hombres	488,499	614,270	2,594	3,354
Mujeres	504,356	629,164	2,701	3,407
No especificado	58,469	18,691	196	39
Hombres	24,652	8,660	90	20
Mujeres	33,817	10,031	106	19
Población de 18 y más años con nivel profesional	186,069	231,144	322	513
Población de 18 y más años con posgrado	7,096	12,953	8	14
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años	6.8	7.3	5.4	5.9
Población de 5 y más años por condición de habla indígena	2'721,161	3'016,151	20,182	21,857
Habla lengua indígena	383,427	456,774	51	83
No habla lengua indígena	2'323,490	2'548,367	20,032	21,704
No especificado	14,244	11,010	99	70

Fuente: INEGI, 2013. La información es censal y está referida al 17 de octubre para el año 2005 y al 12 de junio para el 2010.

### Vinculación.

La modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 permitirá a los estudiantes retirados acceder a los servicios básicos de educación de manera más rápida.

### Actividad Económica.

#### Agricultura.

De acuerdo con el INEGI 2013, la producción agrícola del Municipio de General Heliodoro Castillo se observa en la tabla IV.113.

**Tabla IV.113. Producción agrícola del Municipio de General Heliodoro Castillo.**

Concepto	Guerrero		General Heliodoro Castillo	
	2006	2012	2006	2012
Superficie sembrada por principales cultivos (Hectáreas)	839,569	862,527	14,445	15,191
Alfalfa verde	12	10	0	0
Avena forrajera	4	6	0	0
Chile verde	1,040	1,048	0	0
Frijol	15,641	15,434	405	561
Maíz grano	474,865	469,896	13,715	14,095
Pastos	107,697	131,509	0	0
Sorgo grano	11,868	12,195	0	0
Tomate rojo (jitomate)	1,256	996	0	0
Tomate verde	720	543	0	0
Trigo grano	0	0	0	0
Resto de los cultivos	226,467	230,890	325	535
Superficie cosechada por principales cultivos (Hectáreas)	832,610	856,700	14,303	14,776
Alfalfa verde	11	9	0	0
Avena forrajera	4	6	0	0
Chile verde	1,040	1,048	0	0
Frijol	15,627	15,422	405	561
Maíz grano	469,673	466,062	13,715	13,795
Pastos	107,657	130,900	0	0
Sorgo grano	11,868	12,195	0	0

Concepto	Guerrero		General Heliodoro Castillo	
	2006	2012	2006	2012
Tomate rojo (jitomate)	1,230	996	0	0
Tomate verde	695	543	0	0
Trigo grano	0	0	0	0
Resto de los cultivos	224,806	229,520	183	420
Volumen de la producción por principales cultivos (Toneladas)	NA	NA	NA	NA
Alfalfa verde	630	369	0	0
Avena forrajera	30	37	0	0
Chile verde	5 846	6,562	0	0
Frijol	11,393	11,382	292	492
Maíz grano	1'215,411	1'304,133	28,866	34,636
Pastos	2'079,386	2'792,592	0	0
Sorgo grano	44,935	48,940	0	0
Tomate rojo (jitomate)	21,362	18,470	0	0
Tomate verde	11,037	8,300	0	0
Trigo grano	0	0	0	0
Resto de los cultivos	NA	NA	NA	NA
Valor de la producción por principales cultivos (Miles de pesos)	6'699,967	11'230,733	88,554	172,232
Alfalfa verde	228	351	0	0
Avena forrajera	11	15	0	0
Chile verde	34,012	52,779	0	0
Frijol	99,104	128,294	4,072	7,222
Maíz grano	2'619,294	4'954,298	80,533	145,484
Pastos	787,938	1'294,002	0	0
Sorgo grano	66,682	160,949	0	0
Tomate rojo (jitomate)	111,283	96,186	0	0
Tomate verde	40,835	46,333	0	0
Trigo grano	0	0	0	0
Resto de los cultivos	2'940,581	4'497,527	3,949	19,527
Superficie sembrada de riego (Hectáreas)	80,970	96,139	206	295
Superficie sembrada de temporal (Hectáreas)	758,599	766,388	14,239	14,896
Superficie mecanizada (Hectáreas)	171,134	ND	4,383	ND
Productores beneficiados por el PROCAMPO	162,258	ND	6,742	ND
Monto pagado por el PROCAMPO (Miles de pesos)	463,994	ND	20,293	ND

Fuente: INEGI; 2013.

De acuerdo con el INEGI 2013, la producción agrícola del Municipio de Leonardo Bravo se observa en la tabla IV.114.

**Tabla IV.114. Producción agrícola del Municipio de Leonardo Bravo.**

Concepto	Guerrero		Leonardo Bravo	
	2006	2012	2006	2012
Superficie sembrada por principales cultivos (Hectáreas)	839,569	862,527	8,200	8,659
Alfalfa verde	12	10	0	0
Avena forrajera	4	6	0	0
Chile verde	1,040	1,048	0	0
Frijol	15,641	15,434	876	817
Maíz grano	474,865	469,896	5,618	5,920
Pastos	107,697	131,509	0	0
Sorgo grano	11,868	12,195	512	413
Tomate rojo (jitomate)	1,256	996	39	57
Tomate verde	720	543	11	16
Trigo grano	0	0	0	0
Resto de los cultivos	226,467	230,890	1,144	1,436
Superficie cosechada por principales cultivos (Hectáreas)	832,610	856,700	8,117	8,454
Alfalfa verde	11	9	0	0
Avena forrajera	4	6	0	0
Chile verde	1,040	1,048	0	0
Frijol	15,627	15,422	876	817
Maíz grano	469,673	466,062	5,618	5,920
Pastos	107,657	130,900	0	0
Sorgo grano	11,868	12,195	512	413

Concepto	Guerrero		Leonardo Bravo	
	2006	2012	2006	2012
Tomate rojo (jitomate)	1,230	996	39	57
Tomate verde	695	543	11	16
Trigo grano	0	0	0	0
Resto de los cultivos	224,806	229,520	1,061	1,231
Volumen de la producción por principales cultivos (Toneladas)	NA	NA	NA	NA
Alfalfa verde	630	369	0	0
Avena forrajera	30	37	0	0
Chile verde	5 846	6,562	0	0
Frijol	11,393	11,382	790	740
Maíz grano	1'215,411	1'304,133	20,793	24,269
Pastos	2'079,386	2'792,592	0	0
Sorgo grano	44,935	48,940	1,700	1,413
Tomate rojo (jitomate)	21,362	18,470	676	1,083
Tomate verde	11,037	8,300	41	128
Trigo grano	0	0	0	0
Resto de los cultivos	NA	NA	NA	NA
Valor de la producción por principales cultivos (Miles de pesos)	6'699,967	11'230,733	106,196	195,750
Alfalfa verde	228	351	0	0
Avena forrajera	11	15	0	0
Chile verde	34,012	52,779	0	0
Frijol	99,104	128,294	11,023	11,327
Maíz grano	2'619,294	4'954,298	58,195	99,233
Pastos	787,938	1'294,002	0	0
Sorgo grano	66,682	160,949	4,078	6,145
Tomate rojo (jitomate)	111,283	96,186	3,380	5,205
Tomate verde	40,835	46,333	380	748
Trigo grano	0	0	0	0
Resto de los cultivos	2'940,581	4'497,527	29,140	73,092
Superficie sembrada de riego (Hectáreas)	80,970	96,139	49	284
Superficie sembrada de temporal (Hectáreas)	758,599	766,388	8,151	8,375
Superficie mecanizada (Hectáreas)	171,134	ND	2,190	ND
Productores beneficiados por el PROCAMPO	162,258	ND	1,998	ND
Monto pagado por el PROCAMPO (Miles de pesos)	463,994	ND	6,398	ND

Fuente: INEGI; 2013.

### Ganadería.

De acuerdo con el INEGI 2013 en el Municipio de General Heliodoro Castillo la producción ganadera se observa en la tabla IV.115.

**Tabla IV.115. Producción ganadera del Municipio de General Heliodoro Castillo.**

Concepto	Guerrero		General Heliodoro Castillo	
	2007	2012	2007	2012
Volumen de la producción de carne en canal de ganado y aves (Toneladas)				
Bovino	37,619	41,403	324	301
Porcino	23,064	21,251	267	206
Ovino	538	1,016	1	2
Caprino	3,343	3,528	42	34
Gallináceas	12,999	11,598	15	12
Guajolotes	1,267	916	4	4
Valor de la producción de carne en canal por especie (Miles de pesos)	2'251,522	2'704,456	16,658	19,508
Bovino	1,138,591	1'411,945	9,383	11,102
Porcino	612,923	675,163	4,559	6,068
Ovino	19,205	46,013	61	81
Caprino	143,361	168,832	2,281	1,816
Gallináceas	292,078	362,773	255	285
Guajolotes	45,364	39,730	119	157
Volumen de la producción de leche de bovino (Miles de litros)	82,001	88,809	1,362	798
Valor de la producción de leche de bovino (Miles de pesos)	380,919	610,483	5,652	7,650
Volumen de la producción de leche de caprino (Miles de litros)	0	0	0	0
Valor de la producción de leche de caprino (Miles de pesos)	0	0	0	0
Volumen de la producción de huevo para plato (Toneladas)	10,560	9,421	57	48

Concepto	Guerrero		General Heliodoro Castillo	
	2007	2012	2007	2012
Valor de la producción de huevo para plato (Miles de pesos)	107,445	182,618	679	1 154
Volumen de la producción de miel (Toneladas)	4,072	2,344	38	39
Valor de la producción de miel (Miles de pesos)	110,559	85,526	938	2 135
Volumen de la producción de cera en greña (Toneladas)	248	133	1	3
Valor de la producción de cera en greña (Miles de pesos)	15,161	7,680	70	213

Fuente: INEGI, 2013.

De acuerdo con el INEGI 2013 en el Municipio de Leonardo Bravo la producción ganadera se observa en la tabla IV.116.

**Tabla IV.116. Producción ganadera del Municipio de Leonardo Bravo.**

Concepto	Guerrero		Leonardo Bravo	
	2007	2012	2007	2012
Volumen de la producción de carne en canal de ganado y aves (Toneladas)				
Bovino	37,619	41,403	98	97
Porcino	23,064	21,251	190	173
Ovino	538	1,016	3	3
Caprino	3,343	3,528	48	21
Gallináceas	12,999	11,598	104	92
Guajolotes	1,267	916	5	3
Valor de la producción de carne en canal por especie (Miles de pesos)	2'251,522	2'704,456	11,809	12,022
Bovino	1,138,591	1'411,945	2,691	3,318
Porcino	612,923	675,163	4,454	5,145
Ovino	19,205	46,013	128	182
Caprino	143,361	168,832	2,663	1,113
Gallináceas	292,078	362,773	1,696	2,124
Guajolotes	45,364	39,730	178	140
Volumen de la producción de leche de bovino (Miles de litros)	82,001	88,809	1,389	1,490
Valor de la producción de leche de bovino (Miles de pesos)	380,919	610,483	4,862	14,999
Volumen de la producción de leche de caprino (Miles de litros)	0	0	0	0
Valor de la producción de leche de caprino (Miles de pesos)	0	0	0	0
Volumen de la producción de huevo para plato (Toneladas)	10,560	9,421	112	112
Valor de la producción de huevo para plato (Miles de pesos)	107,445	182,618	1,317	1,907
Volumen de la producción de miel (Toneladas)	4,072	2,344	6	5
Valor de la producción de miel (Miles de pesos)	110,559	85,526	115	245
Volumen de la producción de cera en greña (Toneladas)	248	133	0	NS
Valor de la producción de cera en greña (Miles de pesos)	15,161	7,680	10	20

Fuente: INEGI, 2013.

### Servicios.

De acuerdo con el INEGI 2013, la infraestructura y actividades comerciales del Municipio General Heliodoro Castillo se observan en la tabla IV.117.

**Tabla IV.117. Infraestructura y actividades comerciales del Municipio de General Heliodoro Castillo.**

Concepto	Guerrero		General Heliodoro Castillo	
	2006	2012	2006	2012
Infraestructura comercial Tiendas Diconsa	1,211	1,534	24	45
Tianguis	91	91	0	0
Mercados públicos	251	255	1	1
Centrales de abasto	2	3	0	0
Programa de Abasto Social Liconsa Puntos de atención	220	355	2	2
Familias beneficiarias	53,800	69,115	747	751
Beneficiarios	92,883	118,844	1,434	1,094
Dotación anual de leche fortificada (Litros)	9'185,010	15'014,272	186,154	190,542
Importe de la venta de leche fortificada (Miles de pesos)	33,566	67,564	679	857
Venta de automóviles y camiones nuevos Automóviles vendidos al público	8,233	6,146	0	0
Camiones vendidos al público	8,059	4,190	0	0

Fuente: INEGI, 2013.

De acuerdo con el INEGI 2013, la infraestructura y actividades comerciales del Municipio Leonardo Bravo se observan en la tabla IV.118.

**Tabla IV.118. Infraestructura y actividades comerciales del Municipio de Leonardo Bravo.**

Concepto	Guerrero		Leonardo Bravo	
	2006	2012	2006	2012
Infraestructura comercial Tiendas Diconsa	1,211	1,534	19	20
Tianguis	91	91	1	1
Mercados públicos	251	255	2	2
Centrales de abasto	2	3	0	0
Programa de Abasto Social Liconsa Puntos de atención	220	355	3	2
Familias beneficiarias	53,800	69,115	483	499
Beneficiarios	92,883	118,844	772	709
Dotación anual de leche fortificada (Litros)	9'185,010	15'014,272	83,950	119,022
Importe de la venta de leche fortificada (Miles de pesos)	33,566	67,564	306	536
Venta de automóviles y camiones nuevos Automóviles vendidos al público	8,233	6,146	0	0
Camiones vendidos al público	8,059	4,190	0	0

Fuente: INEGI, 2013.

### Vinculación.

La modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 favorecerá a los sectores primario y terciario de la región, así como el comercio en la región.

### Población Económicamente Activa por Sector.

De acuerdo con el INEGI, 2017, la Población de 12 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica al 2010 se observa en la tabla IV.119 para el Estado de Guerrero.

**Tabla IV.119. Población de 12 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica al 2010 para el Estado de Guerrero.**

Sexo/Grupo de edad	Total	Población Económicamente Activa		Población no Económicamente Activa	No especificado
		Ocupada	Desocupada		
<b>Total</b>	<b>2,481,173</b>	<b>1,174,712</b>	<b>46,728</b>	<b>1,242,498</b>	<b>17,235</b>
12 a 14 años	236,597	14,385	1,018	220,360	834
15 a 19 años	372,191	101,100	7,769	261,840	1,482
20 a 24 años	290,684	149,423	8,712	131,196	1,353
25 a 29 años	237,815	146,291	6,304	84,093	1,127
30 a 34 años	223,482	142,664	4,702	75,154	962
35 a 39 años	211,923	138,240	3,977	68,778	928
40 a 44 años	178,482	117,492	3,189	56,992	809
45 a 49 años	158,413	102,402	2,681	52,623	707
50 a 54 años	137,260	83,005	2,490	51,027	738
55 a 59 años	110,858	61,187	2,025	46,918	728
60 a 64 años	89,041	42,427	1,438	44,268	908
65 y más años	234,427	76,096	2,423	149,249	6,659
<b>Hombres</b>	<b>1,184,680</b>	<b>816,849</b>	<b>38,988</b>	<b>318,567</b>	<b>10,276</b>
12 a 14 años	119,372	11,213	874	106,822	463
15 a 19 años	184,645	77,574	6,427	99,812	832
20 a 24 años	137,993	105,133	6,548	25,621	691
25 a 29 años	111,428	98,631	4,784	7,413	600
30 a 34 años	104,473	94,879	3,900	5,162	532
35 a 39 años	99,320	90,770	3,398	4,625	527
40 a 44 años	83,944	76,567	2,797	4,147	433
45 a 49 años	73,976	67,189	2,415	3,959	413
50 a 54 años	64,884	57,031	2,268	5,173	412
55 a 59 años	53,232	44,536	1,899	6,320	477
60 a 64 años	42,136	31,925	1,368	8,262	581
65 y más años	109,277	61,401	2,310	41,251	4,315
<b>Mujeres</b>	<b>1,296,493</b>	<b>357,863</b>	<b>7,740</b>	<b>923,931</b>	<b>6,959</b>
12 a 14 años	117,225	3,172	144	113,538	371



Sexo/Grupo de edad	Total	Población Económicamente Activa		Población no Económicamente Activa	No especificado
		Ocupada	Desocupada		
15 a 19 años	187,546	23,526	1,342	162,028	650
20 a 24 años	152,691	44,290	2,164	105,575	662
25 a 29 años	126,387	47,660	1,520	76,680	527
30 a 34 años	119,009	47,785	802	69,992	430
35 a 39 años	112,603	47,470	579	64,153	401
40 a 44 años	94,538	40,925	392	52,845	376
45 a 49 años	84,437	35,213	266	48,664	294
50 a 54 años	72,376	25,974	222	45,854	326
55 a 59 años	57,626	16,651	126	40,598	251
60 a 64 años	46,905	10,502	70	36,006	327
65 y más años	125,150	14,695	113	107,998	2,344

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx).

### Vinculación.

La ejecución de los trabajos para realizar la modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 y la puesta en marcha de esta, permitirá que haya mayor eficiencia en cuanto a la comunicación en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, así como con Municipios y rancherías colindantes; de tal manera que en esta región se contará con la infraestructura adecuada para soportar la carga vehicular futura y de esta forma los habitantes podrán desplazarse de una manera más segura y eficiente, además que favorecerá a los ingresos en los sectores primario y terciario.

### IV.2.2.3.1 Paisaje.

De acuerdo a las características fisiográficas que tiene la región en la que se ubica el SAR, está posee la característica de **Sierra Alta Compleja y Sierra de Cumbres Tendidas**. El paisaje que se puede observar a lo largo y ancho del polígono del SAR que se delimito es montano representado por: **Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP en estado de conservación bueno, en la zona se observó basura y ganado**; por lo que el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 que se modernizará se encuentra sobre un terreno montano, por lo que no se verá afectado de forma drástica, el impacto significativo que se presentará será al efectuar la apertura.

### Descripción de la Estructura y Función del Sistema Ambiental Regional.

El sistema que delimita el SAR es resultado de la interacción entre los **Límites de las Microcuencas Hidrológicas Corral de Piedra y Puerto General Nicolás Bravo (Filo de Caballos) y los Cambios y Distribución de Vegetación**. Cuando existe una perturbación en la dinámica de alguno de ellos, por lo general existe una alteración en el otro subsistema. El medio natural está dividido a su vez en aspectos bióticos y abióticos, que interactúan constantemente y se definen por los ciclos biogeoquímicos que ambos subsistemas comparten.

En el caso del Sistema Ambiental Regional que involucra este proyecto, las principales alteraciones ambientales están dadas por la explotación de los recursos forestales, la cual va en aumento debido a los beneficios económicos que representa; adicionalmente, esta actividad propicia el desarrollo en la zona de otras labores como la agricultura y ganadería. Aunque las extensiones destinadas a este fin no suelen ser tan extensas, pues los pobladores practican en una escala amplia el autoconsumo. Por tanto, en el subsistema natural las condiciones edafológicas, geomorfológicas e hidrográficas, han sido medianamente afectadas en el transcurso de los años.

En la parte socioeconómica, existen rezagos en la población, pues las comunidades que se encuentran en la región, sufren de discriminación y la baja asignación de recursos públicos para cubrir en su totalidad los servicios de infraestructura básica. Mucha de esta gente emigra hacia la zona centro del Estado, hacia los Estados vecinos o hacia fuera del País, para poder mejorar sus condiciones de vida. La gente que decide quedarse, en su mayor parte se dedica a actividades poco remuneradas y como empleados dependientes; esto último sucede en las Cabeceras Municipales.

El acceso a la explotación de los recursos naturales solo lo poseen los ejidatarios, pues existen pequeñas parcelas con cultivos agrícolas con actividades pecuarias. Por tanto, aquellos pobladores que no poseen tierras, son los que se encuentran ante mayores problemas económicos pues las fuentes de trabajo son pocas.

## **Análisis de los Componentes, Recursos o Áreas Relevantes y/o Críticas.**

### **Subsistema Natural.**

Las actividades agrícolas y ganaderas no representan para la región una fuente de perturbación ambiental real o potencial de gran alcance, debido a que estas actividades las realizan los ejidatarios. Estas tierras suelen heredarse a los descendientes, pero en muchas ocasiones son abandonadas, pues éstos prefieren emigrar hacia otros lugares que poseen mayor intercambio de bienes y servicios, lo que en última instancia se refleja en un mayor poder adquisitivo y en la mejora de la calidad de vida.

En contraparte, la creación de áreas críticas para la conservación de los recursos puede estar dada por la presencia de fenómenos naturales como las sequías y/o incendios forestales que comprometen la existencia de los recursos bióticos, pues suelen devastarse grandes áreas vegetales las cuales en ocasiones tardan varios años en regenerarse sin intervención humana en labores como la reforestación. Esto en consecuencia afecta la diversidad animal, pues al perderse los nichos ecológicos, aunque sea de manera temporal, las especies animales tienen que migrar hacia otras regiones que les ofrezcan mejores condiciones para sobrevivir.

Este cambio natural de uso de suelo a través del tiempo puede modificar la vocación natural del mismo, lo cual provocará daños que actualmente se consideran irreversibles como:

- Desaparición del nicho ecológico de especies sensibles.
- Alteración de los ciclos de recarga e infiltración de los acuíferos.
- Pérdida total de la cubierta vegetal para dar lugar al pastizal inducido y vegetación secundaria.

Sin embargo, los cambios que se tiene pensado que ocurran durante la ejecución de este proyecto serán irreversibles, temporales y no entrarán en un conflicto directo con el ecosistema, así como tampoco cambiarán sustancialmente las condiciones ambientales previas a la ejecución del proyecto.

### **Subsistema social.**

La modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 no representa un problema para el rubro social. Al contrario, las comunidades involucradas se verán beneficiadas porque se permitirá el tránsito más rápido, eficiente y seguro para los habitantes, además se tendrá mejor acceso a los servicios básicos de salud y educación más rápidamente, así como llevar a cabo la distribución de sus productos hacia otras regiones. Esto permitirá la creación de un mayor número de microempresas, lo que puede frenar en cierta medida la emigración de los habitantes del lugar hacia otros Municipios o hacia otros Estados.

### **Identificación de las Áreas Críticas.**

Un área crítica es aquella que tiene alguna de las siguientes características:

- Ecosistemas en proceso de deterioro por la sobreexplotación.
- Ecosistemas sujetos a la deforestación, aislamiento o fragmentación por cambio de uso del suelo.
- Zonas con tipos de vegetación de difícil regeneración.

- Zonas con pendientes mayores al 100% (45°).
- Cuerpos de agua en general que estén propensos o presentan tendencias de eutrofización.

Con respecto a la superficie que se requiere afectar por las obras del camino, es de **3.199 hectáreas (13.33%)**, con **593 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP**, en estado de conservación bueno, en la zona se observó basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia son: pino blanco (*Pinus hartwegii*), pino piñonero (*Pinus cembroides*), encino prieto (*Quercus laeta*), nopis (*Quercus magnoliifolia*), táscate (*Juniperus flaccida*), madroño (*Arbutus unedo*), tepehuaje (*Lysiloma sp.*), tepozán (*Buddleja cordata*), helecho (*Polypodiophyta sp.*), zacate colorado (*Heteropogon contortus*), navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*) y navajita (*Bouteloua gracilis*), por lo cual se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

Por lo que como se mencionó en el Capítulo III, dentro de estas no existen restricciones que impidan el desarrollo del proyecto. Las actividades que se llevaran a cabo para ejecutar este proyecto, aunadas a fenómenos naturales extremos, provocan en diferente grado alteraciones en la calidad del suelo, y consecuentemente en la distribución de fauna en el lugar. Los cambios más importantes derivados de las actividades del proyecto estarán relacionados con la compactación del suelo, pues esto puede afectar la cantidad y calidad de la recarga de los acuíferos de la región.

Evidentemente la modernización del proyecto ocasionará algún tipo de impacto al medio natural: al suelo, aire, geología, escurrimientos, flora y fauna silvestres, entre otros. Sin embargo, si las obras se realizan de acuerdo al programa asignado y empleando las mejores técnicas de ingeniería podemos considerar relevante el impacto a la flora y fauna que se encuentra en el Área de Influencia y en el SAR, ya que se retiraran **593 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino** que sirven de hábitat o refugio para algunas especies de fauna silvestre.

Finalmente es importante mencionar que la ejecución del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 tendrá en consecuencia otros beneficios como la reducción de tiempos de tránsito, la mejora en cuanto a la comunicación de poblaciones y Municipios que se encuentran sin vías de accesos, además que se mejorará la infraestructura existente para evitar situaciones de riesgo que actualmente ocurren en estas comunidades.

### **IV.3 Diagnóstico Ambiental.**

En cuanto a las condiciones climáticas que predominan en el SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 son: semicálido subhúmedo A(C)w2(w), Cálido Subhúmedo Aw1 (w), Semicálido subhúmedo A(C)w1(w) y Templado subhúmedo C(w2)(w), para el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote el clima es semicálido subhúmedo A(C)w2(w), mismo que no será modificado con el desarrollo del proyecto.

El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 solo cruzará escurrimientos intermitentes que se forman en temporada de lluvias mismos que serán mantenidos con las obras de drenaje propuestas en el proyecto.

Los Usos de Suelo y Vegetación Natural del SAR delimitado para el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, está compuesta por: **Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP**, los cuales han sido fragmentados en algunas áreas debido a la apertura de terrenos para las actividades agrícolas,

pecuarias y tala, así como para las construcciones de viviendas de los pobladores de la zona, una razón más es la tala de algunos árboles para utilizar la madera de estos en labores artesanales o para la construcción de potreros, cercados para delimitar predios y/o para obtener leña, por lo que los tiempos de reposición de las áreas afectadas son muy largos, sin embargo usados de manera adecuada, se puede llegar a la sustentabilidad ambiental recuperando algunas áreas afectadas por estas actividades, realizando la restauración de esos sitio.

La fauna terrestre ha sido poco estudiada aún, por lo que tiene un interés limitado, constituyendo un recurso importante para el desarrollo de la región en la cual se ubica el SAR, sin embargo, **sería necesario motivar a las autoridades para la creación de una UMA'S o un Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) en donde se asegure la protección, conservación y reproducción de las especies de fauna silvestre.**

El paisaje constituye un potencial importante en la región donde se ubica el SAR, ya que son **Sierra Alta Compleja y Sierra de Cumbres Tendidas** que se puede aprovechar para fines ecoturístico (dentro de la UMA o APFF), practica de campismo, visitas guiadas, lo que aportaría para los habitantes de la región ganancias económicas y beneficios para algunas familias, esto también incentivaría a los pobladores al cuidado del medio ambiente, ya que de este obtendrían más beneficios.

### **Identificación y Análisis de los Procesos de Cambio en el Sistema Ambiental Regional.**

Los procesos de cambio dentro de la región en donde se encuentra ubicado el SAR, se han ido dando paulatinamente con el transcurso de los años y principalmente por las actividades antrópicas que se efectúan en la zona; enseguida se enlistan los procesos de cambio que se presentaran al ejecutar los trabajos y actividades de modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 existente en el Sistema Ambiental Regional.

#### **Medio Físico.**

##### **Clima.**

Las modificaciones ambientales que se presentarán en este factor por la ejecución de las obras y actividades del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, serán mínimas e imperceptibles, ya que de acuerdo al patrón climático que se registra en el SAR; es probable que los patrones climáticos solo 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.

Por otro lado, en la región se nota un cambio climático como producto del calentamiento global, 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 en cierto nivel, aunque aún no significativo en la región; donde las obras y actividades para la modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se efectuarán y no son ajenas a ello, ya que actualmente se sienten efectos; sobre todo en las formas de distribución de la lluvia y la temperatura, que cada vez se tornan más atípicas y agresivas.

##### **Aire.**

En la zona en donde se ubica el polígono delimitado para el SAR, se registra la influencia de los vientos estacionales muy marcados. En primavera los vientos cruzan del este al oeste, en verano de norte a sur, en otoño de sur a noreste y en invierno de sureste a norte y de sur a norte. Lo que indica que los vientos dominantes en esta región proviene del sur la mayor parte del año, por lo que los cambios que se podrían presentar en este factor serán mínimos y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, esto hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio,

construcción e incluso durante la operación del camino, se dispersen a la atmósfera, estas partículas entraran en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.

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 mitigables.

#### **Agua.**

No se modificarán los cauces de los escurrimientos intermitentes que se forman en época de lluvias, el proyecto incluye la construcción y modernización de obras de drenaje para dar continuidad al flujo de los mismos, cabe señalar que las obras de drenaje del proyecto contemplan todos los escurrimientos existentes en la zona. Cabe señalar que **NO AFECTARÁN LA ZONA FEDERAL** del escurrimiento perenne Río Los Linares que va paralela al camino y **no se afectará vegetación riparia.**

#### **Suelo.**

En este rubro se espera una alteración en su relieve, como producto de la remoción del suelo, en las áreas donde se tenga que desmontar, despallar y efectuar la construcción de estructuras. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo.

#### **Geología y Morfología.**

Se producirá una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental; al efectuarse la compactación se provoca la erosión del suelo.

#### **Medio Biótico.**

##### **Flora.**

Se espera un cambio mínimo en la zona en la que se pretende aperturar camino en algunas zonas, se retirarán **593 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP**, en estado de conservación bueno, en la zona se observó **basura y ganado**. Las especies identificadas del área de influencia son: pino blanco (*Pinus hartwegii*), pino piñonero (*Pinus cembroides*), encino prieto (*Quercus laeta*), nopis (*Quercus magnoliifolia*), táscate (*Juniperus flaccida*), madroño (*Arbutus unedo*), tepehuaje (*Lysiloma sp.*), tepozán (*Buddleja cordata*), helecho (*Polypodiophyta sp.*), zacate colorado (*Heteropogon contortus*), navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*) y navajita (*Bouteloua gracilis*), que se encuentran dentro del derecho de vía. **Es necesario mencionar que en las áreas en donde se pretenda remover vegetación, se procederá a realizar acciones de rescate de especies, de acuerdo al tamaño de las especies y se les dará un tratamiento y destino que asegure su aclimatación, reubicación y preservación, esto se observa en el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Flora y Fauna Silvestre.**

##### **Fauna.**

En cuanto a la fauna también se espera un cambio temporal en el sitio, ya que todos aquellos nichos de fauna tanto de aves, mamíferos y reptiles que se encuentren en el área directa (lugares donde se apertura camino) del proyecto serán destruidos, ya que se retirará la vegetación existente, donde esporádicamente anidan, reciben cobijo y alimentación, existe fauna que es tolerante al ruido, emisiones de partículas y otros tipos de afectación que los usuarios del camino les provocan a esta comunidad, sobre todo, estamos hablando de fauna menor como los reptiles, lagartijas, víboras y serpientes y algunos mamíferos como ratones; de los cuales, en un mayor porcentaje de adultos, son desplazados y por naturaleza al ver y sentir esta perturbación, buscan inmediato resguardo.

El daño se cataloga como menor ya que la mayor parte de la fauna se desplazará temporalmente a otros sitios aledaños sin problema alguno, se procederá a realizar acciones de rescate de ejemplares implementándose un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Flora y Fauna Silvestre.

#### **Ecosistema.**

Las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia alfa y beta, de las comunidades vegetales aún no han sido alteradas de forma representativa en la región en la que se ubica el SAR; lo cual no implica que haya modificaciones sustanciales en la tasa de liberación regional de nutrientes a partir de sólidos, ni la modificación del ciclo de temperaturas, mucho menos el cambio de las condiciones climáticas de forma importante, ya que estas no dependen solamente de los cambios locales, sino también de aquellos que se estén realizando a nivel regional, estatal, nacional e internacional y como ejemplo de ello tenemos el problema de los cambios climatológicos provocados por el calentamiento global.

Las alteraciones que se han dado en la funcionalidad del ecosistema de la región han sido relativamente puntuales y representativas, esto se debe a que en la zona se presentan perturbaciones en las comunidades tanto vegetales como animales, debido a las actividades agrícolas y pecuarias que se llevan a cabo en las zonas y que destruye los hábitats y fragmenta cada vez más el ecosistema. La diversidad dentro de las comunidades del SAR, ha sido afectada en el sitio y en su alrededor, lo que ha hecho que haya trascendido hacia una modificación local del ecosistema original; solo en aquellos alrededores de las principales poblaciones donde si se tienen implicaciones importantes en la productividad primaria y terciaria de los mismos; mucho más aún para el caso de micro ecosistemas.

#### **Paisaje.**

Para describir la integración del paisaje del sitio en donde se ubicará el camino, se deben analizar las características de los diferentes panoramas del área a afectar y su entorno.

Los Usos de Suelo y Vegetación Natural del SAR delimitado para el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, está compuesta por: **Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP.**

La zona posee un potencial estético de medio natural intrínseco; sin embargo, no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados, aunque no significativos como las actividades agrícola y pastoril que se presenta, causando pérdida de la cubierta vegetal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas, así como en el crecimiento poblacional y los servicios actuales que se tienen en la región.

Debido a lo anterior, el sitio y la zona, en general, aún pueden considerarse con cualidades únicas, ya que aún con los índices mínimos de alteración y modificación que ha sufrido el ecosistema, aún se conserva una riqueza en biodiversidad, usos y costumbres, además de sus características socioeconómicas de poblaciones rurales.

#### **Medio Socioeconómico.**

##### **Demografía.**

El comportamiento demográfico en el área involucrada no presenta particularidades que expresen un crecimiento anormal; por lo cual se caracteriza como medianos procesos de urbanización impulsados por la oferta de empleos en el sector primario y secundario, mientras que, en las poblaciones con mayor tasa de crecimiento, sustentan su dependencia en el sector secundario y terciario.

### **Modificaciones en el uso del suelo.**

El crecimiento de las comunidades dentro de áreas con vocación productiva de tipo tala de árboles, pecuario y agrícola implica a mediano y largo plazo, una contracción en la producción. Este cambio en el uso de suelo puede aumentar el costo de la tierra y ejercer presión sobre áreas de producción de servicios ambientales.

### **Competencia por límites territoriales.**

La inserción de un conjunto de localidades (comisarias ejidales etc.) a los procesos de oferta y demanda de vivienda, ha tendido a un crecimiento de sus poblaciones y al reclamo por mayor presupuesto; así como a la modificación de un estatus jurídico y administrativo. Algunos de los indicadores de estos nuevos procesos de territorialidad y su representación, contribuyen a la generación de tensiones en la organización social, en los procesos de elección de autoridades, en el sostenimiento del sistema de cargos, etc. Sin embargo, y a pesar de lo anterior, en la zona de estudio no se registran litigios por reclamos de límites territoriales.

### **Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación seguridad, entre otros.**

El sistema de transporte entre las localidades es nulo; el único medio de transporte es el auto particular y caminando, por lo que es de vital importancia el desarrollo del proyecto.

### **Medio Económico.**

#### **Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la población económicamente activa de la región.**

Se detecta que los ingresos de los habitantes de la región han variado debido a la creciente incorporación de actividades productivas como la tala de árboles, agricultura y ganadería, que acompañan a la micro y pequeña empresa, comercios y otros servicios, etc., en las que participan los jóvenes, hombres y mujeres de 14 años en adelante, y que han modificado las estructuras internas de las familias y las comunidades.

Si bien, anteriormente bastaba con las actividades del campo para poder subsistir, ahora encontramos que las familias están inmersas en varios espacios laborales, con los cuales apenas y les es posible cubrir la canasta básica, aunque no a la totalidad de la población. La agricultura es ahora casi exclusivamente una actividad de autoconsumo. De los últimos años a la fecha, en esta región se ha podido observar que las mujeres se han ido incorporando gradualmente a los porcentajes de la población económicamente activa (PEA), debido a su incorporación a trabajos domésticos, al negocio y a los servicios.

#### **Cambio estructural en el nivel adquisitivo.**

A raíz de la difícil situación que vive el País, la capacidad adquisitiva de los habitantes de la zona se ha ido modificando de manera drástica y aún más entre los “trabajadores de la tierra”. No obstante, la salida que se ha tomado a esta situación ha sido la incorporación de jóvenes a los servicios que en la zona tiene una característica creciente, además del gran soporte económico que las familias encuentran en los emigrantes y sus remesas.

#### **Alteraciones en la tenencia de la tierra y en el desarrollo de las actividades productivas.**

Muchas de las localidades están distribuidas a partir de una estructura ejidal, misma que ha ido negociando terrenos y, que debido a la crisis que enfrenta el campo, ya no le interesa seguir trabajando la tierra, esto en la mayoría de los casos. Grupos vecindados que ya no están apegados a la tierra y pequeños propietarios que defienden y sienten un arraigo especial por el campo conviven en esta región. El panorama laboral que se abre ante los ojos de estos actores sociales es el de su incorporación a los servicios, como la opción más cercana para seguir subsistiendo, otras opciones que tienen, aunque más lejanas, es la migración de una gran cantidad de jóvenes a otras ciudades del Estado o a otros Estados de la República o a otros Países, principalmente a Estados Unidos de

Norteamérica y cuya finalidad es el sostenimiento de sus familias y en muchos casos a las poblaciones, debido a la gran cantidad de remesas que reciben para hacer obras públicas y apoyar las actividades importantes de cada lugar, tales como las fiestas patronales, la celebración de la semana santa, etc.

Es de resaltar nuevamente en este punto, la importancia de la construcción de los caminos rurales, ya que de ello dependerá la cobertura de diversos satisfactores, aparte de la activación de la dinámica de la socioeconomía de la región; la creación de nuevos empleos y otros factores que vendrán en un futuro a elevar el nivel de confort y seguridad de la región.

#### **Desequilibrio entre oferta y demanda del factor trabajo.**

Existe una gran demanda de mano de obra barata y joven, los cuales captan un porcentaje importante de la población. Cabe mencionar que con el proyecto se esperan mejores expectativas en este rubro.

#### **Relaciones costo-beneficio en desequilibrio.**

Se observa una insuficiencia de oportunidades de trabajo en la región, lo que induce a una pérdida de vida propia; por lo que se desplazan los habitantes a otras zonas para trabajar en negocios enfocados a servicios en las que trabajan más de ocho horas al día, para obtener el sustento, implicando la desaparición casi absoluta de ellos en sus comunidades de origen; es decir, que no participen más de manera directa en sus fiestas celebraciones y en las decisiones importantes que se tienen que tomar junto con las autoridades. De entrada, ya existe un despojo notorio con la tierra, al venderla, negociarla o cederla y no seguir con la tradición y oficio de trabajarla.

#### **Construcción de Escenarios Futuros.**

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en las sociedades modernas. Debido a esto, se tiende a una mayor conciencia en la cultura de la conservación y preservación del ambiente, ya que, de esta, depende la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y venideras.

Aunque la ejecución y operación del proyecto no represente por sí mismo un factor importante de modificaciones al escenario ambiental de la región; a largo plazo la instalación de este tipo de infraestructura puede fungir como un detonante de otras actividades y usos en forma indirecta que modifiquen el entorno ambiental original.

Uno de los escenarios más importantes en la zona de estudio es la pérdida de la biodiversidad y la cobertura de los recursos naturales y genéticos disponibles; generada por la destrucción de los hábitats y de sus comunidades, principalmente por prácticas de tala, agrícola y pecuaria no sostenibles. Aunado a esto y como producto de lo anterior el cambio de uso del suelo para los mismos fines y urbano, que han causado la pérdida de las áreas significativas de cobertura vegetal, fragmentaciones en el hábitat y la degradación del suelo, alterando las condiciones del medio ambiente y favoreciendo la alteración y contaminación en la región.

Esta modificación plantea diversos escenarios actuales y futuros, sobre todo en ecología del paisaje, el riesgo ecológico-ambiental y la vulnerabilidad que tiene en la calidad de vida local y regional, sin embargo, los instrumentos normativos aplicables en cuanto al aprovechamiento de los productos y subproductos forestales maderables y no maderables, la regulación del cambio de uso del suelo por las actividades señaladas en el párrafo anterior, reflejan la necesidad de fortalecer aún más las acciones que conduzcan a un control y aprovechamiento basado en la sustentabilidad.

Así mismo cabe resaltar que en este rubro, las Unidades de Manejo para la Conservación, y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMA'S) y los Programas de Protección, Fomento y Rehabilitación de los Recursos Naturales, así como la inspección y vigilancia de los mismos significaran instrumentos importantes que plantean buenos escenarios en la región a mediano plazo.



La atención de la pobreza rural de la región plantea situaciones que exceden el tratamiento teórico y metodológico, involucrando aspectos éticos; como ejemplo de esto, la producción agropecuaria que se desarrolla con grandes limitaciones económicas, provocando grandes deficiencias sobre la situación nutricional de la familia rural (deficiencias en el consumo de caloría y proteínas, etc.), y sobre el ambiente rural (erosión, pérdida de fertilidad edáfica, aumento del nivel de plagas, tierras ociosas, etc.), situación que puede agravarse de no contar con verdaderos programas de manejo de recursos a nivel región.

Frente a un tipo de empleo estable como el ofrecido por el sector terciario, el campo muestra su fragilidad, en el actual contexto económico, el problema económico y de producción y lo concerniente a la política que enfrenta la producción agrícola, se tiene un efecto negativo en el sentido del crecimiento de esta actividad productiva, en la región. El equipamiento de una infraestructura de transporte, puede coadyuvar al equilibrio entre los sectores de producción de la región. La migración es un fenómeno reciente en la vida de las comunidades de la región, la ausencia de programas binacionales que permitan constituir un marco que regule el flujo de trabajadores es un fuerte obstáculo para su sostenimiento. El regreso a las comunidades de origen, tendrá un carácter cada vez más prolongado, con sus efectos negativos en la organización social de las comunidades; actividades como el trabajo comunitario, el sistema de cargos, la fiesta patronal, y otras actividades enfrentaran panoramas adversos.

El subsistema que ha sido considerado en el SAR, en el cual se ubica el proyecto, tiene aún un gran potencial para mantenerse en equilibrio, como generadores de riqueza; sin embargo, es menester ejercer acciones de intervención para desarrollar una planeación que le oriente a su permanencia como región de riqueza sustentable.

Es una necesidad ordenar ecológicamente el territorio en lo general y las localidades en lo particular de manera que los recursos no sean agotados, como lo indica la tendencia apreciada por las presiones antrópicas. La falta de atención en este sentido puede llegar al grado de que tales presiones no controladas, superen la capacidad de resistencia de los subsistemas y se rompa su equilibrio, sobre todo por la gran explosión demográfica de la zona.

Un escenario poco deseado sería el tener una región con infraestructura no aprovechable por la incompetencia comercial causada por falta de agua, altos costos de operación, importación de insumos anteriormente locales, la desertificación de los suelos, etc.

La aplicación debida de los instrumentos normativos ambientales vigentes en la región, así como la incorporación de los particulares en tales tareas, puede asegurar un futuro de gran auge en la región como soporte de riqueza y sustentabilidad de sus recursos naturales.

Con respecto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas presentes en el SAR, a continuación, se enlistan:

- La modernización del camino, no afectará de manera significativa la cobertura vegetal de la región en la cual fue delimitado el polígono del SAR, ya que esta representa una porción mínima de la que se presenta dentro del polígono delimitado, además de que solamente se retirará en el área de apertura del camino, con respecto a los hábitats faunístico se verá afectada de manera significativa ya que serán removidos hábitats y zonas de alimentación.
- La recarga de los mantos acuíferos de la zona se verá afectada de forma poco significativa, debido a que el número de individuos arbóreos que será retirado durante la ejecución del proyecto, es mínimo en comparación con el área que se delimito para el SAR, así como a nivel regional, la mayoría de estos individuos se encuentran en buen estado.

Cabe hacer mención que, en el SAR, se presenta actividades agropecuarias y pecuarias; que son las actividades que ponen más en riesgo la pérdida de cobertura vegetal, la afectación de hábitats faunísticos, los incrementos en niveles de erosión y por ende la recarga de los mantos acuíferos que benefician en su mayoría al Estado de Guerrero.

- Al retirar elementos arbóreos de la zonas en donde se efectuará el proyecto, se implementara un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona, con el fin de evitar y mitigar los procesos de erosión, ya que por las características fisiográficas de la zona en donde se delimito el SAR, esta se encuentra dentro de una zona de montaña, lo cual hace que la erosión sea uno de los procesos más recurrentes del área, aunado a esto se suman las actividades agropecuarias y la tala clandestina de árboles.

## V.1. Identificación de Impactos.

### Construcción del Escenario Modificado por el Proyecto.

A partir del escenario ambiental actual del Sistema Ambiental Regional descrito en el capítulo anterior se identificaron los componentes ambientales sobre los cuales la ejecución del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 pudiera generar alteraciones, estos se observan en la tabla V.1.

**Tabla V.1. Escenarios ambientales del Sistema Ambiental Regional.**

<b>Actual</b>	<b>Modificado (con el proyecto)</b>
<p><b>Clima:</b> El SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 son: semicálido subhúmedo A(C)w2(w), Cálido Subhúmedo Aw1 (w), semicálido subhúmedo A(C)w1(w) y templado subhúmedo C(w2)(w), para el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote el clima es semicálido subhúmedo A(C)w2(w), mismo que no será modificado con el desarrollo del proyecto.</p>	<p><b>Clima:</b> El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, dadas sus dimensiones y trayectoria, no contribuirá al deterioro de zonas microclimáticas sin perturbación, ni incrementará las perturbaciones en las que han sido afectadas.</p>
<p><b>Aire:</b> La cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia de los vientos estacionales muy marcados. Lo que indica que los vientos dominantes en esta región provienen del sur la mayor parte del año.</p>	<p><b>Aire:</b> La introducción del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, contribuirá a agilizar el flujo vehicular y a reducir las mínimas emisiones de contaminantes de las fuentes móviles.</p>
<p><b>Agua superficial:</b> El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 solo cruzará escurrimientos intermitentes que se forman en temporada de lluvias mismos que serán mantenidos con las obras de drenaje propuestas en el proyecto.</p>	<p><b>Agua superficial:</b> La ejecución del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 no modificará los patrones naturales de drenaje de los escurrimientos que se presentan a lo largo del trazo; para evitar cortar el flujo de estos se considera la construcción y adecuación de obras de drenaje. Además de que no se prevé ningún aprovechamiento de agua superficial.</p>
<p><b>Hidrología subterránea:</b> La unidad geohidrológica de material consolidado, de permeabilidad alta. El subsuelo del Sistema Ambiental Regional se considera con buenas perspectivas y potencial de aporte.</p>	<p><b>Hidrología subterránea:</b> El desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, no generará ningún efecto sobre el potencial de recarga del subsuelo.</p> <p>No se prevé ningún aprovechamiento de agua subterránea.</p>
<p><b>Suelo:</b> El SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se desarrolla sobre los tipos de suelo: luvisol crómico, el desarrollo del proyecto modificará las condiciones actuales del suelo ya que habrá movimiento del mismo así mismo será compactado, aunado a que se presentará erosión Hídrica y N.</p>	<p><b>Suelo:</b> El desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, afectará puntualmente la estructura de las unidades de suelo presentes a lo largo de su trayectoria, debido a la realización de cortes y terraplenes del terreno.</p> <p>El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, incluye medidas de estabilización de taludes, así como de manejo, control y protección caso de derrumbes.</p> <p>La pérdida de superficie de infiltración ocurrirá sobre la carpeta asfáltica.</p>
<p><b>Geomorfología:</b> En el SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 es: Sierra Alta Compleja y Sierra de Cumbres Tendidas, mismas que no serán modificadas por el proyecto.</p>	<p><b>Geomorfología:</b> Los cortes y terraplenes del terreno que requiere el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, serán localizados y poco pronunciados, ya que el trazo se localiza en una zona de Sierra Alta Compleja.</p> <p>La afectación a la topografía será mínima.</p>
<p><b>Vegetación:</b> Los Usos del Suelo y Vegetación Natural dentro del Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, estos son: Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP.</p>	<p><b>Vegetación:</b> El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, tendrá efectos directos sobre la cobertura vegetal natural en la comunidad de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, exclusivamente sobre el derecho de vía de la obra.</p> <p>La superficie adicional a la de la carretera existente que se requiere afectar por los trabajos y obras es de 3.199 hectáreas (13.33%), con 593 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP, en estado de conservación bueno, en la zona se observó basura y ganado. Las especies identificadas del área de influencia son: pino blanco (<i>Pinus hartwegii</i>), pino piñonero (<i>Pinus cembroides</i>), encino prieto (<i>Quercus laeta</i>), nopis (<i>Quercus magnoliifolia</i>), táscate (<i>Juniperus flaccida</i>), madroño (<i>Arbutus unedo</i>), tepehuaje (<i>Lysiloma sp.</i>), tepozán (<i>Buddleja</i></p>

Actual	Modificado (con el proyecto)
	<p><i>cordata</i>), elcho (<i>Polypodiophyta sp.</i>), zacate colorado (<i>Heteropogon contortus</i>), navajita velluda (<i>Bouteloua hirsuta</i>) y navajita (<i>Bouteloua gracilis</i>), la cual es mínima con respecto a la cobertura vegetal que presenta el SAR.</p>
<p><b>Fauna:</b> La fauna que existe en el SAR, se compone principalmente por mamíferos, aves, reptiles y anfibios, esta se encuentra distribuida en las zonas de la región que aún no han sido perturbadas o en donde no se llevan a cabo actividades antrópicas.</p> <p>En el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se presenta fauna como zorro rojo (<i>Vulpes vulpes</i>), ratón arbustero (<i>Peromyscus boylii</i>), meteoro mexicano (<i>Microtus mexicanus</i>), paloma huilota (<i>Zenaida macroura</i>), palomita colilarga (<i>Columbina inca</i>), zopilote cabeza negra (<i>Coragyps atratus</i>), urraca común (<i>Pica pica</i>), golondrina (<i>Hirundo rustica</i>), mosquero rayado (<i>Legatus leucophaius</i>), bienteveo común (<i>Pitangus sulphuratus</i>), luis piquigrueso (<i>Megarhynchus pitangua</i>), tordo aliamarillo (<i>Cassiculus melanicterus</i>), bolsero dorsidorado (<i>Icterus chrysater</i>), zanate (<i>Quiscalus mexicanus</i>), lagartija común (<i>Podarcis hispanica</i>), lagartija escamosa de suelo (<i>Sceloporus utiformis</i>) y lagartija espinosa de cola larga (<i>Sceloporus siniferus</i>).</p>	<p><b>Fauna:</b> El desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, generará efectos adversos sobre el componente faunístico por la eliminación de áreas de vegetación y debido a la mortalidad por atropellamiento en la fase operativa de la carretera.</p> <p>La remoción de la vegetación será, en el caso particular del proyecto, confinada a las superficies mínimas indispensables para la ejecución de la obra y preservando áreas naturalmente forestadas que podrán continuar realizando su función de espacio habitable para la fauna.</p>
<p><b>Ecosistemas:</b> La cobertura vegetal para el SAR delimitado para el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, está compuesta por: Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP.</p>	<p><b>Ecosistemas:</b> Con la ejecución del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, la alteración del ecosistema ocurrirá, pero en baja magnitud y extensión limitada, dadas las dimensiones de la obra y su incidencia parcial en áreas actualmente perturbadas.</p> <p>La modificación de la biodiversidad alfa y beta sería reducida, menor en el caso de la vegetación que en el de la fauna. La productividad del área y los servicios ambientales no se verán notablemente reducidos.</p> <p>La fragmentación del ecosistema será limitada dentro del conjunto y no alterará los patrones de distribución de las especies florísticas, aunque sí el de las especies de fauna, lo mismo que su abundancia, pero no sensiblemente como para poner en riesgo la viabilidad de las poblaciones; efectos que se pretenden compensar con la introducción de pasos de fauna, para así proteger y ayudar a la fauna que pudiera presentarse en la zona.</p>
<p><b>Paisaje:</b> Actualmente el paisaje del área de estudio corresponde mayoritariamente al de un área natural, de elevada calidad visual y potencial estético.</p>	<p><b>Paisaje:</b> La ejecución del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, presentará una alteración significativa del paisaje, debido a que los trabajos de apertura de la carretera, las cuales se restituirán con la reforestación de vegetación nativa, que dará una mejoría a la estética del paisaje.</p>
<p><b>Demografía:</b> En la zona del proyecto el índice de marginación es alto debido que las comunidades no cuentan con los servicios básicos necesarios, también el índice de migración es alto, ya que no existen las condiciones económicas para crear empleos, por lo que la gente se desplaza a otros poblados o fuera del país en busca del poder adquisitivo.</p>	<p><b>Demografía:</b> El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, no impactará de manera significativa en los procesos demográficos y migratorios de la región, debido a que los involucrados en las etapas de proyección, ejecución de la obra y mantenimiento, no cambiarán su lugar de residencia a las localidades próximas.</p>
<p><b>Economía:</b> La economía de la zona es baja debido a que no existen los medios para crea fuentes de empleo, por lo que los jóvenes y adultos, se desplazan hacia otros Municipios, Ciudades e incluso fuera del País en busca de empleo para poder subsistir.</p>	<p><b>Economía:</b> La ejecución del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, contribuirá a mejorar las condiciones de la infraestructura de comunicaciones. En la etapa de preparación de sitio y constructiva se generarán fuentes temporales de empleo; y en la operativa mejorará el flujo de bienes y servicios de la región.</p>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Con base en dicha identificación se desarrolla posteriormente el análisis detallado que permita reconocer con precisión los agentes causales de impacto, el tipo de perturbaciones y los efectos esperados.

## Identificación y Descripción de las Fuentes de Cambio, Perturbaciones y Efectos.

Las fuentes de cambio, así como las perturbaciones y efectos que se darán en el SAR debido a la ejecución del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, son las que se enuncian a continuación:

- Emisión de contaminantes.
- Disminución de recursos forestales.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico generalmente de forma negativa.
- Acciones que implican el cambio del paisaje.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

Los efectos identificados son los que se enuncian a continuación de acuerdo al contexto general anteriormente mencionado:

- Emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Generación de residuos.
- Generación de aguas residuales.
- Destrucción de vegetación y de hábitat.
- Depósitos de materiales.
- Incremento en la circulación de vehículos.
- Incremento en la mano de obra.
- Aumento a la accesibilidad.
- Desarrollo económico de la región.

Se identifican las siguientes perturbaciones representativas que de forma intrínseca tiene el proyecto en sus diferentes etapas:

- La explotación de bancos de materiales no autorizados, el movimiento de tierra en su traslado y disposición final en sitios no autorizados.
- El derrame de aceites, lubricantes y gasolinas provenientes de maquinaria y equipo, con su consecuente contaminación al suelo y subsuelo.
- El retiro de vegetación, sin planeación ni medidas de mitigación, lo que podría ocasionar erosión y deslaves hacia áreas colindantes.
- La perturbación de la fauna silvestre con el continuo traslado de los camiones, el ruido, emisiones contaminantes a la atmósfera, que pueden afectar el hábitat natural de los animales, así como la destrucción de pasos de fauna silvestre.

## V.2 Caracterización de los Impactos.

A continuación, se realiza una descripción de los elementos ambientales que se verán modificados en el SAR y Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000. Esta descripción general de efectos sobre elementos ambientales constituye una aproximación a la identificación y evaluación de impactos ambientales significativos.

### Aire.

#### Disminución de la calidad.

La calidad del aire no se verá alterada por la remoción de los recursos forestales durante la construcción del camino. Es una zona netamente de **Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP**, por lo que no existen industrias; fenómenos como las tolvaneras tampoco se presentan de manera recurrente debido a los patrones meteorológicos de la región en donde se ubica el SAR. Una fuente potencial que sí se presenta en la zona que puede alterar la calidad del aire, de manera más o menos cíclica durante la temporada de secas, cuando se presentan incendios forestales de diversas intensidades, producto de la alta incidencia solar del lugar y de la cantidad de material orgánico disperso en el suelo. Sin embargo, este último punto suele presentarse por lo general de manera muy limitada y con una duración temporal.

**Incremento en la concentración de partículas suspendidas.**

De manera general, el incremento de este parámetro sucede simultáneamente con la quema de la vegetación que ocurre por la alta incidencia solar durante la temporada de secas. Este fenómeno estacional será recurrente durante la época de estiaje, teniendo poca duración y será rápidamente dispersado por el viento.

**Incremento en los niveles de ruido.**

El incremento de ruido estará dado principalmente por el movimiento de tierras y en menor grado por actividades como la compactación del suelo y otros materiales y la aplicación de la mezcla asfáltica en los tramos donde se requiera de acuerdo con el proyecto; aunque se considera al ruido como una alteración poco significativa y temporal.

**Agua.****Cuerpos de agua superficiales.**

El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, solo cruzará escurrimientos intermitentes que se forman en temporada de lluvias. No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se construirán obras de drenaje y se adecuaron las existentes al proyecto, con la finalidad de no obstruir los escurrimientos superficiales que se localizan en la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades del proyecto.

**Modificación de los patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres.**

No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se construirán obras de drenaje, con la finalidad de no obstruir los escurrimientos superficiales que se localizan en la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades del proyecto.

**Modificación a la recarga de acuífero y alteración de la calidad del agua subterránea.**

Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en la zona de influencia directa del proyecto sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada, en el SAR esta situación no se presentará.

Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza clásica del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en el Área de Influencia directa del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada, en el SAR esta situación no se presentará.

**Suelo.****Aumento en la susceptibilidad a la erosión.**

La susceptibilidad de un suelo a erosionarse depende del tipo de agente erosivo (fluvial o eólico), y de las características intrínsecas (tamaño, diámetro, forma, porosidad, compactación, humedad, tipo y abundancia de vegetación, etc.) del suelo en sí. En la zona del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, la cubierta vegetal amortigua la acción del viento, por lo que la erosión producida por este agente es muy baja.

**Geología y Morfología.****Modificación de la topografía.**

La topografía dentro del SAR ha sido modificada durante por la apertura del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, así como por las actividades antrópicas. Durante los trabajos que se requieren realizar se mantendrá la estructura de la topografía actualmente existente.

### **Generación de residuos.**

En la zona donde se construirán las obras de drenaje se presenta acumulación de residuos sólidos (basura), sin embargo, la misma construcción de las obras de drenaje puede generar una disminución en la cantidad de basura, además que se implementarán medidas de mitigación durante la obra y en la etapa de operación tanto para residuos peligrosos y no peligrosos.

### **Medio Biótico.**

#### **Flora.**

Toda la flora sufre en mayor o menor grado daños físicos debido a procesos ambientales ocasionados por agentes bióticos y abióticos. Dentro de las comunidades vegetales son frecuentes las caídas de ramas, troncos, hojarasca y árboles completos que afectan a otros organismos vegetales o al hábitat de organismos animales.

Cuando existe la intervención humana sobre las alteraciones ambientales que suceden de manera natural, los daños en el ecosistema pueden incrementarse notoriamente, y así cada especie, tendrá una capacidad individual de resistir en mayor o menor grado los diferentes disturbios.

De manera general, si se promueven en un futuro aún más las actividades como la agricultura o la ganadería, se provocará el deterioro individual de la vegetación en todos los estratos y formas de vida en el SAR.

Los daños en el sistema regional ocasionalmente resultan severos, no obstante, el agente productor de dichos daños no es la actividad humana, sino que se trata de la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos (sequías, tormentas) que destruyen la cubierta vegetal por acción del agua y el fuego.

#### **Alteración a las formas de crecimiento.**

El crecimiento de la vegetación está determinado por el componente genético de cada especie y por las condiciones ambientales que le rodean. La manera en que las actividades humanas pueden modificar el patrón de crecimiento de la vegetación, depende del grado de afectación que ocurra en las diferentes variables ambientales que se alteren.

De esta forma, actividades diferentes a la vocación natural de los suelos pueden modificar la disponibilidad de agua, la cantidad y calidad de los nutrientes del suelo, la distribución y tipo de microbiota del suelo, así como cambios en la disponibilidad de luz, y alteraciones en la humedad relativa. Dichos factores en conjunto, son vitales para el desarrollo de la vegetación, por lo que cualquier variación, representa alteraciones en el ciclo de vida de la vegetación.

Al modificar la cubierta vegetal de un ecosistema se produce un cambio en el clima de manera local, lo que puede repercutir en los patrones de crecimiento y producir con el paso del tiempo variaciones morfológicas que pueden ser permanentes o temporales.

El Área de Influencia directa del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se alterará la cobertura vegetal de forma poco significativa, en relación con la cobertura vegetal presente en el polígono que se delimito para el SAR, por lo que si existen alteraciones en este rubro serán mínimas.

#### **Alteración a los patrones de distribución.**

La eliminación de vegetación modifica totalmente los patrones de distribución original, produciendo a mediano y largo plazo área de vegetación fragmentada; estos parches, reducen las posibilidades de intercambio genético, lo que resulta en el detrimento de la vegetación presente. Al no existir cambios en el uso de suelo, los patrones de distribución de especies en la región se mantendrán a la tasa de cambio de las condiciones regionales producidas por fenómenos como la desertificación que se presenta en el SAR, cuyo proceso es totalmente independiente de la modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 existente.

### **Modificación de las interacciones entre especies.**

La fragmentación del hábitat en el SAR ha sido muy baja en comparación con otras regiones del Estado de Guerrero. Por lo que respecta a la interacción entre especies, éstas se han mantenido más o menos estables al no verse alterado el ecosistema.

### **Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.**

Las actividades antrópicas realizadas dentro del SAR no han comprometido la sustentabilidad de los recursos hasta el momento; sin embargo, si se ven las tendencias de cambio incrementadas, y se rompe la homeostasis del ecosistema, es de esperar que a mediano y largo plazo ocurran las primeras señales de pérdida de sustentabilidad de recursos: intensificación de los efectos de sequías, incendios forestales, pérdida de la productividad del suelo, mortandad masiva de vegetación.

### **Fauna.**

#### **Disminución de la abundancia.**

La abundancia de poblaciones no ha presentado alteraciones importantes en el SAR, pero a nivel local, este fenómeno de pérdida de biodiversidad animal se reflejará claramente, pues al alterarse de manera permanente la cobertura vegetal, los animales tendrán que buscar nuevas zonas a repoblar que contengan las condiciones adecuadas para subsistir. En las zonas perturbadas, habrá una nueva colonización, pero esta se realizará con organismos resistentes a los cambios ambientales.

La disminución de las poblaciones de especies de fauna mayor se debe a que han sido desplazadas por las acciones antrópicas que se llevan a cabo en el SAR.

#### **Competencia por límites territoriales.**

En el SAR, no existe competencia por espacio ni recursos pues existen grandes extensiones de terreno con un alto potencial de ser colonizadas.

Una ventaja que presentan las especies de la zona es que no dependen de recursos limitantes para llevar a cabo su ciclo biológico, por lo que pueden reubicarse con facilidad.

#### **Alteración de las interacciones poblacionales.**

Las interrelaciones originales se han perdido paulatinamente a la misma tasa, de acuerdo a como va variando el ecosistema original, Sin embargo, esta variación es poca en comparación con otras zonas, por lo que no se vislumbran alteraciones importantes en este aspecto.

#### **Pérdida de sustentabilidad en el manejo de los recursos.**

En su mayoría, la fauna original ha cambiado principalmente por acciones de caza furtiva, pero en general, no hay cambios sustanciales relacionados a la pérdida de los recursos forestales de la región, por lo que aún existen condiciones adecuadas para que los recursos faunísticos de la región se conserven en buen estado.

### **Ecosistema.**

#### **Modificaciones en los patrones de distribución y abundancia de las comunidades vegetales.**

Conforme a la tasa de uso de recursos y los medios de explotación realizados por los ejidatarios y/o comuneros, es posible observar que las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia han sido mínimas. Los cambios que se generarán en el SAR durante el proyecto serán de influencia local, por lo que no se visualizan cambios sustanciales en este apartado.

#### **Modificación de la biodiversidad alfa y beta.**

Por definición, la diversidad alfa se conoce como el número de especies en un área conocida (ejemplo una hectárea), de manera que se pueda comparar ese dato en todos los tipos de ecosistemas. La diversidad beta involucra, además del número de especies en un área conocida, la diversidad del hábitat.



La modificación en ambas biodiversidades en el SAR ha sido baja, sin embargo, se prevé que a futuro existan modificaciones relacionadas con el cambio de uso del suelo para actividades antrópicas, distintas a las correspondientes a la ejecución del proyecto.

#### **Modificaciones generales en el ciclo de nutrientes.**

Estos procesos obedecen a cambios climáticos tanto temporales como espaciales. Las actividades productivas y de explotación de recursos sólo han afectado de manera local diferentes partes de los ciclos biogeoquímicos básicos.

#### **Procesos de fragmentación y aislamiento de ecosistemas.**

La baja tasa poblacional del SAR, unido a la explotación sustentable de recursos, ha permitido que el ecosistema de la zona no haya sufrido fragmentación significativa a la fecha, sin embargo, un estudio faunístico de la zona es el que aportaría mayores elementos para poder establecer si existe o no un incremento en la fragmentación del ecosistema, pero hasta la fecha no existe un estudio adecuado al respecto.

#### **Afectación a los servicios ambientales.**

Al no haber alteraciones causadas por el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en el ecosistema local o regional, se puede asegurar que los servicios ambientales como agua, recursos forestales, paisajes, etc., se mantendrán sin cambios significativos.

#### **Procesos de desertificación.**

La desertificación es un problema que aparte de la actividad antrópica se ha visto acelerado por los procesos del calentamiento global. El factor antrópico de mayor impacto es la tala inmoderada de los recursos forestales, practicas agropecuarias y por el cultivo.

#### **Paisaje.**

##### **Potencial estético de la zona o región.**

La modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, no afectará las cualidades paisajísticas de la zona puesto que se trabajará en el derecho de vía de la carretera en la zona que determine el proyecto por lo que dentro del SAR se conservará el potencial estético al no tenerse prevista la creación de asentamiento humanos o construcción de industrias.

##### **Identificación de los elementos visuales favorables.**

La zona del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se ubica en un suelo cuya vocación natural es para la existencia de **Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (SA/BPE), Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP** que de manera panorámica destacan por su belleza e integridad, las cuales son sitios de crianza, refugio y alimentación para diversas aves y organismos terrestres como los reptiles, aves y mamíferos; que en conjunto, conforman un componente visual y de atracción natural muy importante.

##### **Identificación de los elementos visuales desfavorables.**

Al ser una zona de **Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP**, en estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada y con basura y ganado, el área del camino aún posee elementos visuales favorables de relevancia; existen algunas zonas cercanas a las áreas habitadas donde se deposita la basura, pero esta se quema regularmente, lo que impide que se acumulen desechos en exceso.

## **Medio Social.**

### **Demografía.**

Considerando la situación marginal de las áreas habitadas de la zona relacionados con el proyecto, se prevé que el incremento en el crecimiento demográfico a mediano y largo plazo sea muy lento, pues existen altas tasas de migración de los pobladores hacia otros centros urbanos. Sin embargo, de consolidarse las estrategias de desarrollo económico que tiene el Estado para el desarrollo y crecimiento comercial y económico de sus Municipios, a través de nuevos y mejores servicios de infraestructura de todo tipo, y que por tanto permitan el avance social de las comunidades involucradas, es de esperar que a mediano plazo se presente un ligero incremento poblacional, sin que llegue a rebasar la capacidad de carga del ecosistema. En el SAR no se ve alguna tendencia en los cambios significativos en la densidad poblacional.

No obstante, a largo plazo y conforme a las tendencias nacionales que señalan una reducción progresiva de la tasa de crecimiento como resultado de las políticas de planificación familiar, también se espera la disminución progresiva de progresión poblacional. De mantenerse la dinámica social y económica estimada, se considera que el SAR presentará el siguiente escenario:

- Habrá fraccionamiento de ejidos y la dispersión de los asentamientos humanos con la subsiguiente dificultad de brindarles los servicios básicos y de equipamiento.
- Se presentará el fenómeno de segundas casas construidas por los lugareños que han emigrado a otras Ciudades o Países.
- En las Cabeceras Municipales se consolidará un mercado de intercambio comercial que dará crecimiento a la región.

### **Competencia por los límites territoriales.**

La competencia por los límites territoriales es muy baja, el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 tiene y tendrá un derecho de vía perfectamente limitado.

### **Cambios en la planificación urbana.**

No se prevén cambios importantes en la planificación urbana de la zona, de hecho, contarán con mejores servicios.

### **Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad, etc.**

Las localidades que se encuentran más cercanas a la zona del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 y cuya población va en aumento, cuentan con mejores servicios básicos. Este escenario se prevé para esta zona, que sobretodo se verá beneficiada con respecto a los servicios de salud y de educación, al acortar los tiempos de recorrido.

## **Medio Económico.**

### **Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la PEA.**

El nivel de ingreso de los hogares de los ejidos que se ubican en el SAR depende del sector primario y del terciario principalmente, por lo que la modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 favorecerá y agilizará el intercambio de bienes y servicios de las localidades y de la región. Así mismo el proyecto en sí creará fuentes de trabajo temporal para las comunidades que se ubican cerca al mismo.

### **Cambio estructural en el nivel adquisitivo.**

Como se comenta en el punto anterior, el mayor nivel de ingreso de los hogares de la zona de estudio depende del sector primario y del terciario a pequeña escala. Hasta el momento el nivel adquisitivo no ha sufrido modificaciones importantes, aunque se observa que existe una tendencia a construir las viviendas con materiales diferentes a los de la región, pues se emplea cemento, arena grava y tabique. La modernización de la carretera, eventualmente aumentará el nivel adquisitivo, trayendo consigo un cambio en los patrones de consumo.

### **Alteraciones en la tenencia de la tierra y demanda del factor trabajo.**

Conforme al análisis elaborado hasta el momento, en el caso del SAR se prevé que sí se presentarán cambios en la tenencia de la tierra, con la finalidad de apoyar las actividades antrópicas, pues se abrirá paulatinamente un nuevo mercado para la venta de productos, aunque por supuesto, siguiendo los mecanismos de sustentabilidad que hasta el momento se han llevado a cabo. Esto se presenta como un efecto del mejoramiento por la modernización de la carretera.

### **Desequilibrio en la oferta y demanda del factor trabajo.**

La zona de estudio se caracteriza por tener un mercado de trabajo incompleto, y el salario no representa el costo de oportunidad que incurre un trabajador por emplearse en este u otro lugar o en otras actividades. En consecuencia, la oferta de trabajo se desplaza hacia otras regiones donde existe una demanda laboral efectiva, por lo que no se vislumbra desequilibrio alguno en la oferta y demanda de fuentes laborales.

### **Relaciones de costo-beneficio en desequilibrio.**

De manera general, en el campo mexicano se presenta una situación de mercados incompletos o inexistentes, para uno o varios de los elementos que componen la actividad económica. La región de estudio no es la excepción. Sobre todo, es en ese sentido que puede comprenderse como la tenencia de la tierra para la ganadería y la agricultura puede representar una forma de acumulación de capital. El cambio proporcional que se observa en las diferentes actividades productivas como la disminución de la actividad primaria, y el incremento de la actividad terciaria, implica la existencia de costos de oportunidad cada vez mayores para el sector primario. Entre estas se destacan los costos de los insumos, los problemas para la comercialización y la competencia por otros bienes sustitutos.

### **Incremento en los costos de los procesos de transformación.**

De la misma manera, el aumento de las actividades del sector terciario implica un menor costo relativo en los procesos de producción y transformación, si se le compara con las actividades del sector primario que rigen la economía de la región. Es decir, que mientras que en las actividades agropecuarias se van incrementando los costos de los procesos de transformación, en las demás ramas de la actividad económica van disminuyendo.

## **V.3 Valoración de los Impactos.**

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, describiremos a continuación la metodología empleada.

### **Aspectos Generales.**

La protección y conservación del ambiente es una filosofía de cultura y educación de una nación y/o comunidad que esté involucrada en un proyecto, ya que en décadas recientes, todavía prevalecía el concepto de plusvalía económica, sobre la obtención del máximo rendimiento en los procesos de explotación y en el uso de los recursos naturales, con la finalidad de lograr las máximas ganancias económicas, en un claro concepto de explotación sin regulación del uso de los recursos naturales, por consiguiente se imponían condiciones desfavorables para el entorno natural y social que regularmente se traducían en detrimentos ambientales.

Cuando las políticas de explotación de los recursos naturales comprendieron o trataron de entender, que estos no eran inagotables y muchos de ellos habían llegado a límites máximos de aprovechamiento, con un elevado proceso de deterioro ambiental, fueron los puntos rojos que mostraron las condiciones deplorables que el ambiente presentaba frente a tales acciones. Bajo estas perspectivas, se optó por llevar a cabo nuevas políticas de explotación o aprovechamiento de los recursos naturales para evitar, la extinción o el agotamiento prematuro de los mismos y promover, la

realización de proyectos integrales o armónicos con el ambiente. Este proceso se ha apoyado en técnicas modernas de aprovechamiento, en el desarrollo de diagnósticos ambientales y de la implementación de diversos mecanismos para lograr que la explotación de los recursos naturales sea óptima y no degradativa hacia el ambiente.

Las evaluaciones de impacto ambiental, son metodologías que permiten diagnosticar las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales, requeridos para tales proyectos.

La evaluación de un impacto ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados. Si los impactos son favorables, entonces el proyecto mismo es un detonador del desarrollo integral para las comunidades que se ve involucrada.

En la evaluación de un impacto ambiental se consideran tres etapas para la realización del proyecto: Selección y Preparación del Sitio (proyecto y preparativos para la obra), Construcción (elaboración de obras) y Operación y Mantenimiento (actividades futuras), tal proceso analítico permite aportar elementos que contribuyan a la toma de decisiones en la mitigación y/o atenuación de los impactos adversos detectados.

Durante la fase de evaluación de los impactos ambientales se considerarán **Cuatro Fases**:

- **La primera fase**, corresponde a la identificación de impactos ambientales (cualitativa) a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que se intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado.
- **La segunda fase** determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.
- **La tercera fase** consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.
- **La cuarta fase** se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevan a cabo diversas técnicas como son: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo multidisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Biólogo, Geógrafo, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Civil (interpretación del proyecto) y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

### **Criterios para la Determinación de la Magnitud de los Impactos Ambientales.**

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades del proyecto se realizaron listas de verificación para cada una de las obras y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales indirectos, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

En el presente estudio, se aplicó una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa-Vitora (1993), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos. La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto,

ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del mismo y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia. Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por sus efectos significativos, adversos, acumulativos y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas. Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Conesa-Vitora 1993, así como su técnica, misma que se describen en la tabla V.2.

**Tabla V.2. Metodología de evaluación de impactos y valoración de los impactos.**

<b>Naturaleza (Na)</b>	Sentido del impacto		
	Si el impacto es negativo		-
	Si el impacto es Neutro	●	0
	Si el impacto es Positivo		+
<b>Intensidad (I)</b>	Grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental (los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12) Baja (1)	●	1
	Media (2)	●	2
	Alta (4)	○	4
	Muy Alta (8)	○	8
	Total (12)	●	12
<b>Extensión (EX)</b>	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad Puntual	●	1
	Si por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total	○	8
	Extenso (4)	○	4
	Impacto parcial	●	2
	Unidades más	○	4
<b>Momento (MO)</b>	Plazo en que se manifiesta el Impacto (alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto) Largo plazo (1)	●	1
	Mediano plazo (2)	●	2
	Inmediato (4)	○	4
	Crítico (+4)	○	4
<b>Persistencia (PE)</b>	El tiempo que permanece el efecto desde su aparición, y a partir del cual el efecto afectado retornaría a las condiciones iniciales, previa a la acción menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de	●	1
	Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de	●	2
	Si la duración del efecto es superior a los 10 años este se considera permanente y tendrá un valor de	○	4
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Es la posibilidad que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas a Corto plazo se le asigna valor (1)	●	1
	Mediano plazo (2)	●	2
	Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto, le asignamos el valor (4)	○	4
<b>Sinergia (SI)</b>	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Sinergismo simple	●	1
	Sinergismo	●	2
	Altamente sinérgico	○	3
<b>Acumulación (AC)</b>	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto No causa efectos acumulativos	●	1
	Efectos acumulativos	○	4
<b>Efecto (EF)</b>	Se refiere a la relación causa y efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción	●	4
	Indirecto (secundario)	○	1
	Directo	○	4
<b>Periodicidad (PR)</b>	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto bien sea de manera cíclica o recurrencia (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o consistente en el tiempo.	●	1
	Irregular o aperiódico y discontinuo (1)	●	2
	Periódico (2)	○	4
	Continuo (4)	○	4
<b>Recuperabilidad (RC)</b>	Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, de un factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones existentes, previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas)		
	Recuperable de manera inmediata (1)	●	1
	Recuperable a mediano plazo se le asigna un valor de (2)	●	2
	Mitigable (4)	○	4
<b>Magnitud o Importancia (MA)</b>	Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural como por la humana se le da un calos de (8)	○	8
	De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales, se procede a la aplicación del siguiente algoritmo. <b>MA= + ( 3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)</b>		

Fuente: Conesa-Vitora (1993).

Una vez aplicada, se puede conseguir la **magnitud e importancia** que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios.

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes, compatibles o bajos. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y se consideran impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75, como se muestra en la tabla V.3.

**Tabla V.3. Valores dentro del intervalo de los criterios que propone Conesa-Vitora 1993.**

Valor I (13 y 100)	Calificación	Color	Significado
<25	Bajo, compatible o no relevante		La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto en cuestión
25≥ <50	Moderado		La afectación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas
50≥ <75	Severo		La afectación exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
≥75	Crítico		La afectación es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna

Fuente: Conesa-Vitora (1993).

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo columnas nos indicará las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad, esto se observa en la tabla V.4 y V.5.

**Tabla V.4. Magnitud o Importancia de los impactos ambientales generados por el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Efectos Sobre Componentes	Naturaleza	Intensidad (3)	Extensión (2)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Magnitud o Importancia
Perdida de cobertura vegetal	-	●6	●2	●4	●4	●2	●1	●4	●4	●1	●4	●32
Disminución de hábitat	-	●6	●2	●2	●4	●4	●2	●4	●4	●1	●8	●37
Reducción del potencial agrícola	-	●6	●2	●4	●4	●4	●1	●1	●4	●1	●4	●31
Aislamiento y fragmentación ambiental	-	●6	●2	●4	●4	●4	●1	●1	●4	●1	●4	●31
Riesgo de erosión	-	●4	●2	●2	●2	●2	●1	●4	●1	●1	●2	●21
Afectación al suelo edáfico o vegetal	-	●4	●4	●4	●4	●4	●1	●1	●4	●1	●2	●29
Alteración al paisaje	-	●6	●2	●2	●1	●2	●1	●1	●1	●2	●2	●20
Riesgo por contaminación al suelo y acuífero	-	●6	●4	●2	●2	●2	●1	●1	●4	●1	●2	●25
Reducción de captación del acuífero	-	●6	●2	●2	●4	●4	●1	●1	●1	●1	●4	●26
Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes	-	●6	●2	●4	●1	●2	●1	●1	●1	●1	●1	●20
Incremento de riesgo para la fauna	-	●6	●4	●4	●1	●4	●1	●4	●1	●1	●4	●30
Emisiones de ruido	-	●6	●2	●4	●1	●2	●1	●1	●1	●1	●1	●20
Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo	-	●6	●2	●2	●1	●2	●3	●1	●1	●1	●1	●20
<b>Etapas de Operación del Proyecto</b>												
Riesgo de obstrucción de escurrimientos	-	●6	●2	●2	●1	●2	●1	●1	●1	●1	●2	●19
Riesgo por contaminación al suelo	-	●2	●2	●2	●1	●4	●1	●1	●1	●1	●1	●16
Incremento de riesgo para la fauna	-	●6	●4	●2	●4	●4	●3	●4	●4	●1	●4	●33
Riesgo por contaminación atmosférica	-	●6	●2	●4	●1	●2	●1	●1	●1	●1	●1	●20

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla V.5. Relevancia de los impactos ambientales identificados para la realización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Etapa de Preparación y Construcción del Proyecto			
Perdida de cobertura vegetal	25-49	●32	Moderado
Disminución de hábitat	25-49	●37	Moderado
Reducción del potencial agrícola	25-49	●31	Moderado
Aislamiento y fragmentación ambiental	25-49	●31	Moderado
Riesgo de erosión	13-24	●21	Compatible
Afectación al suelo edáfico o vegetal	25-49	●29	Moderado
Alteración al paisaje	25-49	●20	Moderado
Riesgo por contaminación al suelo y acuífero	13-24	●25	Compatible
Reducción de captación del acuífero	25-49	●26	Moderado
Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes	13-24	●20	Compatible
Incremento de riesgo para la fauna	25-49	●30	Moderado
Emisiones de ruido	13-24	●20	Compatible
Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo	13-24	●20	Compatible
Etapa de Operación del Proyecto			
Riesgo de obstrucción de escurrimientos	13-24	●19	Compatible
Riesgo por contaminación al suelo	13-24	●16	Compatible
Incremento de riesgo para la fauna	25-49	●33	Moderado
Riesgo por contaminación atmosférica	13-24	●20	Compatible

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

De acuerdo a las tablas V.4 y V.5, se tiene que la mayoría de los impactos ambientales pueden ocurrir en la etapa de preparación y de construcción, algunos riesgos de impactos podrían continuar en la etapa de operación, sin embargo, su valor y probabilidad de ocurrencia dependerá de los trabajos de mantenimiento, así como de la vigilancia de medidas de prevención y mitigación que puedan aplicarse, como es el caso de algún monitoreo a las especies de flora y fauna terrestre.

## Impactos ambientales generados por el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

### Selección y descripción de los impactos significativos.

De acuerdo a la valoración asignada a cada uno de los impactos ambientales identificados, se tiene que en la etapa de preparación del sitio y construcción pueden ocurrir 13 impactos, 6 de ellos son compatibles con el estado actual del ambiente y 7 de ellos podrían tener efecto negativo moderado, es decir ninguno de ellos resultará severo o crítico. Pero se espera que la mayoría de los impactos ambientales que pueden derivarse del proyecto en las etapas de preparación y construcción sean completamente controlados. A continuación, se describirá cada uno de los impactos, que propiamente corresponde al razonamiento que se utilizó para la asignación de los valores en las tablas antes referidas.

### Preparación del Sitio y Construcción del proyecto.

El impacto más relevante que se presentara en la realización de este proyecto consiste en la remoción de vegetación natural que en este caso corresponde a vegetación de tipo **Bosque de Pino-Encino** en estado de conservación bueno, en la zona se observó basura y ganado. Se espera causar un impacto moderado, ya que la vegetación que se retirara representa una parte mínima con relación a la cobertura vegetal que presenta el polígono en donde se delimito el SAR.

### Factores Impactados.

#### Preparación y Construcción del proyecto.

##### Pérdida de cobertura vegetal.

La pérdida cobertura vegetal se verá afectada al ser remover **593** individuos aproximadamente de: **Bosque de Pino-Encino**, en estado de conservación bueno, en **3.199 hectáreas (13.33%)**, la zona se encuentra impactada con basura y ganado, el efecto se considera moderado (●32) en relación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR.

**Tabla V.6. Perdida de cobertura vegetal.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Medio, considerando la superficie del SAR delimitado
Extensión (2)	●2	Es parcial considerando la superficie del SAR delimitado
Momento	●4	Inmediato, por lo que deben considerarse medidas de prevención inmediatas
Persistencia	●4	Permanente ya que será eliminada Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia
Reversibilidad	●2	Es completamente irreversible, se deberán efectuar acciones de limpieza inmediata
Sinergia	●1	No se considera sinérgico, aunque el efecto puede derivar en otros efectos
Acumulación	●4	Acumulable porque se suma a los impactos generados durante la modernización de la carretera
Efecto	●4	Directo, ya que será desde el inicio de los trabajos
Periodicidad	●1	Discontinuo porque será por etapas la remoción de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia
Recuperabilidad	●4	Se puede recuperar con el Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona
Magnitud Importancia	●32	Efecto moderado

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### Disminución de hábitat.

Considerando que en el SAR existen condiciones de fragmentación y de aislamiento para la fauna, principalmente para las especies terrestres, se considera que los efectos que ocasionará el proyecto para la fauna se sumarán al impacto ya establecido, este efecto será extenso en la disminución del hábitat; puntual en el aislamiento y fragmentación y también en el aumento de riesgo de la fauna, el efecto se considera moderado (●37) en relación con la cobertura vegetal y presencia de hábitats que se localizan en el SAR.

### Reducción del potencial agrícola.

Se espera que la erosión eólica y/o hídrica al suelo genere afectaciones, ya sea por la remoción de la vegetación nativa que dejará al descubierto el suelo; o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo, con lo cual se reduciría el potencial agrícola de zonas destinadas a este rubro, el efecto se considera moderado (●31).

### Aislamiento y fragmentación ambiental.

La remoción de **593** individuos aproximadamente de: **Bosque de Pino-Encino**, en estado de conservación **bueno** en **3.199 hectáreas (13.33%)**, dejará al descubierto el suelo, el cual puede sufrir erosión eólica y/o hídrica, lo cual generará aislamiento y fragmentación de hábitats, aunque la zona se encuentra impactada y con asentamiento urbano, el efecto se considera moderado (●31) en relación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR.

### Erosión del suelo.

Se espera que en el desmonte el efecto de la erosión del suelo alcance una magnitud compatible o no relevante (●21) que relativamente sería baja en comparación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR, en virtud, de que las afectaciones al suelo pueden tener un efecto indirecto considerando que la remoción de la vegetación nativa que dejará al descubierto el suelo, el cual puede sufrir erosión eólica y/o hídrica en el primer caso; o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo, por lo que resulta importante los trabajos de restauración (reforestación) una vez que se concluya la modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

**Tabla V.7. Erosión del suelo.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●4	Medio, debido a que en la zona ya se encuentra en operación la carretera
Extensión (2)	●2	Parcial, se considera una afectación mínima
Momento	●2	De mediano plazo, depende de las condiciones climáticas y de las medidas de prevención mitigación y compensación
Persistencia	●2	Será permanente en el trazo de la carretera
Reversibilidad	●2	Reversible, a mediano plazo, ya que en la zona existen condiciones climáticas que pueden favorecer a la vegetación



Sinergia	●1	No existe efecto sinérgico
Acumulación	●4	Es acumulable, ya que en la zona existe el cambio de uso de suelo por la presencia de la carretera, zonas urbanas, tala clandestina y cultivo agrícola
Efecto	●1	Es un efecto indirecto que se relaciona básicamente con la pérdida de cobertura vegetal
Periodicidad	●1	Discontinuo porque será en zonas específicas
Recuperabilidad	●2	Recuperable con la aplicación de técnicas de recuperación de taludes
Magnitud Importancia	●21	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### Afectación al suelo edáfico o vegetal.

Se espera que la erosión eólica y/o hídrica al suelo genere afectaciones, ya sea por la remoción de la vegetación nativa que dejará al descubierto el suelo; o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo, con lo cual se afectaría el suelo edáfico o vegetal, el efecto se considera moderado (●29).

### Alteración al paisaje.

El SAR del proyecto, corresponde a una zona con un paisaje en transformación (fragmentaciones debido al cambio de uso de suelo por actividades antrópicas), sustituyendo una superficie generadora de polvo por una que estará asfaltada, el efecto es inmediato y se extenderá en prácticamente todo el SAR, es irreversible y la recuperación depende de las acciones de reforestación y las características de construcción así como de la mejora de imagen que se establezcan en torno de la zona del proyecto.

En la etapa de construcción el paisaje se verá alterado fuertemente por la presencia de maquinaria, trabajadores, residuos, movimientos de tierra, entre otros, sin embargo, esta afectación será regular y con un periodo corto máximo de hasta 12 meses, en tanto entre en operación la obra, el efecto se considera compatible o no relevante (●20).

**Tabla V.8. Alteración al paisaje.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Medio en virtud de que el número de trabajadores será reducido
Extensión (2)	●2	Es parcial, considerando el área total del SAR
Momento	●2	Largo plazo, porque la carpeta asfáltica será permanente
Persistencia	●1	Temporal, porque los trabajadores permanecerán durante el tiempo que lleve al obra
Reversibilidad	●2	Mediano plazo porque se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona
Sinergia	●1	No se considera sinérgico ya que no sumara a otro impacto
Acumulación	●1	No acumulativo ya que no sumara a otro impacto
Efecto	●1	Indirecto porque solo será durante el tiempo que lleve al obra
Periodicidad	●2	Discontinuo porque los trabajadores permanecerán durante el tiempo que lleve al obra
Recuperabilidad	●2	Recuperable y prevenible porque se presentan medidas de mitigación y compensación
Magnitud Importancia	●20	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.

Otro de los impactos negativos hacia el suelo y el acuífero, puede ser la contaminación del mismo. Este efecto es compatible o no relevante (●25), sin embargo, será necesario establecer medidas preventivas, principalmente las de evitar realizar trabajos de mantenimiento o limpieza de maquinaria sin los cuidados y las recomendaciones que se den antes y durante la realización del proyecto.

**Tabla V.9. Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media ya que se presentan medidas de mitigación y compensación en caso de un accidente
Extensión (2)	●4	Es parcial, el efecto se puede dar en la zona donde opere la maquinaria y la zona que puede resultar más afectada es el patio de maniobras
Momento	●2	Se considera de mediano plazo ya que será durante el tiempo que labore la maquinaria y equipo
Persistencia	●2	El tipo de sustancias que se podrían derramar provendrían de la maquinaria, que se trata de hidrocarburos y aceites lubricantes, las cantidades podrían variar y el efecto podría ser persistente en el suelo

Reversibilidad	●2	Es reversible dependiendo de las medidas de restauración de suelo
Sinergia	●1	No ejerce ningún efecto sinérgico, en virtud de que en la zona no se reportan problemas de contaminación del suelo por hidrocarburos
Acumulación	●1	No acumulable, ya que la zona no presenta problemas de contaminación del suelo
Efecto	●4	Directo procedería de la operación de maquinaria y equipo
Periodicidad	●1	Discontinuo ya que será durante el tiempo que labore la maquinaria y equipo
Recuperabilidad	●2	Se puede recuperar a través de la aplicación de medidas de restauración de suelo
Magnitud Importancia	○ ●25	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### Reducción de captación de agua en el acuífero.

Otro efecto que se podría producir en la etapa de construcción de la carretera, consiste en la compactación que puede dar lugar a la reducción de la captación de agua como consecuencia de la compactación e impermeabilización del suelo por la carpeta asfáltica. El efecto es moderado (●26) se calcula que el efecto será moderado, en virtud de que el efecto será puntual en relación a la superficie del SAR.

**Tabla V.10. Reducción de la captación de acuífero.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media porque aún quedarán zonas en el SAR para la captación de agua
Extensión (2)	●2	Es parcial, el efecto se dará en la zona con carpeta asfáltica
Momento	●2	Se considera de mediano plazo porque solo durará el tiempo que labore la maquinaria y equipo
Persistencia	●4	La persistencia se dará en la zona con carpeta asfáltica
Reversibilidad	●4	Es irreversible, en la zona con carpeta asfáltica
Sinergia	●1	Es sinérgico ya que se suma a la carretera existente
Acumulación	●1	Es acumulable, ya que la zona presenta la carretera existente
Efecto	●1	Directo, en la zona con carpeta asfáltica
Periodicidad	●1	Discontinuo porque se presenta únicamente en la zona con carpeta asfáltica
Recuperabilidad	●4	Se puede recuperar con el Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona
Magnitud Importancia	○ ●26	Efecto moderado

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.

Se espera que durante el desmonte y despilme disminuya la calidad del aire alcance una magnitud compatible o no relevante (●20), con respecto al SAR; lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas, además de la emisión de ruido y emisiones de gases producto de la combustión, debido a las labores propias de la actividad. Sin embargo, es preciso decir que la alteración de la calidad del aire puede ser mitigada.

**Tabla V.11. Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media, debido a que la maquinaria que avanza tramo a tramo en los frentes de trabajo
Extensión (2)	●2	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo en los frentes de trabajo
Momento	●4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades
Persistencia	●1	Temporal ya que se presentara en los frentes de trabajo y durante el tiempo que dure la obra
Reversibilidad	●2	Es reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes
Sinergia	●1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena
Acumulación	●1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire
Efecto	●1	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria
Periodicidad	●1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria
Recuperabilidad	●1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, riegos, así como de verificaciones vehiculares
Magnitud Importancia	○ ●20	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Incremento de riesgo para la fauna.**

La fauna se verá afectada de manera directa por la remoción de vegetación, así como por la operación de maquinaria. No obstante, el efecto se considera moderado (●30) en virtud de la reducida superficie de vegetación que se afectará respecto al SAR, aunque es preciso decir que es imperante la aplicación de medidas de rescate y de monitoreo constante.

**Tabla V.12. Incremento de riesgo para la fauna.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media considerado a la zona total del SAR
Extensión (2)	●4	Es parcial porque solo se presentará en el Área de Influencia de la carretera
Momento	●4	Inmediato porque será desde el inicio de la obra
Persistencia	●1	Temporal porque solo será durante el tiempo que dure la obra
Reversibilidad	●4	Irreversible, pero compensable por los pasos de fauna
Sinergia	●1	Es sinérgico ya que se une a la carreta existente, aunque cabe aclarar que durante los trabajos de campo no se observó fauna atropellada
Acumulación	●4	Acumulativo ya que se une a la carreta existente
Efecto	●1	Indirecto porque será desde el inicio de la obra y se compensara con los pasos de fauna
Periodicidad	●1	Discontinuo porque será durante las jornadas en los frentes de trabajo
Recuperabilidad	●4	No recuperable, ya que se eliminara cobertura vegetal y se compensara con los pasos de fauna
Magnitud Importancia	●30	Efecto moderado

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Emisiones de ruido.**

En relación al ruido, se considera que el efecto, tendrán repercusiones para los seres humanos que habitan las zonas urbanas involucradas y tendrá efectos negativos sin duda sobre la fauna del área de Influencia y poco significativo en el Sistema Ambiental Regional estudiado, estos impactos serán puntuales y de corta duración, considerando al efecto compatible o no relevante (●20).

**Tabla V.13. Emisiones de ruido.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media, debido a que la maquinaria avanza tramo a tramo en los frentes de trabajo
Extensión (2)	●2	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo en los frentes de trabajo
Momento	●4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades
Persistencia	●1	Temporal ya que se presentara en los frentes de trabajo y durante el tiempo que dure la obra
Reversibilidad	●2	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes
Sinergia	●1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena
Acumulación	●1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire
Efecto	●1	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria
Periodicidad	●1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria
Recuperabilidad	●1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, así como de verificaciones vehiculares
Magnitud Importancia	●20	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.**

Los trabajos de excavación y nivelación tendrán un efecto directo en la atmósfera como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas, debido a las labores propias de la actividad, además de la emisión de contaminantes y ruido por parte de la maquinaria, sin embargo, estos impactos serán puntuales y de corta duración, considerando al efecto compatible o no relevante (●20).

**Operación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**
**Riesgo de obstrucción de escurrimientos.**

Un efecto que se podría presentar en la etapa de operación de la carretera, consiste en la obstrucción de escurrimientos, que puede dar lugar a la reducción de la captación de agua como consecuencia del mal mantenimiento a las obras de drenaje. El efecto se considera compatible o no relevante (●19).

### Riesgo por contaminación al suelo.

Durante la operación del proyecto, se prevé que durante el mantenimiento a la carretera (obras de drenaje, letreros, reencarpetado, etc.), el empleo de maquinaria y equipo pueda presentar fugas o se presenten derrames, por lo cual el efecto se considera compatible o no relevante (●16), sin embargo, se deben seguir las medidas de prevención reportadas en la presente MIA-R.

### Incremento de riesgo para la fauna.

Se considera que el riesgo de atropellamiento de la fauna podría reducirse con el establecimiento de algunos cercos que podrían hacer un efecto de embudo para forzar a la fauna a pasar por estructuras de drenaje o pasos de fauna, sin embargo, el efecto se considera moderado (●33).

**Tabla V.14. Incremento de riesgo para la fauna.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media considerando las condiciones de fragmentación de la zona, se compensa con los pasos de fauna
Extensión (2)	●4	Parcial ya que solo se presenta en el Área de Influencia de la carretera y considerado a la zona total del SAR
Momento	●2	Inmediato porque se presenta desde el inicio de la obra y continuará en la operación de la carretera
Persistencia	●4	Permanente porque la carpeta asfáltica permanecerá en la zona
Reversibilidad	●4	Irreversible pero compatible por las medidas de compensación como los pasos fauna
Sinergia	●3	Sinérgico porque se une a la carretera existente
Acumulación	●4	Acumulativo porque se une a la carretera existente
Efecto	●4	Directo porque se une a la carretera existente
Periodicidad	●1	Continuo porque se une a la carretera existente
Recuperabilidad	●4	No recuperable porque se une a la carretera existente, pero se compensa con los pasos de fauna
Magnitud Importancia	●33	Efecto moderado

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### Riesgo por contaminación atmosférica.

Durante la operación el proyecto, se prevé que los puntos de mayor concentración de gases contaminantes pueden ocurrir en las zonas urbanas donde es posible el aumento de tránsito a largo plazo y no se espera que el efecto de contaminación sea sinérgico en virtud de que las emisiones se dispersaran por el efecto de las corrientes de aire que circulan en la zona, por lo que no permanecerá en el sitio, el efecto se considera compatible o no relevante (●20).

**Tabla V.15. Riesgo de contaminación atmosférica en la operación.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa)
Intensidad (3)	●6	Media debido a que el camino reducirá tiempo de recorrido de los autos que circulen
Extensión (2)	●2	Se considera parcial porque solo se presentará en la carretera existente
Momento	●4	De efecto inmediato, una vez que inicie operación la carretera
Persistencia	●1	Temporal ya que el flujo vehicular no es continuo
Reversibilidad	●2	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes
Sinergia	●1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena
Acumulación	●1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire
Efecto	●1	Efecto indirecto, se deberá al tipo de vehículos que circule, pero se espera mejoría
Periodicidad	●1	Discontinuo, solo es posible de presentarse en los instantes del manejo de maquinaria
Recuperabilidad	●1	Recuperable con la aplicación del mantenimiento de la carretera
Magnitud Importancia	●20	Efecto compatible o no relevante

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## V.4 Impactos Residuales.

En la tabla V.16 se presentan solo los impactos residuales que se consideraron para el proyecto.

**Tabla V.16. Descripción de los impactos residuales del proyecto.**

Descripción del Impacto	Implicaciones
Incremento en la pérdida o transformación del hábitat.	Se dará principalmente en la etapa de preparación del sitio por el desmonte de la superficie del proyecto y continuará en las etapas subsecuentes de este, se considera un impacto residual ya que a pesar de que se prevén medidas de compensación basadas en acciones de restauración de diversas superficies, la remoción

Descripción del Impacto	Implicaciones
	de la vegetación que es utilizada por individuos faunísticos para su desarrollo (alimentación, reproducción, anidación, entre otros). No obstante, de que se apliquen acciones de restauración de la zona, el crecimiento de la vegetación llevará al menos 2 a 3 años para que conformen una estructura de tamaños similar al hábitat afectado, por lo que se considera que será residual, en tanto no se recupere dicha estructura y composición en la comunidad vegetal.
Pérdida de la cubierta forestal.	Este impacto también es considerado de tipo residual, dado que se contempla remover superficie forestal por el desmonte que será realizado a lo largo del trazo a modernizar. Así mismo se acumulará con los impactos de este tipo por la misma actividad en la región, por lo cual cada vez la superficie forestal se reduce. Sin embargo, podrán llevarse a cabo acciones de reforestación con la finalidad de compensar la afectación al componente ambiental "flora" por acción de este impacto.
Incremento del efecto barrera.	Al igual que el impacto anterior, se considera un impacto residual en virtud de que afectará directamente a especies e individuos tanto de flora como de la fauna al impedir su movimiento natural y de sus estructuras reproductivas, dándose primordialmente en la etapa de preparación del sitio e intensificándose en la etapa de operación del proyecto. El camino contempla estructuras (hidráulicas y pasos específicos) para facilitar el paso de fauna y reducir el efecto barrera al incrementar la permeabilidad y sobrevivencia de organismos que pretendan cruzar la vialidad; sin embargo, este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la barrera que conforma en el paisaje dicho camino es un impacto residual.
Interrupción de corredores biológicos.	Este impacto afecta de forma importante el hábitat de muchas especies fragmentándolo, lo que podría causar la modificación de los patrones de ruta de varias especies, por lo cual la implementación de pasos de fauna es muy importante para facilitar el paso de ésta y reducir la interrupción de corredores biológicos. Este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la interrupción de corredores de fauna perpendiculares a una carretera se considera un impacto residual en tanto los corredores se restituyan en su totalidad utilizando los pasos que el camino ofrece para ello (lo que ocurrirá eventualmente al obtenerse una integración en el paisaje).
Incremento en el efecto de borde.	El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso del proyecto, este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento, lo que podría traer como consecuencia la atracción de especies invasoras o con mayor resistencia a este tipo de ambientes. Sin embargo el Programa de Restauración Ambiental que incluyen acciones de Conservación de Suelo y Agua, en zonas afectadas la matriz de la vegetación podrá recuperarse y con ello disminuir el efecto de borde, que como el anterior impacto es inherente a todos los proyectos carreteros.
Modificación de las cualidades del paisaje.	La modificación de las cualidades y características del paisaje natural, se consideró un impacto residual al presentarse en todas las etapas del proyecto por diversas actividades y por permanecer permanentemente en la zona, no obstante, se consideran diversas medidas de compensación que podrán atenuar las afectaciones a mediano plazo y también dependerá de asegurar la conservación de zonas aledañas al proyecto.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## V.5 Impactos Acumulativos.

En la tabla V.17 se presentan solo los impactos acumulativos que se consideraron para el proyecto.

**Tabla V.17. Descripción de los impactos acumulativos del proyecto.**

Descripción del Impacto	Implicaciones
Pérdida del recurso edáfico.	La pérdida del suelo, conlleva a una afectación significativa acumulativa, debido a que se adiciona a los efectos que traen consigo la implementación de vías de comunicación en esta zona, además de que no se podrá recuperar todo el material que se extraiga en la zona del proyecto, sin embargo la aplicación del Programa de Restauración Ambiental que incluyen acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas como medida compensatoria, reducirá la significancia del impacto, dado que el suelo rescatado podrá reutilizarse en las superficies a reforestar y sobre los taludes en el derecho de vía.
Compactación de suelos.	Este impacto es significativo, acumulativo al permanecer compactada parte de la superficie del trazo en la carpeta de rodamiento durante la formación del terraplén, sin embargo, el proyecto prevé no obstruir la infiltración del recurso agua en zonas aledañas, además se podrán recuperar mediante las acciones de restauración las superficies afectadas por la implementación de las obras complementarias.
Atropello de fauna silvestre.	Impacto que se incrementará en el sitio del proyecto en la etapa de operación, acumulándose con afectaciones de este mismo tipo en otras vías de comunicación del propio SAR. Este impacto se dará cuando los individuos de diversas especies de fauna, crucen la vía por la carpeta de rodamiento, por lo que la construcción de pasos de fauna deberá contar con mantenimiento periódico para mantenerlas en condiciones óptimas y que puedan ser utilizadas por los individuos.
Sistema vial y de transporte (etapa de operación).	Este impacto es de carácter benéfico, por sumarse a las demás vías de comunicación existentes en el SAR y del Estado de Guerrero, coadyuvando en el desarrollo económico, así como turístico de la región. No obstante, no deja de ser un impacto delicado por encontrarse en el filo de la navaja al ser un espacio apto para una posterior urbanización y de asentamientos humanos y comerciales, dejando que la inversión en medidas de mitigación se pierda, por lo cual es de vital importancia la implementación y seguimiento de medidas de control, prevención, mitigación y compensación del proyecto, con la finalidad de poder recuperar el sistema en un lapso de tiempo más corto.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## V.6. Conclusiones.

El presente estudio pretende evaluar la información disponible y proponer un diagnóstico de las posibles afectaciones al entorno ambiental y vinculado con la **Modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, con una meta de 6 km, en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, Estado de Guerrero.**

La modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote viene a contribuir con infraestructura imprescindible para la vialidad en el futuro de la región. El reto desde luego es que el crecimiento traiga consigo un desarrollo y un mejoramiento en la calidad de vida. Al respecto, el costo ambiental, a la luz de la información que se presenta es bajo en relación con el beneficio al desarrollo.

El mejoramiento de los caminos del Estado de Guerrero, es primordial para el desarrollo del mismo en todos los sentidos; el impacto social es superior a los probables impactos ambientales que se presenten en contra de los recursos naturales; como se recordará, es un área de bosque con zona rural y agropecuaria, en la que la acumulación de impactos ambientales, puede resultar mínima en comparación a los beneficios que aporta a la población de los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo y en general en el Estado.

Si bien, cualquier actividad de desarrollo, conlleva a restricciones; en este caso la modernización del camino, resulta una medida para asegurar la posibilidad de elevar el nivel de la calidad de vida de la sociedad del Estado de Guerrero.

La ejecución de esta obra pública, aparte de las ambientales, no observa otras restricciones legales; las restricciones sociales, de igual manera no limitan su realización, sino por el contrario en el área de influencia se dejaba sentir una gran demanda por este tipo de obra por todos los representantes sociales; conscientes de que la obra terminada, pueda mejorar de forma importante los niveles de vida de la región; mediante la creación trabajos temporales y el estímulo de la economía local y la eliminación de riesgos en el transporte de personas, bienes y servicios.

Finalmente se determina que la **Modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, con una meta de 6 km, en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, Estado de Guerrero;** es biológica y socialmente viable siempre y cuando se cumplan las restricciones y/o recomendaciones incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional.

## **VI. Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional.**

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se identificaron y analizaron las medidas de prevención, mitigación y control ambiental, con probabilidades efectivas de aplicación en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas y acciones que aportan a la ejecución del proyecto elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

Dado que el camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, incorpora en su diseño acciones que tienen efectos positivos en la consecución de los objetivos señalados, éstas han sido incluidas en este documento.

Tanto la identificación y valoración de los impactos, como la selección de las medidas de prevención, control y mitigación que se proponen, son resultado de un proceso de análisis sustentado en:

- El conocimiento detallado de las características y especificaciones técnicas del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.
- El inventario y diagnóstico ambiental del área del proyecto, integrados con la mayor información disponible; mucha de ella generada *ex profeso* para la zona, a través de estudios técnicos especializados.
- La investigación documental y el análisis de información técnicamente soportada en el contexto nacional e internacional, en relación con los aspectos técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento de proyectos carreteros.
- La revisión analógica de proyectos carreteros desarrollados en México y diversos países, con el propósito de reconocer similitudes en los aspectos técnicos y el contexto ambiental.
- Identificar factores críticos a la sustentabilidad de esta infraestructura; y conocer experiencias en la aplicación y efectividad de medidas de gestión ambiental.
- Un amplio conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, así como extensa experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo de diferentes sectores productivos, que abarca tanto la formulación de estudios, análisis y programas ambientales, como su evaluación y verificación desde las perspectivas de las autoridades ambientales, especialistas y grupos de expertos, organizaciones civiles y distintos grupos de interés.
- Previamente, se hace una descripción general de la naturaleza de las obras y medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 identificados en el capítulo anterior.

### **Clasificación de las Medidas Ambientales.**

Dada la naturaleza y diversidad de los impactos ambientales identificados como potenciales, se propone un conjunto de obras y acciones diversas, cuyos objetivos se enfocan a reducir los impactos ambientales de la ejecución del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, buscando generar condiciones favorables a la estabilidad del Sistema Ambiental Regional, mediante la prevención, mitigación y control de la mayoría de los efectos adversos identificados.

Algunos pocos impactos ambientales, en razón de su irreversibilidad y poca probabilidad de control, son de tipo residual y carecen de medidas que permitan prevenir su ocurrencia; sin embargo, se incluyen obras y acciones que ofrecen la posibilidad de compensar, en cierta medida, ese tipo de efectos. En general, las obras y acciones consideradas son de cinco tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

- **Medidas preventivas.** Tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.
- **Medidas de mitigación.** Su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga o resiliencia del sistema ambiental.
- **Medidas de compensación.** Su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.
- **Medidas de restauración.** Buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.
- **Medidas de control.** Muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

### **Medidas Ambientales del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en las etapas de Preparación del Sitio y construcción.**

Para que al evaluador no le cueste trabajo encontrar las medidas propuestas a los impactos identificados, se presenta claramente la medida propuesta y el impacto ambiental al que va dirigido de acuerdo a como fueron identificados. En las tablas VI.1 a VI.17 se tipifican y describen las medidas ambientales del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, para componente e impacto ambiental, identificando en cada caso la etapa de ejecución de las obras en que la medida debe ser instrumentada, así como el nivel y significancia del impacto que pretenden mitigar y los resultados que se espera obtener con su aplicación.

**Tabla VI.1. Medidas propuestas en materia de pérdida de cobertura vegetal.**

Componente ambiental	Flora silvestre (vegetación)	
<b>Impacto</b>	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Modernización de la carretera, instalación de patios de maquinaria y terracería.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria de la carretera y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
	Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
	Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
	Como medida de compensación por la pérdida de <b>593 individuos en 3.199 hectáreas (13.33%) de Bosque de Pino-Encino</b> , se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.	Compensación
	Se contratará a una empresa independiente de supervisión que aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control



<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.
--------------------------	---

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.2. Medidas propuestas en materia de disminución de hábitat.**

Componente ambiental	Fauna silvestre	
<b>Impacto</b>	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Modernización de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación de la carretera.	
Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Control
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria de la carretera y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.		Mitigación
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.		Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsiguientes a la modernización del trazo.		Control
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.3. Medidas propuestas en materia de la reducción del potencial agrícola.**

Componente ambiental	Suelo	
<b>Impacto</b>	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Realización de cortes y terraplenes.	
Medidas		Tipo
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.		Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.		Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.		Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		Prevención
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
<b>Efectos esperados</b>	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.4. Medidas propuestas en materia de aislamiento y fragmentación ambiental.**

Componente ambiental	Fauna silvestre	
<b>Impacto</b>	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Modernización de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación de la carretera.	
Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Control
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria de la carretera y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.		Mitigación

Medida	Tipo
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción de la carretera.	Control
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.5. Medidas propuestas en materia de riesgo de erosión.**

Componente ambiental	Suelo
<b>Impacto</b>	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto, exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Realización de cortes y terraplenes, terracería y realización de cortes y terraplenes.
Medidas	Tipo
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.	Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.	Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.	Prevención
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.	Mitigación
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.	Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
<b>Efectos esperados</b>	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto. Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. 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. 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.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.6. Medidas propuestas en materia de afectación al suelo edáfico o vegetal.**

Componente ambiental	Suelo	
<b>Impacto</b>	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
	El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad.	Control
	En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
	Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
	Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
	Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
	Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.7. Medidas propuestas en materia de paisaje por alteración al paisaje.**

Componente ambiental	Paisaje	
<b>Impactos</b>	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obras u operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
	Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.	Mitigación
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
	Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.	Control
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
<b>Efectos esperados</b>	Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la obra.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.8. Medidas propuestas en materia de suelo por riesgo por contaminación al suelo y acuífero.**

Componente ambiental	Suelo	
<b>Impacto</b>	Riesgo potencial de contaminación del suelo y acuífero.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	

Medida	Tipo
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad.	Control
Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.	Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.	Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.	Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Control
En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	Prevención
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Se contratará a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.9. Medidas propuestas en materia de agua por reducción de captación del acuífero.**

Componente ambiental	Agua subterránea
<b>Impacto</b>	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Construcción de terracería y construcción de obra.

Medida		Tipo
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.		Mitigación
Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.		Restauración
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
<b>Efectos esperados</b>	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.10. Medidas propuestas en materia de aire por reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.**

Componente ambiental	Aire	
<b>Impacto</b>	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Modernización de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación de la carretera y mantenimiento de obras.	
	Medida	Tipo
	Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	Mitigación
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	Mitigación
	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	Prevención
	Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.11. Medidas propuestas en materia de fauna por incremento de riesgo para la fauna.**

Componente ambiental	Fauna silvestre	
<b>Impacto</b>	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Modernización de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación de la carretera.	
	Medida	Tipo
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación

Medida	Tipo
El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.	Mitigación
El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	Mitigación
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.	Mitigación
Durante la etapa de preparación del sitio se adecuarán los pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro de la carretera.	Mitigación
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.	Mitigación
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.	Restauración
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.	Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.	Compensación
Se propone realizar el diseño y ejecución de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización de la carretera.	Control
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
<b>Efectos esperados</b>	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.12. Medidas propuestas en materia de emisiones de ruido.**

Componente ambiental	Aire
<b>Impacto</b>	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.
Medida	Tipo
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Control
Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	Control
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.	Mitigación
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.	Control
<b>Efectos esperados</b>	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción de la carretera. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.13. Medidas propuestas en materia de aire por riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.**

Componente ambiental	Aire
<b>Impacto</b>	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Modernización de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación de la carretera y mantenimiento de obras.

Medida		Tipo
Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.		Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.		Mitigación
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.		Mitigación
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.		Mitigación
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.		Mitigación
Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.		Prevención
Se contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### Medidas Ambientales del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en la etapa de Operación.

Tabla VI.14. Medidas propuestas en materia de agua superficial por riesgo de obstrucción de escurrimientos.

Componente ambiental	Agua superficial	
<b>Impacto</b>	Incremento en los niveles de sedimentación en los escurrimientos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Mal mantenimiento de obras de drenaje.	
	Medida	Tipo
	Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.	Prevención
<b>Efectos esperados</b>	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.15. Medidas propuestas en materia de suelo por riesgo por contaminación al suelo.

Componente ambiental	Suelo	
<b>Impacto</b>	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Generación de residuos por operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
	Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
	Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
	Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
	El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.	Prevención

Medida		Tipo
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.		Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.		Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.		Control
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva de la carretera, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.		Control
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.16. Medidas propuestas en materia de fauna por incremento de riesgo para la fauna.**

Componente ambiental	Fauna silvestre	
<b>Impacto</b>	Atropellamiento de fauna silvestre.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Operación de la carretera.	
<b>Medida</b>		<b>Tipo</b>
Los trabajadores recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.		Mitigación
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.		Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.		Mitigación
<b>Efectos esperados</b>	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.17. Medidas propuestas en materia de aire por riesgo de contaminación atmosférica.**

Componente ambiental	Aire	
<b>Impacto</b>	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Modernización de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación de la carretera y mantenimiento de obras.	
<b>Medida</b>		<b>Tipo</b>
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.		Mitigación
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.		Mitigación
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Con el propósito de contar con un documento que integre la totalidad de las acciones y medidas ambientales del proyecto, facilitando su identificación y cumplimiento por parte de la empresa contratista de las obras, así como su supervisión y seguimiento, se preparó un catálogo de medidas. Dicho instrumento, expuesto a continuación en la tabla VI.18, identifica cada medida, la etapa en que éstas deben ser implementadas y los componentes del medio ambiente en los que inciden.



**Tabla VI.18. Medidas de mitigación por etapa y componente del medio ambiente afectado.**

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
Para prevenir la dispersión de partículas de polvo por la operación de la maquinaria y vehículos durante el transporte de material, así como durante los trabajos de preparación del sitio, se aplicarán riegos de agua en las áreas expuestas del suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.					Prevención	Aire
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de ruido, vibraciones y gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental y los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.					Mitigación	Aire, fauna
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función en la retención del suelo, la estabilidad del terreno, la regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia zonas colindantes, evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado, focos de erosión y de aporte de sedimentos a los drenes naturales, conservando el mayor tiempo posible su función de regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.					Prevención Control	Aire, suelo, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas, ruido y vibraciones.					Mitigación	Aire, fauna
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.					Mitigación	Aire
Durante todas las etapas del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.					Prevención	Aire
Para mitigar los efectos adversos de las vibraciones y emisiones de ruido sobre la fauna, su hábitat y habitantes próximos a las áreas de trabajo, las labores de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.					Control	Aire, fauna, población
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.					Control	Suelo
Para prevenir deslizamientos o derrumbes en laderas se hará lo siguiente: Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo. En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación se conformarán, de ser requerido, bermas cortas de protección. El corte en taludes de rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.					Prevención	Suelo
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.					Mitigación	Suelo
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.					Mitigación	Suelo, agua superficial
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, preservar las áreas con vegetación con potencial de recarga, y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.					Prevención- Mitigación	Suelo, agua superficial, agua subterránea
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del trazo, en la etapa de operación de la carretera, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes, así como de las obras de drenaje, subdrenaje y pasos de fauna.					Control	Suelo, agua superficial, fauna silvestre
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo y subsuelo.					Prevención	Suelo, agua superficial
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados, serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal. De estimarse necesario, parte del material se empleará para formar composta.					Control	Suelo

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.					Control	Suelo, agua subterránea
Los patios de maquinaria contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.					Prevención	Suelo
En el frente de trabajo se colocarán contenedores de 200 L con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.					Prevención	Suelo
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas de reciclaje.					Control	Suelo
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales de 200 L con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.					Prevención	Suelo
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.					Prevención	Suelo
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable. Estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.					Control	Suelo, agua subterránea
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.					Mitigación	Suelo
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.					Prevención	Suelo, agua subterránea
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegure que ninguna unidad presente fugas de aceite.					Control	Suelo, agua subterránea
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceites, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.					Control	Suelo, agua subterránea
En la etapa de preparación del sitio y construcción se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación y el					Restauración	Suelo, vegetación, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
repoblamiento natural de fauna silvestre, y evite que las áreas de terreno expuestas se conviertan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales.						
En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno.					Control	Agua superficial
En ninguna etapa del proyecto deberán obstruirse los cauces de arroyos dentro del área.					Prevención	Agua superficial
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales protegidas, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del trazo y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.					Mitigación	Flora silvestre
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies protegidas por la normatividad, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.					Mitigación	Flora silvestre
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.					Mitigación	Flora silvestre
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies de flora y fauna silvestre, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la construcción de la carretera.					Control	Flora y fauna silvestres
Como medida de compensación por la pérdida de <b>593</b> individuos en <b>3.199 hectáreas (13.33%) de Bosque de Pino-Encino</b> , se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.					Compensación	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de especies de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.					Mitigación	Fauna silvestre
Las actividades de rescate de fauna serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentar, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.					Mitigación	Fauna silvestre
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.					Mitigación	Fauna silvestre
Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.					Mitigación	Fauna silvestre
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por el manejo de maquinaria.					Mitigación	Fauna silvestre
Durante la etapa de preparación del sitio se adecuarán los pasos de fauna en las zonas de cruce de corredores biológicos con el trazo carretero, que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro de la carretera.					Mitigación	Fauna silvestre
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.					Mitigación	Fauna silvestre
Se instalarán cercos protectores a cada lado de los pasos de fauna y alcantarillas de drenaje, con el propósito de prevenir el cruce de animales por la carpeta asfáltica en esos sitios, disminuyendo el riesgo de atropellamiento y generando condiciones de seguridad que favorezcan que tales áreas sigan					Mitigación	Fauna silvestre

Medida	Etapa del proyecto				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
siendo utilizadas por la fauna como corredores biológicos y áreas de refugio y alimentación.						
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo carretero se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.					Mitigación	Fauna silvestre
Se colocarán señalizaciones en el camino que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.					Mitigación	Fauna silvestre
Se deberá promover la contratación de empleados locales o de la región.					Compensación	Población
Se deberá promover el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.					Compensación	Población
El desarrollo de las obras deberá ajustarse al programa previsto.					Mitigación	Paisaje
El Centro SCT Guerrero contratara a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.					Control	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## Estrategia de Prevención, Mitigación y Control Ambiental (Programa de Vigilancia Ambiental[PVA]).

### INTRODUCCIÓN.

Como resultado del análisis ambiental efectuado en el **capítulo IV de la MIA-R** y habiendo aplicado las medidas correctivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, se proyecta el escenario modificado por las actividades del proyecto **“Modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, con una meta de 6 km, en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, Estado de Guerrero”**.

En el capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental dentro de lo que es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, en el análisis realizado señala que los factores más impactados con la realización del presente proyecto serán: **Aire, Agua, Suelo Flora, Fauna y Paisaje**; debido a que la ejecución del proyecto es temporal pero su operación es permanente, mientras que su mantenimiento podrá ser eventual. La ejecución y puesta en marcha de éste proyecto es considerada como una obra de carácter social de alto impacto positivo.

El proyecto propone medidas de mitigación y preventivas, por lo que la correcta y oportuna ejecución de estas medidas disminuirá los impactos que el proyecto genere en el ecosistema, sin embargo, es necesario una supervisión constante, primero para la ejecución correcta y posteriormente para corregir oportunamente cualquier eventualidad o contingencia que llegará a presentarse durante o después de la ejecución física del proyecto. Un factor importante es la evaluación de resultados y el análisis de estos, ya que ellos nos mostrarán la efectividad de las medidas realizadas.

El conjunto de obras y medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental se integran al esquema general de desarrollo del proyecto como un **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**. El seguimiento y evaluación del presente programa será a mediano plazo por la modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 y pueda mostrar resultados visibles, por lo que será necesaria la inversión de tiempo y recurso económico.

El Programa de Vigilancia Ambiental es un documento que establece las acciones para desarrollar las obras y actividades con reglas claras que permiten tanto a la Autoridad Ambiental como a la propia SCT, dar certidumbre del cumplimiento de los Términos y Condiciones en que resuelto en materia de Impacto Ambiental la ejecución del Proyecto, así como establecer la posibilidad de ser verificable dicho cumplimiento por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), promoviendo de esta manera la realización en tiempo y forma de las obras u actividades propuestas en la MIA-R

correspondiente en cada etapa del proyecto, siendo sus principales objetivos el Prevenir, Reducir, Mitigar, Compensar y Restaurar en la manera de lo posible las alteraciones negativas que generen las obras y actividades de modernización del camino, entre otras actividades se involucra el proteger y conservar los recursos naturales del área a intervenir, regular las actividades que se desarrollen principalmente dentro del Área de Influencia delimitada para el camino, procurando un uso y ocupación de las áreas designadas para el proyecto de manera ordenada y establecer las bases para el correcto manejo y ejecución u operación adecuada de los Programas Ambientales y en general de los recursos naturales del área.

Los objetivos, alcances, acciones y estrategias de este programa se exponen a continuación para consideración de la autoridad ambiental. El Programa de Vigilancia Ambiental se basa en la verificación de los avances del proyecto, atendiendo las medidas de mitigación de los impactos ambientales propuestas, cuando estos se presenten.

### **OBJETIVOS.**

En un contexto general, el Programa de Vigilancia Ambiental que se propone, pretende reducir al máximo posible el impacto global que el desarrollo del proyecto carretero generará en el entorno físico, biótico y social del Sistema Ambiental Regional en el que pretende insertarse, garantizando su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

De manera particular, las acciones y medidas que han sido seleccionadas y propuestas en este documento, persiguen los siguientes objetivos:

- Prevenir la ocurrencia de impactos identificados como adversos y evitar o mitigar el posible deterioro ambiental que podría resultar como consecuencia de la ejecución del camino.
- Atenuar los efectos negativos para el caso de que no hubiese medidas preventivas o éstas fueran inviables técnica o económicamente.
- Promover condiciones que favorezcan la continuidad de los procesos naturales en el contexto regional donde se localiza el camino.
- Favorecer la integración armónica del proyecto en el desarrollo de la región, atendiendo a los principios de la sustentabilidad ambiental, social y económica.

### **ALCANCES.**

Con el propósito de definir con precisión el marco de responsabilidad y compromiso que se asume ante la autoridad ambiental, en relación con la ejecución del proyecto, a continuación, se establecen los alcances del Programa de Vigilancia Ambiental en el ámbito territorial, temporal y ecológico.

Territorialmente el Programa de Vigilancia Ambiental se circunscribe al polígono que integra al Sistema Ambiental Regional como marco de referencia para la evaluación del proyecto. En general, todas las obras y medidas de protección ambiental propuestas tienen aplicación en áreas dentro de dicho polígono; la mayoría de ellas dentro del Área de Influencia directa del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 y algunas más, dependiendo de su objetivo, en una extensión superficial mayor.

Temporalmente cada medida establecida tiene un horizonte de aplicación en el tiempo, referido al momento en que inicia su implementación y el plazo en que su ejecución se considerará cubierta. El período en el cual tendrá eficacia el Programa de Vigilancia Ambiental será durante toda la vigencia del proyecto, en el que se pretenden realizar todas las labores de Preparación del Sitio y Construcción del proyecto; en tanto que una proporción menor, relacionada con impactos que se generarán o continuarán expresándose en el ambiente durante la etapa Operativa del camino, tienen vigencia en un período que puede ser equivalente a la vida útil de la obra.

### **Líneas estratégicas de actuación:**

A partir de la identificación de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron líneas estratégicas de actuación. Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al Programa de Vigilancia Ambiental y se conforman a manera de Programas Ambientales, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos:

#### **Conservación de flora silvestre.**

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del camino.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la Autoridad Ambiental Local y Federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del camino.

#### **Conservación de fauna silvestre.**

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de Preparación del Sitio y Construcción.
- Las obras de drenaje consideradas por el proyecto, serán consideradas pasos de fauna, mismas que serán acondicionadas para dicha función.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

#### **Protección de especies de vida silvestre.**

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

#### **Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Bosque de Pino-Encino.**

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

#### **Acciones de restauración en zonas afectadas por el camino.**

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

#### **Programas de prevención de la contaminación ambiental.**

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

#### **Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.**

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

Algunos de los Programas Ambientales incluyen medidas de prevención, mitigación o control ambiental que tendrán incidencia en la generación de condiciones favorables de más de un solo factor ambiental.

## **DATOS GENERALES DEL PROYECTO.**

### **Nombre del Proyecto.**

Modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, con una meta de 6 km, en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, Estado de Guerrero.

### **Nombre del Promovente.**

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.  
Centro SCT Guerrero.

### Ubicación del Proyecto.

El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se ubica en los Municipio de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, Estado de Guerrero, comunicará a Verde Rico, Tlajomulco y Coatepec del Ocote, la ubicación del camino esto se observa en la imagen 1 y en los mapas VI.1, VI.2 y VI.3.

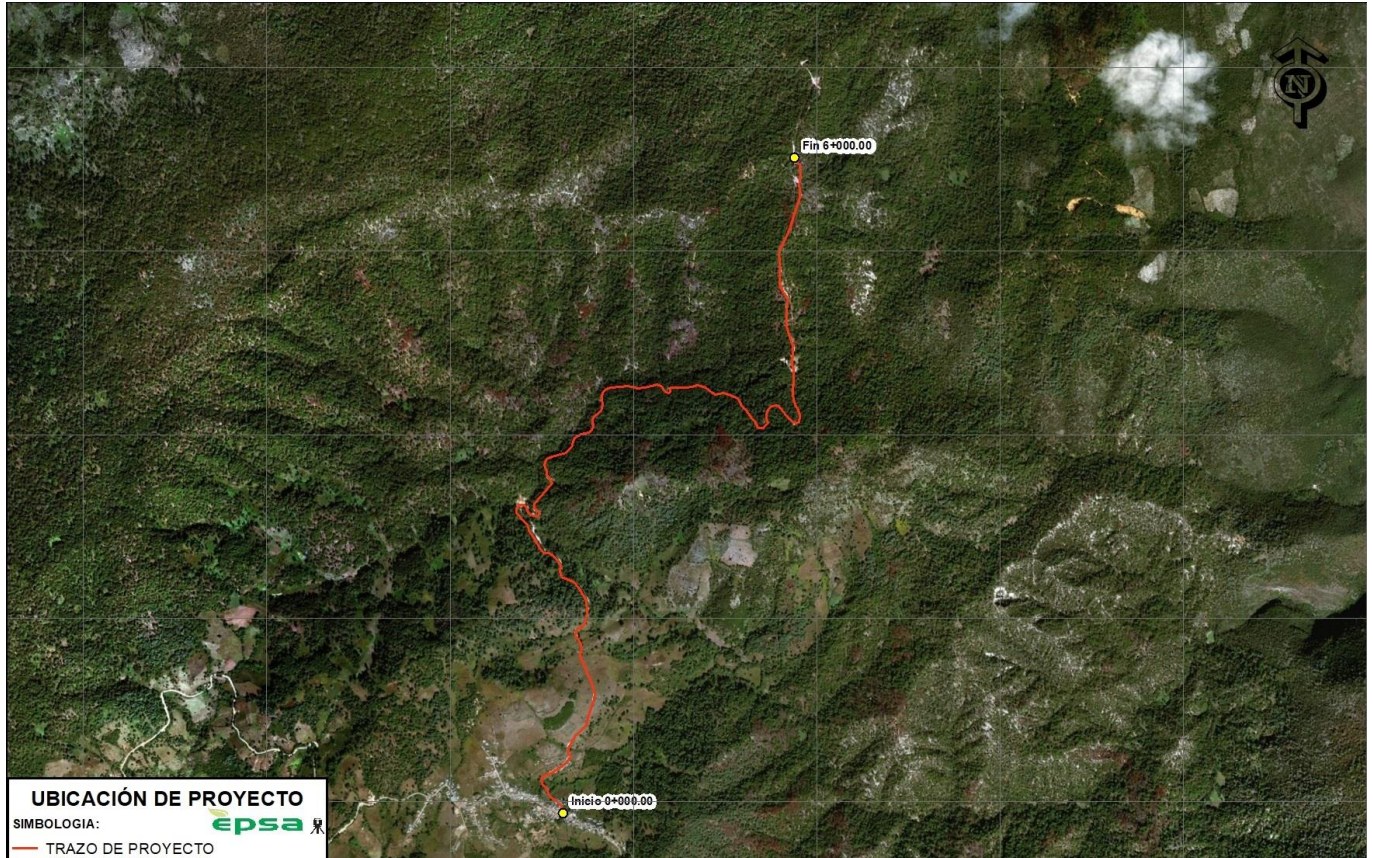
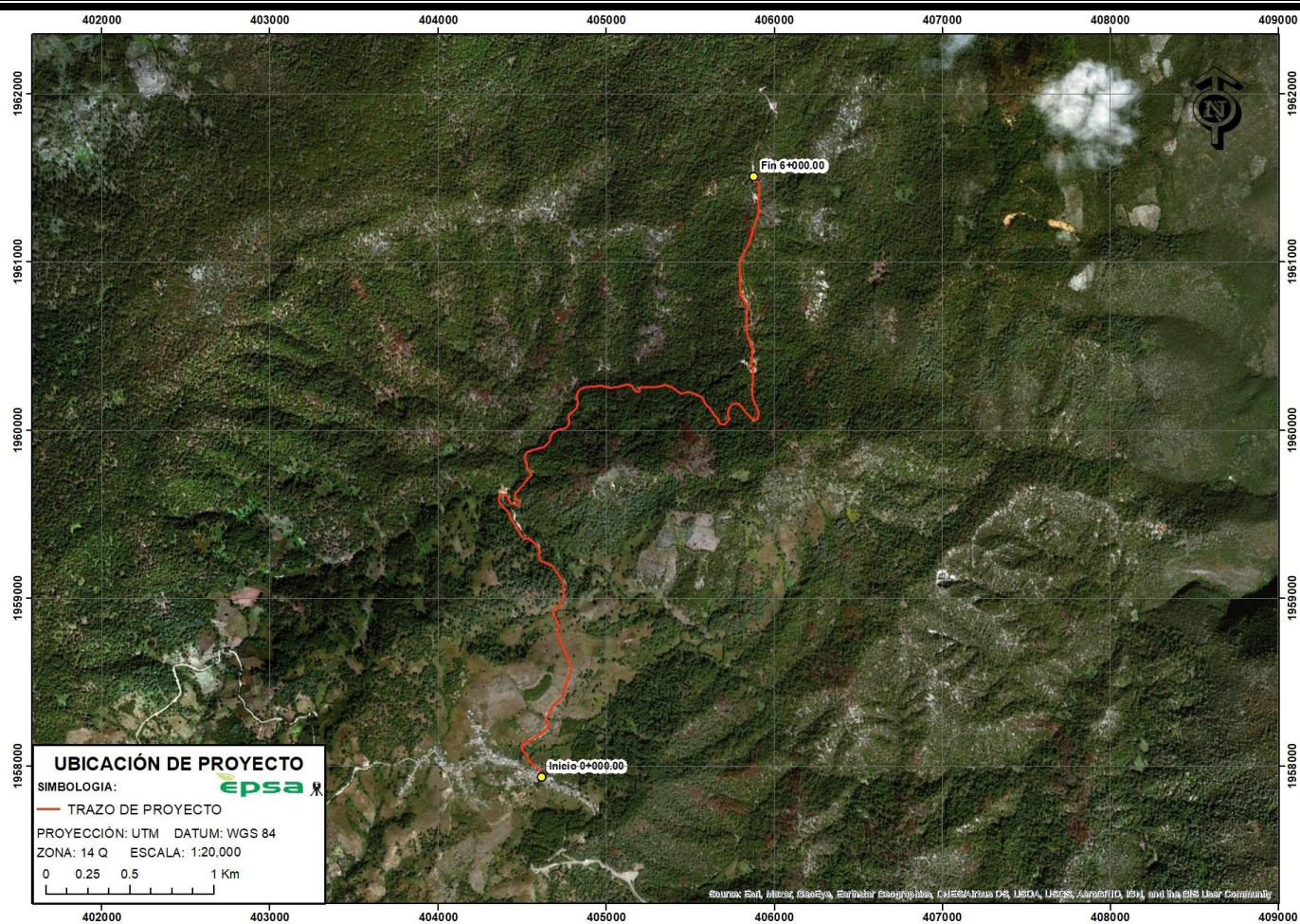
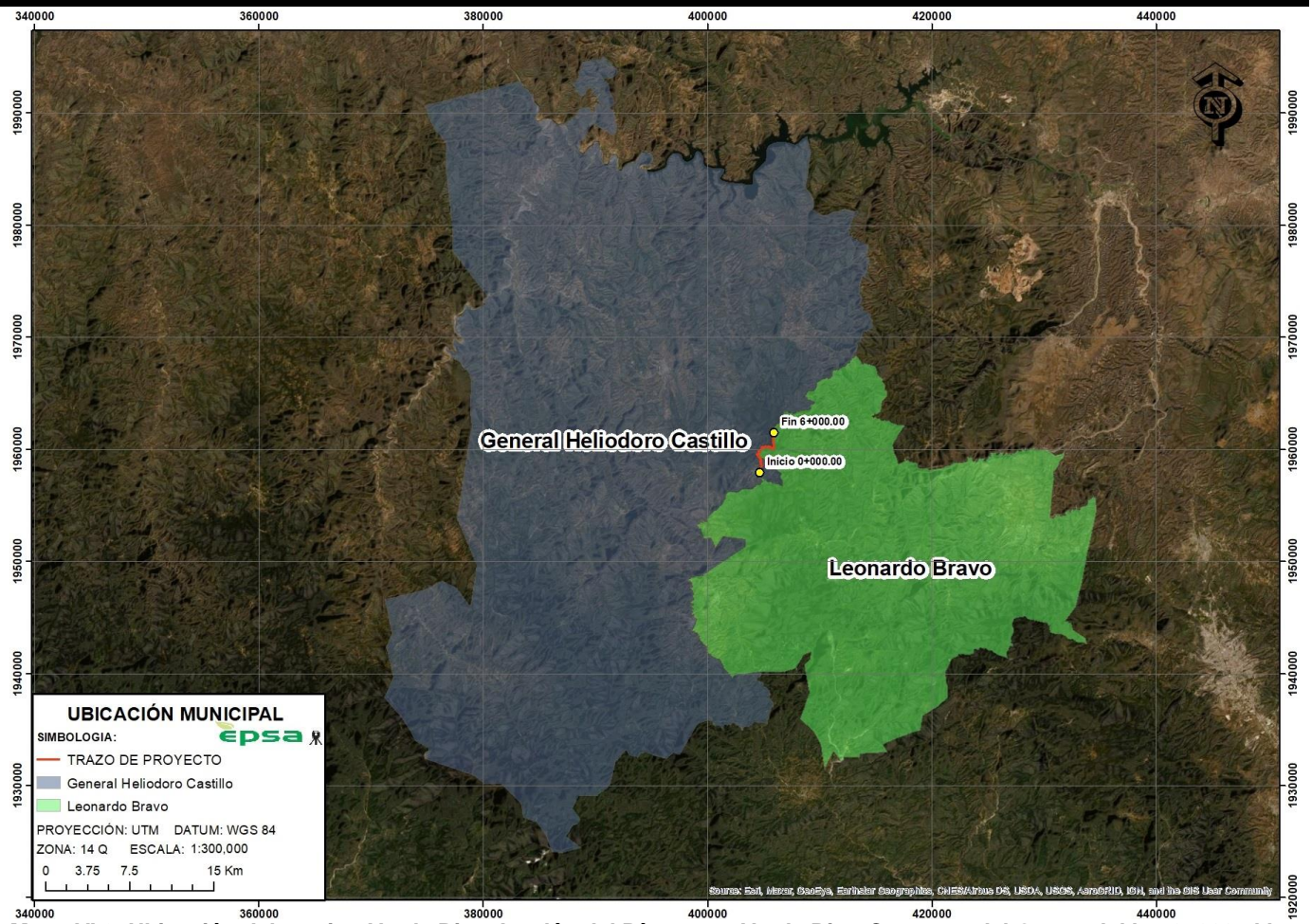


Imagen 1. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.



**Mapa VI.1. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**





**Mapa VI.2. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo.**



**Mapa VI.3. Ubicación del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 en el Estado de Guerrero.**

Las coordenadas UTM del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se observan en la tabla VI.19.

**Tabla VI.19. Coordenadas UTM extremas del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Cadenamiento	Coordenadas UTM		Cadenamiento	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
0+000.00	404,605.53	1,957,939.78	3+500.00	405,175.53	1,960,234.55
0+500.00	404,650.30	1,958,303.03	4+000.00	405,598.55	1,960,147.95
1+000.00	404,725.29	1,958,750.65	4+500.00	405,899.83	1,960,070.35
1+500.00	404,678.18	1,959,193.74	5+000.00	405,846.24	1,960,555.63
2+000.00	404,382.45	1,959,548.92	5+500.00	405,814.11	1,961,038.01
2+500.00	404,526.10	1,959,782.38	6+000.00	405,878.40	1,961,511.82
3+000.00	404,803.91	1,960,115.26			

Datum: WGS 84, Zona 14 Q.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

### Selección del Sitio.

Para la selección del sitio en donde se efectuará el proyecto se realizaron diversos estudios en materia de ingeniería civil, topografía, socioeconómicos y ambientales en la región y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron, se llegó a la conclusión que lo más adecuado era seguir el camino existente, considerando únicamente la adecuación del mismo a las especificaciones de un camino tipo "D". La elección del sitio obedeció específicamente a:

- La mejor conveniencia topográfica.
- Utilizar el camino existente para evitar dañar lo menos posible al ecosistema de la región.
- Provocar las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- Intercomunicar a las poblaciones aledañas a las comunidades de Verde Rico y Coatepec.

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos geológicos, hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región. Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y física en campo, con base a métodos topográficos. En cuanto a las obras de drenaje menor, serán modernizadas de acuerdo al proyecto y otras se construirán, cumpliendo con las especificaciones de la SCT, para la construcción de caminos y puentes.

### Dimensiones.

La superficie que se empleará para obras permanentes es de 36,000.00 m<sup>2</sup>, que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 15% de la superficie total, que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 6,000 m por el ancho de calzada de 6 m, La superficie total es de 240,000.00 m<sup>2</sup>, la cual resulta de multiplicar la longitud del camino de 6,000 m por el ancho del derecho de vía de 40 m. Para el desarrollo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Guerrero realizará los trámites necesarios para adquirir la superficie en que se va a desarrollar el camino además de adquirir el derecho de vía del camino. La información completa de superficies requeridas se observa en las tablas VI.20 y VI.21.

**Tabla VI.20. Superficie total requerida.**

a) Superficie total del proyecto (6,000 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 240,000.00 m <sup>2</sup> ):	24 hectáreas.
Superficie total entre línea de ceros: 83,998.63m <sup>2</sup>	9.88 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (6,000 m de longitud X 6.00 m de ancho de corona):	3.60 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	3.199 hectáreas en áreas arboladas. Que representa el 13.33% de la superficie total del proyecto.
d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	400 m <sup>2</sup> para patio de maquinaria
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino (240,000.00 m <sup>2</sup> -36,000.00 m <sup>2</sup> =204,000.00 m <sup>2</sup> ).	20.40 hectáreas.
f) Superficies de afectación a vegetación forestal y no forestal. <b>Superficies de afectación a vegetación forestal:</b> Es el total de la superficie entre líneas de ceros menos la superficie del camino actual que atraviesa por el proyecto, menos la superficie de zonas de cultivo, potrero y zona urbana (83,998.63 m <sup>2</sup> -38,736.31 m <sup>2</sup> -13,268.00=31,994.32 m <sup>2</sup> ):	3.199 hectáreas (13.33).
<b>Superficie no forestal:</b> es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto más la superficie de zonas de cultivo, zona urbana y potrero (38,736.31 m <sup>2</sup> +13,268.00=52,004.31 m <sup>2</sup> ):	5.20 hectáreas (21.67%).
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

**Tabla VI.21. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general.**

Tramo	Longitud (m)	Superficie total (m <sup>2</sup> )	Superficie entre línea de ceros (m <sup>2</sup> )	Superficies de afectación a vegetación forestal		Superficies de cultivo, potrero existente y zona urbana		En camino existente	
				Superficie (m <sup>2</sup> )	% Respecto a la superficie total	Superficie (m <sup>2</sup> )	% Respecto a la superficie total	Superficie (m <sup>2</sup> )	% Respecto a la superficie total
Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote	6,000	240,000.00	83,998.63	31,994.32	13.33	13,268.00	5.528	38,736.31	16.14
<b>Total</b>	<b>6,000</b>	<b>240,000.00</b>	<b>83,998.63</b>	<b>31,994.32</b>	<b>13.33</b>	<b>13,268.00</b>	<b>5.528</b>	<b>38,736.31</b>	<b>16.14</b>

**Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.**

Actualmente ya se cuenta con una vialidad de terracería existente que va de Verde Valle en dirección a Tlajomulco. A continuación, se mencionan los usos en orden de mayor a menor importancia en relación a su cercanía con el sitio del proyecto:

- Bosque de Pino-Encino.
- Agricultura de Temporal Anual Permanente AP.
- Asentamientos Urbanos.

**Características particulares del proyecto.**

El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote del km 0+000 al km 6+000, le aplican las fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o actividad de que se trata. Esta información se observa en la tabla VI.22.

**Tabla VI.22. Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación.**

Tipo de Vía de Comunicación	Información
Carreteras y autopistas. Para todas en general: Otros servicios auxiliares para su operación.	<p><b>1. Características generales.</b></p> <p><b>a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto.</b> El tipo de proyecto es un camino para vehículos de carga tipo pick up y particular.</p> <p><b>b) Dimensiones.</b></p> <p><b>b.1) Longitud total.</b> El camino tiene una longitud total de 6 km.</p> <p><b>b.2) Longitud por tramo.</b> Un tramo: Camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote 6 km.</p> <p><b>b.3) Ancho de la calzada.</b> 6 m.</p> <p><b>b.4) Ancho de la corona.</b> 6 m.</p> <p><b>Recorrido, trazo y secciones.</b></p> <p><b>a) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera.</b> El camino contará con una infraestructura permanente que consistirá en el mejoramiento de las condiciones de camino mediante la colocación de base hidráulica y carpeta de concreto asfáltico, obras de drenaje y señalamiento, en un tramo cuya longitud es 6,000 m.</p> <p><b>b) Dimensiones del derecho de vía.</b> 20 m a cada lado del eje del camino.</p> <p><b>Camino.</b></p> <p><b>a) Corona.</b> El ancho de corona es de 6 m.</p>

Tipo de Vía de Comunicación	Información
	<p><b>b) Subcorona.</b> 6 m.</p> <p><b>c) Calzada.</b> La calzada mide 6 m.</p> <p><b>d) Cunetas y contracunetas.</b> Cunetas: Dimensiones y Características: Ancho: 1. Talud: 3:1. Espesor: 0.10. Longitud: 1.00. Concreto f'c: 150 kg/cm<sup>2</sup>. No se proponen contracunetas debido a que no existirán cortes altos.</p> <p><b>e) Taludes.</b> Terraplén: 1.5:1. De corte: 0.5:1.</p> <p><b>f) Partes complementarias.</b> <b>Cunetas:</b> Ancho: 1                                      Espesor: 0.10. Talud: 3:1                                      Longitud: 1.00. Concreto:                                      f'c: 150 kg/cm<sup>2</sup>. <b>Bordillos:</b> Base: 0.20                                      Corona: 0.12. Altura: 0.25                                      Perforación al centro Ø: 0.08. Concreto:                                      f'c: 150 kg/cm<sup>2</sup>. <b>Guarniciones:</b> Ancho: 0.80                                      Ancho: 0.10. Espesor: 0.15                                      Altura: 0.10. Longitud Promedio: 1.18                      Longitud Promedio: 2.87. Concreto:                                      f'c: 150 kg/cm<sup>2</sup>.</p> <p><b>g) Tipo de pavimento.</b> Concreto asfáltico.</p> <p><b>h) Acotamiento.</b> El proyecto no propone la existencia de acotamientos.</p> <p><b>i) Velocidad máxima permitida.</b> 30 km/hora.</p> <p><b>j) Pendientes máximas y mínimas.</b> 12% máxima, 8% gobernadora.</p> <p><b>k) Grado de curvatura.</b> 60° 00'.</p> <p><b>2. Parámetros de operación.</b> <b>a) Capacidad operativa.</b> Tendrá una capacidad de diseño para una carga de 8.2 toneladas con un tiempo de vida útil de 30 años.</p> <p><b>b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios.</b> 500 vehículos.</p> <p><b>c) Tipo de vehículos.</b> Carga tipo pick up y particular.</p> <p><b>3. Infraestructura adicional.</b> <b>3.1 Intersecciones.</b> <b>a) Áreas de maniobra.</b> No aplica.</p> <p><b>b) Elementos para el proyecto en una intersección.</b> No aplica.</p>

Tipo de Vía de Comunicación	Información																														
	<p><b>c) Entronques a nivel.</b> La construcción del camino comenzará en el kilómetro 0+000, sobre el camino que va de Verde Valle en dirección a Tlajomulco, terminando sobre el km 6+000 del mismo camino</p> <p><b>d) Entronques a desnivel.</b> No aplica.</p> <p><b>e) Pasos a nivel.</b> No aplica.</p> <p><b>f) Pasos a desnivel.</b> No aplica.</p> <p><b>g) Pasos inferiores.</b> No aplica.</p> <p><b>h) Pasos superiores.</b> No aplica.</p> <p><b>i) Pasos vehiculares.</b> El camino se encuentra conectado con los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo y comunicará a los poblados de Verde Rico, Tlajomulco y Coatepec del Ocote.</p> <p><b>j) Pasos para ferrocarril.</b> El camino que se va a pavimentar, no se encuentra ubicado en un paso de ferrocarril.</p> <p><b>3.2 Servicios complementarios y accesos.</b></p> <p><b>a) Servicios.</b> No Aplica.</p> <p><b>b) Instalaciones marginales.</b> No Aplica.</p> <p><b>c) Accesos.</b> No Aplica.</p> <p><b>d) Estacionamientos.</b> No Aplica.</p> <p><b>e) Paraderos de autobuses.</b> No Aplica.</p> <p><b>f) Zonas de descanso.</b> No Aplica.</p> <p><b>g) Sanitarios.</b> No Aplica.</p> <p><b>h) Estaciones de servicio de combustibles.</b> No Aplica.</p> <p><b>i) Rampas de emergencia.</b> No Aplica.</p> <p><b>j) Letreros y señalizaciones.</b></p> <table border="1" data-bbox="578 1562 1338 1780"> <thead> <tr> <th>Tipo de letrero o señal</th> <th>Unidad</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.</td> <td>m</td> <td>6,000</td> </tr> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.</td> <td>m</td> <td>12,000</td> </tr> <tr> <td>Vialela bidireccional</td> <td>Pza</td> <td>345</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.</td> <td>Pza</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.</td> <td>Pza</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.</td> <td>Pza</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Defensa metálica, de dos crestas.</td> <td>m</td> <td>2,859</td> </tr> <tr> <td>Indicadores de alineamiento.</td> <td>Pza</td> <td>480</td> </tr> <tr> <td>Indicador de curva peligrosa</td> <td>Pza</td> <td>398</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>k) Casetas.</b> No Aplica.</p>	Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	6,000	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	12,000	Vialela bidireccional	Pza	345	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	57	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	33	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	9	Defensa metálica, de dos crestas.	m	2,859	Indicadores de alineamiento.	Pza	480	Indicador de curva peligrosa	Pza	398
Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud																													
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.	m	6,000																													
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas laterales.	m	12,000																													
Vialela bidireccional	Pza	345																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, preventivo.	Pza	57																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, restrictivo.	Pza	33																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, informativo.	Pza	9																													
Defensa metálica, de dos crestas.	m	2,859																													
Indicadores de alineamiento.	Pza	480																													
Indicador de curva peligrosa	Pza	398																													

Tipo de Vía de Comunicación	Información																																																																																																								
	<p>I) Otros servicios auxiliares para la operación. No Aplica.</p> <p>3.3 Obras especiales. a) Obras de drenaje menor y mayor.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud (m)</th> <th>No.</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0+130.860</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>13</td><td>2+740.400</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>8</td></tr> <tr><td>2</td><td>0+222.690</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>14</td><td>2+967.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>3</td><td>0+244.440</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>8</td><td>15</td><td>3+088.390</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>12</td></tr> <tr><td>4</td><td>0+470.350</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>16</td><td>3+263.140</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>5</td><td>1+170.720</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>12</td><td>17</td><td>3+630.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>14</td></tr> <tr><td>6</td><td>1+050.240</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>18</td><td>4+060.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>7</td><td>1+491.550</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>19</td><td>4+310.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>8</td><td>1+758.530</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>8</td><td>20</td><td>4+633.700</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>12</td></tr> <tr><td>9</td><td>1+995.890</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>8</td><td>21</td><td>4+842.310</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>2+079.960</td><td>Losa de 2.0 X 2.0</td><td>10.5</td><td>22</td><td>5+040.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>2+159.61</td><td>Losa de 3.5 X 2.5</td><td>16</td><td>23</td><td>5+720.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>8</td></tr> <tr><td>12</td><td>2+493.020</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td><td>24</td><td>5+760.000</td><td>Tubería de 1.22m Ø</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p>Nota: En el proyecto no existen obras de drenaje mayor.</p> <p>El proyecto no cruzara con postes de transmisión.</p>	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud (m)	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud (m)	1	0+130.860	Tubería de 1.22m Ø	10	13	2+740.400	Tubería de 1.22m Ø	8	2	0+222.690	Tubería de 1.22m Ø	10	14	2+967.000	Tubería de 1.22m Ø	10	3	0+244.440	Tubería de 1.22m Ø	8	15	3+088.390	Tubería de 1.22m Ø	12	4	0+470.350	Tubería de 1.22m Ø	10	16	3+263.140	Tubería de 1.22m Ø	10	5	1+170.720	Tubería de 1.22m Ø	12	17	3+630.000	Tubería de 1.22m Ø	14	6	1+050.240	Tubería de 1.22m Ø	10	18	4+060.000	Tubería de 1.22m Ø	10	7	1+491.550	Tubería de 1.22m Ø	10	19	4+310.000	Tubería de 1.22m Ø	10	8	1+758.530	Tubería de 1.22m Ø	8	20	4+633.700	Tubería de 1.22m Ø	12	9	1+995.890	Tubería de 1.22m Ø	8	21	4+842.310	Tubería de 1.22m Ø	10	10	2+079.960	Losa de 2.0 X 2.0	10.5	22	5+040.000	Tubería de 1.22m Ø	10	11	2+159.61	Losa de 3.5 X 2.5	16	23	5+720.000	Tubería de 1.22m Ø	8	12	2+493.020	Tubería de 1.22m Ø	10	24	5+760.000	Tubería de 1.22m Ø	10
No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud (m)	No.	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud (m)																																																																																																		
1	0+130.860	Tubería de 1.22m Ø	10	13	2+740.400	Tubería de 1.22m Ø	8																																																																																																		
2	0+222.690	Tubería de 1.22m Ø	10	14	2+967.000	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																		
3	0+244.440	Tubería de 1.22m Ø	8	15	3+088.390	Tubería de 1.22m Ø	12																																																																																																		
4	0+470.350	Tubería de 1.22m Ø	10	16	3+263.140	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																		
5	1+170.720	Tubería de 1.22m Ø	12	17	3+630.000	Tubería de 1.22m Ø	14																																																																																																		
6	1+050.240	Tubería de 1.22m Ø	10	18	4+060.000	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																		
7	1+491.550	Tubería de 1.22m Ø	10	19	4+310.000	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																		
8	1+758.530	Tubería de 1.22m Ø	8	20	4+633.700	Tubería de 1.22m Ø	12																																																																																																		
9	1+995.890	Tubería de 1.22m Ø	8	21	4+842.310	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																		
10	2+079.960	Losa de 2.0 X 2.0	10.5	22	5+040.000	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																		
11	2+159.61	Losa de 3.5 X 2.5	16	23	5+720.000	Tubería de 1.22m Ø	8																																																																																																		
12	2+493.020	Tubería de 1.22m Ø	10	24	5+760.000	Tubería de 1.22m Ø	10																																																																																																		

## SECCION ESTRUCTURAL

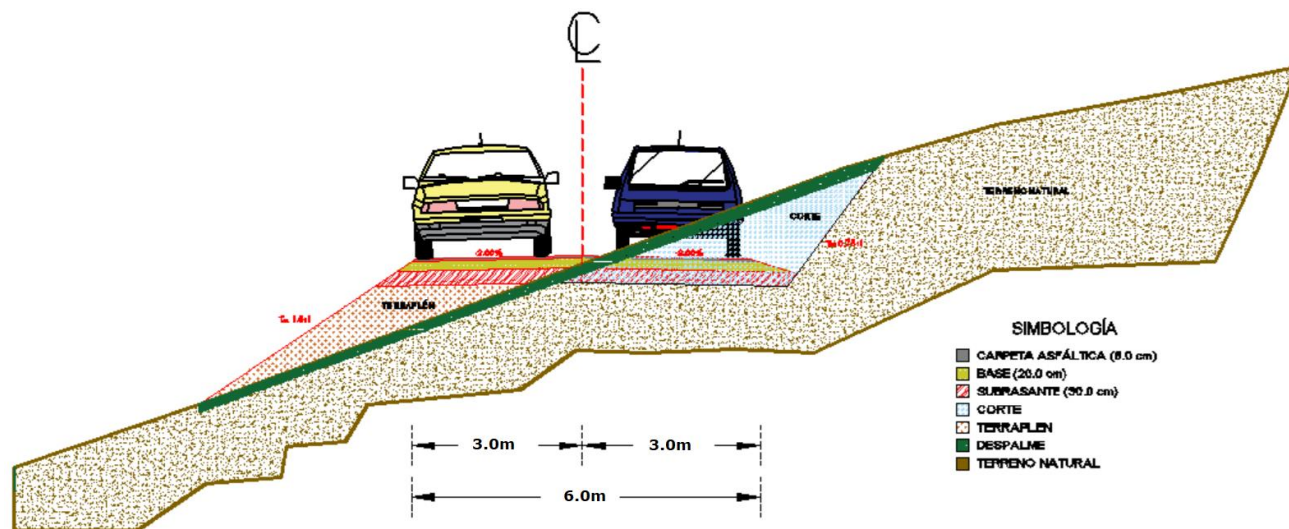


Imagen 2. Sección tipo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

### ANÁLISIS TÉCNICO-AMBIENTAL.

Se realizó un Análisis Técnico Ambiental de la probable afectación que ocasionará el desarrollo del camino a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sobre su hábitat y poblaciones. Cabe señalar que en la visita de campo se observaron e identificaron para el Área de Influencia del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, los Usos del Suelo y Vegetación Natural son los siguientes: **Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP**, y de acuerdo a las especies registradas de flora y fauna en el muestreo, **NO** se reportaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo publicada en el DOF el 14/11/2019.

La modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, es considerado de competencia Federal debido a que el recurso que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionado por la SCT Centro SCT Guerrero.

El proyecto de modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se desarrollará sobre el camino existente en una longitud total de 14,072, realizando con esto afectación de zonas a ampliar y rectificar, que representa una superficie de desmonte en área de **Bosque de Pino-Encino de 3.199 hectáreas (13.33%)** para los 6 km, en las áreas de desmonte se observan los Usos de Suelo y Vegetación: **Bosque de Pino-Encino y Agricultura de Temporal Anual Permanente AP.**

El proyecto se encuentra dividido por las siguientes etapas: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. En la tabla VI.23 se resumen las obras y actividades que son más susceptibles a provocar impactos ambientales y se presentan las diferentes actividades por etapa del proyecto que provocarán impactos.

**Tabla VI.23. Actividades de las diferentes etapas del proyecto susceptibles a provocar impactos.**

Etapa	Actividades
<p><b>Preparación del sitio.</b> Esta etapa abarca actividades que generaran afectaciones al aire, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje, generando fuentes de empleo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rescate y reubicación de Flora y fauna.</li> <li>● Desmonte y despalme.</li> <li>● Instalaciones de obras provisionales (almacén y patio de maquinaria).</li> <li>● Trazo, nivelación y compactación.</li> <li>● Colocación de señalamiento de protección de obra.</li> </ul>
<p><b>Construcción.</b> En esta etapa los factores impactados son el aire, suelo, agua y fauna, generando fuentes de empleo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Obras de drenaje pluvial.</li> <li>● Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.</li> <li>● Rellenos (mamposterías, zampeados, concreto hidráulico y alcantarillas).</li> <li>● Cortes, taludes y terraplenes.</li> <li>● Rellenos de material terrestre.</li> <li>● Pavimento (base hidráulica, carpeta de concreto asfáltico, compactación de la base y la subbase).</li> </ul>
<p><b>Operación y mantenimiento.</b> En esta etapa los impactos suelen generarse de forma permanente, hasta que concluya la operación del Proyecto, afectando el aire, suelo, agua, flora, fauna, paisaje y aspectos socioeconómicos. El mantenimiento será determinado en función de la demanda del mantenimiento del camino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conservación rutinaria (Sellado de grietas aisladas, bacheo superficial aislado, bacheo profundo aislado).</li> <li>● Conservación Periódica (Renovaciones locales, carpetas de un riego, carpetas de granulometría abierta, carpetas de mortero asfáltico, carpeta asfáltica de granulometría densa, fresado de la superficie de rodadura, recorte de carpetas asfálticas, recuperación en caliente de carpetas asfálticas).</li> <li>● Reconstrucción (Recuperación en frío de pavimentos asfálticos, recorte de pavimentos, construcción de subbases o bases hidráulicas, construcción de subbases o bases estabilizadas, construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo).</li> </ul>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo **NO** se registraron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en la actualización al Anexo Normativo III (DOF 14/11/2019). Sin embargo, se considera necesario realizar medidas de protección y mitigación por los daños causados a realizar el proyecto hacia la fauna. En la tabla VI.24 se muestran los posibles impactos a generarse por etapa y se describen las acciones necesarias para proteger a la fauna silvestre.



**Tabla VI.24. Impactos ambientales y las medidas de mitigación propuestas para las especies de fauna.**

Etapa	Actividades	Impactos	Medidas de Mitigación
Preparación del sitio. Esta etapa abarca actividades que generaran afectaciones al aire, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje, generando fuentes de empleo.	Protección de especies de vida silvestre	En la etapa de preparación del sitio se realizarán actividades de protección de flora y fauna, mismo que puede impactar a la fauna en caso de no ahuyentar a las especies.	Los ejemplares identificados serán ahuyentados o en su caso rescatados y puestos a disposición en jaulas con ventilación. No deberán pasar más de 24 h en cautiverio. El área de reubicación deberá contar con condiciones similares a las de origen de los ejemplares. El rescate deberá llevarse a cabo en horarios diurnos. Los huevos de las aves deberán ser trasladados a un nido artificial que contenga las mismas características de humedad y temperatura a las del nido original. Los huevos deberán ser marcados para indicar la posición en que se encontraron en el nido y se evitará voltearlos. Asimismo, se deberán depositar en el nuevo nido inmediatamente después de su rescate.
	Desmante y despalme.	La ejecución del desmante y despalme provocará la pérdida total del hábitat para todas las especies ahí presentes.	El ahuyentamiento y reubicación de los ejemplares rescatados puede salvaguardar la diversidad de especies.
	Instalaciones de obras provisionales (almacén y patio de maquinaria).	Las instalaciones provisionales pueden afectar a las especies faunísticas mediante el mal manejo de los residuos.	Ejecutar el Programa de manejo de residuos (sólidos, Líquidos y peligrosos).
Construcción. En esta etapa los factores impactados son el aire, suelo, agua y fauna.	Obras de drenaje pluvial. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones. Rellenos (mamposterías, zameados, concreto hidráulico y alcantarillas). Cortes, taludes y terraplenes. Rellenos de material terrestre. Pavimento (base hidráulica, carpeta de concreto asfáltico, compactación de la base y la subbase).	En caso de no ejecutar las actividades de protección de vida silvestre, los individuos de fauna, pueden verse afectados por el perecimiento de ejemplares.	Ejecutar las actividades de Protección de vida silvestre.
Operación y mantenimiento. En esta etapa los impactos suelen generarse de forma permanente, hasta que concluya la operación del Proyecto, afectando el aire, suelo, agua, flora, fauna y paisaje.	Conservación rutinaria (Sellado de grietas aisladas, bacheo superficial aislado, bacheo profundo aislado). Conservación Periódica (Renivelaciones locales, carpetas de un riego, carpetas de granulometría abierta, carpetas de mortero asfáltico, carpeta asfáltica de granulometría densa, fresado de la superficie de rodadura, recorte de carpetas asfálticas, recuperación en caliente de carpetas asfálticas). Reconstrucción (Recuperación en frío de pavimentos asfálticos, recorte de pavimentos, construcción de subbases o bases hidráulicas, construcción de subbases o bases estabilizadas, construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.	En la etapa que abarca la operación y el mantenimiento del proyecto, los individuos de fauna pueden ser afectados por el cruce de individuos de un lado al otro de la carretera al volar; remarcando que una carretera forma un efecto de borde en un ecosistema ya perturbado, asimismo, genera dos parches, en este caso funcionales. Por ello, se puede presentar el atropello de especies en el trazo del proyecto, sin embargo, algunas especies tienden a huir ante el ruido de los vehículos y actividades antropogénicas.	Poner señalamientos de paso de fauna y disminuir velocidad.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## ACTIVIDADES E INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL DETERMINADOS PARA LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN DE AFECTACIONES RELEVANTES O SIGNIFICATIVAS.

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos por ejemplo clima, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea, edafología, etc.) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos: vegetación y fauna terrestre y acuática) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados. 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). Garantizar la integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre los componentes del ecosistema. El camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 se desarrolla en un ecosistema terrestre, esté fue delimitado y caracterizado antes del inicio del proyecto con el fin de monitorear los efectos potenciales generados por las actividades de construcción y operación sobre los componentes abióticos y bióticos de cada ecosistema, así como para evaluar los efectos de la aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación. Una vez realizada la integración de las medidas de mitigación y compensación del proyecto, éstas se incluyeron en Acciones de Seguimiento de Calidad Ambiental de acuerdo con la identificación y evaluación de impactos ambientales y las medidas de mitigación y/o compensación.

Algunas de las Acciones de Seguimiento de Calidad Ambiental darán cumplimiento directo a determinadas problemáticas, tal es el caso de las acciones de Rescate y Reubicación de Flora, acciones Protección de Fauna Silvestre, Acciones de Restauración de Áreas Forestales ocupadas o afectadas temporalmente, manejo y disposición de Residuos Sólidos y de Aguas Residuales y Acciones de Reforestación. En la imagen 3 se presenta un esquema general de las acciones que componen el Programa de Vigilancia Ambiental.

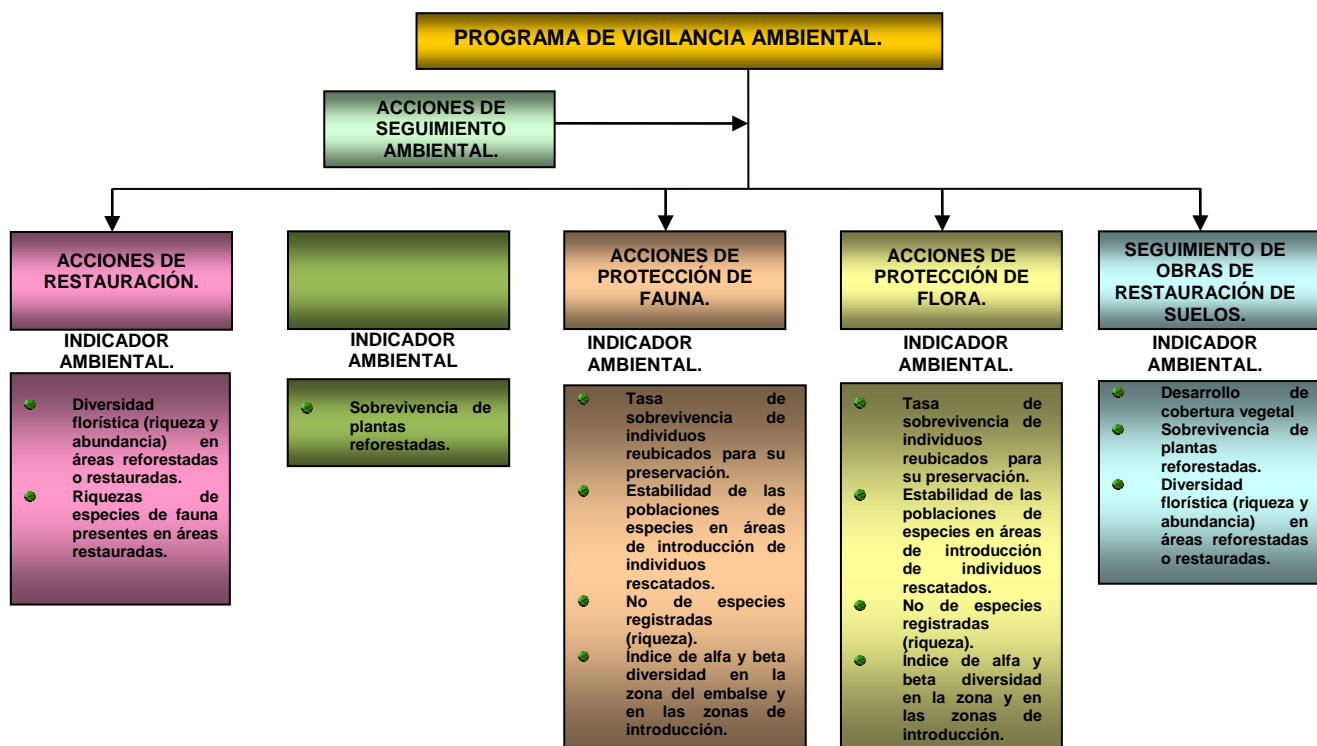


Imagen 3. Programa de Vigilancia Ambiental.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

A partir de la identificación de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron líneas estratégicas de actuación. Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al Programa de Vigilancia Ambiental y se conforman a manera de actividades, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos. Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); es que el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Fauna y Flora Silvestre adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho programa se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

#### **Conservación de flora silvestre.**

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del camino.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la Autoridad Ambiental Local y Federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del camino.

#### **Conservación de fauna silvestre.**

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de Preparación del Sitio y Construcción.
- Las obras de drenaje consideradas por el proyecto, serán consideradas pasos de fauna, mismas que serán acondicionadas para dicha función.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

#### **Protección de especies de vida silvestre.**

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

#### **Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Bosque de Pino-Encino.**

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

#### **Acciones de restauración en zonas afectadas por el camino.**

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de cerros del camino.

#### **Programas de prevención de la contaminación ambiental.**

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

#### **Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.**

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

A continuación, se describen las actividades de Seguimiento de Calidad Ambiental.

## CONSERVACIÓN DE FLORA SILVESTRE.

En cuanto a flora, en caso de encontrarse estructuras emergentes de los bulbos (tallos, flores, individuos emergentes), se procederá al rescate individual de ejemplares; y luego se aplicará la recolección de especies de árboles o arbustos para su posterior reubicación o reproducción.

Las estrategias tienen como fin, establecer los criterios que se emplearán para llevar a cabo el rescate y reubicación de flora silvestre que se encuentre dentro del área del proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción, y puesta en servicio.

El rescate se efectuará con personal local que determine el promovente del permiso; al cual de forma previa a todas las actividades de este Programa, se les impartirá capacitación en talleres de trabajo sobre diferentes temas como medidas de seguridad, equipo y materiales para el rescate, técnicas de extracción, marcaje y transporte de los individuos rescatados, labores en la zona de almacenamiento, dosis de riego y fertilizaciones a individuos, forma de trasplante y aspectos aplicables de la legislación en materia de flora silvestre.

Se integrarán cuatro o más cuadrillas de tres a cinco personas para el trabajo, cada cuadrilla se dividirá en dos equipos y trabajarán en zonas previamente marcadas, de manera sistemática se recorrerá la totalidad de las áreas a impactar por los diferentes trabajos del proyecto, apoyado con mapas y planos del proyecto, lo anterior permitirá efectuar sin contratiempos los trabajos planeados.

### Técnica de rescate.

El método más adecuado es remover superficialmente el material que se encuentra alrededor de la planta, las herramientas a usar son barra, pala, zapapico y azadón, es importante causar el menor daño a las raíces para evitar la entrada de enfermedades por las heridas.

En la imagen 4, se observa el transporte para los individuos pequeños será en bolsas o pequeños costales para evitar maltrato y deshidratación. Los ejemplares se llevarán a almacenamiento temporal donde se les tratará adecuadamente, a fin de asegurar un mayor éxito en su trasplante.



Imagen 4. Ejemplo de extracción de plántula.

La metodología que se recomienda emplear para el rescate de flora silvestre es:

- Realizar recorridos de prospección a lo largo del camino a modernizar.
- Colecta e identificación de muestras.
- Marcaje de individuos por especie para su reconocimiento durante los trabajos de modernización.
- Extracción y traslado de los organismos seleccionados a los sitios previamente localizados.
- Trasplante de los ejemplares en los sitios seleccionados.
- Mantenimiento posterior al trasplante.
- Cuidados posteriores a la disposición final.

### **Materiales a utilizar.**

Los insumos, equipo y herramientas para el rescate (extracción), así como el material y equipo necesario para su manejo es el siguiente:

- Guantes de carnaza.
- Cintillas o pintura para señalar ejemplares a rescatar en sitios no visibles.
- Flexómetro.
- Guía fotográfica de identificación de planta a extraer.
- Barreta o palas tipo escarramán.
- Palas curvas y rectas.
- Azadones.
- Machetes.
- Etiquetas y cartón para envolver planta.
- Carretillas.
- Costales de ixtle o yute para extraer y transportar plantas pequeñas.
- Soga de ixtle.
- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Brújula.
- Tablas de apoyo para registro de datos.
- Malla media sombra.
- Bomba agrícola para fumigar.
- Insumos agrícolas para fertilización y control.
- Materiales diversos para el área de almacenamiento temporal.
- Agua potable.
- Camioneta pick up.
- Pipa de agua pequeña.
- Enraizador.

### **Reubicación y trasplantado.**

Una vez seleccionados los ejemplares, se procederá su extracción, la cual se realizará con una herramienta como una barreta o palas tipo escarramán, con la cual se excavará y se aflojará el suelo alrededor de los individuos a extraer. Esto se realizará a 30 o 40 cm del centro de cada individuo, para los de mayor tamaño se considerará una mayor superficie, posteriormente con la pala se procederá a la extracción de los ejemplares.

Las plantas se deberán obtener con cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces de las plantas. Además, se deberá reducir en lo posible, el tiempo entre su extracción y su trasplante.

Las características del sitio en que se vayan a trasplantar deben ser similares del que fueron obtenidas.

La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, etc.).

La técnica anterior, se debe utilizar haciendo posible que se realice en las mejores condiciones, donde se asegure una obtención y trasplante cuidadoso de las plantas rescatadas, considerando que las condiciones del sitio donde se trasplante no sean muy diferentes del lugar que se obtuvieron.

La forma de traslado de las plantas al sitio de reubicación, se llevará a cabo, de acuerdo con el tamaño de la planta, así como de lo distante y accesible que este el sitio.

Cuando la planta se trasplanta en una cepa, la forma de rellenarla es la siguiente:

- Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o sostener en una posición recta el cepellón.
- Con la otra mano se va rellenando con tierra, uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.
- Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo.

A continuación, se describen las diferentes técnicas de traslado de plantas:

- Traslado de plantas con bolsas en vehículo (en el caso de árboles, cuya altura sobrepase los 2 metros).
- Al acomodar los ejemplares en el vehículo, se procurará que exista un espacio suficiente, que permita su mejor distribución; procurando que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan; asimismo, no colocar más de dos niveles; además, de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras.
- Acarreo de plantas en carretilla.
- Si el sitio de reubicación se ubica cerca al área de la obra, el acarreo lo pueden hacer personas auxiliándose de cajas o huacales, transportados en carretillas. En este caso sólo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.
- Las especies de flora se reubicarán en un área cercana al área de afectación por el proyecto.

A los individuos rescatados y reubicados, se les aplicarán las siguientes medidas de protección, control y seguimiento, a fin de promover el adecuado establecimiento y desarrollo de estos:

1. Una vez trasplantada la planta se realizarán inspecciones cada dos o tres semanas por parte de personal técnico, con objeto de verificar que los ejemplares se encuentren en buenas condiciones.
2. La adición de nutrientes (fertilizantes, abono, etc.), en su caso, se realizará según el criterio del encargado ambiental o responsable del sitio de reubicación.
3. El saneamiento de los organismos se realizará según las condiciones que se presenten, ya que si el organismo se encuentra en buenas condiciones no será necesario realizar ninguna actividad de saneamiento.
4. El periodo y cantidad de riego a las plantas, será también decidido por el encargado ambiental o responsable del sitio de reubicación, de acuerdo a las condiciones ambientales que se presenten en el lugar de reubicación.
5. De acuerdo a la condición de la pendiente de los terrenos de reubicación, se recomienda la realización de un medio cajete (media luna), con el fin de captar agua de lluvia y mantener un buen nivel de humedad por un periodo más largo de tiempo.
6. Se puede incluir riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones; para el caso de pudrición avanzada se extraerá la planta y se llevara al vivero temporal para su recuperación.

En la imagen 5, se observa un ejemplo del transporte y manipulación de planta.



Imagen 5. Ejemplo de transporte y manipulación de planta.

Las actividades de protección y mantenimiento que se llevarán a cabo para garantizar la supervivencia de los individuos rescatados **en un área de almacenamiento temporal**, serán las siguientes:

1. Se colocará una malla sombra para eliminar la intensidad lumínica en un 50%, con el fin de disminuir riesgos por quemaduras derivadas de la exposición a los rayos del sol.
2. Se colocará una malla conejera perimetral para evitar daños físicos causados por roedores o herbívoros silvestres.
3. Se realizará una atención a las contingencias sanitarias derivadas de plagas y enfermedades de las plantas rescatadas.
4. Se llevará una bitácora del manejo y control de todos los individuos rescatados.

En la imagen 6, se observa la ejemplificación de la disposición de las áreas de trabajo de un área de confinamiento.

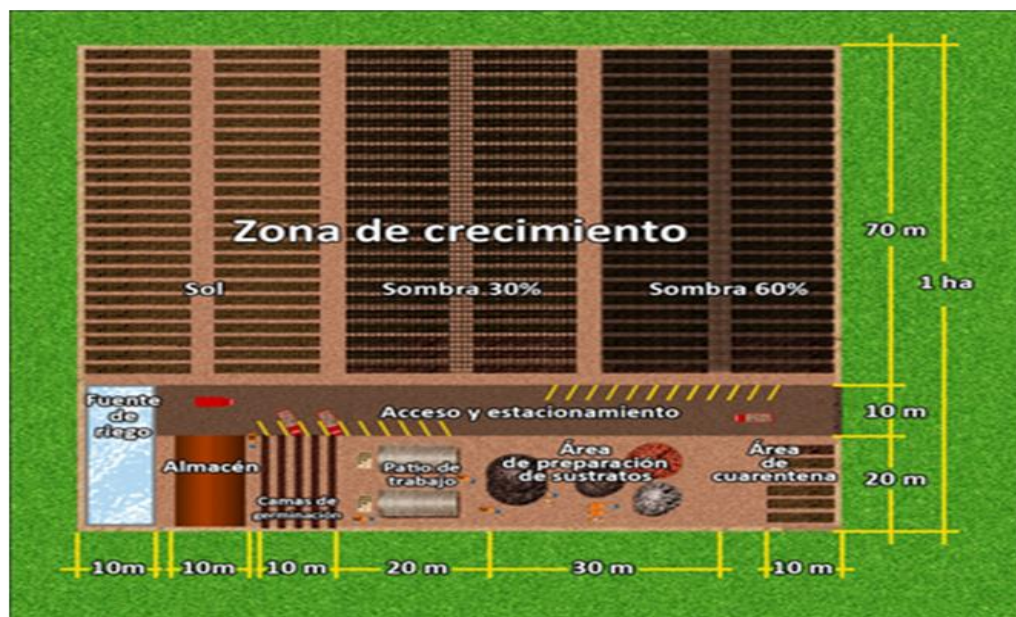


Imagen 6. Ejemplificación de la disposición de las áreas de trabajo de un área de confinamiento.

En la tabla VI.25 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento al rescate de flora.

**Tabla VI.25. Seguimiento de las acciones de Rescate de Flora.**

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo	Etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto
Mensual	Cada mes	Cualitativo	Etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

## CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.

Para efectuar el Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, en principio se aplicarán técnicas propuestas por Hawthorne (1987), denominadas de amedrentamiento y de modificación al hábitat, buscando con ello, que las especies de aves y las de mamíferos voladores y de hábitos cursoriales, se desplacen o ahuyenten, y en caso de especies de lento desplazamiento, se emplearan técnicas seguras para la recolección de éstos, tanto para los organismos, como para el personal encargado; utilizando para ello, métodos convencionales, tales como: captura manual para lagartijas, ganchos herpetológicos para el caso de serpientes, y finalmente trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla; una vez capturados los individuos, se procederá a su reubicación en áreas aledañas al área del rescate.

### Objetivos.

Proponer acciones para rescatar, reubicar, proteger y ahuyentar (fauna) las especies de flora y fauna silvestre ubicada dentro y en los alrededores del área donde se desarrollará el camino, proporcionando espacios adecuados para el alojamiento de organismos de flora y fauna nativos para que se sigan reproduciendo y conservando, esto con la finalidad de evitar la afectación de las diferentes especies que habitan en la zona.

Elaboración y Ejecución de las acciones de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, durante las actividades de construcción de proyecto sea localizada y pudiera ser afectada.

Recurrir a técnicas de captura y manejo que eviten el daño y/o estrés de los organismos.

Efectuar la captura y reubicación en sitios que presenten condiciones ambientales similares a los lugares que habitaron originalmente.

Para llevar a cabo el rescate y reubicación de la fauna silvestre, se pretende realizar un ejercicio o práctica adecuada para ahuyentar a los ejemplares que se encuentren en la zona donde se llevará a cabo las obras y actividades. Por otro lado, durante el recorrido previo a la modernización del proyecto, se dispondrá a realizar la captura de los ejemplares que puedan verse afectados por la obra para que sean trasladados a las zonas de reubicación.

Durante los recorridos se rastrearán reptiles, mamíferos de tamaño pequeño y mediano y aves; para esto se removerán piedras y se revisarán los lugares con arbustos, cuevas, madrigueras y nidos; posteriormente se procederá a capturar todos los ejemplares de vertebrados terrestres que se encuentren durante los recorridos.

El rastreo de cada sitio se iniciará a las 07:00 am y finalizará a las 18:00 pm, aproximadamente 11 horas/persona/día de trabajo efectivo. El área será revisada, para asegurar un máximo nivel de rescate. Es importante señalar que ningún animal estará en cautiverio por más de 24 horas.

### Equipo para captura de fauna.

- Trampas Tomahawk (trampas de captura de mamíferos medianos y grandes).
- Trampas de embudo.



- Trampas Sherman (trampas de captura de mamíferos pequeños).
- Ganchos herpetológicos (facilitan la captura de serpientes).
- Capturador de lazo (facilitan la captura de vertebrados medianos y grandes).
- Pares de guantes de carnaza (evitan el maltrato de los organismos y accidentes durante la manipulación).
- Bolsas de manta de diferentes medidas (ideal para mantener en cautiverio por periodos cortos de tiempo a la fauna capturada principalmente reptiles).
- Cajas de bolsas ziplock de cada medida (ideales para mantener por periodos cortos de tiempo a los anfibios).
- Cajas de transporte de mascotas de diferentes medidas (permiten el transporte seguro de vertebrados medianos y grandes hasta la zona de liberación).
- Paquetes de bolsas negras grandes.

### **Técnicas de rescate para los diferentes grupos de vertebrados silvestres**

Las consideraciones que se tomarán en cuenta para la captura, son las siguientes:

- Para todos los grupos de animales, tanto reptiles, aves, mamíferos grandes y medianos e insectos, se requiere que se encienda la maquinaria 20 minutos antes de hacerla avanzar (que es lo que se llevan los trabajadores en calentar la maquinaria) y evitar que los trabajadores estén cerca y/o desplazándose en la zona para que no les corten el paso a los organismos, esto les dará tiempo suficiente para retirarse de la zona.
- Para el caso particular de mamíferos pequeños, se deben utilizar trampas Sherman y colectarlas para removerlas, debido a que difícilmente se alejan de su madriguera aun cuando no tengan crías. En el derecho de vía se deberá supervisar que las madrigueras no tengan crías, pues aún con ruido, movimiento y gente estas especies son difíciles de ahuyentar.
- Para el traslado de mamíferos medianos se pueden emplear trampas Tomahawk de diferentes tamaños, las cuales deberán ser cebadas con plátano, atún o carne. Una vez capturados los individuos de fauna cercanos o en el Área de Influencia del camino, serán liberados en zonas que presenten las mismas características fuera del área de construcción.
- Todas las trampas deberán revisarse cada tres horas para evitar la deshidratación y alteración de aquellos animales que sean capturados y que puedan sufrir hipertermia, hipotermia y/o ahogamiento. Las trampas de barrera y los transectos para la colocación de trampas Tomahawk se deberán disponer en forma paralela al eje del camino, las trampas deben colocarse con una separación de 300 m entre cada una.
- Las serpientes también son especies difíciles de remover, pero a pesar de lo que se cree, no son difíciles de manejar, a las serpientes se les debe de colectar de manera directa (con las manos, o con ayuda de un bastón y pinzas herpetológicas). Pero no se les debe de trapear, ya que estas técnicas son demasiado agresivas para ellas y usualmente se les lastima demasiado, produciendo un rescate ineficiente.
- Se realizarán caminatas por cada una de las áreas delimitadas para el desarrollo del proyecto, haciendo búsqueda intensiva de animales en el sustrato, en la base y entre los arbustos, debajo de rocas o hendiduras de las rocas.
- Al detectar al individuo se procederá a inmovilizarlo de la base de la cabeza, en el caso de las serpientes se utilizará un gancho herpetólogo.
- Una vez sujeta se depositará en un saco de manta gruesa, cuidando de cerrar dicho saco a tiempo para evitar algún accidente.
- Cada individuo capturado, se trasladará individualmente en saco.
- En el caso de las lagartijas, se capturan en una caña de pescar en cuyo extremo presentarán un nudo corredizo que se introducirá en el cuello o en una extremidad del animal.
- Una vez puestos en los sacos los organismos capturados, se evitará que queden expuestos al sol para evitar la deshidratación.
- En el caso de los mamíferos se considera que las especies adultas se moverán por ellos mismos, y en el caso de las crías se rescatarán con guantes y se colocarán en cajas con ventilación.

- Los nidos que se encuentren en el área del camino y que tengan huevos o aves pequeñas se removerán de los árboles y se colocaran en los árboles más próximos pero que no se afecten con el proyecto.

### **Herpetofauna.**

La herpetofauna se refiere a los anfibios y reptiles, los cuales en esta sección se separarán en: ranas y sapos, serpientes y lagartijas; con la finalidad de describir de manera específica la técnica de rescate más adecuada para cada grupo. Los reptiles como lagartijas y serpientes serán capturados con la mano desnuda mediante la habilidad y destreza del personal. Las especies de reptiles capturadas serán trasladadas en contenedores de plástico con una tapa con pequeños hoyos que permitirán el paso del aire para evitar que el individuo muera asfixiado. En la imagen 7 se observa un ejemplo de la manipulación de reptiles con la mano desnuda y en la imagen 8 se observa la utilización de técnicas de captura de reptiles.



**Imagen 7. Ejemplo de la manipulación de reptiles con la mano desnuda.**



**Imagen 8. Utilización de técnicas de captura de reptiles. a) Captura manual, b) Técnica de la liga gruesa y c) técnica de laceo.**

### **Ranas y sapos (anfibios).**

Para la captura de los anfibios se procederá a capturarlos por medio de una red de cuchara, esto con el fin de manipular con mayor facilidad a los ejemplares que lleguen a quedar atrapados durante los trabajos de la obra. Los animales capturados se colocarán en bolsas de manta húmeda para transportarlos al área donde serán reubicados. Antes de reubicar a los anfibios rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.

En el caso de los reptiles se usarán puentes (truncos de madera colocados de la base de la cepa, hasta la base del suelo), pinzas y ganchos herpetológicos para rescatar a los ejemplares que pudieran quedar atrapados en las obras de preparación del sitio. Antes de reubicar a los individuos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.

En la imagen 9 se observa la utilización de guantes desechables para la manipulación de anfibios y la utilización de red de acuario para la captura de anfibios.

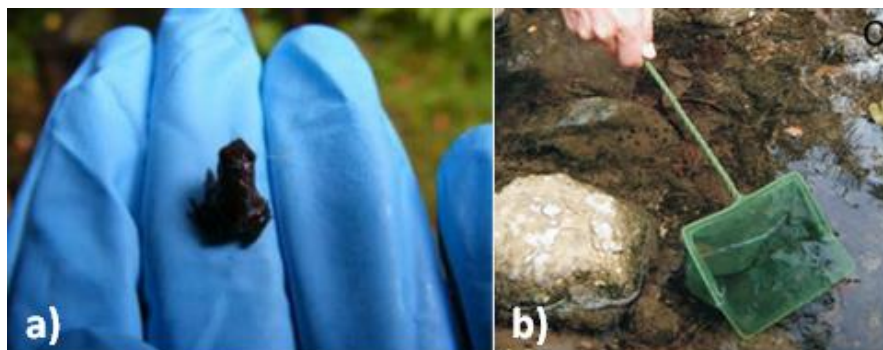


Imagen 9. Ejemplo de a) la utilización de guantes desechables para la manipulación de anfibios y b) la utilización de red de acuario para la captura de anfibios.

### Ornitofauna.

En lo que se refiere a las aves, si se encuentran nidos con huevos, se tratará de colocar los huevos en otros nidos de la misma especie, pero en el caso de encontrar nidos con polluelos se capturará a los progenitores, esto con el fin de que al rescatar el nido y colocarlos en otro sitio, no sean abandonados por los padres, y así evitar la muerte de los polluelos, para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos) y redes ornitológicas (para la captura). Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para este grupo de vertebrados, además de efectuar el registro fotográfico.

### Mastofauna.

En el caso de los mamíferos, los animales que pudieran quedar atrapados durante las diferentes actividades del proyecto se manipularán de acuerdo a las técnicas empleadas para mamíferos pequeños (Romero-Almaraz, *et al.*, 2000). En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) puentes naturales y jaulas (para mamíferos medianos). Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para estos grupos de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico (Ávila-Adame, 2004).

En la imagen 10 se observa una trampa tipo Tomahawk con cebo en su interior (sardinias) y en la imagen 11 se observa la liberación de un mamífero.



Imagen 10. Trampa tipo Tomahawk con cebo en su interior (sardinias).



Imagen 11. Liberación de un mamífero.

La liberación de los animales capturados se realizará en áreas alejadas del movimiento de personal y maquinaria, la liberación debe hacerse en forma dispersa en las áreas circundantes al camino, procurando no acumular organismos en un solo sitio. Es recomendable que cada organismo sea depositado en un microhábitat similar en el que fue capturado (en la base de arbustos, sobre o debajo de rocas, sobre suelo arenoso, etc., que por este hecho brinde mayor grado de refugio y alimento) y en igual horario a cuando fue capturado. Los criterios utilizados para elección del sitio de liberación de la fauna silvestre capturada serán:

- Cercanía al hábitat natural de los ejemplares.
- Mismas o similares condiciones de calidad de hábitat.
- Área relativamente distante de la zona actividades.

### Sitos de reubicación.

Los sitios que se seleccionen para la reubicación de la fauna silvestre tienen que cumplir con ciertas características que permitirán la sobrevivencia de las especies. Estos sitios deben tener las condiciones similares a su hábitat original; son zonas de **Bosque de Pino-Encino** en las cuales la degradación es nula.

### Seguimiento (periodicidad).

Se verificará la realización de las acciones de protección y rescate de fauna. En cuanto a la fauna, deberá corroborarse que se realice conforme a los criterios designados para elegir las especies sujetas de rescate y reubicación que son: capacidad de desplazamiento (lento movimiento en anfibios y reptiles), hábitat estable en mamíferos pequeños y especímenes de interés ecológico (dispersores de semillas e indicadores de salud ambiental del ecosistema). Así mismo y para garantizar la salvaguarda de organismos con mayor movilidad (aves, mamíferos de hábitos cursoriales), se aplicarán técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat, con el propósito de ahuyentar e inducir la migración de la fauna silvestre hacia áreas aledañas con vegetación similar a la de su medio ambiente original. Las técnicas empleadas serán captura manual para lagartijas y ganchos herpetológicos para serpientes, además de trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla. El método de amedrentamiento consistirá en la generación de diferentes frecuencias de ruido a distintas horas del día, acompañado de modificaciones al hábitat, lo cual implica reducir la cobertura vegetal/poda de ramas, supresión de herbáceas y/o arbustos, para alterar sitios de reposo, alimentación, anidamiento o madrigueras, con el objeto de hacer menos amigable y poco atractivo el terreno para muchos mamíferos y aves.

Las áreas de reubicación y liberación son en primer término lugares cercanos al sitio de captura, con la intención de evitar periodos largos de confinamiento y estrés en los organismos y, en segundo lugar, podrán trasladarse a regiones que presenten las mismas condiciones del sitio de captura. En ambos casos, se recomienda elegir sitios con condiciones similares de vegetación, altitud y microhábitat, además de procurar evitar en la medida de lo posible que se rebase la capacidad de carga del ecosistema.

En la tabla VI.26 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento al programa.

**Tabla VI.26. Seguimiento de las acciones de Protección de Fauna.**

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo	Etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto
Mensual	Cada mes	Cualitativo	Etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

## **PROTECCIÓN DE ESPECIES DE VIDA SILVESTRE.**

Se verificará la realización de las acciones de protección y rescate de flora y fauna. En cuanto a la fauna, deberá corroborarse que se realice con forme a los criterios designados para elegir las especies sujetas de rescate y reubicación que son: capacidad de desplazamiento (lento movimiento en anfibios y reptiles), hábitat estable en mamíferos pequeños y especímenes de interés ecológico (dispersores de semillas e indicadores de salud ambiental del ecosistema). Así mismo y para garantizar la salvaguarda de organismos con mayor movilidad (aves, mamíferos de hábitos cursoriales), se aplicarán técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat, con el propósito de ahuyentar e inducir la migración de la fauna silvestre hacia áreas aledañas con vegetación similar a la de su medio ambiente original. Las técnicas empleadas serán captura manual para lagartijas y ganchos herpetológicos para serpientes, además de trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla. El método de amedrentamiento consistirá en la generación de diferentes frecuencias de ruido a distintas horas del día, acompañado de modificaciones al hábitat, lo cual implica reducir la cobertura vegetal/poda de ramas, supresión de herbáceas y/o arbustos, para alterar sitios de reposo, alimentación, anidamiento o madrigueras, con el objeto de hacer menos amigable y poco atractivo el terreno para muchos mamíferos y aves.

En cuanto a la flora, deberán verificarse los indicadores de seguimiento planteados para obtener el éxito en el desempeño de las acciones son: lograr la sobrevivencia de una proporción no menor al 80% de los ejemplares rescatados, bien sea que se depositen en vivero o que se destinen a trasplante directo; otro es garantizar que se podrá mantener la sobrevivencia de especies en la proporción inicial, relativa a conservar la mezcla inherente a la composición florística presente de manera natural, misma que incluye especies con estatus de protección y organismos clasificados como de importancia biológico/ecológica, a efecto de contribuir a conservar la biodiversidad.

Las áreas de reubicación y liberación son en primer término lugares cercanos al sitio de captura, con la intención de evitar periodos largos de confinamiento y estrés en los organismos y, en segundo lugar, podrán trasladarse a regiones que presenten las mismas condiciones del sitio de captura. En ambos casos, se recomienda elegir sitios con condiciones similares de vegetación, altitud y microhábitat, además de procurar evitar en la medida de lo posible que se rebase la capacidad de carga del ecosistema.

Con la finalidad de conocer el comportamiento de la plantación y verificar el porcentaje de sobrevivencia de los árboles plantados, se realizarán dos conteos cada seis meses, una vez ejecutada la reforestación, utilizando un muestreo aleatorio simple, en el que se realizaron estimaciones de una proporción poblacional de los sitios reforestados, utilizando la media poblacional de los árboles vivos encontrados del total de árboles muestreados.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a lo anterior y se entregarán reportes semestrales.

### **Estimación de la Sobrevivencia.**

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación.

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \times 100$$

**Donde:**

$\sum_{i=1}^n$  = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable  $a$  o  $m$ .

$p$  = proporción estimada de árboles vivos.

$a_i$  = número de plantas vivas en el sitio de muestreo  $i$ .

$m_i$  = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo  $i$ .

### Evaluación del estado sanitario.

Permite conocer la proporción de árboles sanos respecto a los árboles vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n Si}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$$

**Donde:**

$\sum_{i=1}^n$  = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable  $S$  o  $a$ .

$ps$  = proporción estimada de árboles sanos.

$Si$  = número de árboles sanos en el sitio de muestreo  $i$ .

$ai$  = número de árboles vivos en el sitio de muestreo  $i$ .

### Estimación del vigor de la plantación.

Describe la proporción de órganos vigorosos del total de los árboles vivos. El vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

$$pv = \frac{\sum_{i=1}^n vi}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$$

**Donde:**

$\sum_{i=1}^n$  = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable  $v$  o  $a$ .

$pv$  = proporción estimada de árboles vigorosos.

$vi$  = número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo  $i$ .

$ai$  = número de árboles vivos en el sitio de muestreo  $i$ .

### ACCIONES DE REFORESTACIÓN PARA COMPENSAR LA PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL.

La degradación es un proceso que origina la pérdida y/o empobrecimiento del suelo para producir almacenar y proveer nutrimentos a los productores primarios (biomasa) y, por tanto, para sustentar la vida animal incluyendo la humana. Sus causas son variadas, pero pueden ser resumidas en dos grandes vertientes: la primera por las variaciones climáticas y naturales y la segunda son las ocasionadas por el hombre.

El suelo es un recurso natural considerado como no renovable, debido a lo difícil y costoso que resulta recuperarlo, o mejorar sus propiedades después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente.

Sin embargo, en México el suelo ha sido un patrimonio subestimado, un recurso que se ha desperdiciado con el paso del tiempo y cuya pérdida, de continuar a esa velocidad, pone en peligro la viabilidad de la República Mexicana. La falta de atención y regulación de su uso se refleja en altos niveles de degradación y las repercusiones sociales, económicas y ambientales, aunque graves, no han sido valoradas en su totalidad.

Se deberá elegir un área de reforestación siguiendo los siguientes criterios:

- 1) Un sitio que se encuentre desmontado por lo cual no hay especies que puedan ser competencia por luz u otros recursos para las especies a reforestar.
- 2) El sitio debe tener las mismas condiciones climáticas de las zonas de afectación y sostenía el mismo tipo de vegetación por lo que se asume que la reforestación con especies nativas de esta zona tendrá un mayor éxito.

- 3) La zona reforestada servirá como zona de recarga de acuíferos y secuestro de carbono y la cobertura vegetal evitará la erosión.
- 4) Con estas acciones se pretende crear una cultura de conservación del ambiente.

Como medida de compensación por la pérdida de **593 individuos aproximadamente de: Bosque de Pino-Encino** en buen estado de conservación en **3.199 hectáreas (13.33%)** de vegetación forestal se realizarán acciones de reforestación en una superficie equivalente de terrenos plantando en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantaran 10.

Para ejecutar los trabajos de reforestación, básicamente se utilizarán los ejemplares nativos. Las especies nativas están adaptadas a las condiciones físicas del sitio, la practicidad que esto brinda es crucial para el éxito de la reforestación. Reforestar con especies foráneas puede ser más complicado, tardado, costoso, e incluso puede llegar a fracasar el programa.

Existen condiciones específicas como el hábitat, el microclima, etc., que sólo son posibles manteniendo las especies vegetales originales de la biocenosis, lo que incrementa las posibilidades de las poblaciones tanto de flora como de fauna de mantener su nicho ecológico, sin poner en riesgo de especiación o de deriva génica su acervo genético, que más adelante podría convertirse en un estatus de peligro de extinción de las especies de vida silvestre. La fauna se verá beneficiada al reforestar con las especies de flora antes mencionadas, ya que se mantendrán las condiciones adecuadas para sus ciclos de vida.

#### **Objetivo.**

Proponer las acciones de reforestación con especies nativas plantando en una proporción de 10:1 y plantarlas cerca de las áreas que resultaron afectadas por la construcción del camino, al mismo tiempo, cumplir con las medidas de mitigación propuestas en dicho documento.

#### **Adquisición de planta.**

Después de la preparación del terreno, para realizar la reforestación del camino se realiza la compra de planta la cual debe tener buenas cualidades para asegurar la sobrevivencia en campo.

#### **Época de Reforestación.**

Es de vital importancia que la reforestación se realice dentro de los dos primeros tercios del periodo óptimo de lluvias, con el fin de que el suelo tenga la humedad requerida para que se establezca la plantación y con ello obtener una buena sobrevivencia.

No se debe plantar al final de la temporada de lluvias, ya que, si bien puede haber un buen prendimiento, el arraigo de las plantas en el sitio de plantación no será lo suficiente para soportar el periodo de estiaje y la sobrevivencia de la planta puede afectarse.

#### **Arreglos de plantación.**

Es importante considerar que la distancia entre planta y planta dependerá del crecimiento que la especie demande al ser adulta, tomando en cuenta que, en sus etapas juveniles, la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta.

*Tres bolillo o triángulo equilátero.* Las plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). Este arreglo se deberá utilizar en terrenos con pendientes mayores a 20%, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Las líneas de plantación deberán seguir las curvas de nivel; con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos.

El número considerado de individuos que se proponen para reforestar será a una densidad máxima de 825 plantas y mínima de 625 plantas por hectárea. En la imagen 12, se observa el diseño de plantación en tresbolillo.

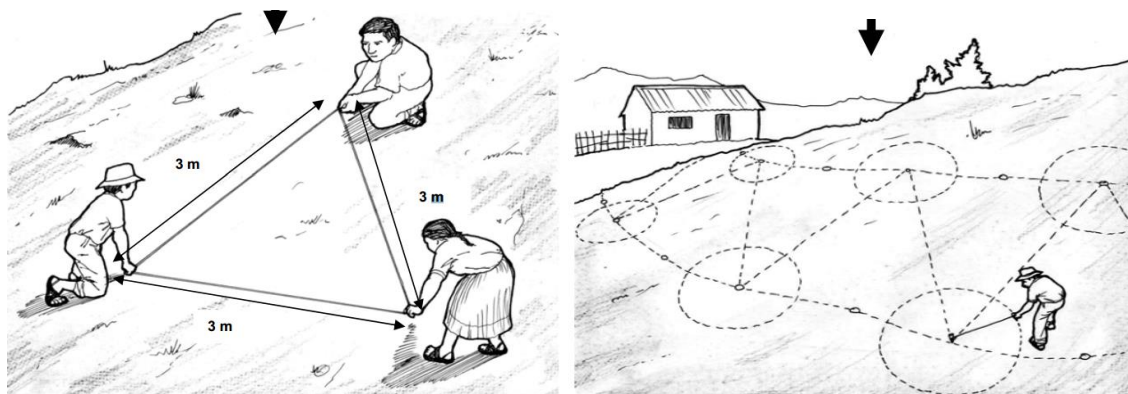


Imagen 12. Diseño de plantación en tresbolillo.

### Establecimiento de la reforestación.

Previo a la plantación, si es planta producida en bolsa se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria (cuando se observa que la raíz ha sobrepasado el plástico de la bolsa), recortar las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se realiza la poda de raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.

La planta debe quedar plantada en la cepa con la base del tallo a ras del suelo, ni por encima ni por debajo, en la imagen 13 se observa un ejemplo de trasplante.

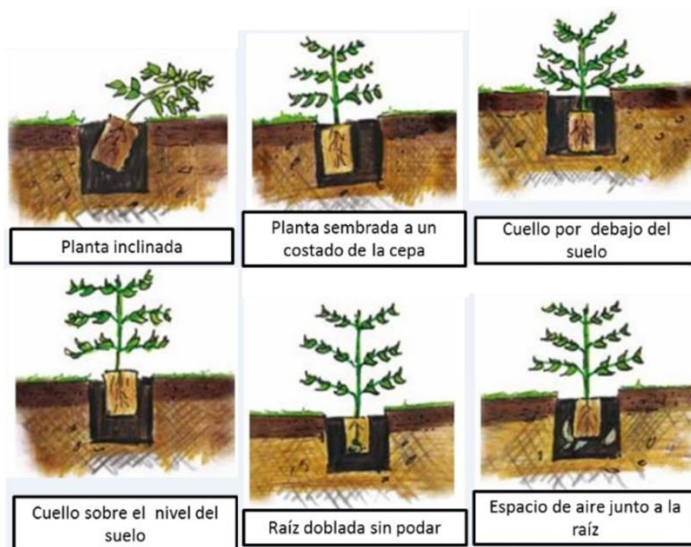


Imagen 13. Trasplante. a) forma de colocar la planta en el hoyo; b) rellenado del hoyo; y c) apisonamiento de la tierra.

### Actividades de manejo que deben darse a las plantas que serán manipuladas.

- Las plantas deberán ser extraídas y trasladadas en horas de bajo calor.
- Las plantas deben ser manipuladas con guantes de carnaza y envueltas en periódico en el caso de ejemplares menores a 30 cm y en cartón corrugado para las mayores a 30 cm, para evitar que se “dañen” entre sí.



- Las plantas deberán ser sembradas en una mezcla en partes proporcionales de arena delgada/suelo nativo/agrolita/tierra negra.
- Las bolsas de siembra deberán contener en su fondo agujeros de drenaje y una capa de periódico que evite la fuga de sustrato, sobre de este deberá anexarse una capa de arena gruesa de 2 cm para favorecer el drenaje.

*Tipo de cepa.* Cepa común. Consiste en hacer una apertura en el suelo de forma cúbica o cilíndrica. Este tipo de cepa se emplea para planta producida en bolsa de polietileno, aunque puede usarse para planta en contenedores. Las dimensiones de la cepa dependen del tamaño del cepellón, puede ser de forma cúbica o cilíndrica, la tierra deberá cubrir totalmente el cepellón (raíz), y la parte aérea (tallo/follaje) deberá quedar libre.

La planta se debe colorarse en forma vertical.

- Para planta producida en bolsa de polietileno o charola las dimensiones de la cepa son 20 centímetros de ancho x 20 centímetros de largo x 30 centímetros de profundidad.
- Conforme se le va dando forma a las paredes de la cepa se depositará un lado de la cepa la tierra de la primera mitad (es la tierra más fértil) y en el otro lado, la tierra de la otra mitad al otro lado.

En la imagen 14 se observa un ejemplo de la técnica de plantación de cepa común.

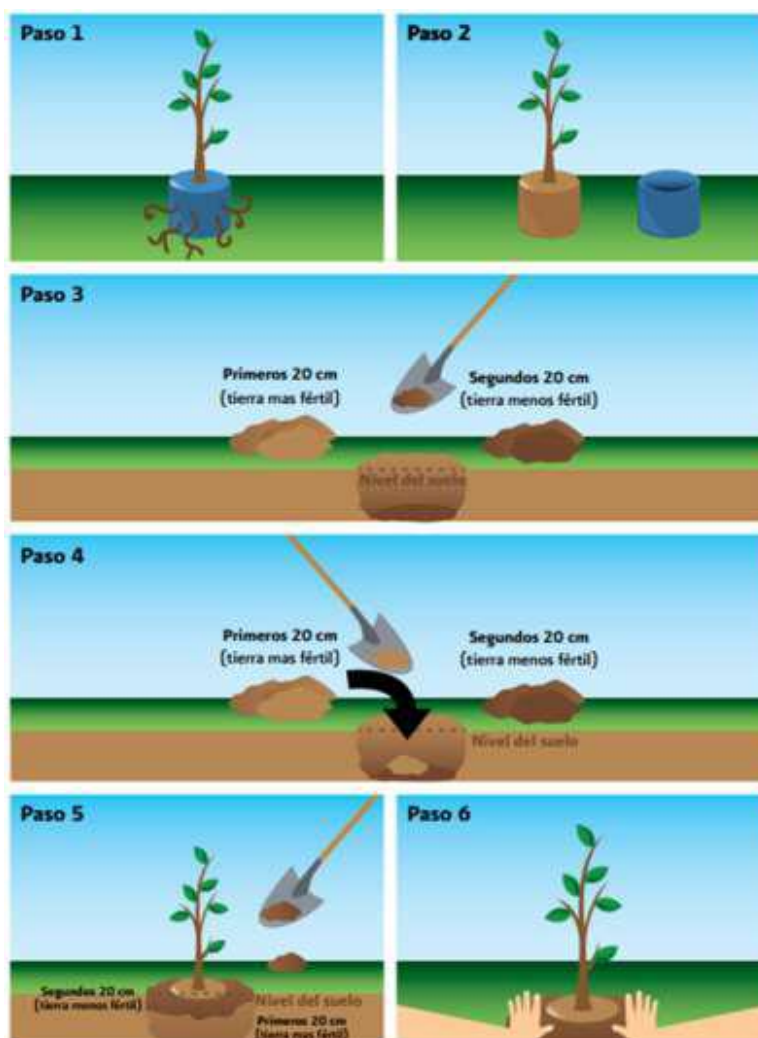


Imagen 14. Técnica de plantación de cepa común.

### Cuidados post plantación.

Es recomendable que después de realizar la plantación, se realicen actividades de apoyo para reducir el estrés post plantación, debido a que las raíces están en proceso de arraigarse al suelo del sitio. Estas actividades pueden ser.

*Control de plagas y enfermedades:* La prevención del incremento de insectos plaga, su combate y control, son parte fundamental para obtener éxito en las plantaciones; desde la producción de plantas en vivero, hasta la cosecha, incluyendo la silvicultura de la plantación, mediante la cual se favorece el incremento constante de vigor de la población forestal en desarrollo y por lo tanto su resistencia y fortaleza.

Es de suma importancia hacer una selección correcta de las especies adecuadas y que estén bien adaptadas a las condiciones del sitio en el campo.

Las especies que se desarrollan fuera de su hábitat natural, crecen en condiciones de estrés y, por lo tanto, usualmente son más susceptibles a los insectos plaga y las enfermedades, recuperándose más lentamente del daño.

Algunas acciones preventivas para mantener un buen estado fitosanitario de las plantaciones son las siguientes:

- Realizar recorridos de inspección (cada 15 días a partir de la plantación hasta el término del programa).
- Realizar recorridos periódicos al acercarse la temporada de ataque de plagas o enfermedades.
- Se procederá inmediatamente a la limpieza del área afectada, si es necesario se sustituirá la plántula infectada por otra sana.
- Las plántulas enfermas y/o plagadas, se trasladarán a un sitio de resguardo provisional para su posterior manejo adecuado, ya sea destrucción total o incineración.

En la imagen 15 se observa el etiquetado, marcado de individuos, georreferenciación y toma de datos de los ejemplares plantados.



Imagen 15. A. Etiquetas, B. Marcado de individuos, C. Georreferenciación y D. Toma de datos

### Reposición de fallas.

Para el punto específico de la supervivencia, se realizarán revisiones de todas las líneas de plantación sobre las cuales se contarán las fallas existentes para sustituir las plantas muertas o dañadas. Las revisiones se harán de manera práctica, después de 30 días posteriores a la plantación y lo más pronto posible para evitar que las nuevas plantas se encuentren en desventaja con las ya establecidas, se prevé que para este Programa de Rescate y Reubicación exista una mortandad de 20% como máximo, que es el porcentaje de plantas a reponer.

### Mantenimiento de las plantaciones.

Se recomienda limpieza de maleza al menos dos veces al año, durante dos años, para evitar así la pérdida de la plantación. Se debe procurar que las áreas reforestadas estén siempre limpias de plantas extrañas a las que se colocaron y no se establezca una competencia por las materias nutritivas, al menos durante los primeros dos meses de establecida la reubicación. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica empleando diferentes tipos de equipo y herramientas. La maleza removida es susceptible de ser utilizada como arroyo para guardar humedad.

*Riego de auxilio:* Preferentemente se realiza muy temprano por la mañana o atardeciendo, dependiendo de la distancia hasta el punto más cercano de abastecimiento de agua, se puede realizar:

- Con el uso de motobomba y mangueras, cuando se cuenta con un afluente o cuerpo de agua cercano al predio a restaurar.
- Tipo manual con el uso de tambos, cubetas y regaderas de jardinería; para transportar los recipientes se utiliza un remolque tirado por tracción mecánica o animal.

*Colocación de tutores:* Para aquellas especies que son muy susceptibles a sufrir estrés mientras se adaptan al sitio, puede colocarse tutores individuales de madera o metal para que mantengan la vertical y con ello evitar el desgaje del tallo y ramas u otros daños que podrían ocasionar la incidencia de plagas y/o enfermedades.

Una vez realizadas las actividades de restauración en el predio es importante realizar recorridos de supervisión por el predio de forma periódica con el fin de tomar acción por eventualidades que se pudieran presentar tales como introducción de ganado, incendios, plagas, enfermedades, entre otros. Lo anterior con el fin de tomar acciones inmediatas.

### Seguimiento (periodicidad).

En cuanto a la flora, deberán verificarse los indicadores de seguimiento planteados para obtener el éxito en el desempeño de las acciones son: lograr la sobrevivencia de una proporción no menor al 80% de los ejemplares rescatados y reforestados, bien sea que se depositen en vivero o que se destinen a trasplante directo; otro es garantizar que se podrá mantener la sobrevivencia de especies en la proporción inicial, relativa a conservar la mezcla inherente a la composición florística presente de manera natural, misma que incluye especies con estatus de protección y organismos clasificados como de importancia biológico-ecológica, a efecto de contribuir a conservar la biodiversidad.

En la tabla VI.27 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento a las acciones.

**Tabla VI.27. Seguimiento de las acciones de reforestación.**

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

## ACCIONES DE RESTAURACIÓN EN ZONAS AFECTADAS POR LA MODERNIZACIÓN.

### Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

### Especies para la reforestación.

De acuerdo a los índices de diversidad obtenidos, específicamente al índice de valor de importancia, se propone reproducir las especies de flora que presentaron mayores índices del valor de importancia en el área del camino por lo que se producirán y reforestará con esas especies. Estas especies son importantes desde el punto de vista biológico como hábitat para fauna, alimento de animales, estética del paisaje, mejoramiento de las condiciones microclimáticas del lugar y pueden ayudar a mitigar el ruido que generará la viabilidad cuando se encuentre el libramiento en operación.

Por otro lado, las especies nativas están adaptadas a las condiciones físicas del sitio, la practicidad que esto brinda es crucial para el éxito de la reforestación. Reforestar con especies foráneas puede ser más complicado, tardado, costoso, e incluso puede llegar a fracasar el programa.

Existen condiciones específicas como el hábitat, el microclima, etc., que sólo son posibles manteniendo las especies vegetales originales de la biocenosis, lo que incrementa las posibilidades de las poblaciones tanto de flora como de fauna de mantener su nicho ecológico, sin poner en riesgo de especiación o de deriva génica su acervo genético, que más adelante podría convertirse en un estatus de peligro de extinción de las especies de vida silvestre. La fauna se verá beneficiada al reforestar con las especies de flora antes mencionadas, ya que se mantendrán las condiciones adecuadas para sus ciclos de vida.

### Limpieza del sitio.

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones temporales se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente y la comunidad del área de influencia puntual. Todos los materiales que puedan reciclarse como contenedores, envases, chatarra, residuos de construcción, cables, entre otros, serán recolectados en su totalidad. El material que pueda reciclarse o reutilizarse debe ser retirado de la zona del proyecto por un gestor externo o personal interno encargado del proceso para su posterior aprovechamiento.

Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor externo autorizado para el aprovechamiento y/o disposición en celda de seguridad. El generador deberá constatar el adecuado manejo de estos y las respectivas autorizaciones de la empresa con quien se realiza la gestión.

Se deberá informar y tener control de la disposición de los residuos producidos y que éstos sean trasladados a lugares autorizados por la autoridad ambiental y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar pasivos ambientales.

### Seguimiento.

Con el fin de corroborar la efectividad de las medidas adoptadas, en particular las referidas a la restauración de zonas afectadas por la construcción (se considera la reforestación donde sea factible y la limpieza), se realizará el seguimiento y monitoreo del plan.

El monitoreo consistirá en visitas a las áreas representativas de las zonas intervenidas por el proyecto, para evaluar la efectividad de las medidas implementadas con una periodicidad trimestral.

Para garantizar el cumplimiento de las recomendaciones expuestas, se conformará un equipo de profesionales integrado por un Ingeniero forestal, un ingeniero civil y un biólogo con amplia experiencia en la ejecución de planes de manejo ambiental para que realicen el seguimiento final del cierre de las obras, así como de los sitios de instalaciones provisionales.

Estas personas pueden ser algunos de los profesionales que han participado en otros proyectos de monitoreo ambiental, quienes realizarán los registros fotográficos y diseñarán estrategias necesarias para verificar y certificar las condiciones finales del proceso a las acciones descritas anteriormente.

## PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

### Objetivos.

El objetivo es el siguiente:

- Prevenir la contaminación ambiental por:
  - ✚ Emisiones de polvo.
  - ✚ Emisiones de gases producto de la combustión.
  - ✚ Control de olores.

El movimiento de equipo y maquinaria producirán impactos, algunos de carácter temporal, como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación.

### Metodología.

- a) Los gases generados de la combustión de los vehículos serán evitados mediante el mantenimiento constante de la maquinaria utilizada, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental en la materia.

Los equipos, máquinas y vehículos deberán contar con óptimas condiciones de operación. Utilizar maquinaria con edades menores de 5 años. La operación de vehículos y camiones deberá sujetarse a lineamientos establecidos por la normatividad competente en lo referente a emisiones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e hidrocarburos.

- b) Se recomienda también que el material extraído sea cubierto cuando sea transportado, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera.
- c) Asimismo, el transporte de tierras en vehículos deberá considerar el uso de camiones cubiertos con lonas para evitar el derrame de material por los caminos.
- d) Mantener los caminos de acceso y terracerías húmedos, por lo que deben implementarse riegos constantes sobre la superficie de construcción.

### Seguimiento.

El calendario de muestreo se observa en la tabla VI.28.

**Tabla VI.28. Programas de prevención de la contaminación ambiental.**

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo.	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS, DOMÉSTICOS Y PELIGROSOS.

### Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Cumplir con los términos y condicionantes de la autorización ambiental obtenida.
- Realizar acciones de contención y remediación cuando ocurra algún derrame o vertimiento en el cuerpo de agua durante la construcción del proyecto.

- Cumplir con la Legislación Ambiental.
- Que el proyecto se ajuste y opere en apego a la sustentabilidad y la protección de los recursos naturales.
- Proteger y recuperar los valores del ecosistema local.
- Crear cultura ambiental en materia de cuidado del agua, suelo, aire.

### **Actividades de manejo integrado de residuos.**

#### **Instalación de contenedores.**

Dentro del sitio del proyecto se instalarán contenedores en lugares estratégicos, particularmente donde haya mayor presencia de personal y estos serán distribuidos de la siguiente manera: un contenedor para depositar basura, y otro para botellas de plástico y latas de aluminio.

Durante la etapa de preparación y construcción los contenedores serán constantemente reubicados conforme avanzaban las actividades de construcción.

#### **Generación y separación de residuos.**

Se estima que en el proyecto todos los días los colaboradores van a generar residuos sólidos por el consumo de alimentos, la mayoría de estos serán botellas de plástico (PET), latas de aluminio, bolsas de plástico, botellas de vidrio y papeles.

La generación de estos residuos sólidos principalmente se da por el consumo de alimentos y bebidas, una vez que los colaboradores terminen de consumir sus alimentos, ellos serán los responsables de separar y depositar todos sus residuos dentro los contenedores instalados.

Diariamente los supervisores operativos comunicarán al personal en continuar separando sus residuos, además se les encargará siempre de tener ordenado y limpio el área donde ellos trabajen, con el fin de continuar fomentando las buenas prácticas de orden y limpieza.

Dentro del proyecto todos los días se generarán residuos como aceites y lubricantes, sus envases respectivos, así como de pinturas y material contaminado con esos productos, etc.

Todos los días supervisores de los equipos de trabajo solicitarán a los colaboradores no depositar residuos peligrosos en lugares o contenedores no autorizados, además se les notificará de tener ordenado y limpio el área donde ellos trabajaban.

#### **Eliminación de residuos sólidos y líquidos.**

##### **Residuos sólidos no peligrosos.**

Se refiere principalmente a residuos de comida, empaques desechables, papel, así como los desechos sólidos orgánicos. En la etapa de la preparación del sitio y construcción, este tipo de residuos serán depositados en tambos de basura distribuida en los sitios de mayor influencia de los trabajadores. Los residuos serán embolsados y recolectados todos los días al finalizar la jornada laboral, y dispuestos en contenedores temporales con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al predio. Se recomienda la separación de residuos como la madera, el plástico, el aluminio, el cartón, los metales entre otros, de manera que puedan ser entregados a empresas recicladoras, donadas a personas u organizaciones que se dediquen al acopio, o en su defecto hacer entrega de estos residuos al sistema municipal; en caso de no existir las alternativas anteriores para su rehúso.

Los residuos generados por las obras de construcción son principalmente rocas, suelo y residuos de materiales de construcción. Estos residuos serán dispuestos temporalmente a un lado del camino, en el límite de la vialidad en construcción, sitio en el cual serán recogidos para ser depositados en un área cercana destinada para ello.

### Residuos peligrosos.

Los desechos resultantes del funcionamiento de la maquinaria como estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible; botes vacíos de aceite, grasas, combustibles, solventes y pintura; piezas inservibles de la maquinaria y demás, se deberán colocar en contenedores con tapa y conservarlos para posteriormente hacer entrega de ello mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el manejo, transporte y/o disposición de residuos peligrosos.

Es importante considerar además de los ya mencionados anteriormente, los residuos líquidos que a continuación se describen:

### Residuos líquidos/orgánicos.

Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra, será necesario instalar los servicios sanitarios portátiles con fosa anaeróbica que garantice que el agua residual cumpla con la normatividad vigente establecida por la SEMARNAT.

### Seguimiento (periodicidad).

Se deberá vigilar el cumplimiento y desarrollo de las actividades indicadas para la contención y remediación en caso de que pudiera ocurrir el derrame accidental en el agua, de algún combustible o el vertimiento de material utilizado durante la construcción del proyecto.

En la tabla VI.29 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento de las acciones.

**Tabla VI.29. Seguimiento de las acciones de Prevención de la contaminación ambiental y manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.**

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción del proyecto y operación
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción del proyecto y operación

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales. La vigilancia por parte del supervisor ambiental se recomienda realizarla diaria para evitar cualquier afectación o contaminación al cuerpo de agua y áreas adyacentes en las que se ubica el camino.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LOS INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL, EN SU CASO VALORES PERMISIBLES Y UMBRALES DE ALARMA.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de **supervisión y vigilancia de obra** y ambiental, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto. El Centro SCT Guerrero deberá contratar supervisión de obra y ambiental independiente de la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra, que aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.

Las supervisiones de obra y ambiental registrarán y documentarán en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de **cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación**, establecidas en el Catálogo de Acciones, con suficientes conocimientos y experiencia en materia de obra y ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativa, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.

- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.
- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del proyecto y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del proyecto, del cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En las tablas VI.30 a la VI.42 se muestra el sistema que garantiza el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación propuestas (programa de vigilancia ambiental). Para ello se han 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. Indicando el método, la capacidad del personal para su realización, la frecuencia de seguimiento y los resultados esperados con cada medida propuesta.

**Tabla VI.30. Acciones de Respuesta a las medidas de Prevención y mitigación de impacto ambientales de las obras realizadas en materia de aire por incremento de partículas suspendidas y gases contaminantes.**

Componente ambiental	Aire	
<b>Impacto</b>	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Apertura de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación del camino y mantenimiento de obras.	
	Medida	Tipo
	Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	Mitigación
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	Mitigación
	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	Prevención
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	
<b>Forma de realización</b>	Se regarán constantemente durante la temporada de estiaje las superficies expuestas a la erosión. Sin excepción todos los camiones de volteo permanecerán cubiertos con lonas cuando transporten materiales. 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 límites permisibles por las NOM's correspondientes.	
<b>Encargado</b>	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Durante las actividades de transporte de materiales (Preparación del sitio y construcción)	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, Bitácora de mantenimiento	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.31. Acciones de respuesta en materia de aire por incremento de ruido y vibraciones.**

Componente ambiental	Aire	
<b>Impacto</b>	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Control
	Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	Control



Medida		Tipo
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.		Mitigación
<b>Efectos esperados</b>	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción del camino. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.	
<b>Forma de realización</b>	Únicamente llevar a cabo los trabajos en un horario diurno 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 límites permisibles por las NOM's correspondientes. Todos los equipos y maquinarias que se empleen, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere.	
<b>Encargado</b>	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Durante las actividades de transporte de materiales (Preparación del sitio y construcción)	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, Bitácora de mantenimiento	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.32. Acciones de respuesta en materia de suelo por modificación a la topografía.**

Componente ambiental	Suelo	
<b>Impacto</b>	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Realización de cortes y terraplenes.	
<b>Medidas</b>		<b>Tipo</b>
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.		Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.		Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.		Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		Prevención
<b>Efectos esperados</b>	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.	
<b>Forma de realización</b>	Realizar cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables. Los taludes a realizar se deben apegar estrictamente a las especificaciones del diseño del proyecto.	
<b>Encargado</b>	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Preparación del sitio y construcción	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, Bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.33. Acciones de respuesta en materia de suelo por exposición del suelo a erosión y la inestabilidad física.**

Componente ambiental	Suelo	
<b>Impacto</b>	Exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
<b>Medida</b>		<b>Tipo</b>
El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.		Prevención
El desmonte y despalle se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.		Prevención
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.		Mitigación
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.		Prevención
Los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.		Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		Prevención
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalle con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.		Mitigación

Medida		Tipo
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.		Prevención
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.		Control
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. 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. 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.	
<b>Forma de realización</b>	Cubrir las áreas destinadas a la restauración y taludes con material que resulte del despalme. El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona. 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. Las obras de drenaje pluvial 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.	
<b>Encargado</b>	Operador, residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Preparación del sitio, construcción y operación	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, Bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.34. Acciones de respuesta en materia de suelo por riesgo potencial de contaminación del suelo.**

Componente ambiental	Suelo	
<b>Impacto</b>	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
	El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Control
	Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
	En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
	Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
	Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpieza municipal.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
	Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
	Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
	Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
	Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
	El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.	Prevención

Medida		Tipo
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.		Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.		Control
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.		Control
En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.		Prevención
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		Prevención
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	
<b>Forma de realización</b>	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Para la recarga de combustibles se colocará arcilla compactada 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. Colocar botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.	
<b>Encargado</b>	Residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Durante la vigencia del proyecto	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, bitácora de recolección de residuos	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.35. Acciones de respuesta en materia de suelo por cambio de uso del suelo.**

Componente ambiental	Suelo	
<b>Impacto</b>	Cambio de uso del suelo.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Terracería.	
<b>Medida</b>		<b>Tipo</b>
El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del camino.		Control
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar las condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	
<b>Forma de realización</b>	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
<b>Encargado</b>	Residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Preparación del sitios y abandono	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.36. Acciones de respuesta en materia de agua superficial por terracería y realización de cortes y terraplenes.**

Componente ambiental	Agua superficial	
<b>Impacto</b>	Incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
<b>Medida</b>		<b>Tipo</b>
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.		Prevención
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.		Control

Medida		Tipo
En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno. Por ningún motivo se depositará dicho material en cañadas o el cauce de escurrimientos superficiales (en época de estiaje) o cercanos a ellos.		Control
Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.		Prevención
Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.		Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.		Control
<b>Efectos esperados</b>	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área. Evitar y controlar contaminación de Residuos Peligrosos.	
<b>Forma de realización</b>	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica para prevenir el arrastre de sedimentos y escurrimientos superficiales que pudieran provocar deslaves. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración	
<b>Encargado</b>	Residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Durante la vigencia del proyecto	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.37. Acciones de respuesta en materia de agua subterránea por riesgo potencial de contaminación.**

Componente ambiental	Agua subterránea	
<b>Impacto</b>	Riesgo potencial de contaminación del agua subterránea.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Instalación y funcionamiento de patios de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	<b>Medida</b>	<b>Tipo</b>
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al subsuelo.	Prevención
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Prevención
	Los Residuos Peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
	Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Prevención
	Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
	El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, lejana a los escurrimientos naturales.	Prevención
	Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
	El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame y lejana a los escurrimientos naturales.	Prevención
	La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.	Control
	Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la contaminación del subsuelo por la disposición inadecuada de residuos peligrosos; y el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	

<b>Forma de realización</b>	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Para la recarga de combustibles se realizará en un área con piso firme y se colocará arcilla compactada 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. Colocación de botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos. Conforme al programa de mantenimiento de la maquinaria previsto por el contratista, y de acuerdo a las NOM's correspondientes.
<b>Encargado</b>	Operador, Residente de obra, supervisor ambiental
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Durante la vigencia del proyecto
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.38. Medidas propuestas en materia de agua subterránea por disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.**

Componente ambiental	Agua subterránea	
<b>Impacto</b>	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Apertura de terracería y construcción de obra.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	Mitigación
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.	Mitigación
	Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.	Restauración
<b>Efectos esperados</b>	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	
<b>Forma de realización</b>	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces, con el fin de controlar los patrones naturales de drenaje y evitar la erosión hídrica Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
<b>Encargado</b>	Residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Durante la vigencia del proyecto	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.39. Medidas propuestas en materia de vegetación por reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.**

Componente ambiental	Flora silvestre (vegetación)	
<b>Impacto</b>	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Apertura del camino, instalación de patios de maquinaria y terracería.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del camino y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación

Medida		Tipo
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.		Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se diseñará y ejecutará un Plan de Vigilancia Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.		Control
Como medida de compensación por la pérdida de <b>593 individuos en 3.199 hectáreas (13.33%) de Bosque de Pino-Encino</b> , se realizarán acciones de restauración ambiental en una proporción de 10:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 10, según lo considere la autoridad ambiental, para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Guerrero, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.		Compensación
Se aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra independiente de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.		Control
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	
<b>Forma de realización</b>	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Realizar el rescate de flora con las mejores bases técnicas para asegurar la sobrevivencia de las especies rescatadas Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración. Llevar a cabo actividades de restauración ambiental, reforestando con especies nativas en una proporción de 10:1, con las técnicas adecuadas para asegurar la sobrevivencia de la plantación.	
<b>Encargado</b>	Residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Construcción y operación	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.40. Medidas propuestas en materia de fauna por disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.**

Componente ambiental	Fauna silvestre	
<b>Impacto</b>	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Apertura de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación del camino.	
	Medida	Tipo
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación
	El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.	Mitigación
	En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	Mitigación
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
	Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.	Mitigación
	Durante la etapa de preparación del sitio se construirán pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro del camino.	Mitigación
	Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.	Mitigación

Medida		Tipo
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.		Restauración
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.		Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.		Compensación
<b>Efectos esperados</b>	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.	
<b>Forma de realización</b>	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo. Limitar aquellas acciones que modifiquen sensiblemente el hábitat fuera del área del proyecto y a través de pláticas de concientización al contratista y personal que laborará en el proyecto; prohibir la caza y/o molestia de ejemplares. En los sitios que a juicio del supervisor ambiental se consideren rutas de migración, principalmente en el cruce de los escurrimientos con el camino, se colocarán letreros alusivos al cuidado de la fauna. Capacitar personal en materia de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre y realizar recorridos de una cuadrilla de dos personas, desde la orilla sobre la superficie de ampliación. En caso de detectar zonas de anidación próximas al sitio serán vigiladas permanentemente para evitar daños. Si se requiere la adecuación de pasos de fauna, 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, la adecuación de las obras de drenaje como pasos de fauna. Realizar el desmonte y despalme de manera programada por frentes de trabajo. Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
<b>Encargado</b>	Residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Preparación del sitio, Construcción y operación	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.41. Medidas propuestas en materia de paisaje por deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.**

Componente ambiental	Paisaje	
<b>Impactos</b>	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obras u operación de maquinaria y equipo.	
<b>Medida</b>		<b>Tipo</b>
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Mitigación
Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.		Control
<b>Efectos esperados</b>	Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la obra.	
<b>Encargado</b>	Residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Preparación del sitio, Construcción y operación	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.42. Medidas propuestas en materia de población por generación de cambios demográficos en la población del SAR.**

Componente ambiental	Población	
<b>Impacto</b>	Generación de cambios demográficos en la población del SAR.	
<b>Actividades que generan el impacto</b>	Operación del camino.	

Medida		Tipo
Se promoverá la contratación de empleados locales.		Compensación
Se apoyará el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.		Compensación
<b>Efectos esperados</b>	Prevenir la importación de fuerza laboral externa a la región.	
<b>Encargado</b>	Residente de obra, supervisor ambiental	
<b>Periodo de ejecución y vigilancia</b>	Preparación del sitio, Construcción y operación	
<b>Medio de verificación</b>	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo, Listas de raya	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## CATALOGO DE CONCEPTOS DE TRABAJO.

Para las actividades de supervisión ambiental, se contará con la participación de un equipo de especialistas.

Para realizar todas las actividades propuestas en el presente programa, se deberá contar con la participación del siguiente personal capacitado:

- Biólogos.
- Ingenieros Forestales.
- Ayudantes o peones.

Este personal, realizarán las actividades propuestas en este programa bajo la supervisión del responsable ambiental del proyecto en la tabla VI.43 se muestra el costo por hora del personal. **Los costos estimados son a la fecha de elaborado el PVA.**

**Tabla VI.43. Costo por hora del personal requerido.**

Personal	Costo por hora (por persona)
Biólogo	\$ 500.00
Ingeniero forestal	\$ 500.00
Ayudante/peón	\$ 75.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla VI.44 se desglosan los costos que se generarán para llevar a cabo las acciones propuestas.

**Tabla VI.44. Costo de personal por actividad.**

Actividad	Categoría	Costo/hora	Horas hombre	Total (\$)
<b>ACCIONES DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL (RECORRIDOS)</b>				
Actividades de supervisión ambiental durante la preparación del sitio y construcción	1 biólogo	\$500.00	150	75,000.00
	1 Ingeniero Forestal	\$500.00	150	75,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>\$150,000.00</b>	
<b>CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA SILVESTRE</b>				
Identificación de la vegetación y fauna silvestre	2 biólogos	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	50	\$30,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>\$130,000.00</b>	
<b>RESCATE DE EJEMPLARES DE FLORA Y FAUNA, AHUYENTAMIENTO DE FAUNA</b>				
Identificación, clasificación, censo y rescate de los ejemplares.	2 biólogos	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	2 Ingenieros forestales	\$1,000.00	50	\$50,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	50	\$30,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>\$130,000.00</b>	
<b>MANTENIMIENTO DE LOS EJEMPLARES DE FLORA</b>				
Mantenimiento de los organismos en el sitio de acopio temporal.	2 biólogos	\$1,000.00	30	\$30,000.00
	2 Ingenieros forestales	\$1,000.00	30	\$30,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	30	\$4,500.00
<b>Subtotal</b>			<b>\$64,500.00</b>	
<b>TRASPLANTE DE EJEMPLARES DE FLORA</b>				
Trasplante de los	2 biólogos	\$1,000.00	10	\$10,000.00



Actividad	Categoría	Costo/hora	Horas hombre	Total (\$)
individuos en sitios seleccionados previamente	2 Ingenieros forestales	\$1,000.00	10	\$10,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	10	\$6,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>\$26,000.00</b>	
<b>ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN</b>				
Ubicación de área para llevar a cabo la reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	10	\$1,500.00
Obtención de planta para reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	20	\$10,000.00
Diseño de plantación y trazo	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	10	\$1,500.00
Acondicionamiento de área para reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	10	\$6,000.00
Apertura de cepas	1 Ingeniero forestal	\$500.00	20	\$10,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	20	\$12,000.00
Plantación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	20	\$10,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	20	\$12,000.00
Protección de la plantación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	40	\$20,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	40	\$20,000.00
Mantenimiento de la reforestación	1 Ingeniero forestal	\$500.00	10	\$5,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	10	\$6,000.00
<b>Subtotal</b>			<b>\$129,000.00</b>	
<b>Total</b>			<b>\$629,500.00</b>	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla VI.45 se muestran los gastos operativos requeridos.

**Tabla VI.45. Gastos operativos requeridos.**

Concepto	Costo unitario	Costo total (contempla salidas, gastos para todo el de personas y salidas al campo)
<b>Transporte</b>		
Gasolina	\$22/Litro*	\$51,128.00
<b>Subtotal</b>		<b>\$51,128.00</b>
<b>Viáticos por persona</b>		
Comida	\$450.00	\$135,000.00
Hospedaje	\$400.00	\$120,000.00
<b>Subtotal</b>		<b>\$255,000.00</b>
<b>Total</b>		<b>\$306,128.00</b>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

\*calculado el mes de junio de 2021, el costo puede variar.

Las actividades de rescate que incluirán la identificación, el censo, rescate, mantenimiento y trasplante de los ejemplares de flora y fauna serán realizadas por personal capacitado (biólogos e ingenieros forestales). Para realizar estas actividades el equipo a utilizar se muestra en la tabla VI.46.

**Tabla VI.46. Material necesario para llevar a cabo las actividades propuestas.**

Material	Cantidad (por año)	Monto (\$)
Geoposicionador (GPS)	1 pieza	\$4,500.00
Guías de campo para identificación de especies	1 pieza	\$800.00
Cordel de nylon de ½ pulgada	5 metros	\$300.00
Hojas blancas de papel (para los formatos de campo)	6 paquetes c/500 hojas	\$350.00
Tóner (para impresora láser)	1 pieza	\$2,600.00
Lápices	100 piezas	\$230.00
Cámara fotográfica digital	2 piezas	\$6,000.00
Cintas distintivas, en colores fluorescentes (flaging tape)	20 piezas	\$523.00
Cintas métricas de 3 m	3 piezas	\$105.00
Guantes de carnaza	5 pares	\$350.00
Zapapico	8 piezas	\$1,690.00
Pala recta	8 piezas	\$1,480.00
Barreta de 1.5 m	2 piezas	\$680.00
Macetas de plástico	80 piezas	\$800.00

Material	Cantidad (por año)	Monto (\$)
Bolsas de polietileno negras para vivero con fuelle, en diferentes tamaños	6 kilos	\$120.00
Bolsas de papel estraza en diferentes tamaños	6 kilos	\$300.00
Tierra de hoja cernida	½ Tonelada	\$2,500.00
Vermiculita	5 m3	\$2,147.00
Tierra negra	½ Tonelada	\$1,800.00
Tezontle fino	½ Tonelada	\$2,500.00
Carretilla	2 piezas	\$1,200.00
Machetes	3 piezas	\$210.00
Malla negra para vivero del 70% con refuerzo lateral	5 metros	\$4,500.00
Termómetro ambiental	1 pieza	\$325.00
Cubetas de plástico	4 piezas	\$120.00
Cisterna de 5000 litros con accesorios	1 pieza	\$10,000.00
Tinaco de 1100 litros con conexiones	1 pieza	\$1,000.00
Manguera	20 metros	\$150.00
<b>Total</b>		<b>47,280.00</b>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### PROGRAMA DE ACTIVIDADES POR ETAPA DE PROYECTO Y MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RESTAURACIÓN Y/O COMPENSACIÓN AMBIENTAL (DIAGRAMA DE GANTT).

El presente "Programa de Vigilancia Ambiental", se realizará en diferentes fases: antes de las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras asociadas al Proyecto se llevará a cabo el reconocimiento de la vegetación, el censo de los ejemplares vegetales y el registro de los mismos. Sucesivamente se dará mantenimiento a la vegetación presente en los centros de acopio y finalmente, el trasplante, reubicación y registro de las especies reintroducidas se efectuará una vez que terminen las obras de construcción y se realicen las actividades de operación y mantenimiento de la obra.

Los informes del programa serán presentados a las instancias evaluadoras; con una periodicidad semestral durante la etapa de construcción de las obras; el primer informe será presentado un mes posterior al inicio de las actividades de preparación del sitio del Proyecto, y con una periodicidad anual durante 5 años a partir de la fecha de conclusión de la etapa de construcción, tomando como base las fechas de inicio y conclusión del Proyecto. Así mismo, todos los informes se presentarán a la dependencia ambiental competente. En las tablas VI.47 y VI.48 se muestra el calendario de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.

**Tabla VI.47. Calendario General de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.**

Actividad	Etapa del Proyecto		
	Antes y durante la preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Caracterización de la vegetación y fauna silvestre			
Identificación de especies			
Censo de ejemplares			
Ahuyentamiento y Rescate de ejemplares			
Registro de organismos			
Mantenimiento en el centro de acopio			
Trasplante definitivo en campo y registro de ejemplares			
Informe de actividades	Informes de acuerdo a la periodicidad solicitada.		

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.48. Calendario de actividades anual del Programa de Vigilancia Ambiental.**

Actividad	1er Año Meses												2º Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de flora	X	X	X	X																				
Ahuyentamiento de fauna	X	X	X	X	X	X																		
Reubicación de especies	X	X	X	X	X	X	X	X																
Reforestación																		X	X					
Reposición de plantas muertas																		X	X					
Protección (cercado y brecha)								X	X	X														
Mantenimiento																		X	X					
Control de plagas y enfermedades		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación						X							X											X
Colocación de letreros											X												X	
Riegos de auxilio												X	X	X									X	
Informes de seguimiento	X					X						X						X					X	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Continuación....

Actividad	3er Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de flora												
Ahuyentamiento de fauna												
Reubicación de especies												
Reforestación												
Reposición de plantas muertas							X					
Protección (cercado y brecha)												
Mantenimiento							X					
Control de plagas y enfermedades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación							X					X
Colocación de letreros											X	
Riegos de auxilio	X	X										X
Informes de seguimiento							X					X

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Continuación....

Actividad	4º Año Meses												5º Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reposición de plantas muertas							X												X					
Protección (cercado y brecha) mantenimiento								X												X				
Control de plagas y enfermedades										X														X
Seguimiento y evaluación															X						X			
Colocación de letreros (mantenimiento)											X												X	
Riegos de auxilio	X	X										X	X	X										X
Informes de seguimiento						X						X						X						X

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## RESPONSABLE DE LAS ACCIONES.

Para verificar la eficacia de las medidas propuestas o la mitigación oportuna de los efectos ambientales, el Programa de Manejo Ambiental propone la creación de la Supervisión Ambiental como entidad operativa adscrita a la Supervisión de construcción, la cual velará por el cumplimiento de las medidas allí propuestas. **El contratista será responsable**, durante la ejecución de las obras, de la protección y la conservación del entorno humano, físico y biológico de las áreas ubicadas en la zona del proyecto. Para el logro de este objetivo, el contratista deberá enterarse de las condiciones del medio ambiente, en aspectos originados por la construcción de la obra y relacionados con la prevención de accidentes. La base para la planeación de las actividades requeridas para cumplir con estos objetivos está establecida en el presente Programa de Vigilancia Ambiental del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de **supervisión y vigilancia de obra y ambiental**, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto. **El Centro SCT Guerrero deberá contratar supervisión de obra y ambiental independiente de la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra, que aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.**

## **CONCLUSIONES.**

Con la ejecución de este programa de vigilancia ambiental, se espera que se mitiguen los impactos detectados desde la preparación del sitio hasta el término de la etapa de construcción. Los que darán cumplimiento, seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental, serán el promovente y el contratista mediante asistencia técnica que llevará a cabo la supervisión ambiental, para lograrlo se contará con la asesoría del prestador de servicios técnicos tratando de dar cumplimiento con cada una de las medidas propuestas, en caso de surgir algún impacto no considerado en el documento, el supervisor ambiental considerara que medida aplicar con el fin de mitigarlo y se invitará a las autoridades competentes a realizar visitas de inspección durante y al término de los trabajos.

## **VI.2 Seguimiento y Control (Monitoreo).**

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de supervisión y vigilancia de obra y ambiental, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000. Así mismo el Centro SCT Guerrero deberá contratar supervisión de obra y ambiental independiente de la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra, que aplicará un programa permanente de supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.

La supervisión de la obra y ambiental registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativa, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.
- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.
- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000 y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, del cumplimiento del Programa de Protección Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En caso de ser necesario, el responsable de la supervisión ambiental deberá recurrir a la ayuda de personal especializado para la atención de situaciones contingentes o el monitoreo específico de factores ambientales.

Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); es que el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho programa se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

#### **Conservación de la flora silvestre.**

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

#### **Conservación de fauna silvestre.**

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.
- Continuar los pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

#### **Programa de Monitoreo.**

Los objetivos del Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental son principalmente vigilar que cada actividad de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado; así como determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

#### **Objetivos.**

Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

#### **Selección de variables.**

Considerando que las principales acciones para el control de impactos, tienen un fin particular, cada uno de los programas tendrá variables distintas:

#### **Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.**

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

#### **Protección de especies de vida silvestre.**

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

#### **Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Bosque de Pino-Encino.**

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

**Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.**

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

**Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.**

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

**Unidades de medición.**

Las unidades de medición se observan en las tablas VI.49, VI.50 y VI.51.

**Tabla VI.49. Programas de prevención de la contaminación ambiental.**

Variable	Unidad de medición
Emisiones de polvo.	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.50. Protección de especies de flora y fauna silvestre.**

Variable	Unidad de medición
Indíces de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Valores de sobrevivencia.
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección.	Observación y registros a través de fotografías.
Aumento poblacional por la aplicación de Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.	Tamaño de la población.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.51. Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.**

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Volúmenes de residuos recolectados al mes.
Presencia de plagas.	Presencia/ausencia.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.**

El procedimiento de verificación de la efectividad de los programas antes mencionados, se realizará a través de técnicas de observación directa, que serán registradas en bitácoras y mediante material fotográfico, que servirá de evidencia para conocer el avance de las tareas y la efectividad de las mismas.

**Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.**

Comparación de variables a través de la estandarización de las mismas partiendo de la media.

**Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.**

Los datos se almacenarán en formato base y se aplicarán un análisis ANOVA.

**Logística e infraestructura.**

No se tiene definida.

**Calendario de muestreo.**

El calendario de muestreo se observa en las tablas VI.52, VI.53, VI.54 y VI.55.

**Tabla VI.52. Programas de prevención de la contaminación ambiental.**

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo.	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.53. Protección de especies de flora y fauna silvestre.**

Variable	Periodicidad del muestreo
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Una vez al mes durante dos años.
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección	Por lo menos dos veces al año durante los primeros 5 años de operación del camino.
Aumento poblacional por la aplicación de Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.	Una vez al mes durante 2 años.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.54. Acciones de reforestación para compensar la pérdida de vegetación y para garantizar la protección de suelos en el derecho de vía.**

Variable	Periodicidad del muestreo
Cobertura vegetal.	Una vez que entre en operación el camino se realizarán muestreos semestrales.
Reducción de erosión.	Una vez que entre en operación se deberán hacer muestreos por semestre por 5 años.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

**Tabla VI.55. Manejo y control de residuos sólidos, doméstico y peligrosos.**

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Desde el momento que inicie la preparación hasta finalizar la obra se vigilara semanalmente.
Presencia de plagas.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

### **Responsables del muestreo.**

Un supervisor ambiental que deberá estar contratado por la empresa encargada de la construcción de la obra.

Se contratará a una empresa independiente de Supervisión que aplicará un programa permanente de Supervisión Ambiental y de Obra, independiente al de la empresa constructora, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones constructivas del proyecto.

### **Formatos de presentación de datos y resultados.**

Formatos Word y Excel, así como archivos fotográficos y los documentos que solicite la autoridad ambiental.

### **Costos aproximados.**

No sea determinado.

### **Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.**

Se aplicarán medidas, así como los ajustes necesarios que solicite la autoridad ambiental.

### **Procedimientos para el control de calidad.**

A través de auditorías externas.

## Pronósticos Ambientales Regionales y Evaluación de Alternativas.

### VII.1 Descripción y Análisis del Escenario sin Proyecto.

Dadas las condiciones actuales en cuanto a la densidad, distribución de la población y al uso de los recursos de la región, se esperarían las mismas tendencias de deterioro actual en caso de que no se realice el proyecto se incrementa por la actividad, ya que se incrementara el nivel de uso de los recursos, y las actividades desarrolladas serían las mismas, ya que no existen alternativas de desarrollo diferentes a las actuales.

### VII.2 Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto.

La región en la que se ubica el SAR, es una zona de alta marginación, con la modernización del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000, se espera una mejoría en el nivel de calidad de vida de los habitantes, ya que los caminos constituyen el primer paso para la entrada de los servicios de salud y educación, por lo que se espera que el nivel de marginación disminuya, con ejecución de este proyecto.

Por otra parte, con la construcción del camino se espera un incremento en la actividad económica, lo que provoca también mayor presión a los recursos ambientales de la región, sin embargo, con las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas establecidas por la autoridad ambiental se espera por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales y en algunos casos mejorarlas, como es el caso de la reforestación y la conservación de suelos.

En cuanto al escenario que se puede predecir para el SAR una vez que ya se haya concluido el proyecto, tenemos a nivel atmósfera, que de acuerdo a estudios realizados y como es de esperarse, habrá un incremento vehicular en la región, el cual se dará por cuestiones de mejora de la operatividad del camino, lo que motiva a que nuevos transportistas tanto regionales como turistas utilicen el camino ya pavimentado, esto ocasionara un incremento de emisiones atmosféricas y sonoras en el SAR.

### VII.3 Descripción y Análisis del Escenario Considerando las Medidas de Mitigación.

En la tabla VII.1 se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la ejecución del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

**Tabla VII.1. Escenarios resultantes.**

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades de modernización de la carretera existente, debido a que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria, de igual forma con los vehículos que transporten el material de los bancos a los frentes de trabajo.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvaneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la ejecución del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera (por las actividades antrópicas antes descritas).



Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo se no se verían afectados, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las actividades de del proyecto, se provocaría un impacto severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sólidos y peligrosos, si puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y de manera temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevarán a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
Agua	La calidad del agua seguirá afectada por el cruce de vehículos por los escurrimientos sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades del proyecto realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos, líquidos y peligrosos a los escurrimientos de agua, provocaría un severo y permanente impacto negativo.	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos a los escurrimientos de agua del proyecto y las obras de drenaje.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual.
Flora y Fauna	La flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antrópicas de la comunidad, por lo que omitiendo el proyecto continuarían de la misma forma.	La flora y la fauna, ya han sido impactadas por las actividades antrópicas, por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido y están siendo impactadas con las actividades antrópicas y que existe fauna terrestre en el área del proyecto los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad, llevando a cabo Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos, además de llevar acabo como medida compensatoria la implementación de un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua.	Operando el proyecto, no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas, además de llevar a cabo la implementación de las medidas de mitigación propuestas.
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, por la operación del aserradero de Dos Aguas, si no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en algún cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de modernización de la carretera existente, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación necesarias, para afectar lo menos posible el paisaje, además de implementar las medidas compensatorias para ayudar a que se recupere el paisaje de la zona.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la implementación de las medidas compensatorias como lo es el Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua y el Programa de Reforestación con especies nativas de la zona.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas económicos y sociales.	Sin las medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la remediación del sitio.	Usando productos y materiales adquiridos en la región y contratando mano de obra del lugar, se logrará un beneficio en el rubro económico de la región; con lo anterior y con la puesta en marcha de todas las medidas de mitigación, se logrará, un proyecto viable, tanto ambiental como económicamente.	Con la puesta en operación del proyecto los habitantes de la región podrán transportar sus productos con mayor fluidez y se brindará mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento de la economía en la región.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

#### **VII.4 Pronóstico Ambiental.**

La constante expansión por lata, tierras agrícolas y el pastoreo, además de los asentamientos humanos en los Municipios de General Heliodoro Castillo y Leonardo Bravo, ha ocasionado el deterioro de sistemas ambientales originales, encontrando actualmente que sus componentes bióticos han sido fuertemente perturbados.

Sin embargo, el nuevo escenario modificado, de la construcción del proyecto, permitirá:

- Contribuir al desarrollo y modernización de la infraestructura carretera del Estado.
- Los habitantes de la región principalmente de la zona en la que se realizara el proyecto, tendrán mayores oportunidades para mejorar su economía.
- Los habitantes tomarán conciencia ecológica al darse cuenta que la sustentabilidad es más provechosa que la explotación irracional de recursos.
- Aumentará la calidad de vida de los habitantes de la región, pues tendrán mejor oferta de bienes y servicios, que mejorará el nivel de vida.
- El proyecto es congruente con las políticas actuales de Desarrollo de Infraestructura del Gobierno del Estado de Guerrero.
- El proyecto aumentará las posibilidades de inversión para la zona y la consecuente creación de empleos.
- El proyecto contribuirá a elevar la calidad de vida de los habitantes del tramo del proyecto principalmente.

Los impactos ambientales adversos, locales y a nivel regional, son mitigables, teniendo que:

- La zona del SAR, continuará con las actuales condiciones ambientales en las que se encuentra aún después de concluida la construcción del camino, ya que solo se afectará una porción mínima a la que ocupa el SAR.
- La construcción y operación del camino (con las medidas de mitigación propuestas) es compatible con los ecosistemas del SAR. Al entrar en operación el camino se incrementará la generación de residuos sólidos urbanos en las localidades por la llegada de visitantes, por lo que se recomienda se elabore un proyecto para el buen funcionamiento en el servicio de limpia independiente y la creación de sitios adecuados para la disposición de los mismos para evitar la proliferación de basureros al aire libre.
- Al incrementar el flujo de visitantes o usuarios del camino que se dirigen a las distintas poblaciones de la región habrá un incremento en la economía de los habitantes de la zona y tendrán más necesidades de mejorar los servicios públicos como son agua potable, servicio de limpia y alcantarillado.

Como conclusión final, consideramos que los costos sociales, económicos y ecológicos del presente proyecto son notorios pero subyacen sobre el beneficio social y ambiental que supone el mejoramiento de esta vía de comunicación, pues el mayor daño sería el desmonte y despalme de vegetación, cabe mencionar que al término de la ejecución del proyecto se llevará a cabo un Programa de Protección Ambiental dentro del cual se implementaran lo siguiente: Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua, Programa de Reforestación con especies nativas de la zona, Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre, Plan Integral de Manejo de Residuos y Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental.

#### **VII.5 Evaluación de Alternativas.**

No se consideraron alternativas, debido a que, nos encontramos ante un escenario tendencial de relativa estabilidad en los factores físicos y bióticos, con una caída paulatina pero permanente en las condiciones de vida de la población. Recordemos que no existen, en este caso, comparación de alternativas para la ubicación del proyecto y que éste se mejorará en una superficie ya compactada, transitada y que es en la actualidad es la única vía de comunicación que las comunidades tienen para trasladarse de un punto a otro. Esto además significa que el valor de los impactos identificados, no está determinado por una comparación de un factor “antes”-“después” del proyecto.

## VIII.1. Formatos de Presentación.

Metodológicamente, el trabajo efectuado para este Proyecto consistió en dos fases:

- La fase 1, correspondiente a las actividades de campo, la cual desde el punto de vista ambiental se abordaron los aspectos bióticos (vegetación, fauna silvestre); y por otro lado los aspectos abióticos (fisiográficos, clima, suelos, hidrología). Consideraciones de tipo socioeconómicos, producción y de impactos al ambiente.
- La fase 2, consistió en el análisis de la información de campo y la cartografía editada por INEGI, la cual fue considerada dentro de las fuentes de datos explorada e incluida en este Proyecto, como fueron las cartas temáticas y datos socioeconómicos.

### VIII.1.1. Planos de Localización.

Se presentan dentro de los anexos.

### VIII.1.2. Fotografías.

Se presentan dentro de los anexos las fotografías donde se construirá el camino, así como la vegetación existente en la zona.

### Listado de Flora.

En la tabla VIII.1 se observa el listado de flora del Área de Influencia y SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

Tabla VIII.1. Listado de flora del Área de Influencia y SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

Nombre Científico	Nombre Común Local	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	
<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	
<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero	
<i>Quercus laeta</i>	Encino prieto	
<i>Juniperus flaccida</i>	Táscate	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojite	
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	
<i>Lysiloma sp.</i>	Tepehuaje	
<i>Lysiloma divaricata</i>	Palo blanco	
<i>Phoebe tampicensis</i>		
<i>Acacia coulteri</i>	Guajillo	
<i>Cedrela mexicana</i>	Cedro	
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	
<i>Zuelania guidonia</i>	Anona de llano	
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	
<i>Prosopis sp.</i>	Mezquite	
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	
<i>Agave fourcroydes</i>	Henequén	
<i>Acacia vernicosa</i>	Chaparro prieto	
<i>Yucca periculosa</i>	Izote	
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	
<i>Heteropogon contortus</i>	Zacate colorado	
<i>Bouteloua hirsuta</i>	Navajita velluda	
<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	
<i>Zea mays</i>	Maíz	
<i>Hordeum vulgare</i>	Cebada	
<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	
<i>Lactuca sativa</i>	Lechuga	
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## Listado de Fauna.

En la tabla VIII.2 se observa el listado de fauna del Área de Influencia y SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.

**Tabla VIII.2. Listado de fauna del Área de Influencia y SAR del camino Verde Rico-Acatlán del Río, tramo Verde Rico-Coatepec del Ocote, del km 0+000 al km 6+000.**

Nombre común local	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	
Zorrillo	<i>Mephitis</i>	
Zorro rojo	<i>Vulpes</i>	
Tejón	<i>Meles</i>	
Mapache	<i>Procyon sp.</i>	
Oso hormiguero	<i>Vermilingua sp.</i>	
Ratón azteca	<i>Peromyscus aztecus</i>	
Ratón arbustero	<i>Peromyscus boylii</i>	
Ratón cosechero mexicano	<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	
Meteoro mexicano	<i>Microtus mexicanus</i>	
Faisán	<i>Phasianus colchicus</i>	
Perico	<i>Agapornis sp.</i>	
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	
Palomita colilarga	<i>Columbina inca</i>	
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	
Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	
Tecolote	<i>Strigidae sp.</i>	
Lechuza	<i>Glaucidium sp.</i>	
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	
Urraca común	<i>Pica</i>	
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	
Gallinita de monte	<i>Dendrortyx macroura</i>	A
Águila	<i>Aquila sp.</i>	
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	
Bienteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Víbora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Pr
Mazacuata	<i>Boa imperator</i>	
Coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>	A
Falsa coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>	
Tortuga de río	<i>Podocnemis lewyana</i>	
Lagartija común	<i>Podarcis hispanica</i>	
Lagartija escamosa esmeralda norteña	<i>Sceloporus formosus</i>	
Lagartija escamosa de suelo	<i>Sceloporus utiformis</i>	
Lagartija escamosa de Buller	<i>Sceloporus bulleri</i>	
Lagartija espinosa de cola larga	<i>Sceloporus siniferus</i>	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

## VIII.3 Glosario de Términos.

### AMBIENTAL.

**Ambiente:** (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Aprovechamiento sustentable:** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

**Aéreas Naturales Protegidas:** 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.

**Biodiversidad:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

**Control:** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

**Criterios ecológicos:** Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desarrollo sustentable:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

**Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**Educación ambiental:** Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

**Equilibrio ecológico:** La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Flora silvestre:** Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

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

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Manifiesto de impacto ambiental:** El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Protección:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

## TÉCNICO.

**Acotamiento:** Franja pavimentada o no pavimentada a lo largo del borde de los carriles de circulación del camino. Un acotamiento interior está junto al corte en talud. Un acotamiento exterior está junto al talud de un terraplén.

**Alcantarilla:** Tubería de drenaje hecha generalmente de metal, concreto o plástico, e instalada por debajo de la superficie del camino, para desalojar el agua desde el interior del camino hasta el exterior del mismo, o por debajo del camino. Las alcantarillas se usan para drenar las cunetas, los manantiales y los arroyos que cruzan el camino. La cubeta es el piso o el fondo de la estructura en su punto de entrada.

**Alineamiento horizontal:** Proyección del eje de proyecto de una carretera sobre un plano horizontal.

**Alineamiento vertical:** Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una carretera sobre un plano vertical.

**Ampliación en curva:** Incremento al ancho de corona y de calzada, en el lado interior de las curvas del alineamiento horizontal.

**Banco de material o préstamo (Sitio de préstamo):** Zona en la que se ejecutan excavaciones para producir materiales para obras térreas, tales como material de relleno para terraplenes. Generalmente es una zona pequeña que se usa para explotar arena, grava, roca o suelo sin ningún procesamiento posterior.

**Bordillo:** Elemento que se construye sobre los acotamientos, junto a los hombros de terraplenes, para evitar que el agua erosione el talud del terraplén.

**Calzada:** Parte de la corona destinada al tránsito de vehículos.

**Capa de base (Base):** Ésta es la capa principal de transmisión de cargas en los carriles de circulación. El material de la capa de base está constituido normalmente por piedra triturada, o grava, o suelos con grava, roca intemperizada, arenas y arcillas arenosas estabilizadas con cemento, cal o asfalto.

**Capa de rodamiento (Superficie de rodamiento):** Es la capa superior de la superficie del camino sobre la cual circulan los vehículos. Deberá ser durable, podrá tener una alta resistencia al derrapamiento y, en general, deberá ser impermeable al agua superficial. Las superficies de rodamiento podrán ser construidas con el material local, agregados, capas selladoras o asfalto

**Capa superficial (Revestimiento superficial):** Es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento usados para mejorar el confort del conductor, para proporcionar apoyo estructural y para impermeabilizar la superficie del camino a fin de usarse en la temporada de lluvias, está la roca, cantos rodados, agregados triturados y pavimentos, tales como tratamientos superficiales bituminosos y concreto asfáltico.

**Carretera o camino:** Vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios. Se denomina carretera aquella vía pública que permite el paso vehicular permanentemente. Camino es aquel que, generalmente, puede ser transitable solo en estación seca.

**Carril:** Subdivisión de la superficie de rodamiento con ancho suficiente para permitir la circulación de vehículos.

**Cero:** En sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén o del corte y el terreno natural.

**Contracuneta:** Canal que se ubica arriba de la línea de ceros de los cortes, para interceptar los escurrimientos superficiales del terreno natural.

**Corte y relleno:** Método para construir caminos en el cual la vialidad se construye al cortar en una ladera y extender los materiales excavados en lugares adyacentes bajos y como material compactado o a volteo para rellenos en talud a lo largo de la ruta. En un “corte y relleno balanceado” se utiliza todo el material “cortado” para construir el “relleno”. En un diseño de corte y relleno balanceado no se tiene material sobrante en exceso y no hay necesidad de acarrear material de relleno adicional. Con esto se minimiza el costo.

**Cuenca de captación:** Cuenca excavada o construida a la entrada del tubo de drenaje transversal de la alcantarilla, la cual se usa para almacenar agua y para dirigirla hacia el tubo de la alcantarilla.

**Cuneta (Dren lateral):** Canal o zanja poco profunda a lo largo del camino para colectar el agua del camino y del terreno vecino y transportarla hasta un punto adecuado para eliminarla. Generalmente se ubica a lo largo del borde interior del camino. Puede localizarse a lo largo del borde exterior o a lo largo de ambos lados del camino.

**Derecho de vía:** Franja de terreno sobre la cual se construyen obras tales como caminos, vías de ferrocarril o líneas de energía eléctrica. Legalmente constituye una servidumbre que otorga el derecho de paso sobre el terreno de otra persona.

**Desmonte:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra.

**Eje del camino:** Línea imaginaria que corre longitudinalmente a lo largo del centro del camino.

**Escombro:** Materia orgánica, rocas y sedimentos (hojas, maleza, madera, rocas, cascajo, etc.) con frecuencia entremezclados, que se considera indeseable (en un canal o en una estructura de drenaje).

**Estructura de drenaje:** Estructura instalada para controlar, desviar o conducir el agua hacia fuera o a través de un camino, incluyendo, pero no limitándose a alcantarillas, puentes, zanjas de drenaje, vados y drenes transversales empedrados.

**Estructura de retención o de contención:** Estructura diseñada para resistir desplazamientos laterales del suelo, agua, u otro tipo de material. Se emplea comúnmente como apoyo de la calzada o para ganar anchura del camino en terrenos escarpados. Con frecuencia se construyen usando gaviones, concreto reforzado, encofrados de madera o tierra estabilizada mecánicamente.

**Lavadero:** Obra complementaria de drenaje, que se construye para desalojar las aguas de la superficie de la carretera y evitar su erosión.

**Limpieza del terreno:** Extracción de desperdicios y materiales que interfieran en el paso de la maquinaria empleada en la obra, sin la remoción de la capa superficial del terreno natural.

**Mantenimiento mayor de vehículos y maquinaria:** Actividades correctivas o preventivas que implican desmontar de forma total o parcial uno o varios componentes de la maquinaria o equipo, el derrame de hidrocarburos, aceites minerales, sustancias tóxicas, ácidas o básicas, limpieza de piezas y, en general, cualquier acción que de hacerse en el sitio de la obra requiera de la permanencia del vehículo o maquinaria por más de tres horas.



**Nivelación del terreno:** Conformación del terreno mediante pequeños cortes y rellenos con el fin de obtener un perfil uniforme suficiente para el tránsito de maquinaria.

**Nivel de aguas máximas:** La línea sobre una margen o en la orilla establecida por el nivel máximo de agua. Generalmente se identifica por evidencias físicas tal como una impresión natural (berma pequeña) sobre la margen, por cambios en el tipo de suelo, por destrucción de la mayor parte de la vegetación, o por la presencia de basura y de escombros.

**Pavimento:** Superestructura de una vía construida sobre la subrasante, compuesto normalmente por un sistema de capas: subbase, base y capa de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno (subrasante), distribuyéndolas de tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie confortable y resistente a la circulación del tránsito automotor.

**Pendiente (Gradiente):** Inclinação de la rasante del camino a lo largo de su alineamiento. Este talud se expresa en porcentaje la relación entre el cambio en elevación y la distancia recorrida. Por ejemplo, una pendiente de +4% indica una ganancia de 4 unidades de medición en elevación por cada 100 unidades de distancia recorrida medida.

**Protección de salida:** Dispositivos o materiales, tales como un muro de cabeza o el enrocamiento de protección, colocado a la salida de las tuberías o de las estructuras de drenaje para disipar la energía del agua que fluye, reducir su velocidad de flujo, y prevenir la socavación del canal o de las márgenes.

**Relación de talud (Talud):** Una forma de expresar los taludes construidos en función de la relación entre la distancia horizontal y el ascenso vertical, como por ejemplo 3:1 (3 m horizontales por cada 1 m de ascenso o descenso vertical).

**Rasante:** Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

**Sección transversal:** Dibujo en el que se muestra una sección del camino cortada a todo lo ancho de la vialidad. También se puede aplicar a un arroyo, a un talud, a un deslizamiento, etcétera.

**Sobreelevación:** Pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar, parcialmente, el efecto de la fuerza centrífuga.

**Socavación:** Erosión o arrastre de suelo en el fondo de un arroyo, en las márgenes de un río, en un canal o por detrás de una estructura, causado en general por un aumento en la velocidad del agua o debido a la falta de protección.

**Subbase:** Esta es la capa secundaria de distribución de la carga y que subyace a la capa de base. Normalmente está constituida por un material que tiene una menor resistencia y durabilidad que la del material usado en la base, por ejemplo, grava natural sin procesar, grava y arena o una mezcla de grava, arena y arcilla.

**Subrasante:** La superficie del cuerpo del terraplén sobre la cual se colocan las capas de subbase, base o superficie de rodamiento. En el caso de caminos sin una capa de base o sin capa superficial, esta parte del cuerpo de terraplén se convierte en la superficie final de rodamiento.

**Subdrenaje (Dren subterráneo):** Zanja enterrada rellena con agregado grueso, arena gruesa o grava, que generalmente se coloca en la línea de cunetas a lo largo del camino y cuya función es la de drenar el agua subterránea de una zona húmeda y descargarla en un lugar seguro y estable. Los subdrenes se pueden construir con un tamaño uniforme de roca, pueden envolverse en un geotextil y pueden tener un tubo perforado de drenaje en el fondo de la zanja.

**Talud de corte** (talud exterior o corte marginal): La cara artificial o el talud cortado en suelo o en roca a lo largo del borde interior del camino.

**Talud del relleno** (Talud del terraplén): Talud inclinado que abarca desde el borde exterior del acotamiento del camino hasta el pie (parte inferior) del relleno. Esta es la superficie que se forma donde se deposita el material para la construcción del camino.

**Terraplén** (Relleno): Material excavado que se coloca sobre la superficie de un terreno preparado para construir la subrasante del camino y la plantilla de base del camino.

**Terreno natural** (Nivel del terreno natural): La superficie del terreno natural que existía antes de la afectación y/o de la construcción del camino.

**Tocón:** La bola de raíces de árbol y de tierra que se extrae del suelo al desenraizar un árbol.

**Transito diario promedio anual** (TDPA): Número de vehículos que pasan por un lugar dado durante un (1) año dividido entre el número de días del año.

**Transporte al sitio final:** La remoción y acarreo del material excavado fuera del sitio de la obra hasta una zona estable de desecho (en vez de colocar el material de relleno cerca del lugar de excavación).

**Velocidad de proyecto:** Velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un tramo de carretera y que se utiliza para su diseño geométrico.

## **Bibliografía.**

- Álvarez Solórzano, Ticul y González Escamilla, Manuel. Atlas Cultural de México. Fauna. Diciembre 1987.
- Anuario Estadístico del Estado de Guerrero Edición 2017.
- Áreas Naturales Protegidas: <https://www.gob.mx/conanp>.
- Baev, P. V. y L. D. Penev. 1995. BIODIV: Program for Calculating Biological Diversity Parameters, Similarity, Niche Overlap, and Cluster Analysis. Versión 5.1. Pensoft, SofiaMoscow, 57 pp.
- Camargo, J. A. 1995. On Measuring Species Evenness and Other Associated Parameters of Community Structure. Oikos, 74: 538-542.
- Conesa Fernández-Vítora, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Edit. Madrid 1993.
- Dajoz, R. Tratado de Ecología. 2002. Ed. Mundiprensa, México. 600 pp.
- David B. Bray, Leticia Merino Pérez y Deborah Barry. Los Bosques Comunitarios de México (Manejo Sustentable de Paisajes Forestales) Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) 2007.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diciembre, 1987.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1997 Norma Oficial Mexicana, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 Norma Oficial Mexicana, Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Gases Contaminantes Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores en Circulación que usan Gasolina como Combustible.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996 Que 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.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 Establece las Características de los Residuos Peligrosos y el Listado de los Mismos y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993 Establece el Procedimiento para llevar al cabo la Prueba de Extracción para Determinar los Constituyentes que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente. 1993.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Relativa a la 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.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos en Circulación y su Método de Medición.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores.

- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-027-SEMARNAT-1996 Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.
- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Mayo, 2000.
- Dirzo, R. 1990. La Biodiversidad como Crisis Ecológica Actual ¿Qué Sabemos? Revista Ciencias, Num. Esp. 4, 48-55.
- Enciclopedia de los Municipios de México. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación. CEDENUM. 2020.
- Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2013-2018.
- Evaluación de Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. Sept. 2002.
- Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales. Gordon Keller & James Sherar. Ingeniería de Caminos Rurales, 2004.
- Hill, M. O. 1997. An Evenness Statistic Based on the Abundance-Weighted Variance of Species Proportions. Oikos, 79: 413- 416
- Howell, N.G.S. And S. Webb. 1995. a Guide to the Birds of México and Northern Central America. Oxford University Press.
- <http://guerrero.gob.mx/municipios/centro/gral-heliodoro-castillo/>
- INEGI, 1981. Atlas Nacional del Medio Físico.
- INEGI, 1974 a 1997. Cartas Temáticas a Varias Escalas.
- INEGI, 2013. Síntesis Municipal por Estados de México.
- INEGI, 2017. Estado de Guerrero /México.
- INEGI, 2015. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.
- INEGI, 2020. Prontuario del Municipio de General Heliodoro Castillo.
- INEGI, 2020. Prontuario del Municipio de Leonardo Bravo.
- INEGI, 2020. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrológicas (SIATL).
- Instituto Mexicano del Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1999. Catálogo de Impactos Ambientales Generados por las Carreteras y sus Medidas de Mitigación. Imt/Sct. Publicación Técnica No. 133.
- Krebs, C. 1985. Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia. Segunda edición. Editorial Harla. México. 753 pp.
- Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios Preliminares Acerca de la Fauna del Estado de Guerrero (Vertebrados Terrestres). Serie Técnico Científica.
- Magurran, A. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Magurran, A. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedral. Barcelona. pp 200.
- Magurran, A. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Science Ltd. Blackwell Publishing Company. Oxford, UK. 256 p.
- Miranda, F. Y Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Méx. Bot. 28: 29-179.
- Ordenamiento General del Territorio: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/ordenamiento-ecologico-del-territorio>.
- Peet, R. K. 1974. The Measurement of Species Diversity. Annual Review of Ecology PEET, R. K. 1975. Relative Diversity Indices. Ecology, 56: 496-498. And Systematics, 5: 285-307.
- Pielou E.C., 1975. Ecological diversity. Wiley, New York, 165 p
- Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021.
- Plan Municipal de Desarrollo de General Heliodoro Castillo 2018-2021.
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.
- Plan Sectorial de Infraestructura 2019-2024.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero, Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Guerrero.

- Regiones Prioritarias de México, CONABIO, <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>.
- Rzedowski, J. 1965. Relaciones Geográficas y Posibles Orígenes de la Flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx.29:121-127.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, S.A. México.
- Smith T.M., y Robert Leo Smith. 2001. Ecología. Ed. Addison-Wesley. Madrid. 629 pp.
- Smith, B. y J. B. Wilson. 1996. A Consumer's Guide to Evenness Indices. Oikos, 76: 70-82.