



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



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT SINALOA

Capítulo I

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

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 1

<i>I.1 Datos generales del proyecto</i>	<u>2</u>
<i>1.1.1 Clave del proyecto</i>	<u>2</u>
<i>1.1.3 Datos del sector y tipo de proyecto</i>	<u>2</u>
<i>1.1.3.1 Sector</i>	<u>2</u>
<i>1.1.3.2 Subsector</i>	<u>2</u>
<i>1.1.3.3 Tipo de proyecto</i>	<u>2</u>
<i>1.1.3.4. Estudio de riesgo y su modalidad</i>	<u>2</u>
<i>1.1.4. Ubicación (dirección) del proyecto</i>	<u>2</u>
<i>1.1.4.1. Dimensiones del proyecto</i>	<u>5</u>
<i>1.1.5 Duración del proyecto.</i>	<u>6</u>
<i>1.1.5.1 Tiempo de vida del proyecto</i>	<u>6</u>
<i>1.2.1 Nombre del promovente</i>	<u>7</u>
<i>1.2.1.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente</i>	<u>7</u>
<i>1.2.2 Nombre y cargo del representante legal</i>	<u>7</u>
<i>1.2.2.1 RFC del representante legal</i>	<u>7</u>
<i>1.2.2.2 CURP del representante legal</i>	<u>7</u>
<i>1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones</i>	<u>8</u>
<i>1.2.4.1. Responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental</i>	<u>8</u>
<i>1.2.4.2. Registro Federal de Contribuyentes</i>	<u>8</u>
<i>1.2.4.3. Nombre del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental</i>	<u>8</u>

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Tabla No. 1 Coordenadas extremas del proyecto carretero</i>	<u>3</u>
<i>Tabla No. 2. Puntos de inflexión</i>	<u>4</u>

ÍNDICES DE FIGURAS

<i>Figura No.1 1 Punto final Cadenamiento 16+873.6 .</i>	<u>4</u>
<i>Figura No.3 Corte típico en sección tipo balcón.</i>	<u>6</u>

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

I.1 Datos generales del proyecto.

1.1.1 Clave del proyecto

(Para ser llenado por la Secretaría).

1.1.2 Nombre del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL CAMINO: LÍM. DE ESTADOS DGO./SIN. - COSALÁ, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 16+873.6 CON UNA META DE 16.8736 KM., UBICADO EN EL ESTADO DE SINALOA.

1.1.3 Datos del sector y tipo de proyecto.

1.1.3.1 Sector.

Vías Generales de Comunicación.

1.1.3.2 Subsector.

Infraestructura Carretera.

1.1.3.3 Tipo de proyecto.

Carreteras y Autopistas.

1.1.3.4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica.

1.1.4 Ubicación (dirección) del proyecto.

El tramo que se pretende modernizar objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, inicia en el cadenamamiento Km. 0+000 cercano a los límites entre los estados de Sinaloa (municipio Cosalá) y Durango (municipio Tamazula) y finaliza en el Km. 16+873.6 interconectando con la carretera estatal SIN-1 y tiene una longitud de 16.8736 Km, **el proyecto carretero se ubica totalmente en el municipio de Cosalá, estado de Sinaloa.**

En la tabla No. 1, se muestran las coordenadas extremas del trazo del carretero, expresándolas en UTM (Universal Transversal Mercator sistema WGS84) y corresponden a la Región 13.

**Tabla No.1 Coordenadas extremas del proyecto carretero.
UTM DATUM WGS84¹. REGIÓN 13.**

PUNTO	CADENAMIENTO	X	Y
Inicial	Km. 0+000	337748.756	2708572.585
Final	Km. 16+873.6	327744.940	2703541.370

Elevación punto inicial 597 m.s.n.m. y punto final 430 m.s.n.m.

¹ (World Geodesic System).



Figura No.1 Punto inicial Cadenamiento Km.0+000.

Adicionalmente se presentan en la tabla No. 2 los puntos de inflexión del proyecto carretero.

**Tabla No. 2. Puntos de inflexión.
UTM DATUM WGS 84. REGIÓN 13.**

CADENAMIENTO	X	Y
0+000.000	337748.756	2708572.585
0+045.462	337721.228	2708536.506
0+073.721	337701.056	2708516.717
0+130.226	337680.637	2708464.688
0+142.872	337674.937	2708453.324
0+194.250	337651.902	2708407.399
0+252.549	337601.187	2708409.792
0+304.755	337555.199	2708394.292
0+345.320	337515.650	2708389.640
0+386.855	337475.853	2708378.559
0+467.623	337395.431	2708375.566
0+519.989	337359.004	2708409.008
0+626.389	337261.124	2708388.801
0+716.174	337183.644	2708428.603
0+777.698	337123.600	2708436.459
0+870.173	337035.557	2708462.992
0+945.091	336975.915	2708429.740
1+063.779	336936.961	2708318.287

CADENAMIENTO	X	Y
1+113.181	336966.200	2708284.269
1+194.817	336928.926	2708235.552
1+375.644	336981.259	2708099.750
1+465.157	337064.393	2708098.001
1+567.222	337076.336	2708027.565
1+608.508	337085.651	2707989.143
1+672.336	337043.266	2707957.493
1+730.624	337037.483	2707909.042
1+819.942	337002.378	2707828.769
1+888.627	336960.982	2707774.202
1+960.367	336925.304	2707712.288
2+018.439	336873.745	2707698.535
2+061.275	336836.833	2707678.553
2+136.562	336826.528	2707606.026
2+179.818	336809.059	2707566.454
2+193.638	336803.139	2707553.966
2+223.760	336794.880	2707524.999
2+279.737	336740.243	2707506.798
2+298.788	336721.740	2707502.263
2+343.484	336680.815	2707520.233
2+367.660	336657.096	2707524.911
2+409.006	336617.142	2707535.548
2+484.365	336541.663	2707529.014
2+571.764	336454.302	2707526.422
2+756.027	336304.145	2707415.882
2+841.966	336219.934	2707453.556
2+976.621	336084.846	2707446.945
3+103.338	336026.584	2707329.612
3+162.627	335962.508	2707361.936
3+249.152	335878.019	2707335.823
3+392.363	335781.232	2707456.022
3+532.952	335645.783	2707355.727
3+624.535	335568.016	2707419.451
3+706.352	335486.645	2707374.903
3+773.230	335420.733	2707362.019
3+880.577	335379.404	2707259.178
3+935.852	335376.078	2707203.734
4+017.857	335290.060	2707184.431
4+078.711	335236.098	2707215.428
4+134.752	335180.165	2707202.127
4+207.834	335127.836	2707257.714
4+299.599	335051.732	2707309.350

CADENAMIENTO	X	Y
4+456.128	334896.131	2707275.446
4+555.302	334803.710	2707239.265
4+640.473	334743.989	2707309.719
4+735.553	334649.267	2707328.912
4+794.770	334606.821	2707371.917
4+851.175	334556.337	2707397.663
4+924.455	334506.589	2707451.969
5+053.325	334373.840	2707420.105
5+172.291	334298.347	2707516.398
5+261.807	334210.836	2707465.248
5+442.021	334066.753	2707590.861
5+509.560	333996.687	2707581.805
5+567.983	333952.287	2707623.305
5+728.141	333804.623	2707553.553
5+791.630	333740.647	2707555.690
5+869.837	333700.948	2707482.665
5+957.368	333678.932	2707397.707
6+050.472	333742.382	2707322.409
6+095.021	333691.158	2707289.326
6+144.855	333675.192	2707241.022
6+200.914	333624.195	2707214.259
6+306.438	333570.787	2707122.331
6+387.980	333518.234	2707059.853
6+466.317	333494.797	2706984.464
6+549.028	333515.996	2706903.477
6+656.520	333435.415	2706823.403
6+744.622	333346.025	2706813.753
6+809.809	333298.803	2706765.481
6+944.194	333189.694	2706686.931
7+177.162	333077.301	2706488.486
7+309.953	333039.679	2706361.059
7+513.743	332852.284	2706314.257
7+570.148	332887.394	2706227.952
7+679.034	332870.191	2706119.632
8+034.426	332698.445	2705818.227
8+153.892	332678.082	2705699.064
8+271.648	332616.725	2705597.952
8+407.035	332587.555	2705464.860
8+565.249	332576.554	2705306.879
8+635.534	332546.129	2705242.819
8+687.881	332544.054	2705190.020
8+745.606	332530.125	2705133.881

CADENAMIENTO	X	Y
8+809.443	332564.748	2705077.899
8+921.981	332664.595	2705023.722
9+090.258	332758.383	2704882.647
9+212.773	332754.905	2704758.643
9+286.337	332775.104	2704687.622
9+461.314	332646.282	2704559.756
9+547.340	332565.502	2704528.758
9+643.415	332478.216	2704573.554
9+789.033	332403.940	2704429.674
9+941.480	332398.526	2704276.127
10+025.805	332362.280	2704199.435
10+103.483	332354.36	2704121.78
10+270.270	332187.71	2704074.90
10+339.848	332204.07	2703993.26
10+412.966	332179.22	2703923.66
10+535.385	332244.67	2703815.32
10+615.128	332302.19	2703759.43
10+746.588	332372.87	2703648.30
10+828.954	332360.44	2703564.42
10+948.624	332290.12	2703466.82
11+049.795	332211.26	2703403.02
11+150.039	332110.39	2703420.43
11+323.233	331950.58	2703488.43
11+365.897	332023.77	2703375.72
11+431.321	331957.04	2703331.05
11+493.166	331954.72	2703266.29
11+561.784	331949.67	2703212.11
11+642.193	331949.67	2703135.36
11+728.773	331930.80	2703048.97
11+918.937	332062.71	2702907.63
12+065.735	331991.94	2702771.12
12+524.516	332112.65	2702324.93
12+690.662	332014.00	2702185.45
12+941.388	331763.07	2702141.39
13+000.000	331735.91	2702213.51
13+130	329709.92	2701795.69
13+209	329638.22	2701766.80
13+307	329542.92	2701776.68
13+496	329353.71	2701759.75
13+597	329260.96	2701749.16
13+793	329103.11	2701791.69
13+913	329101.09	2701915.22

CADENAMIENTO	X	Y
13+989	329093.57	2701988.35
14+051	329097.26	2702048.66
14+142	329139.03	2702128.85
14+171	329151.46	2702153.42
14+300	329249.69	2702238.16
14+430	329283.83	2702361.72
14+997	329102.93	2702896.93
15+044	329069.01	2702921.39
15+147	328967.51	2702897.92
15+222	328925.27	2702949.04
15+234	328924.06	2702960.77
15+429	328856.78	2703143.88
15+541	328801.13	2703240.33
15+652	328752.69	2703336.58
15+732	328708.79	2703400.63
15+781	328667.10	2703422.91
15+489	328602.51	2703408.34
15+899	328554.18	2703401.84
16+009	328444.65	2703401.11
16+071	328389.70	2703428.05
16+159	328309.29	2703417.73
16+239	328262.50	2703440.43
16+294	328272.88	2703495.31
16+364	328254.51	2703561.80
16+397	328227.00	2703578.18
16+494	328132.11	2703564.38
16+510	328119.38	2703556.08
16+663	327989.50	2703473.05
16+725	327932.55	2703475.22
16+832	327849.54	2703543.50
16+873.60	327744.94	2703541.37

I.1.4.1. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Tipo de carretera= D.

Área total = (Longitud total del camino) x (Ancho del derecho de vía).
Área total = (16,873.60 m.) x (40.0).

Área total = 674,944 m² /10,000 = 67-49-44 ha.

Ancho de corona de la carretera proyectada= 7.00 metros.

Ancho total de las obras permanentes= 7.00 m., solo incluye el ancho de la corona.

Ancho de la "línea de ceros".

Los primeros 13 Km del trazo discurren por una zona de lomeríos de baja altitud. En esa zona la línea de ceros promedio será de 14.63 m, mientras que los últimos 3.8736 Km la línea de ceros es de solo 9.2, m pues el trazo corre por una meseta o valle donde predominan las planicies. Por lo tanto tenemos que la superficie de la línea de ceros por afectar con desmontes y despalmes será de 225,827.12 m² (22-58-27.12 ha), de acuerdo con lo siguiente:

(13,000 m) (14.63 m)= 190,190 m² o 19-01-90 ha.

(3,873.6) (9.2)=35,637.12 m² o 03-56-37.12 ha.

Superficie con obras permanentes.

Este proyecto considera una superficie total **de 67-49-44 ha**, no obstante, solo se afectará la vegetación, por desmontes o despalmes ubicada dentro de la "línea de ceros". La superficie total de la línea de ceros es de 225, 827.12 m² o **22-58-27.12 ha**.

Una vez realizado el análisis preliminar se concluye que el proyecto dado a que es trazo a modernizar, solo afectará vegetación forestal en una superficie estimada de 13.5 ha. Los diferentes tipos de vegetación que se eliminarán serán ejemplares de: Bosque de Encino (BQ), Selva Baja Caducifolia primaria (SBC), Selva Baja Caducifolia de sucesión

secundaria arbórea (SBC/VSA) y selva baja caducifolia de sucesión secundaria arbustiva (SBC/VSa).

Es necesario aclarar que el cálculo de superficies que tendrán CUSTF fue minucioso, ya que en las imágenes satelitales la sombra y ramaje de la copa los grandes árboles proyectan sus sombras y crean una falsa imagen de presencia de vegetación.

Es muy importante destacar que se trata de un trazo nuevo que forma parte de ecosistemas forestales, habitacionales y/o agrícolas presentes a lo largo del mismo. Previo a la construcción deberá indemnizarse a los propietarios de los predios a ocupar.

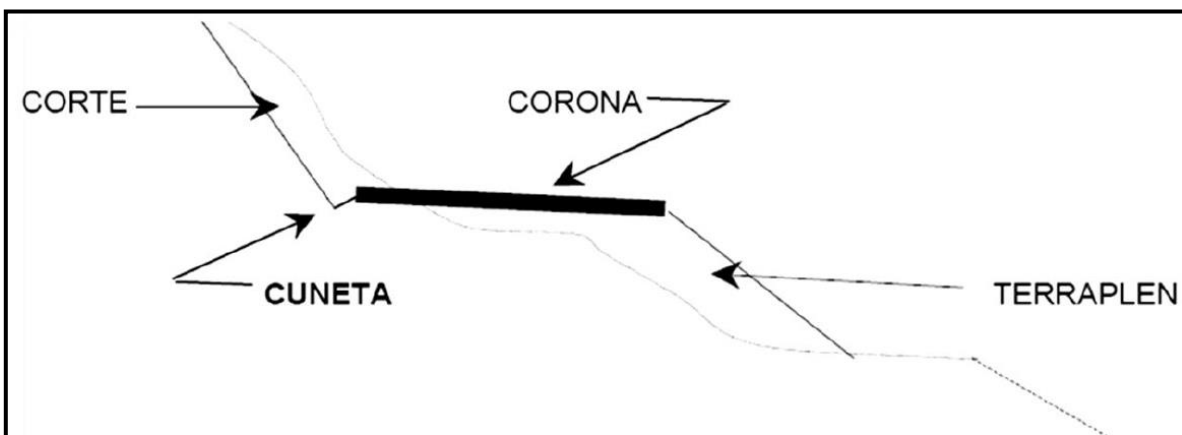


Figura No.2 Corte típico en sección tipo balcón.

1.1.5 Duración del proyecto.

Se estima ejecutar las etapas de preparación del sitio y construcción en un plazo de cinco años. Las etapas de operación y mantenimiento en este tipo de proyectos carreteros son permanentes.

1.1.5.1 Tiempo de vida del proyecto.

El tiempo de vida útil de la carretera es indefinido para ello se depende del mantenimiento periódico que le dará el promovente lo cual alarga su vida útil.

I.2 PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre del promovente.

CENTRO SCT-SINALOA.

I.2.1.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente.

[REDACTED]

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal.

[REDACTED]
[REDACTED]

I.2.2.1 RFC del representante legal.

[REDACTED]

I.2.2.2 CURP del representante legal.

[REDACTED]

Se anexa copia simple de la siguiente documentación:

- Identificación oficial IFE.
- Nombramiento como Director del CENTRO SCT-SINALOA.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

Responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Provedora de Ingeniería, Instalación e Infraestructura, S.A. de C.V.

Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

Nombre del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

[REDACTED]

Dirección del responsable de la elaboración de la MIA-R.

[REDACTED]



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT SINALOA

Capítulo II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O
ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE
LOS PROGRAMAS O PLANES
PARCIALES DE DESARROLLO.

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	1
<i><u>I.1 Información general del proyecto, plan o programa.</u></i>	3
<i><u>II.1.1 Naturaleza del proyecto.</u></i>	4
<i><u>II.1.2 Justificación.</u></i>	5
<i><u>II.1.3 Ubicación física.</u></i>	8
<i><u>II.1.4 Inversión requerida.</u></i>	10
<i><u>II.1.5 Inversión para medidas de mitigación.</u></i>	11
<i><u>II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa.</u></i>	14
<i><u>II.2.1. Descripción de las obras y actividades.</u></i>	17
<i><u>II.2.2.1. Descripción de los servicios requeridos.</u></i>	23
<i><u>II.2.2.3 Programa de trabajo.</u></i>	25
<i><u>II.2.2.4. Descripción de las obras y actividades provisionales y asociadas.</u></i>	26
<i><u>II.2.2.5. Características de los Bancos de Materiales cercanos a la zona.</u></i>	27
<i><u>II.2.2.6. Actividades previas a la construcción del proyecto carretero son:</u></i>	28
<i><u>II.2.3. Ubicación del proyecto carretero.</u></i>	31
<i><u>II.3. Selección del sitio o trayectorias.</u></i>	32
<i><u>II.3.2.1. Estudios de campo.</u></i>	34
<i><u>II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas.</u></i>	35
<i><u>II.3.2.3 Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.</u></i>	35

ÍNDICE DE CUADROS

<i><u>Tabla No.1 Localidades aledañas y cercanas al trazo.</u></i>	6
<i><u>Tabla No.2 Coordenadas extremas del proyecto carretero.</u></i>	10
<i><u>Tabla No.3 Inversión Estimada</u></i>	10
<i><u>Tabla No.4 La inversión estimada se divide en:</u></i>	11
<i><u>Tabla No. 5 Resumen de principales generadores de impactos</u></i>	12
<i><u>Tabla No.6 Costo ejecución de programas ambientales a implementar</u></i>	13
<i><u>Tabla No.7 Especificaciones técnicas de la carretera.</u></i>	17
<i><u>Tabla No.8 Comparativo de la carretera actual con el proyecto de modernización.</u></i>	18
<i><u>Tabla No. 9 Superficie ocupada por las actividades del proyecto.</u></i>	18
<i><u>Tabla No. 10. Desglose final de las superficies actuales y con proyecto.</u></i>	19
<i><u>Tabla No. 11. Obras de drenaje menor.</u></i>	20
<i><u>Tabla No.12 Principales actividades a desarrollarse durante la obra.</u></i>	24
<i><u>Tabla No.13 Cronograma de actividades.</u></i>	28

ÍNDICES DE FIGURAS

<u>Figura No.1 Ubicación del proyecto carretero en la República Mexicana.</u>	8
<u>Figura No.2 Ubicación del proyecto carretero en el Estado de Sinaloa</u>	8
<u>Figura No. 3 Ubicación del proyecto carretero en el municipio de Cosalá, Sinaloa.</u>	9
<u>Figura No.4 Diagrama de una sección tipo D.</u>	14
<u>Figura No.5 El banco de materiales pétreos más cercano al sitio del proyecto</u>	27
<u>Figura No.6 Ubicación del proyecto carretero en la República Mexicana.</u>	31
<u>Figura No.7 Ubicación del proyecto carretero en el Estado de Sinaloa.</u>	32
<u>Figura No.8 Ubicación del proyecto carretero en el municipio de Cosalá, Estado de Sinaloa.</u>	32

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

I.1 Información general del proyecto, plan o programa.

ANTECEDENTES.

La infraestructura de transporte constituye un elemento detonante indispensable para el crecimiento económico, la competitividad y la integración social de un país. Las carreteras son un ejemplo de lo anterior, ya que en la medida en que amplían su cobertura y mejoran su estado físico, los tiempos de viaje se acortan, la seguridad y la comodidad se incrementan y, en consecuencia, se generan importantes ahorros y beneficios para los usuarios, lo que deriva en efectos favorables para la economía y el bienestar social¹.

La infraestructura de transporte en México y en especial en el estado de Sinaloa presenta actualmente (julio de 2021) deficiencias que obligan a llevar a cabo un gran esfuerzo de inversión pública durante los próximos años, para continuar con la construcción, la modernización y la ampliación de la infraestructura carretera del estado de Sinaloa, para construir un México más fuerte.

Para orientar este esfuerzo, a SCT–Dirección General de Carreteras a través del Centro SCT-Sinaloa, y el Gobierno del Estado de Sinaloa han emprendido la modernización de las carreteras alimentadoras del estado y con ello dar mayor capacidad al camino para ofrecer un nivel de servicio óptimo a los usuarios, mediante la construcción del tramo citado. Además, se contribuye al cumplimiento de la estrategia definida en el Plan Nacional de Infraestructura del Sector Comunicaciones y Transportes de "desarrollar ejes interregionales que mejoren la comunicación y la conectividad de la red carretera, así como mejorar el estado físico de la infraestructura carretera y reducir el índice de accidentes".

La inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de

¹ Ing. Arturo M. Monforte Ocampo 2008.

bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto.

En el presente los mexicanos contamos con un clima económico, social y político con mayor certidumbre derivado de la planeación efectiva, así como de las reformas estructurales impulsadas por el Ejecutivo Federal y aprobadas por el Congreso de la Unión, originando un horizonte de gran dinamismo que permitirá superar los rezagos acumulados en diversas materias.

Una de las condiciones para que México pueda alcanzar su máximo potencial es la inversión nacional y extranjera en los sectores que detonen el crecimiento sostenido y sustentable.

Estructura Financiera de la Inversión.

Esta es una obra realizada por la Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) del Gobierno Federal.

El costo total de los trabajos de esta obra se estima en \$145'000,000.00 pesos e incluye obras de drenaje, obras complementarias, carpeta asfáltica en caliente, riego de sello, señalamiento vertical y horizontal, así como la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se produzcan durante las diferentes etapas del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Desde Amaculí, Dgo. hasta Cosalá, Sin. hay un camino de terracería de aproximadamente 40 Km de longitud. Este estudio solo considera la modernización de los 17 Km existentes desde los límites entre Sinaloa y Durango hasta Cosalá, Sinaloa.

Se pretende modernizar un tramo de 16.8736 Km del camino rural existente que parte desde Amaculí, Durango y que comunica a diversas poblaciones serranas de la parte Suroeste del municipio de Tamazula, Durango con la cabecera municipal de Cosalá en Sinaloa. Todo el proyecto se inserta administrativamente dentro del municipio de Cosalá en el estado de Sinaloa.

El camino es atravesado, por pequeñas escorrentías por lo que será necesaria la construcción de obras menores de drenaje (losas o alcantarillas y tubos).

Con la modernización de este camino se busca mejorar la circulación, reducir el tiempo de traslado al cambiar la terrecería por pavimento y al tener una ruta más directa, rápida y segura.

La construcción del proyecto mejorará la conectividad carretera de la región y permitirá a los vehículos automotores transitar de manera eficaz. Entre los beneficios que se generarán son:

- ✓ Ahorro de tiempo y mayor seguridad al transitar de manera directa en la carretera nueva.
- ✓ Mejor comunicación y más rapidez para dirigirse a otros destinos.

Desde la perspectiva ambiental el proyecto carretero es positivo porque al reducir tiempos de recorrido se tienen menores tiempo de funcionamiento de los motores de combustión interna de los vehículos y con ello se disminuyen las emisiones a la atmósfera, **no se afectará vegetación fuera del polígono del trazo**, además **no se afectará el flujo hidrológico**, por la construcción de las obras de drenaje menor, necesarias para ello. **Tampoco se afectará la biodiversidad** de la zona pues se establecerán pasos de fauna y programas de rescate y reubicación de flora y fauna, además se aplicarán programas de reforestación, de protección de suelo y de cuerpos de agua.

Durante el primer año de operación de la carretera se prevé que aumente considerablemente el aforo vehicular y que probablemente irá en aumento en los siguientes años.

Ya en operación de ese tramo carretero, con toda probabilidad, se abrirán a lo largo del trazo, nuevos comercios, estaciones de servicio y aumentarán la oferta de víveres y otros servicios, todo ello en beneficio de la Ciudad de Cosalá, Sinaloa y de la región del municipio de Tamazula, Durango.

II.1.2 Justificación.

JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.

La construcción del camino requerirá desmontes de vegetación en algunos tramos para obtener el ancho de calzada de 7.00 metros.

El diseño del proyecto considera también afectaciones a la flora serán en una superficie de 13.5 ha. De acuerdo al muestreo efectuado y a la indentificación de la vegetación, se concluye que no se afectarán especies que se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de

riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, y la mayoría son especies de lento desarrollo que pertenecen al tipo de vegetación de Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, Selva baja caducifolia y Bosque de encino.

La construcción de la carretera que tiene una longitud de 16.8736 km, el trazo no afectará ecosistemas únicos o frágiles, si bien una parte del trazo incide en la AICA NE-15 San Juan de Camarones, la Región Terrestre Prioritaria RTP-23 San Juan de Camarones, la Región Hidrológica Prioritaria RHP-21 Cuenca alta del Río San Lorenzo - Minas de Piaxtla, el proyecto será ejecutado aplicando las medidas de prevención y mitigación necesarias para no afectar el medio ambiente en demasía.

La modernización del camino es necesaria para mejorar el tráfico en la región rural de los municipios de Cósala, Sinaloa y Tamazula, Durango.

Los sitios que atraviesa el trazo del proyecto no están ubicados en áreas consideradas históricas y/o zonas arqueológicas, o cerca de una comunidad de importancia indígena, de igual manera su ejecución y operación no provocará afectaciones a la biodiversidad de la zona, dado que se implementarán las medidas de prevención, mitigación y compensación más adecuadas.

El trazo carretero se ubica dentro del **Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT)**, Región Ecológica 9.9, Pie de la Sierra, Unidad Ambiental Biofísica 9, con política 11 de Aprovechamiento sustentable siendo su nivel de atención baja.

2) Con la operación de este tramo, se benefician directamente los usuarios de la carretera rural que une a Cosalá, Sinaloa con Amaculí, Durango, de esta ciudad se accede a diversas poblaciones que se encuentran en área rural de los municipios de Cósala, Sinaloa y suroeste de Tamazula-Durango.

Tabla No.1 Localidades aledañas y cercanas al trazo.

POBLACIÓN	HABITANTES
Cosalá (Municipio)	17,813
Cosalá (Cabecera municipal)	6,577
Las Trancas	3
Los Bulitos	64
Santa Cruz	30

Datos tomados de INEGI-CENSO de población y vivienda 2010.

3) Al disminuir los tiempos de recorrido, se minimiza el tiempo de operación de los motores de combustión interna de los vehículos, disminuyendo con ello las emisiones a la atmósfera y por ende la contaminación atmosférica y la emisión de GEI.

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

La construcción de este tramo es necesaria para el desarrollo de esta región del municipio de Cósala e incrementar la conectividad.

El proyecto en su magnitud se justifica plenamente por el ahorro de energía, gastos de traslado, mantenimiento de vehículos, etc. Ello al mejorar el camino y por ende reducir la distancia y con ello abatir tiempos de recorrido entre puntos extremos y otros tramos, beneficiando a diversas poblaciones de esa región.

Además, es muy claro que aumentará el beneficio económico para los habitantes del municipio al aumentar el turismo en la región.

El camino modernizado contribuye a disminuir los costos de mantenimiento vehicular.

JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

El proyecto beneficia directamente a los municipios de Cosalá, Sinaloa y Tamazula, Durango y en especial a las poblaciones extremas de la ruta, así como a diversas rancherías que se encuentran cercanas

Principales Objetivos.

Mejorar la conectividad del municipio de Cosalá que, a la vez, beneficia a una docena de poblaciones de la parte Suroeste del municipio de Tamazula, Durango, al disminuir el rezago que tiene y que hará posible la comunicación más rápida y segura.

Se minimiza el impacto ambiental, ya que se construye una obra sobre un camino existente, privilegiando las medidas preventivas y de mitigación ambientales para reducir en gran medida el daño al ecosistema.

Disminución del tiempo de recorrido.

Ahorros importantes en los costos de operación vehicular.

Incremento notable en la seguridad de los usuarios.

II.1.3 Ubicación física.

Se presenta a continuación las figuras No.1, 2 y 3 que indican la macro y microlocalización del proyecto carretero.



Figura No.1 Ubicación del proyecto carretero en la República Mexicana.



Figura No.2 Ubicación del proyecto carretero en el Estado de Sinaloa.



Figura No. 3 Ubicación del proyecto carretero en la parte Oriental del municipio de Cosalá, Estado de Sinaloa.



El Estado de Sinaloa, Oficialmente llamado Estado Libre y Soberano de Sinaloa, es uno de los treinta y un estados que, junto con la Ciudad de México, conforman México.

Su capital y ciudad más poblada es Culiacán Rosales. Está ubicado en la región noroeste del país, limitando al norte con Sonora y Chihuahua, al este con Durango, al sur con Nayarit y al oeste con el golfo de California o mar de Cortés (océano Pacífico). Fue fundado el 14 de octubre de 1830.

Es el estado agrícola más importante de la Federación, lo que ha hecho que se gane el apodo de «el granero de México».89 Adicionalmente, cuenta con la segunda flota pesquera más grande del país. Culturalmente, es conocida a nivel nacional e incluso mundial por su música típica, la Banda o Tambora. La Ulama, versión regional de juego de pelota prehispánico, se practica todavía en el estado. Se divide en 18 municipios. Su capital es Culiacán. Otras localidades importantes son Mazatlán, Los Mochis, Guasave, Guamúchil, Escuinapa, El Fuerte, Sinaloa de Leyva, El Rosario, San Ignacio de Piaxtla y Choix.



El municipio de Cosalá. Es uno de los 18 municipios en que se divide el estado mexicano de Sinaloa. Localizado en el centro-este del estado y en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental; su cabecera es la población de Cosalá.

El municipio de Cosalá, se ubica en el extremo sur-oriental de la porción media del estado de Sinaloa, su cabecera se encuentra a 80 metros sobre el nivel del mar.

Cosalá tiene una extensión territorial de 2,164.08 kilómetros cuadrados representando el 3.77 % de la superficie estatal y ocupa el décimo primer lugar en la escala por municipios.

Sus principales actividades son la minería y el comercio.

Tabla No.2 Coordenadas extremas del proyecto carretero.

UTM DATUM WGS84². REGIÓN 13.

PUNTO	CADENAMIENTO	X	Y
Inicial	Km. 0+000	337748.756	2708572.585
Final	Km. 16+873.6	327744.940	2703541.370

Elevación punto inicial 597 m.s.n.m. y punto final 430 m.s.n.m.

II.1.4 Inversión requerida.

A continuación, se señala en la tabla No 7. La inversión necesaria para el proyecto y en la tabla No. 8 la división de la inversión por etapas.

Tabla No.3 Inversión Estimada:

INVERSIÓN TOTAL DEL CAPITAL REQUERIDO:	MILLONES MEXICANOS \$	PESOS
T O T A L	145'000,000.00	

La fuente de financiamiento será a través del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y esta entidad aportará el 100% del capital.

El capital invertido no será recuperado por ser un proyecto de utilidad pública o social.

² (World Geodesic System).

Se construirá en un lapso de 5 años para prevenir cualquier retraso, sea en la asignación de recursos o de otra índole.

Tabla No.4 La inversión estimada se divide en:

CONCEPTO	MILLONES PESOS \$	%
PREPARACIÓN DEL SITIO	14'500,000.00	10
CONSTRUCCIÓN	130'500.000.00	90
T O T A L	145'000.000.00	100

Las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, no están contempladas en la inversión asignada, estas etapas corren a cargo del promovente CENTRO SCT - SINALOA y los gastos ocasionados son presupuestados anualmente.

II.1.5 Inversión para medidas de mitigación.

Se sabe que las principales medidas de mitigación, compensación y/o restauración para reducir los riesgos ambientales por la construcción de carreteras se concretan básicamente a lo siguiente y se señalan en la tabla No.

1. Acciones de reforestación.
2. Acciones de rescate y traslocación de fauna, así como construcción de pasos fauna.
3. Acciones de conservación de suelos o de recuperación de la capa fértil del suelo removido (carretera nueva), incluyendo control y rehabilitación de cárcavas, realizadas desde un aspecto ambiental del manejo de sedimentos y para seguridad vial.
4. Construcción de pasos de fauna como alcantarillas y colocación de "fantasmas" desviadores de luminosidad y letreros alusivos al paso de fauna.
5. Ejecución del programa para protección de cuerpos hídricos.
6. Ejecución del programa de restauración ecológica.
7. Cumplimiento de las diversas medidas de mitigación plasmadas en el presente estudio.

8. Construcción de obras hidráulicas para evitar la contaminación, alteración y/o modificación de los patrones hidrológicos de los escurrimientos superficiales de la zona.

Se presentan en anexos dentro de esta MIA-R las diferentes acciones y programas de conservación y compensación necesarios para darle viabilidad ambiental al proyecto.

Tabla No. 5 Resumen de los principales generadores de impactos y sus medidas de mitigación.

ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTOS ACUMULATIVOS, SIGNIFICATIVO O RESIDUALES. AMBIENTALES SINÉRGICOS, O RELEVANTE Y RESIDUALES.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	COSTO EN M. N.
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y materiales en sus diferentes etapas, generando emisiones de gases a la atmósfera.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación.*	Incluido en gastos operativos.
Generación de Residuos sólidos y líquidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación producidos por la construcción.	Almacenarlos y enviarlos a reciclaje, los que tengan esta factibilidad, y el resto al sitio de disposición final al sitio de confinamiento controlado que opera en la población de Cosalá, Sinaloa y que no cuenta con un relleno sanitario. Uso de letrinas portátiles en proporción de una para cada 10 personas.	Incluido en gastos operativos.
Los residuos peligrosos como grasa y aceites trapos y filtros impregnados de aceites y grasas durante las etapas de preparación del sitio y construcción.	No se tendrán actividades de mantenimiento a la maquinaria en el sitio, por lo que no habrá este tipo de problemas.	Incluido en gastos operativos.
Emisión de polvos.	Circulación de camiones a baja velocidad, los que transporten materiales pétreos deberán ir cubiertos con lonas y regado constante de las terracerías.	Incluido en gastos operativos.
Ruidos y vibraciones.	Evitar el uso de trompetas de aire a presión y frenado con motor.	Concientización a choferes.
Afectaciones a fauna por, fragmentación y pérdida del hábitat.	ACCIONES DE REFORESTACIÓN Y PROGRAMA DE REUBICACIÓN Y TRASLOCACIÓN DE FLORA Y FAUNA. CONSTRUCCIÓN DE PASOS DE FAUNA.	Ver programa
Pérdida de suelo.	Acciones de conservación de suelos que incluye control y rehabilitación de la erosión.	Ver programa
Contaminación del agua y suelos.	Programas de monitoreos (ANÁLISIS DE AGUA) **. Ejecución del programa para protección de cuerpos hídricos.	\$32,500.00

*Esta actividad es responsabilidad de la empresa constructora. CENTRO SCT-SINALOA, como promovente y responsable directo deberá vigilar el cumplimiento de dicha medida de mitigación. Los análisis de agua tienen que ser hechos por un

laboratorio que cuente con acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Tabla No.6 Costo ejecución de programas ambientales a implementar para este proyecto:

NOMBRE DEL PROGRAMA O ACCIÓN.	IMPORTE TOTAL \$
Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.	156,000.00
Programa de rescate y reubicación de flora.	300,811.00
Programa de conservación de suelos.	1'040,006.00
Programa de reforestación.	445,661.50
Programa para protección de cuerpos hídricos (limpieza y restauración)	*
Programa de restauración ecológica. Y Ejecución de otras medidas de mitigación (instalación de letreros, capacitación ambiental, manejo de residuos, limpieza en cuerpos de agua, etc.) Supervisión y reportes de resultados del Plan de Manejo Ambiental.	622,400.00
TOTAL	\$2'564,878.50

* Gastos incluidos en presupuesto de obra

El cual se invertirá en un lapso máximo de 5 años.

Para el cumplimiento de todos y cada uno de los programas se presentará una fianza de cumplimiento ambiental a DGIRA/SEMARNAT, cuyo cálculo se hará de acuerdo a las particularidades del proyecto y se reflejará en el Estudio Técnico para calcular la fianza.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa.

Se proyecta modernizar un camino vehicular que va desde los límites de los estados de Sinaloa y Durango hasta la ciudad de Cósala, Sinaloa, y así y mejorar la conectividad en esa región serrana.

El trazo tendrá una sección transversal tipo D de 7.0 metros de ancho de corona, para alojar 2 carriles de circulación de 3.50 metros cada uno, no tendrá acotamientos laterales, con un derecho de vía de 40 metros, para velocidades máximas de 40 a 70 Km/hora, como se aprecia en la siguiente figura.

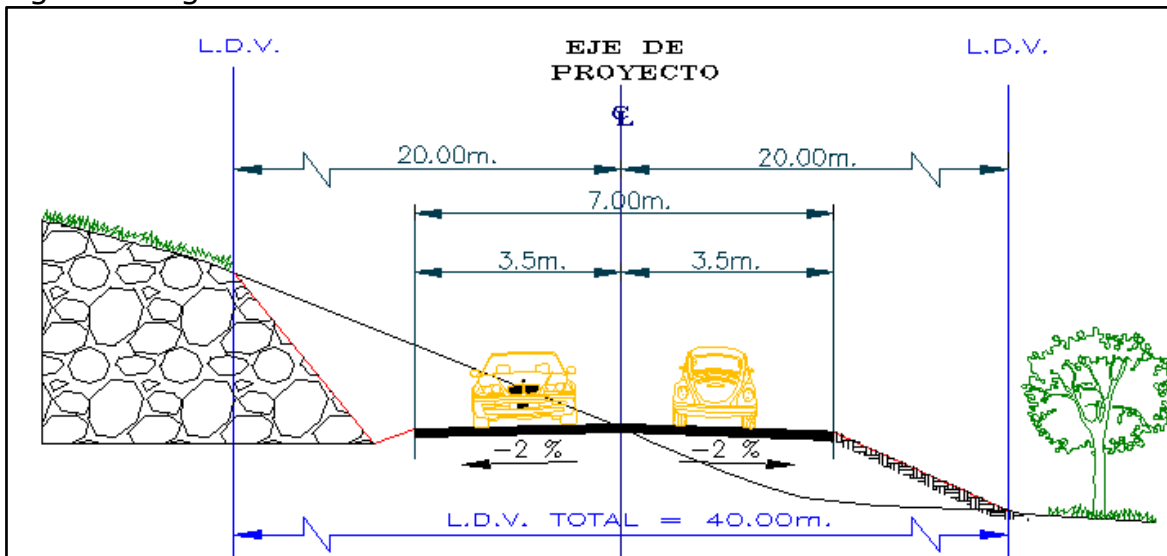


Figura No.4 Diagrama de una sección tipo D.

Las secciones de construcción serán tipo balcón o media ladera a mediana y gran altura en la zona de lomeríos y tipo terraplén en la zona del valle o planicie.

El proyecto consiste en la modernización de un camino rural de terracería que tendrá una longitud total de 16.8736 Km. La particularidad del mismo radica en el hecho de que el trazo estará compuesto por 2 tramos separados entre si, pero interconectados; uno de 13 Km y el otro de 3.8736 Km de longitud, donde ambos entroncan y se interconectan con una sección pavimentada de la carretera que pasa por la ciudad de Cosalá y que va a la mina La Estrella y el poblado Los Braceros.

El inicio del proyecto (Km.0+000) se ubica muy cercano a los límites entre los estados de Sinaloa y Durango, pero dentro del municipio de Cosalá, Sinaloa y finaliza (Km.16+873.6), casi en la intersección con la carretera pavimentada que va a la Presa José López Portillo (Comedero).

Este camino modernizado servirá para comunicar con mayor facilidad, rapidez, seguridad y durante cualquier época del año a los pobladores de las comunidades existentes a lo largo del trazo, así como a las localidades del estado de Durango ubicadas dentro de esa zona serrana del suroeste del municipio de Tamazula.

La modernización consistirá en ampliar y rectificar el actual camino por lo que se realizarán desmontes, despalmes, cortes, excavaciones, rellenos y nivelaciones para formar las terracerías requeridas al nivel de las subrasantes establecidas en el proyecto y remantando la superficie de rodamiento con una carpeta de pavimento asfáltico; asimismo se renovarán, modificarán o construirán las obras de drenaje menor requeridas por el proyecto para no alterar el patrón de drenaje y flujo hidráulico de la zona.

COMENTARIOS AL PROYECTO.

Asimismo, del cadenamamiento Km. 2+060.366 AL Km. 2+539.936, el eje del proyecto corresponde a la zona habitacional del poblado Las Trancas, pues el trazo pasará por la calle principal del mismo. Debido a que no es posible afectar ninguna propiedad de dicho poblado, se deberán de respetar los anchos existentes de la vialidad en esta zona y proyectar el trazo con bombeo de -2.0% a ambos lados. En este segmento de 479.57 m solo se tiene contemplado colocar una base hidráulica de 20 cm de alto y una carpeta de concreto asfáltico de 5 cm.

No se llevarán a cabo ampliaciones en dicho tramo por lo que ahí no habrá desmontes, cortes o despalmes.

Otro pueblo que atraviesa el trazo son Los Bulitos, pero ahí si es factible ampliar la carretera.

La empresa constructora contará con patios de maquinaria y almacenes de equipo y materiales en los frentes de obra, los cuales también cumplirán con las especificaciones señaladas en el Manual Operativo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Su ubicación deberá estar en la periferia de los centros de población y estará avalado tanto por el promovente **CENTRO SCT-SINALOA** como por la supervisión y las autoridades del municipio de Cosalá, Sinaloa.

Además del movimiento de tierras para la construcción de los terraplenes y la realización de cortes, se tienen las obras de drenaje superficial, como los lavaderos, bordillos y cunetas, cuya construcción requiere de concreto hidráulico. Para la construcción de las capas del pavimento se requerirá material de bancos de materiales petreos, estos

deberán contar con autorizaciones vigentes para su operación.

Es necesario contar con energía eléctrica para el funcionamiento de equipos de soldadura y para el alumbrado de las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas generadoras de energía eléctrica portátiles, de combustión interna que utilizan combustible diésel.

Se requerirá de un sistema para generar un estimado de 2,500 a 5,000 watts. El voltaje será de 110 y 220 voltios. Los combustibles a utilizar en el proyecto son gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción se abastecerá de combustible en un carro especial denominado madrina que cuenta con recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y son seguros para el transporte del mismo hasta donde la maquinaria o dispositivo lo necesite.

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para las etapas de preparación del sitio y construcción (riegos, mezclas, etc.), ésta será suministrada a los frentes de trabajo en pipas de agua y garrafrones de plástico para el uso de los trabajadores.

Se cumplirán con las condiciones de salubridad e higiene mediante el uso de sanitarios portátiles (letrinas) suficientes para el personal (1 por cada 10), para no desestimular su uso deben ser colocados en sitios sombreados; estos serán rentados a empresas especializadas en su manejo quienes serán los responsables de su limpieza y mantenimiento.

Se procurará reutilizar al máximo el material producto de cortes y excavaciones, así como recuperar el suelo fértil producto del despalme.

II.2.1. Descripción de las obras y actividades.

Se presenta en la tabla No.7 las especificaciones técnicas de la carretera y en la tabla No.8 el comparativo con las especificaciones técnicas del camino a construir, en tabla No.9 se indica superficie ocupada por las actividades del proyecto.

Tabla No.7 Especificaciones técnicas de la carretera.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES
Tipo de carretera	D
TPDA	100 vehículos
Tipo de terreno	Lomerío/Planicie
Velocidad de proyecto	40 a 70 Km/h
Espesor de base hidráulica	0.20 metros
Espesor de carpeta	0.10 metros
Espesor de sub Base	0.30 metros
Tipo de carpeta	Concreto asfáltico
Longitud del tramo	16,873.6 metros
Pendiente Máximas	12 %
Gobernadora	10.0 %
Grado Máximo de Curvatura	60° 00'
Ancho de corona	7.00 metros
Ancho de calzada	7.00 metros
Acotamientos externos	0.00 metros
Línea de ceros	14.63 (primeros 13 Km) y 9.2 metros (restantes 3.873.6 Km)
Carriles	1 de 3.5 metros por sentido
Derecho de vía	40 metros
Bombeo	2%
Longitud crítica	300 metros

Tabla No.8 Comparativo de la carretera actual con el proyecto de modernización.

CONCEPTO	ACTUAL	PROYECTO
Diseño Tipo	---	Tipo D
Longitud	17.00 km	16.873.6 km
Velocidad de proyecto	30-40 km/h	40-70 km/h
Espesor carpeta asfáltica	-	0.05 metros
Espesor base asfáltica	-	0.20 metros
Ancho de corona	variable 6.076 m promedio	7.00 metros
Ancho de calzada	variable 6.076 m promedio	7.00 metros
Ancho de carriles	Un carril sin división	2 de 3.50 metros cada uno
Ancho de acotamiento	-	Sin acotamientos
Tránsito (TDPA)	100 vehículos	100-300 vehículos

Tabla No. 9 Superficie ocupada por las actividades del proyecto.

CONCEPTO	Ha	PORCENTAJE DEL ÁREA TOTAL
Permanentes		
Derecho de vía (40 metros)	67-49-44	100.00
Área entre líneas de ceros	22-58-27.12	33.45
Desmonte de vegetación forestal	13-50-00	19.85
Despalme****	22-58-27.12	33.45
Provisionales		
Bancos de material (El Puerto e Higuera Larga)*	-	-
Campamentos y talleres**	0.0	0.0
Caminos de acceso***	0.0	0.0

*No se requiere superficie de ocupación para bancos de material ya que únicamente se utilizarán bancos autorizados en operación, aunque se espera que mucho del material del corte sea utilizable para subrasante y base. En caso de requerir la apertura de bancos nuevos, será responsabilidad del promovente y/o constructor el tramitar las autorizaciones ambientales correspondientes a nivel federal o del Gobierno del Estado, de acuerdo a su competencia.

** No se requiere superficie de ocupación para campamentos y talleres. El personal rentará alojamiento en los poblados cercanos y para el servicio de los vehículos que participan en la obra se deberán utilizar talleres cercanos que estén en operación.

***Se accederá por puntos extremos e intermedios del trazo. Si el contratista estima que requiere abrir nuevos caminos él será el responsable de tramitar los permisos ambientales respectivos.

Ancho actual del camino mínimo cada 250 metros, indicando en su caso superficies adicionales de afectación y uso de suelo y vegetación de acuerdo al Inventario Nacional Forestal y/o INEGI.

Debido a que el eje del proyecto corre por un camino en operación, se realizaron mediciones del ancho del camino para conocer la superficie que actualmente ocupa el mismo. Del cadenamiento Km.0+000 al Km.13+000 el camino rural tiene un ancho promedio de 4.18 m, mientras que del cadenamiento del Km.13+001 al Km.16+873.60 el ancho promedio es de 7.35 m. Por lo anterior la superficie que ocupa el camino actual es de 82,810.96 m².

En algunos puntos el trazo cruza caminos de terracería en operación, así como parcelas y asentamientos humanos.

Por lo anterior el CUSTF que provocará el proyecto será en una superficie de 13.5 ha.

Ver en anexos los mapas del trazo del camino con cadenamiento y polígonos de afectación.

Tabla No. 10. Desgloce final de las superficies actuales y con proyecto.

SUPERFICIES	TRAMO KM.0+000 AL KM. 16+873.60	
	m ²	ha
Superficie del derecho de vía	674,944.00	67-49-44.00
Superficie de rodamiento actual (superficie que actualmente ocupa el camino)	82,810.96	08-28-10.96
Superficie nueva que requiere el proyecto (adicional)	143,016.16	14-30-16.16
Superficie total (superficie actual + proyecto)	225, 827.12	22-58-27.12
Superficie que requiere cambio de uso del suelo (CUSTF)	135,000.00	13-50-00.00

Obras de drenaje menor.

Se efectuará la construcción de obras de drenaje menor y de alivio, que se requieren construir a lo largo del tramo del camino, ubicadas de acuerdo a previo estudio hidrológico, serán tubos de drenaje de diversos

diámetros y losas de diversas medidas, las cuales se describen a continuación en la siguiente tabla.

Obras de drenaje:

Las obras de drenaje que se proyectan se ubican en escurrimientos de tipo intermitente y de acuerdo con el cálculo hidrológico de las cuencas donde estas drenan se hizo el diseño hidráulico correspondiente encontrando que para no desviar el caudal o alterar el patrón hidrológico natural es necesario instalar en esos cuerpos de agua un total de 10 obras de drenaje. Se referenciaron los ejes de las obras y se nivelaron tomando como base los bancos de nivel ubicados previamente.

Tabla No. 11. Obras de drenaje menor.

No.	CADENAMIENTO	TIPO	OBSERVACIONES
1	0+264.91	Losa 1.50 x 1.50 m	
2	0+526.50	Losa 1.50 x 1.20 m	
3	0+569.00	Losa 4.00 x 2.50 m	
4	0+638.00	Losa 1.50 x 1.20 m	
5	0+822.70	TC 1.20 Ø	
6	1+004.40	TC 1.20 Ø	
7	1+151.45	TC 1.20 Ø	
8	1+501.25	TC 1.20 Ø	
9	1+614.10	TC 1.20 Ø	
10	1+727.50	TC 1.20 Ø	
11	1+830.00	Losa 1.50 x 1.20 m	
12	2+126.50	Losa 2.50 x 1.20 m	
13	2+296.13	Losa 1.50 x 1.20 m	
14	2+406.00	Losa 1.50 x 1.20 m	
15	2+551.64	Losa 1.50 x 1.20 m	
16	2+824.85	Losa 1.50 x 1.20 m	
17	2+894.75	Losa 2.50 x 1.50 m	
18	2+920.00	Vado 16.00x8.20 m	
19	3+182.04	Losa 6.0 0x 2.00 m	Prolongación
20	3+192.14	2 Losa 6.0 0x 2.00 m	Proyecto
21	3+271.40	Losa 2.00 x 1.50 m	
22	3+460.00	TC 1.20 Ø	
23	3+523.80	TC 1.20 Ø	
24	3+776.00	TC 1.20 Ø	
25	4+075.52	TC 1.20 Ø	
26	4+348.75	Vado 30.00 x 7.50 m	Vado Las Trancas
27	4+772.40	TC 1.20 Ø	
28	4+855.50	TC 1.20 Ø	
29	5+065.35	Losa 1.50 x 1.20 m	

30	5+135.50	TC 1.20 Ø	
31	5+199.50	Losa 6.00 x 2.20 m	
32	5+311.00	Losa 1.50 x 1.20 m	
33	5+499.11	TC 1.20 Ø	
34	5+739.78	Losa 1.50 x 1.20 m	
35	5+830.65	Losa 1.50 x 1.20 m	
36	6+027.00	TC 1.20 Ø	
37	6+258.10	2 TC 1.20 Ø	
38	6+598.40	Losa 6.0 0x 2.20 m	
39	6+735.30	TC 1.20 Ø	
40	6+943.20	Losa 4.0 0x 2.00 m	
41	7+050.00	2 TC 1.50 Ø	
42	7+215.00	TC 1.20 Ø	
43	7+495.25	Losa 1.50 x 1.20 m	
44	8+018.95	TC 1.50 Ø	
45	8+218.00	Losa 2.00 x 1.50 m	
46	8+580.00	Losa 2.00 x 1.50 m	
47	8+672.50	Losa 1.50 x 1.20 m	
48	8+841.00	Losa 1.50 x 1.20 m	
49	9+100.00	Losa 2.50 x 1.20 m	
50	9+234.70	Losa 1.50 x 1.20 m	
51	9+394.50	Losa 6.00 x 2.20 m	
52	9+640.00	Losa 3.00 x 2.00 m	
53	9+785.50	TC 1.20 Ø	
54	9+940.00	Losa 1.50 x 1.20 m	
55	10+060.00	Losa 1.50 x 1.20 m	
56	11+806.00	TC 1.20 Ø	
57	11+930.00	2 TC 1.50 Ø	
58	12+088.50	TC 1.50 Ø	
59	12+261.50	TC 1.50 Ø	
60	12+572.60	Losa 1.50 x 1.20 m	
61	12+746.30	Losa 6.00 x 2.50 m	
62	13+760.00	Losa 3.00 x 2.00 m	
63	14+674.00	Losa 1.50 x 1.20 m	
64	15+054.28	Losa 1.50 x 1.20 m	
65	15+240.00	Losa 1.50 x 1.20 m	
66	16+153.14	Losa 6.00 x 4.00 m	
67	16+651.17	2 TC 1.50 Ø	

Obras de drenaje complementarias.

Cunetas.

Con el objeto de proteger el camino contra el efecto nocivo del agua y considerando las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo de la región, se estima conveniente construir las cunetas adecuadamente impermeabilizadas con concreto hidráulico de un $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$.

Las cunetas estarán ubicadas preferentemente al pie de los sitios donde se realicen cortes.

Lavaderos.

En las zonas donde haya descargas de aguas pluviales se tendrán que construir lavaderos, para evitar la erosión, los cuales estarán localizados a la salida de las cunetas y descargar a un metro como mínimo fuera de los cerros del terraplén según sea el caso, revestidos con concreto hidráulico de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$.

Recomendaciones.

A continuación, se hacen las siguientes recomendaciones generales para la construcción de las obras de drenaje menor para éste camino.

Para la construcción de las obras se deberán construir las obras de drenaje con la ampliación requerida. Todos los bajos pequeños y que no requieren obras, se encauzaran por medio de canales, hacia a las obras más cercanas haciendo los cortes y rellenos que sean necesarios no mayores de 1.0 metro.

Los muros serán de mampostería de 3ra. clase con mortero de cemento 1:5, el despalme se efectuará en capas compactándolo hasta obtener el 95% AASHTO estándar, para ello, se podrá variar su elevación, a juicio del Ingeniero Residente.

Los coronamientos llevarán un chapeo de 3 cm de espesor, con mortero de cemento 1:5.

Cuando se presenten cambios en la resistencia del terreno se dispondrán juntas de construcción con objeto de independizar los asentamientos.

La ejecución de las obras, así como los materiales empleados en ellas se sujetarán en todo a las especificaciones generales vigentes de la S.C.T.

II.2.2.1. Descripción de los servicios requeridos

Electricidad.

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, ocupados en algunas obras de drenaje, reparaciones de equipo y en general para los equipos que requieran energía eléctrica se abastecerá mediante generadores portátiles de combustión interna que utilizan combustible diésel y que requerirán de un sistema con potencia de 2,500 watts y voltaje de 220 voltios

Combustibles.

El combustible a utilizar será gasolina y diésel para el funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipo.

En las etapas de; preparación del sitio y construcción se abastecerá de combustible mediante vehículos con pequeñas cisternas llamados coloquialmente "marimbas", que abastecen principalmente a la maquinaria pesada de combustible y lubricantes en el sitio donde la maquinaria o dispositivo lo necesite. El combustible para vehículos de mayor movilidad se dotará en alguna de las gasolineras de la población más cercana al frente de trabajo.

Requerimientos de agua.

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.); esta última será preferentemente agua cruda transportada desde la zona más cercana donde existan venerps o aguajes, la cual será suministrada a través de camiones tipo pipa de 20,000 Litros. El agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua y en garrafones de plástico de 19 litros, para el uso y consumo de los trabajadores. Se estima que en esta etapa del proyecto se requerirán del orden de 95 litros/día de agua potable.

Parte de los servicios que requiera el proyecto se podrán ser abastecer por los poblados que se localicen cercanos a la zona del proyecto.

Para el trabajo de terracerías se requieren 200 m³ de agua/día; esta cantidad contempla la conformación de terraplenes y bancos de tiro, así como la conformación de sub-rasante y compactación en corte.

A. PROYECTOS ÚNICOS.

La construcción del tramo objeto de esta MIA-R, es necesaria para agilizar la comunicación vía terrestre en el municipio de Cosalá, Sinaloa y a la vez, beneficia al vecino municipio de Tamazula, Durango.

Su trazo unirá a las poblaciones extremas, aledañas y cercanas al trazo, al construirse esta carretera se mejoran las condiciones de traslado tanto para los usuarios, así como para los habitantes de poblaciones cercanas a la carretera que se verán beneficiados con dicho proyecto:

Tabla No.12 Principales actividades a desarrollarse durante la obra.

OBRA	DESCRIPCIÓN
Desmonte	Consistirá básicamente en la remoción de vegetación que se requiere en el área del trazo carretero hasta el área de la línea de ceros. Al respecto se comenta que previamente al inicio de la obra se ejecutarán las acciones de rescate de vegetación, de reforestación y conservación de suelos que se indican en los programas respectivos que van anexos a esta MIA-R.
Despalme	Es la remoción de la capa superficial del terreno (suelo) con el fin de evitar la mezcla de materiales orgánicos en el terraplén/pavimento.
Cortes	Son las excavaciones que se realizarán a cielo abierto en terreno natural, con el objeto de preparar la sección en balcón o terraplén de la obra.
Afinamiento	Son excavaciones para perfilar las secciones.
Excavación para estructura	Son las que se realizan para alojar las estructuras de drenaje.
Terraplenes	Consiste en la formación de un terraplén con los materiales procedentes de los cortes y complementándolos con los bancos de materiales con el fin de obtener las bases y la subrasante.
Obras de infraestructura hidráulica.	Construcción de obras de drenaje menor.
Pasos a desnivel	No se tienen contemplados en este tramo.
Terraplenes reforzados	Consiste en la formación de terraplenes con la adición de materiales plásticos o metálicos que pueden aumentar la capacidad de tensión de los

	terraplenes.
Rellenos	Es la colocación de materiales que se requieren como tuberías, así como de trincheras estabilizadoras.
Carpeta asfáltica	Consiste en la formación de la base hidráulica, base asfáltica y carpeta de concreto asfáltico.

II.2.2.3 Programa de trabajo.

Para precisar una fecha para el inicio del proyecto es necesario haber realizado una serie de trámites administrativos y legales y haber obtenido las autorizaciones ambientales que otorga SEMARNAT, por lo que en este caso se presenta como cronograma de trabajo una representación temporal de la duración de las actividades tanto administrativas como de desarrollo del proyecto.

En la primera sección se indican los tiempos necesarios probables para realizar los estudios y trámites previos requeridos para la autorización del proyecto, se observa un periodo de 3 meses para estas actividades.

En la tabla No. se presenta a través de un Diagrama de Gantt en forma gráfica, el programa de actividades (considerando imprevistos) para la construcción del proyecto, teniendo un periodo de 6 meses para obtener el resolutive ambiental y para la conclusión del proyecto se está solicitando un periodo de 5 años.

Como ya se mencionó el tiempo estimado para llevar a cabo la construcción del proyecto es de 5 años (20 trimestres), esto es debido a que con la situación económica actual y considerando la dificultad de construcción en la región serrana, es por ello que se prevé ese tiempo.

Es importante aclarar que previamente se considera en una primera etapa la elaboración de proyectos ejecutivos y obtención de permisos de SEMARNAT y CONAGUA.

Tabla No.13 Cronograma de actividades.

CONCEPTO	TRIMESTRES																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Trámites administrativos incluyen permisos ambientales y liberación de recursos.	X	X								X	X						X	X		
Preparación del sitio			X									X						X		
Rescate y reubicación de fauna			X									X						X		
Rescate y reubicación de flora			X									X						X		
Desmante			X									X						X		
Despalme				X									X						X	
Terracería					X	X								X	X			X	X	
Construcción																				
Estructuras de drenaje menor					X	X								X	X			X	X	
Estructuras de drenaje mayor												X	X	X	X					
Construcción de pasos de fauna					X	X								X	X					
Pavimento						X									X					X
Carpeta asfáltica							X									X				X
Señalamientos viales y pintura							X									X				X
Limpieza del sitio y retiro de residuos*																				
Mantenimiento**																				

*La limpieza del sitio y el retiro de residuos es permanente, en todas las etapas del proyecto.

**La etapa de mantenimiento se inicial inmediatamente después de entrar en operación la carretera.

II.2.2.4. Descripción de las obras y actividades provisionales y asociadas.

No se contempla la construcción de caminos de acceso para llegar a los diferentes frentes de obra que se ocupen durante la modernización de la carretera, se utilizará el camino actual que esta en operación. En todo caso **el avance será con un solo frente de obra**, por lo que no será necesaria la construcción de caminos de acceso extra, no obstante, en caso de necesitarlos para agilizar el trabajo, la constructora, presentará la MIA-P correspondiente.

No se construirán campamentos. Para cubrir la necesidad de almacenes y de personal se utilizará la parte local, por la relativa distancia de la ciudad de Cosalá (Cadenamiento 0+000) y otras poblaciones no será necesaria la construcción de campamentos, talleres y bodegas. Se

colocará un baño portátil de tipo seco (letrina) por cada 10 trabajadores, sobre el derecho de vía. Se comprará el material pétreo para la construcción y nivelaciones en bancos en operación y la mezcla asfáltica también se comprará y llevará en caliente al frente de trabajo para su colocación.

Debido a que el material de los cortes es irregular en su calidad, una parte será desperdiciada en los socavones de los bancos de préstamo y otra será utilizada en la construcción del cuerpo de terraplén y el material faltante será traído de bancos de material que se exploten actualmente de forma comercial y en caso de que se necesiten nuevos deberán obtenerse las autorizaciones necesarias.

II.2.2.5 Características de los Bancos de Materiales cercanos a la zona donde se llevará a cabo el proyecto.

Tabla No. 13. Los bancos demateriales pétreos más cercanos al sitio del proyecto son: El Puerto e Higuera Larga. De ser necesario se utilizarán los bancos de materiales inventariados por la SCT.

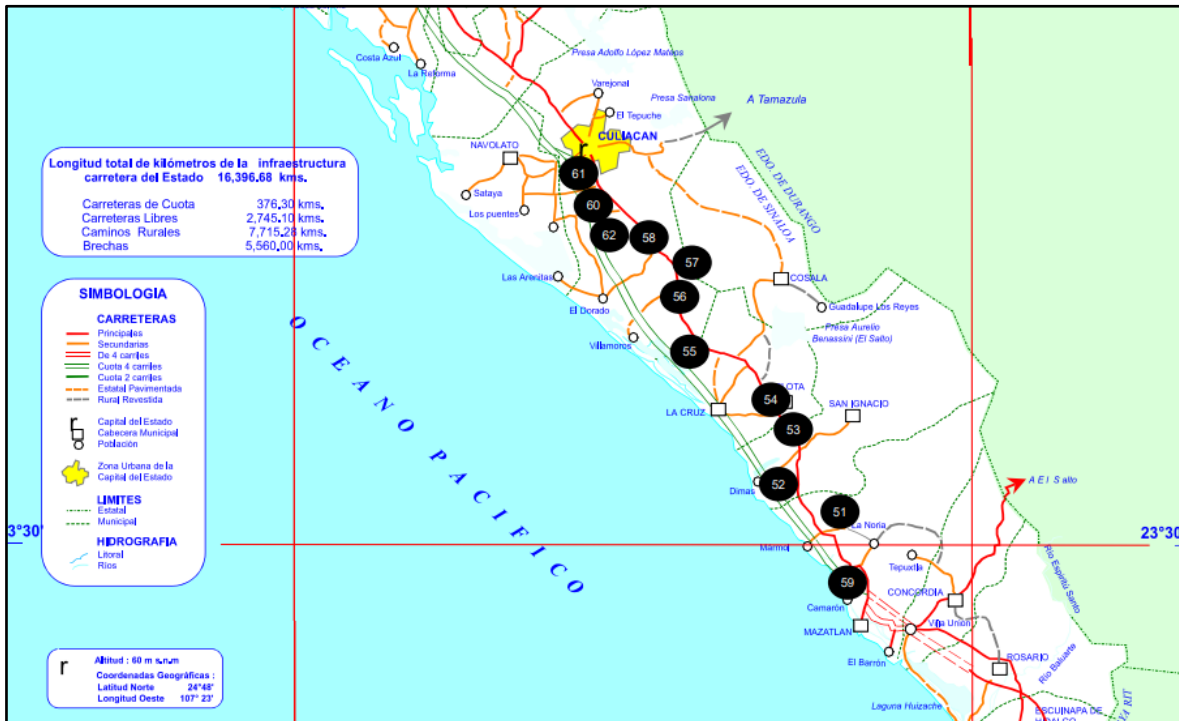


Figura No.5 El banco de materiales pétreos que registra el inventario del Centro SCT-Sinaloa, y se ubica más cercano al sitio del proyecto es el No. 55, de Nombre Higuera de Los Lopez (24°05'46"N 106°54'22"W), esta ubicado en el Km. 117+500 de la carretera federal México 15 Libre.

No obstante, para el abastecimiento de material para el proyecto carretero, el proyecto deberá de emplear los bancos autorizados por Semarnat o Gobierno del Estado de Sinaloa de acuerdo a su competencia.

Para el manejo y disposición de residuos de obra, en caso de que el material no sea reutilizado y de requerirse bancos de tiro será donde lo designen el H. Ayuntamiento de Cosalá, Sinaloa, en concordancia con la ubicación y que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga del acuífero y en zonas baldías de baja productividad agropecuaria, esto ayudará a reducir la contaminación del suelo y subsuelo.

En ambos casos, el promovente Centro SCT Sinaloa, a través de la empresa constructora serán los responsables de la tramitación de autorizaciones correspondientes para la operación de los mismos.

II.2.2.6. Las actividades previas a la construcción del proyecto carretero son:

- ✚ Trazo en campo del eje de la carretera.
- ✚ Obtención de las autorizaciones necesarias.
- ✚ Obtención de recursos económicos.
- ✚ Limpieza del sitio, incluyendo el desmonte en el área del trazo.
- ✚ Mejoramiento de los accesos a determinadas áreas del trazo.

El acceso a los frentes de trabajo será por la carretera que se encuentra en operación y llega sin dificultad alguna a los puntos de inicio y final del tramo.

Para remover la capa superficial de suelo orgánico se empleará un tractor de oruga, seguido del tractor Caterpillar D9-N o similar, el cual procederá a mover el material a los lados de la línea de cerros (acamellonado) y/o del área de maniobras.

Construcción.

a) Descripción general de las obras civiles a realizar.

1.- El proyecto corresponde a una carretera Tipo "D", cuyas características técnicas se describen en páginas anteriores.

2.- Caminos de acceso:

Se cuenta con acceso principalmente por puntos extremos y entronques existentes (caminos de terracería). De requerirse un nuevo camino de acceso o rehabilitar uno existente el constructor y/o el Promoviente CENTRO SCT-SINALOA deberá presentar una nueva manifestación de impacto ambiental.

3.- Almacenes, bodegas y talleres:

Se establecerán almacenes-bodegas provisionales para el resguardo de materiales, equipos, herramientas, etc., mismos que se localizarán en predios baldíos de la población más cercanas al frente de obra. El almacén-bodega será desmontable con un área de 30 m² y su estructura será hecha a base de madera y lámina negra acanalada, estos se ubicarán dentro de un predio de entre 200 a 300 m² cuya área sobrante servirá como patio de resguardo de maquinaria.

Se restringirá el retiro de vegetación para su instalación, NO SE ALMACENARÁN; materiales inflamables, grasas, aceites y/o combustibles.

Únicamente se almacenarán equipo, herramientas y materiales para la construcción.

4.- Campamentos.

Los trabajadores serán originarios principalmente de poblaciones cercanas y aledañas al proyecto por lo cual no será necesaria la utilización de los campamentos.

5.- Instalaciones sanitarias:

En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán letrinas portátiles en una proporción de 1 por cada 10 trabajadores se rentarán a una empresa que ofrezca este servicio; la cual se encargará del mantenimiento de los sanitarios y de la recolección y tratamiento del agua residual que se genere.

6.- Bancos de material:

Para el abastecimiento de material para el relleno, nivelación y la modernización del trazo carretero, el proyecto deberá de emplear los bancos autorizados por Semarnat o Gobierno del Estado de Sinaloa, de acuerdo a su competencia.

Si es necesaria la apertura de Bancos de Material la empresa constructora y/o el Promoviente CENTRO SCT- SINALOA serán los responsables de la tramitación de autorizaciones para la operación de los mismos.

Se considera que mucho del material producto de los cortes sea utilizable para subrasante y base.

7.- Sitios para la disposición de residuos:

Los residuos que se prevé que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción son:

A) Residuos domésticos (bolsas y envases de plástico, latas, papel, basura orgánica, restos de comida, etc.) que generarán las cuadrillas de trabajadores. Estos serán dispuestos en contenedores colocados en los frentes de trabajo y llevados al basurón de la población de Cosalá, Sinaloa.

B) Los generados por las actividades de desmonte de vegetación. Estos serán dispuestos en áreas especiales en los frentes de trabajo, la madera muerta obtenida será utilizada para la formación de cordones de material vegetal acomodado según las curvas de nivel con la finalidad de disminuir la erosión en zonas con pendientes pronunciadas y otra parte será entregada a la población para que la utilicen como combustible (leña) o material de construcción (postería, horcones, etc.).

C) Residuos peligrosos, recipientes de lubricantes, aditivos, grasas, pinturas y estopas impregnadas de aceites. Estos deberán ser acopiados en un área especial para ser entregados semanalmente a un acopiador de residuos peligrosos que este registrado ante SEMARNAT y S.C.T. Se deberá llevar una bitácora de control de tales residuos. Esta bitácora de dicho servicio serán reportadas a la SEMARNAT y a PROPEPA, Delegaciones en el estado de Sinaloa, para la verificación de dicho cumplimiento.

D) Residuos diversos de la obra (metales, varilla, cimbras, alambre), así como desechos domésticos en general, los cuales serán depositados en contenedores apropiados que estarán señalados en el programa integral de manejo de residuos, indicando el tipo de residuo que se deberá depositar en los mismos, clasificándola en basura orgánica e inorgánica, para que posteriormente se recolecten al final de cada jornada laboral y se dispongan en el relleno sanitario municipal. Los contenedores de residuos estarán localizados al frente de obra y se reubicarán conforme el avance de la misma.

8.- Residuos de obra:

El material terrígeno sobrante, producto de los cortes. Una parte puede ser utilizado en la obra y el resto ser depositado donde lo señalen las autoridades correspondientes.

9.-Pacios de maquinaria:

Conforme avance la pavimentación del trazo carretero, los patios de maquinaria se irán ubicando en áreas rentadas en las poblaciones cercanas al frente de trabajo.

II.2.3. Ubicación del proyecto carretero.

El tramo de modernización carretera objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, se localiza totalmente en el Estado de Sinaloa, en el municipio de Cosalá.

Representación gráfica regional.



Figura No. 6 Ubicación del proyecto carretero en la República Mexicana.



Figura No. 7 Ubicación del proyecto carretero en el Estado de Sinaloa.

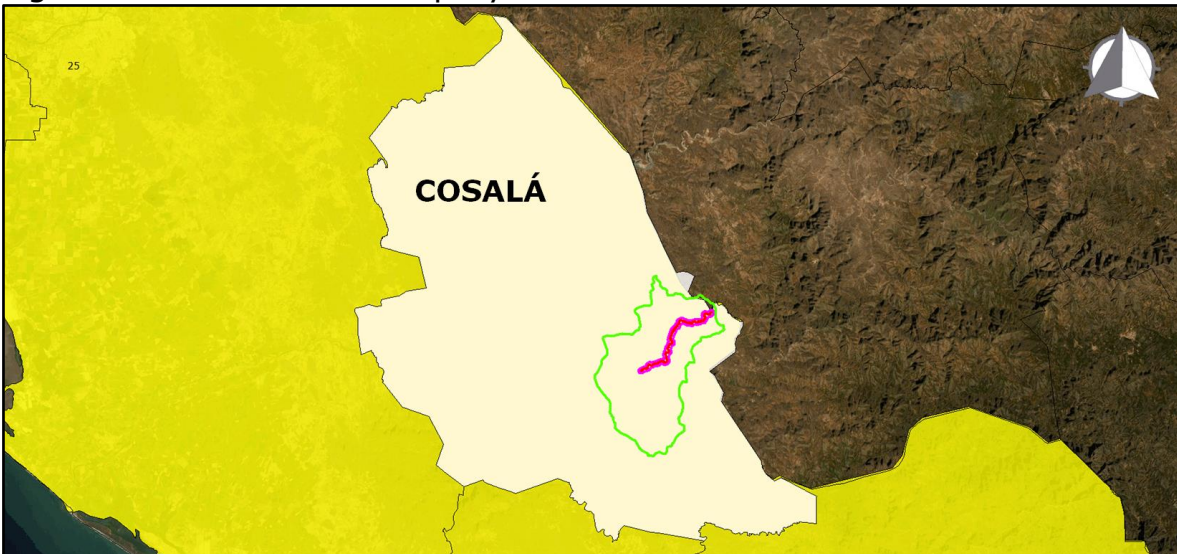


Figura No.8 Ubicación del proyecto carretero en el municipio de Cosalá, Estado de Sinaloa.

II.3. Selección del sitio o trayectorias.

El trazo para la construcción de la carretera se seleccionó y proyectó tomando en cuenta principalmente los siguientes criterios:

Criterios Técnicos.

Para diseñar el trazo de la carretera citada, el promovente, CENTRO SCT-SINALOA, consideró la menor afectación ambiental y las zonas con menores pendientes, por la topografía de la zona, la carretera en su mayor parte no tendrá mucha sinuosidad y se ha diseñado con la finalidad de que una vez terminado el camino se garantice un tráfico

seguro y ágil para vehículos ligeros y pesados, el cual acorte distancias y permita ahorro en tiempo y combustible, aumentando la conectividad.

Criterios Ecológicos.

Se buscará que la afectación ambiental sea lo menor posible afectando el mínimo de vegetación y solamente en los polígonos autorizados.

No se afectarán áreas ecológicamente sensibles y aunque con los desmontes podrá haber afectaciones a especies de flora que se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, estas serán rescatadas o bien reproducidas en vivero, a partir de semillas o esquejes, para su posterior reforestación. Asimismo, se respetará la conservación de la biodiversidad y la integridad funcional del área, al mitigar el efecto barrera y la fragmentación ocasionada.

Aunque el proyecto no está exento de costos ambientales y externalidades, estos serán compensados, mitigados o reducidos mediante acciones de rescate de flora y fauna, reforestación, conservación de suelos, construcción de pasos de fauna y en si una serie de acciones que generará la mitigación de los principales impactos ambientales producidos.

Criterios económicos.

El proyecto en su magnitud se justifica plenamente por el impulso económico y social al municipio de Cosalá, Sinaloa, y también a la ciudad y al Municipio de Tamazula, Durango, ahorro de energía, gastos de traslado, mantenimiento de vehículos, etc., ello al reducir los tiempos de recorrido entre los puntos extremos y además se beneficia indirectamente a las poblaciones cercanas al trazo.

Criterios sociales.

El proyecto no solo beneficia a los usuarios de los puntos extremos de la ruta, también beneficia a la región y a poblaciones aledañas y cercanas al trazo las que se beneficiarán en muchos aspectos principalmente en acortar tiempos de recorridos, igual forma se beneficia el municipio vecino de Cosalá, Sinaloa.

Características de otros sitios que hayan sido evaluados y que representen una alternativa al propuesto.

No se evaluó otro sitio, este es un camino en operación que se pretende modernizar, el trazo del diseño geométrico ha sido estudiado tanto en gabinete como en campo y es el sitio que requiere el proyecto para que el camino sea modernizado sin causar grandes afectaciones ambientales.

II.3.2.1. Estudios de campo.

Para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, se realizaron visitas al sitio donde se proyecta el trazo carretero y fueron ubicadas las zonas de afectación por las obras del mismo.

Para la realización de las visitas de campo se siguió el trazo de la ruta que proporcionó el promovente de esta MIA-R, el Centro S.C.T. Sinaloa, cuyo levantamiento del trazo previamente había sido realizado por una brigada de Ingenieros y Topógrafos de dicha Secretaría.

Preliminarmente a las visitas de campo, el trazo fue analizado en Cartografía de INEGI, Ortofotos digitales de la zona y fotografías satelitales e incluso fue sobrepuesto entre estos medios para un mejor análisis e interpretación.

Es necesario aclarar que no fue necesario hacer ningún tipo de preparación a los sitios para hacer dichas visitas de campo, por la existencia de brechas y de caminos rurales aledaños/cercanos al igual que las condiciones del terreno donde no se presenta vegetación natural (pastizales, áreas agrícolas y sin vegetación).

En estas visitas, se levantaron datos e información realizando muestreos de Flora, Fauna y Suelo necesarios para elaborar la MIA-R y los siguientes estudios:

- ✚ Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
- ✚ Programa de Rescate, Reubicación de fauna y propuesta para la ubicación y dimensiones de pasos de fauna.
- ✚ Programa de Restauración Ecológica.
- ✚ Programa de Conservación de Suelos.
- ✚ Programa de protección a los cuerpos hídricos.
- ✚ Programa de Reforestación.
- ✚ Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental que incluye los programas anteriores.

De acuerdo con la Guía vigente (2021) de SEMARNAT para la elaboración de esta MIA-R, en el capítulo VIII de esta manifestación ambiental se anexa un resumen de los resultados de dichos estudios, la descripción de la metodología utilizada y las actividades que efectuaron para llevar a cabo los estudios de campo.

II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas.

El promovente, CENTRO SCT-SINALOA, eligió este trazo porque lo considera como la mejor ruta en términos técnicos y ambientales.

II.3.2.3 Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.

Los primeros 13 km del proyecto el trazo tiene un carácter de propiedad ejidal comunal pues atraviesa la zona comunal correspondiente al camino en los ejidos Higuera Larga, Santiaguillo y anexos, Santa Cruz y Carricitos, mientras que en los últimos 1.45 Km el camino atraviesa zonas parceladas del ejido La Cholula, por lo que el promovente CENTRO SCT-SINALOA, tiene que lograr acuerdos con las autoridades ejidales para indemnizar a ejidatarios y/o propietarios y obtener la liberación del derecho de vía en los sitios donde el trazo ocupe terrenos de los ejidos o bien terrenos particulares.



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT SINALOA

Capítulo III

VINCULACIÓN CON LOS
INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y
ORDENAMIENTOS JURÍDICOS
APLICABLES.

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES..... 1

<u>Análisis de los instrumentos de planeación.</u>	3
<u>Vinculación de la normatividad oficial vigente.</u>	3
<u>LEYES</u>	5
<u>I.Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente.</u>	6
<u>II.Ley General De Vida Silvestre</u>	12
<u>III.Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos.</u>	15
<u>IV.Ley De Caminos, Puentes Y Autotransporte Federal.</u>	18
<u>V.Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa.</u>	20
<u>VI.Ley Federal De Responsabilidad Ambiental.</u>	23
<u>VII.Ley De Aguas Nacionales</u>	27
<u>VIII.Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.</u>	29
<u>IX.Ley Federal De Armas De Fuego Y Explosivos.</u>	33
<u>REGLAMENTOS.</u>	34
<u>I.Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Evaluación de Impacto Ambiental.</u>	35
<u>II.Reglamento De La Ley De Aguas Nacionales.</u>	38
<u>III.Reglamento De La Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.</u>	41
<u>IV.Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre.</u>	45
<u>V.Reglamento De La Ley Federal De Armas De Fuego y Explosivos.</u>	47
<u>NORMAS OFICIALES MEXICANAS.</u>	48
<u>I.Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.</u>	49
<u>II.Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015.</u>	50
<u>III.Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003</u>	53
<u>IV.Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017</u>	57
<u>V.Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005</u>	58
<u>VI.Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</u>	69
<u>VII.Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.</u>	70
<u>VIII,Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.</u>	71
<u>IX.Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993.</u>	72
<u>PLANES DE DESARROLLO.</u>	73
<u>PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.</u>	74
<u>PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE SINALOA 2017-2021.</u>	76
<u>PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE COSALÁ, SINALOA. 2018-2021</u>	80
<u>PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.</u>	82
<u>REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO A CONABIO.</u>	83
<u>Regiones Hidrológicas Prioritarias.</u>	84
<u>Ficha de RHP-21. Cuenca Alta Del Río San Lorenzo - Minas De Piaxtla.</u>	85
<u>REGION TERRESTRES PRIORITARIA.</u>	86
<u>REGION MARINA PRIORITARIA.</u>	88
<u>ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).</u>	89
<u>SITIOS RAMSAR.</u>	93
<u>Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio. (POEGT).</u>	95

ÍNDICE DE CUADROS

<u>Tabla No.1 POEGT que aplica para el sitio del proyecto citado.</u>	98
---	----

ÍNDICES DE FIGURAS

<u>Figura No.1 Área Natural Protegida</u>	82
<u>Figura No.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias.</u>	84
<u>Figura No. 3. RHP 21 Cuenca Alta del Río San Lorenzo, Minas de Piaxtla</u>	84
<u>Figura No. 4 RTP-23 San Juan de Camarones.</u>	87
<u>Figura No. 5 RMP-20: Piaxtla Urías..</u>	88
<u>Figura No.6 AICAS-NE 15 San Juan de Camarones.</u>	90
<u>Figura No.7 Sitio RAMSAR más cercano es el No. 2007 denominado: Sistema Lagunar Ceuta</u>	94
<u>Figura No.8 Región ecológica 9.19 UAB 12, Pie de la Sierra Sinaloense Centro</u>	97
<u>Figura No.9 El sitio del proyecto se encuentra ubicado en, REGIÓN ECOLOGICA 9.19 Pie De La Sierra Sinaloense Centro.</u>	98

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

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

De acuerdo a los lineamientos establecidos por los instrumentos con validez legal, sobre la zona de estudio y el desarrollo de la actividad pretendida por el proyecto, se presenta lo siguiente:

VINCULACIÓN DE LA NORMATIVIDAD OFICIAL VIGENTE.

De acuerdo con la naturaleza y características del proyecto a realizar:

"Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km., ubicado en el estado de Sinaloa".

Las Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y Planes de desarrollo de diversas entidades, que se vinculan en forma directa con dicho proyecto son:

LEYES.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

LEY GENERAL PARA LA PRESERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

LEY DE AGUAS NACIONALES.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

REGLAMENTOS.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PRESERVACIÓN Y GESTIÓN
DE LOS RESIDUOS.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NOM-001-SEMARNAT-1996.
NOM-041-SEMARNAT-2015.
NOM-042-SEMARNAT-2003.
NOM-045-SEMARNAT-2017.
NOM-052-SEMARNAT-2005.
NOM-059-SEMARNAT-2010.
NOM-024-SSA1-1993.
NOM-080-SEMARNAT-1994.
NOM-081-SEMARNAT-1994.

PLANES DE DESARROLLO.

FEDERAL.
ESTATAL.
MUNICIPAL.

**PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES
PRIORITARIAS.**

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO.
PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

A continuación, dichas Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y Planes de Desarrollo son vinculadas con el proyecto:

LEYES

I. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

**Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988.
Última reforma publicada DOF 21-10-2021.**

El fundamento principal y primordial de esta Ley es la protección y preservación del medio ambiente y su equilibrio ecológico, diversos artículos y fracciones de la misma son vinculables al proyecto denominado: "**Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km., ubicado en el estado de Sinaloa**".

Vinculación:

La construcción y ejecución del proyecto por el promovente, **CENTRO SCT-SINALOA**, obedece a la misma necesidad de modernizar los caminos rurales y con ello agilizar el tráfico que actualmente circula por un camino de terracería que tiene tramos en mal estado y no es apto para vehículos de carga, aunado a que no cuenta con infraestructura adecuada para ofrecer seguridad ni tampoco cuenta con señalamientos viales.

Con la modernización del camino rural a una carretera Tipo D, se disminuirá el tiempo de recorrido entre las poblaciones beneficiadas, las cuales tendrán una vía de comunicación que logre disminuir la alta marginación en que se encuentran, dar mayor comodidad y seguridad al viajar y lo que es lógico que con menores tiempo de funcionamiento de los motores de combustión interna, disminuirá considerablemente la contaminación atmosférica y se consumirá menos combustible, es por lo cual que dicha obra está plenamente justificada y vinculada con esta ley.

A continuación, se desarrollan algunos de los artículos y fracciones de esta ley que se consideran a nuestro juicio más relevantes e importantes con el citado proyecto.

Artículo 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente

adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

Vinculación:

Con la construcción y operación del proyecto ampliamente mencionado, se está cumpliendo con dicho artículo y la fracción 1º de garantizar a toda persona la oportunidad de vivir en un medio ambiente adecuado.

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

Al entrar en operación esta obra de infraestructura, se espera cumplir esta fracción. Ya que al contar con una carretera en buenas condiciones para transitar se agilizará la circulación y con ello se disminuirá el impacto provocado por tener funcionando los motores de los vehículos más tiempo.

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

Es un hecho lógico que, al entrar en operación la obra, se disminuyan los tiempos de recorrido vehicular y con ello la contaminación causada por la emisión de gases contaminantes a la atmosfera y lógicamente se cumpla con esta fracción.

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Vinculación:

Por el solo hecho de que el promovente (SCT- SINALOA) presente a la autoridad encargada (SEMARNAT) del cumplimiento de esta Ley, se está dando observancia a dicha fracción.

Artículo 8o.- Corresponden a los municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

I.- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal;

II.- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del

equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados;

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R, CENTRO SCT-SINALOA en cumplimiento de sus funciones, para lo que fue creada la secretaría y considerando que el estado de Sinaloa y en especial del municipio de Cosalá, desean que se construya la carretera que beneficiará a esa Ciudad y a la región.

Con la construcción y ejecución de dicho proyecto, ya ampliamente descrito en esta MIA-R, se cumple cabalmente con los propósitos que indica dicha fracción.

Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones;

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, como promovente al construir la obra carretera multicitada y objeto de esta MIA-R está obligado con ello a prevenir y a minimizar o a reparar el daño causado. Con esa finalidad de prevenir y sobre todo de minimizar los daños causados al medio ambiente, por ello en conformidad con sus atribuciones y en corresponsabilidad con la sociedad y el medio ambiente se construye la obra de infraestructura para con ello dar cumplimiento a este artículo y la fracción o fracciones que con ello apliquen.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se

sujeterá la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción.

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

Vinculación:

El proyecto a desarrollar se encuadra como una vía de comunicación a cargo de la **CENTRO SCT-SINALOA**, que en su calidad de **promovente** acatará las disposiciones que atañen en este artículo y la(s) fracción(es) aplicable(s) la(s) cual(es) será(n) establecida(s) por SEMARNAT para evitar impactar en demasía el medio ambiente.

CAPÍTULO II

Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

ARTÍCULO 111.- Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, la Secretaría tendrá las siguientes facultades:

I.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional, con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud.

III.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan por contaminante y por fuente de contaminación, los niveles máximos permisibles de emisión de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles;

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, en su calidad de **promovente** acatará las disposiciones que las Normas Oficiales indiquen para evitar impactar en

demasiá el medio ambiente, la vinculación del proyecto con las NOM's que le aplican al mismo, se encuentran en el apartado correspondiente de esta MIA-R.

CAPÍTULO IV.

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo.

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, en su calidad de **promovente** pondrá en práctica las medidas preventivas necesarias para cumplir con este artículo y evitar impactar en demasiá el medio ambiente y en especial el suelo.

CAPÍTULO VIII.

Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual.

ARTÍCULO 155.

Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud.

Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y

en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, en su calidad de promovente tomará las medidas necesarias para el cumplimiento del artículo anterior y estas se describen el cuerpo de esta MIA-R en su apartado correspondiente.

II. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 20-05-2021.

Artículo 1o. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes, forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R (CENTRO SCT-SINALOA), acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto carretero denominado: "**Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km., ubicado en el estado de Sinaloa**".

Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R, **CENTRO SCT-SINALOA**, ejecutará previamente a la etapa de preparación del sitio, el programa de rescate de especies de flora y además se emprenderá el programa de rescate y traslocación de fauna de especies listadas o no dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, aplicando además las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados por la construcción y operación de la carretera y que se indican en esta MIA-R, las cuales tienen la finalidad de reducir al mínimo

la afectación sobre el entorno, la vida silvestre y su hábitat.

El promovente **CENTRO SCT-SINALOA** reportará a DGIRA y a las Delegaciones de SEMARNAT y PROFEPA, en el Estado de Sinaloa, las acciones realizadas para la protección y conservación de la flora y fauna, indicadas en los programas de protección, rescate y reubicación de flora y fauna adjuntos en la presente MIA-R.

Artículo 27. El manejo de ejemplares y poblaciones exóticos sólo se podrá llevar a cabo en condiciones de confinamiento que garanticen la seguridad de la sociedad civil y trato digno y respetuoso hacia los ejemplares, de acuerdo con un plan de manejo que deberá ser previamente aprobado por la Secretaría y el que deberá contener lo dispuesto por el artículo 78 Bis, para evitar los efectos negativos que los ejemplares y poblaciones exóticos pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación:

Aunque no se manejarán especies de fauna y flora exótica, durante la manipulación de los ejemplares nativos que se capturen y trasloquen, el promovente **CENTRO SCT-SINALOA**, deberá reunir o contratar un equipo de supervisión ambiental que tenga experiencia en este tipo de acciones de protección y de rescate y reubicación de fauna silvestre, presente en la zona del proyecto, mismo que se ejecutará antes de que se lleven a cabo las etapas de preparación del sitio y construcción. Dichas acciones se harán respetando lo establecido por este artículo, evitando la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor sobre los organismos.

Artículo 28. El establecimiento de confinamientos sólo se podrá realizar de conformidad con lo establecido en las disposiciones aplicables, con la finalidad de prevenir y minimizar los efectos negativos sobre los procesos biológicos y ecológicos, así como la sustitución o desplazamiento de poblaciones de especies nativas que se distribuyan de manera natural en el sitio.

Vinculación:

No es aplicable al proyecto, NO serán establecidos confinamientos, solo se traslocarán las especies, inmediatamente después de su captura, y ser así rescatadas dentro del área de ejecución del proyecto, para salvaguardarlas.

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

Vinculación:

El programa de rescate y traslocación de la fauna que se presente en el sitio, será trasladada a sitios similares donde fue capturada y en el menor tiempo para no causar situaciones estresantes y serán transportados en contenedores especiales para disminuir al máximo la tensión y el sufrimiento de la captura.

Artículo 35. Durante los procesos de comercialización de ejemplares de la fauna silvestre se deberá evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor de los mismos, mediante el uso de métodos e instrumentos de manejo apropiados.

Vinculación:

Se colocarán letreros alusivos a no molestar, cazar o capturar ningún ejemplar de fauna, así como evitar su comercialización.

Artículo 37. El reglamento y las normas oficiales mexicanas sobre la materia establecerán las medidas necesarias para efecto de lo establecido en el presente capítulo.

Vinculación:

El promovente **CENTRO SCT- SINALOA**, tomará en consideración y establecerá las medidas que sean aplicables para la protección de flora y fauna que establezcan Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas que versen sobre la materia.

Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. *Párrafo reformado DOF 07-06-2013*

Vinculación:

El promovente **CENTRO SCT-SINALOA**, aplicará las medidas necesarias con todas las precauciones para no causar daño a la vida silvestre y su hábitat, solo ejecutará el proyecto dentro de los polígonos autorizados.

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

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 18-01-2021.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R (**CENTRO SCT-SINALOA**), acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto carretero denominado: "**Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km., ubicado en el estado de Sinaloa**".

Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Vinculación:

Es inegable la generación de residuos en el proyecto por lo que el promovente deberá exigir al contratista que se ejecute un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y aplique una cultura ambiental para la preservación del medio ambiente.

Los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, colocando contenedores para el mismo fin en sitios estratégicos y realizando la disposición final de acuerdo al tipo de residuo.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

Vinculación:

El producto de los desmontes tendrá un aprovechamiento forestal, pues al obtener el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la normatividad faculta a que puedan ser aprovechada las especies maderables desmontadas. La madera no aprovechable será entregada como leña para combustible de las casas de los asentamientos humanos aledaños y el resto será triturada y mezclada con el suelo rescatado, producto del despalme.

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

Vinculación:

A la maquinaria y vehículos que participen en el proyecto, de preferencia no se les dará mantenimiento en el sitio, este será efectuado en poblaciones aledañas o cercanas al proyecto, si por emergencia o descompostura de alguna maquina o vehiculo es necesario darles servicio, los residuos generados de acuerdo a su tipo serán confinados temporalmente mientras son trasladados a su disposición final.

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

Vinculación:

El proyecto generará residuos de manejo especial producto de la construcción representados por los despalmes y cortes no aprovechados, así como restos de materiales como concreto, materiales pétreos, acero, etc. El promovente dispondrá los residuos que se deriven en las etapas de ejecución del proyecto, principalmente en las de: Preparación del sitio, construcción y mantenimiento, (no se considera la etapa de abandono), los residuos serán dispuestos en contenedores de acuerdo a su tipo y en base a ello se dispondrá su confinamiento final. El material rocoso resultante producto de los cortes de los cerros será dispuesto en zonas que no afecten la flora y la dinámica hidráulica de los cuerpos de agua aledaños.

X. Los neumáticos usados, y
Fracción adicionada DOF 04-06-2014.

Vinculación:

El promovente cambiará los neumáticos en negocios establecidos, los cuales acopian los neumáticos usados y tienen la responsabilidad de depositarlos en el relleno sanitario más cercano. Si se presenta el caso necesario de cambiar los neumáticos en el sitio y la(s) llanta(s) repuesta(s) queda(n) inútil(es), esta(s) deberá(n) ser dispuesta(s) de preferencia en un relleno sanitario.

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.
Fracción recorrida DOF 19-03-2014, 04-06-2014

Vinculación:

A la fecha de elaborar esta MIA-R, no han sido adicionadas otras clasificaciones de residuos.

IV. LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

Publicada en el DOF el 22 de diciembre de 1993.

TEXTO VIGENTE - Última reforma publicada en el DOF el 01-12-2020.

TÍTULO PRIMERO

DEL RÉGIMEN ADMINISTRATIVO DE LOS CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

CAPÍTULO I

DEL AMBITO DE APLICACION DE LA LEY.

Artículo 1o. La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

I. Caminos o carreteras:

- a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.
- b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y
- c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

V. Puentes:

- a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y
- b) Internacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.

XVI. Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.

Vinculación:

El proyecto carretero denominado "**Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km, ubicado en el estado de Sinaloa**", objeto de esta manifestación de impacto ambiental, misma que se pretende ejecutar en el municipio de Cosalá, Sinaloa, está vinculado a esta Ley de acuerdo con los artículos 1º y 2º fracciones I inciso c), y fracción XVI, ya que el proyecto está regulado por dicha normativa y se debe considerar como una vía general de comunicación por el hecho de que el fondo de los recursos, para su construcción, es de origen Federal.

V. LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE SINALOA.

TEXTO VIGENTE.

Última reforma publicado P.O. 8 de abril de 2013.

Artículo 1°. La presente Ley regula el derecho de todo ser humano a gozar de un medio ambiente saludable y tiene como objetivos principales la preservación, la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el desarrollo sustentable, de conformidad con lo establecido en el Artículo 4 Bis B, fracción III, de la Constitución Política del Estado de Sinaloa.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y de observancia obligatoria en todo el territorio del Estado.

Vinculación:

Con la construcción y operación del proyecto carretero ampliamente mencionado, se está cumpliendo con dicho artículo de garantizar a toda persona la oportunidad de vivir en un medio ambiente saludable ya que se proporciona espacios para esparcimiento y recreación y para ejecutar el proyecto se toman las medidas de prevención y mitigación para la preservación y protección al medio ambiente.

Artículo 2°. Todas las personas, individuales o colectivas, son titulares del derecho al medio ambiente saludable.

Este derecho humano sustentable es de naturaleza cooperativa, en el que el Estado está obligado a preservar y restaurar el equilibrio ecológico pero también los individuos, grupos o colectividad de personas están obligados a preservarlo o restaurarlo.

Vinculación.

El proyecto se ejecuta y desarrollará con medidas de respeto al medio ambiente y es obligación del promovente cumplir las medidas de prevención que se indican en esta MIA-R para su preservación y conservación.

Artículo 3°. La presente Ley tiene por objeto establecer las bases para:

I. Garantizar el derecho de toda persona, dentro del territorio del Estado a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

V. La participación del Estado y los Municipios que lo integran en

materia de preservación, restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VI. Preservar y proteger la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas de jurisdicción Estatal y Municipal;

VII. Fomentar el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles las actividades de la sociedad y la obtención de beneficios económicos con la preservación de los ecosistemas;

VIII. La regulación y control del manejo y disposición final de los residuos que no estén considerados como peligrosos, conforme a esta Ley y demás ordenamientos aplicables;

IX. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo;

X. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, con el Estado y los Municipios en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, que se realice en los bienes y zonas de jurisdicción estatal y municipal;

XI. Ejercer las atribuciones que en materia ambiental corresponden al Estado y a los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

Vinculación.

El promovente, está obligado a cumplir con las fracciones anteriores de esta Ley, para garantizar a toda persona el derecho de vivir en un ambiente saludable y para preservar el medio ambiente en beneficio de todos.

Artículo 60. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetarán la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, a consideración del Municipio, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o

actividades señaladas en este Artículo, solicitarán previamente al inicio de obra o actividad, la autorización en materia de impacto ambiental de parte de la Secretaría:

Vinculación.

De acuerdo con este artículo el proyecto carretero que se pretende desarrollar el cual se denomina "**Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km, ubicado en el estado de Sinaloa**", requiere de la evaluación de la manifestación de impacto ambiental por la federación (SEMARNAT), motivo por el cual se presenta a evaluación esta MIA-R, en la cual se describen los impactos que provocará el proyecto y las medidas de mitigación que se adoptarán para minimizarlos

VI. LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

TEXTO VIGENTE (a partir del 7 de julio de 2013). (Sin reforma a enero de 2018).

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2021.

Capítulo Primero

Disposiciones generales

Artículo 1o. La presente ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de la persona humana.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales.

El proceso judicial previsto en el presente título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, en su calidad de promovente, será inmediato responsable si ocasionase daño ambiental por la ejecución del proyecto, sin contar con previa autorización en materia de impacto ambiental y aún cuando la tuviere, el ejecutar la obra sin cumplir los términos y condicionantes indicados en el oficio resolutivo en materia de impacto ambiental, emitido por SEMARNAT; más se toman las medidas preventivas de mitigación y compensación necesaria para no ocasionar daños al medio ambiente.

Artículo 5o. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, en su calidad de promovente elabora esta MIA-R, con el objeto principal de evaluar el sitio del proyecto y minimizar los daños ambientales y así no obrar de forma dolosa.

Artículo 6o. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados, compensados y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, en su calidad de promovente, elabora y presenta esta MIA-R, con el objeto de identificar y evaluar los impactos ambientales que se puedan causar por la ejecución del proyecto y con ello implementar las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para no afectar el medio ambiente en demasía y el proyecto será ejecutado en cumplimiento de las disposiciones de leyes ambientales y las Normas Oficiales Mexicanas que aplican, mismas que son vinculadas en esta MIA-R, en su apartado correspondiente. Al obtener el resolutivo respectivo se cumple con las fracciones I y II de este artículo de la LFRA.

Artículo 9o. En lo no previsto por esta Ley, se aplicarán las disposiciones del Código Civil Federal y del Código Federal de Procedimientos Civiles, siempre que no contravengan lo dispuesto en esta ley.

Capítulo Segundo

Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, en su calidad de promovente es el responsable directo del proyecto carretero, considera aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación para no ocasionar daños al ambiente, en caso de un error o daño ambiental causado, se hará la reparación del daño correspondiente.

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, en su calidad de Promovente es el responsable directo del proyecto carretero y acatará su responsabilidad en caso de causar un daño al medio ambiente, el promovente al presentar esta MIA-R para su evaluación y autorización no está obrando ilícitamente ya que desea obtener las autorizaciones y licencias ambientales correspondientes.

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

I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, en su calidad de promovente es el responsable directo del proyecto carretero y tomará las medidas correspondientes que se plasman en esta MIA-R, para el manejo adecuado con los materiales y residuos peligrosos que se utilicen o genere el proyecto.

VII. LEY DE AGUAS NACIONALES.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 06-01-2020.

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

De acuerdo con esta ley el promovente del proyecto carretero deberá de observar sus disposiciones legales aplicables a la obra y evitar contaminar las aguas con la ejecución del mismo.

Artículo 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:

XVII. Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;

XXXV. Realizar toda clase de actos jurídicos que sean necesarios para cumplir con sus atribuciones, así como aquellos que fueren necesarios para la administración de los recursos y bienes a su cargo;

Vinculación:

CENTRO SCT-SINALOA, en su calidad de promovente acatará las disposiciones que dicte la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en relación al presente proyecto. Por ello la CENTRO SCT-SINALOA, previo a la construcción del proyecto, deberá obtener las opiniones técnicas favorables de parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la construcción de obras de drenaje menor en los sitios que corresponden a zona federal de los cuerpos de agua nacional por donde atravesará la carretera, ya que con las obras propuestas se utilizará el área correspondiente a la zona federal de los cuerpos de agua de propiedad nacional están a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo cual el promovente deberá presentar ante esa dependencia, las solicitudes de permiso de construcción de las referidas obras mediante los trámites:

CONAGUA-02-002. Permiso para realizar obras de infraestructura hidráulica, integrando el expediente técnico del proyecto ejecutivo de las obras conteniendo los estudios hidrológicos, hidráulicos y dimensionamiento de las obras; y el Trámite **CONAGUA-01-06.** Concesión para la ocupación de terrenos federales, cuya administración compete a la CONAGUA, para las obras solicitadas.

VIII. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Diario Oficial de la Federación 25 de febrero de 2003.

TEXTO DECRETO por el que se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (05/JUNIO/2018).

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.

TEXTO VIGENTE Última reforma publicada 26-04-2021.

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas fracciones del artículo 7° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (13/Abril/2020).

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

Fracción reformada DOF 13-04-2020

XIX. Degradación forestal: Proceso de disminución de la capacidad de los terrenos forestales en uno o varios de sus componentes para brindar servicios ambientales, así como la pérdida o reducción de su capacidad productiva;

XIX Bis. Degradación de terrenos forestales arbolados: Reducción de la biomasa arriba del suelo en terrenos forestales arbolados sin que cause una reducción de la cobertura de copa por debajo del umbral mínimo del diez por ciento;

XXII Bis. Pérdida de vegetación forestal: La conversión de terrenos forestales por causas inducidas o naturales a otro tipo de uso de la tierra, o la reducción de la cobertura de vegetación forestal;

XXXVIII Bis. Otros terrenos forestales: Terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados;

Fracción adicionada DOF 13-04-2020

LXX. Terreno diverso al forestal: Es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

Fracción reformada DOF 13-04-2020

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

Fracción adicionada DOF 13-04-2020

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Vinculación:

El proyecto denominado: **"Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km, ubicado en el estado de Sinaloa"**, se vincula con esta LEY, porque se removerá vegetación presente en terrenos forestales arbolados con lo que se realizará un CUSTF en una superficie de 13.5 ha.

Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de 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 cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de

la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Párrafo reformado DOF 26-04-2021

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.

Párrafo adicionado DOF 26-04-20

Vinculación:

La promovente presentará el correspondiente Estudio Técnico Justificativo (ETJ) a la DGGFyF-SEMARNAT para obtener la autorización de CUSTF en una superficie de 13.5 ha. Dicho ETJ cumplirá con el contenido que contempla el reglamento de la LGDFS y además dará cumplimiento a los 4 supuestos de excepcionabilidad de este artículo 93 que son: demostrar que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Artículo 96. Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.

Vinculación:

Una vez obtenida la autorización para el CUSTF se presentarán los informes periódicos requeridos.

Artículo 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Artículo reformado DOF 26-04-2021

Vinculación:

Los terrenos aledaños al camino, no han sido talados, incendiados o desmontados previamente a la ejecución del proyecto.

Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

Vinculación:

Previo a la entrega de la autorización correspondiente, el Centro SCT Sinaloa, y dentro del plazo estipulado, comprobará a la DGGFyS que realizó el depósito por compensación ambiental al FFM.

IX. LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

**Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1972
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 19/02/2021.**

Artículo 1o.- Las disposiciones de esta Ley son de interés público.

Vinculación:

El proyecto carretero NO se vincula con esta LEY al no utilizar explosivos.

REGLAMENTOS.

I. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Vinculación.

El promovente de esta MIA-R, **CENTRO SCT-SINALOA**, al ingresarla a la DGIRA/SEMARNAT, está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, así como, sus artículos y fracciones correspondientes.

Artículo 2o.- La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

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

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones **que afecten áreas** naturales protegidas o **con vegetación forestal, selvas**, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales **y cuerpos de agua nacionales**, con excepción de:

a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y

b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

Vinculación.

El promovente de esta MIA-R, CENTRO SCT-SINALOA, al ingresar la presente Manifestación de impacto ambiental – Modalidad Regional a DGIRA-SEMARNAT y solicitar su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental, está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), en especial con el inciso A) del artículo 5º del reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental (REIA).

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. **Cambio de uso del suelo para actividades** agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, **de vías generales de comunicación** o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios **en predios con vegetación forestal**, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1,000 m², cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Vinculación.

El proyecto se vincula con los incisos R) y O) fracción I del artículo 5º del REIA, ya que se realizarán obras y actividades en humedales, además se requerirá de CUSTF para la modernización de la vía de comunicación.

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán 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;

Vinculación:

En este artículo se hace alusión a la modalidad regional, que corresponde a la más extensa y detallada de las dos modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental. Se considera que es la modalidad que en su caso debe presentarse, porque el proyecto contempla obras que se encuadran en inciso I, del Artículo 11º del REIA.

El promovente de esta MIA-R, y al ingresarlo a SEMARNAT/DGIRA y solicitar su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, así como sus artículos y fracciones correspondientes.

II. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 25-08-2014.

Artículo 2o.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

I. Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional;

V. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;

VI. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial;

Vinculación.

De acuerdo con el artículo 2º de este reglamento de la LAN, los escurrimientos y arroyos que atraviesa el camino, son aguas continentales que conforman una corriente intermitente, pues solo tienen caudal en la época de lluvias. Por lo anterior estos cuerpos de agua están sujetos jurídicamente a lo que mandata la LAN y este reglamento.

Artículo 4o.- Para efectos de las fracciones VIII del artículo 3o., y IV, del artículo 113 de la "Ley", por lo que se refiere a la delimitación, demarcación y administración de las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, se estará a lo siguiente:

I.El nivel de aguas máximas ordinarias a que se refiere la fracción VIII, del artículo 3o., de la "Ley", se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un periodo de retorno de cinco años.

Para el caso de corrientes que presenten flujo nulo durante uno o más años de su periodo de registro, "La Comisión" determinará el periodo de retorno equivalente que tome en cuenta esta situación. Para el caso de estas corrientes y de las cuencas sin registro hidrométrico, la creciente máxima ordinaria se obtendrá a partir de tormentas máximas ordinarias, a las que se asociará el periodo de retorno correspondiente y

el cálculo del escurrimiento respectivo se hará con las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión".

Para determinar la creciente máxima ordinaria de un cauce ubicado aguas abajo de una presa, se deberá considerar la ocurrencia simultánea de la creciente máxima ordinaria que genera la cuenca propia de dicho cauce y los caudales máximos posibles que descarga la presa, después de regular la creciente máxima ordinaria que genera su cuenca alimentadora, para el mismo periodo de retorno de cinco años.

En los ríos en llanuras de inundación, para efectos de lo dispuesto en este artículo, se tomará el punto más alto de la margen o ribera.

En el caso de barrancas profundas, "La Comisión" determinará la ribera o zona federal de corrientes o depósitos de agua, únicamente cuando la inclinación de dicha faja sea de treinta grados o menor, en forma continua;

Vinculación.

Los cauces y zona federal de las corrientes intermitentes que conforman un cauce y que atraviesan el proyecto tienen entre 5 y 15 m de longitud a ambos lados. Es en estos sitios donde se llevarán a cabo las obras de drenaje, para lo cual se solicitará permiso a CONAGUA. Nótese que el último párrafo del artículo 4 inciso I establece que no se determina ribera o zona federal de un cauce cuando la inclinación de dicha faja sea mayor a 30° en forma continua. La pendiente promedio en el predio es de 20°.

Artículo 133.- Para los efectos de las fracciones IV, V y VII, del artículo 86 de la "Ley", "La Comisión" ejercerá las facultades que corresponden a la autoridad federal en materia de prevención y control de la contaminación del agua, conforme a lo establecido en la propia "Ley" y en este "Reglamento", así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto aquéllas que conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras disposiciones legales, estén atribuidas a otra dependencia.

Vinculación.

El promovente reconoce que es la CONAGUA la autoridad responsable de administrar, prevenir y controlar la contaminación del agua, por lo que se deberá evitar que se arrojen residuos sólidos de cualquier tipo (basura, escombros, rocas voluminosas, suelo, etc.) así como aguas de origen fisiológico a los cuerpos de agua por donde atraviesa el proyecto.

Como ya se comentó, se realizará limpieza de los cauces para evitar su taponamiento o desvío. Además, se instalarán letrinas y recipientes para residuos sólidos en el frente de obra.

Artículo 146.- Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas.

En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de control y prevención de la calidad de las aguas.

Independientemente de lo anterior, si antes de llegar a la planta de tratamiento, se descargan aguas residuales a corrientes o depósitos de aguas nacionales, se deberá contar con el permiso de descarga respectivo.

Vinculación.

El promovente reconoce ser solidariamente responsable con la empresa especializada para la renta y limpieza de letrinas y disposición adecuada de los residuos fisiológicos que contrató, por lo que revisará que cuente con la autorización correspondiente del municipio u organismo operador del sistema de drenaje que desemboque a una planta de tratamiento, para que dichas aguas sean descargadas y tratadas.

III. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005. **TEXTO VIGENTE** Última reforma publicada DOF 09/12/2020.

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Vinculación:

La superficie de vegetación a remover que es de 13.5 ha, requiere la elaboración y presentación de un ETJ para el cambio de uso de suelo.

Artículo 138. Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.

Vinculación:

El proyecto actualmente ocupa un predio que corresponde al actual camino, solo que se ampliará y en la nueva superficie a ocupar existe aún vegetación forestal en su mayor parte. No se llevarán a cabo desmontes ilícitos previos a la obtención de la autorización de CUSTF.

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

- I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;
- II. Lugar y fecha;
- III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y
- IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

- I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;

- II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;
- III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos Forestales, así como copia simple para su cotejo;
- IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y
- V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.

Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.

Vinculación:

Se presentará la solicitud de CUSTF mediante el formato FF-SEMARNAT-030 junto con la información solicitada.

Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

- I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;
- II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;
- IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

- V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;
- VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;
- VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;
- VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;
- IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;
- X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;
- XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;
- XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;
- XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;
- XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y
- XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento

ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.

Vinculación:

Para obtener la autorización de CUSTF se presentará un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) ante la DGGFyS, el cuál contendrá la información técnica relativa sobre todos y cada uno de los 15 apartados solicitados en este artículo 141 del reglamento de la LGDFS, así como la propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna.

IV. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 21-05-2014.

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-R, SCT-CENTRO SINALOA, acatará las disposiciones de este Reglamento que sean aplicables al proyecto carretero.

TÍTULO SEGUNDO CONCERTACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL CAPÍTULO ÚNICO.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Segundo no son aplicables al proyecto carretero.

TÍTULO TERCERO DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO Procedimiento en General.

CAPÍTULO SEGUNDO Sanidad de la Vida Silvestre.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Tercero, Capítulo Primero y Capítulo Segundo, no son aplicables al proyecto carretero.

CAPÍTULO TERCERO.

Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Capítulo Tercero no son aplicables al proyecto carretero.

CAPÍTULO CUARTO**Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.****Vinculación:**

Los artículos y fracciones de este Capítulo Tercero no son aplicables al proyecto carretero.

TÍTULO CUARTO**CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE****CAPÍTULO PRIMERO****Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre****CAPÍTULO SEGUNDO****Áreas de Refugio para Proteger Especies Acuáticas****CAPÍTULO TERCERO****Restauración y Vedas****CAPÍTULO CUARTO****Ejemplares y Poblaciones que se Tornen Perjudiciales****Vinculación:**

Los artículos y fracciones de este Título Cuarto, Capítulo Primero, Capítulo Segundo, Capítulo Tercero y Capítulo Cuarto, no son aplicables al proyecto carretero.

CAPÍTULO QUINTO**Liberación de Ejemplares al Hábitat Natural.**

Artículo 83. Se requiere autorización previa de la Secretaría para la liberación de ejemplares de vida silvestre, para lo cual la solicitud correspondiente deberá:

I. Señalar el objeto de la liberación: repoblación, reintroducción, traslocación o medidas de control, y

II. Contener el listado de especies a liberar, identificadas por nombre común y nombre científico hasta el grado de subespecie, cantidad de ejemplares, edades, proporción de sexos y la relación de marcas a utilizar.

Vinculación:

El promovente CENTRO SCT-SINALOA incluye en anexos de esta MIA-R, un Programa de Rescate y reubicación de fauna, conteniendo el objetivo de la traslocación, así como el listado de las especies de acuerdo a lo señalado en el Art. 83 Fracciones I y II de este Reglamento.

Estas acciones de rescate y traslocamiento de la fauna que se presente en el área del proyecto, se hace para su protección y salvaguarda, no serán introducidas especies nuevas ni ajenas a los sitios de traslocación ni tampoco especies para repoblación del sitio.

TÍTULO QUINTO

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO

Aprovechamiento Extractivo.

Vinculación:

Los artículos y fracciones de este Título Quinto, y sus capítulos, no son aplicables al proyecto carretero, el promovente no pretende el aprovechamiento de ningún tipo, ni confimaniento, ni caza ni cualesquier otro de vida silvestre. Seran colocados letreros prohibiendo la caza de fauna en el sitio.

V. REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

TEXTO VIGENTE

Nuevo Reglamento publicado en la Diario Oficial de la Federación el 6 de mayo de 1972.

No es aplicable al proyecto, no se utilizarán explosivos.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

SECCIÓN VI de la LGEEPA.

Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental.

ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;

IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y

V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

ARTÍCULO 37 BIS. - Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL OBJETO DE ESTE ESTUDIO AMBIENTAL SE VINCULA CON LAS SIGUIENTES NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

I. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

1. Objetivo y campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Vinculación.

Al respecto el promovente manifiesta que durante la ejecución del proyecto carretero ampliamente citado y objeto de esta MIA-R no se descargarán contaminantes o sustancias que alteren la calidad del agua superficial o subterránea de los cuerpos de agua que atravesará. No se verterán contaminantes básicos SS, SST, DQO, DBO; etc. ni, metales a los cuerpos de agua nacional que rebasen los límites Máximos Permisibles establecidos en la normatividad vigente.

La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir la atención a las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud y prevenir la contaminación de los cuerpos de agua.

Además, no se dará mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto ni se almacenarán combustibles.

Los restos de acero, madera, papel, cartón, vidrio, aluminio, plásticos, envases PET y escombros que genere la construcción, serán recogidos y depositados diariamente en contenedores para residuos sólidos. Estos materiales serán reciclados y reusados de acuerdo su potencial. Al finalizar la obra se realizará una limpieza escrupulosa del área para no dejar ningún tipo de desperdicio o de escombros que pueda alterar la calidad del agua.

El promovente será el responsable directo tanto de la supervisión ambiental como el estricto cumplimiento de esta normatividad.

II. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Que la norma en su versión anterior posibilitó el control y registro de las emisiones de fuentes móviles, que sirvieron de base para los Programas de Verificación Vehicular Obligatoria (PVVO), cuya aplicación data de hace más de 30 años. Lo cual requiere su actualización considerando, que las fuentes móviles emisoras a la atmósfera (vehículos automotores) se han incrementado con una tasa de 7,7%, llegando alrededor de 30 millones de unidades, las cuales circulan a nivel nacional, siendo esta tasa superior al PIB a 3,5% anual e incluso a la tasa de población nacional que es a 2%.

Que en la presente norma se establece la actualización de los valores de emisión para vehículos 1993 y anteriores con el método dinámico los cuales serán acordes a la tecnología con la que fueron fabricados.

Que la presente norma persigue la actualización de los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, con el Método Dinámico a nivel nacional, así como, la integración de los avances tecnológicos y la incorporación de medidas de cumplimiento ambiental, para los vehículos de procedencia extranjera que se introducen al país para su importación definitiva como medidas de protección al medio ambiente, al ser humano y sus ecosistemas.

4. Especificaciones.

4.1 El Gobierno Federal, el Gobierno del Distrito Federal, los gobiernos estatales y municipales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, deberán instrumentar sus PVVO, aplicando el método de prueba dinámica, procedimiento de medición de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.

4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.

4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año

modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.

TABLA 1.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico

Año - modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O ₂ % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x ppm)	Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda Máx.
					Mín.	Máx.	
1990 y Anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm ($\mu\text{mol/mol}$) y 2.- % vol. (cmol/mol).

4.2.1.1 Cuando los vehículos que sean definidos por su fabricante como inoperables en el dinamómetro o aquellos cuyo peso rebase la capacidad del mismo, se empleará el método de prueba estática procedimiento de medición, de acuerdo con lo establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.

4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.

TABLA 2.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Estático

Año modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O ₂ % vol.)	Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda Máx.
				Mín.	Máx.	
1993 y Anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05
1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05

4.2.2.1 No aplicará el valor del Factor Lambda en el caso de la prueba en marcha mínima.

4.5 Los vehículos nuevos podrán quedar exentos de la verificación vehicular obligatoria por un periodo de hasta dos años posteriores a partir de su adquisición, y de acuerdo a lo establecido en las disposiciones expedidas por las autoridades federales y/o locales competentes. Estas autoridades podrán ampliar el beneficio de exención de acuerdo a las políticas de promoción de vehículos con nuevas tecnologías de control de emisiones.

Vinculación.

Para el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos que utilicen gasolina, a efecto que en los talleres que se encuentren más cerca del frente de trabajo, se afinen los vehículos que participarán en todas las etapas del proyecto a fin de controlar sus niveles de emisiones, a efecto que no rebasen los límites permisibles de hidrocarburos y de monóxido de carbono, establecidos en esta Norma Oficial Mexicana.

III. Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

4. Especificaciones.

Los vehículos automotores objeto de esta norma deben cumplir con lo señalado en los numerales 4.1 o 4.2 de la presente NOM y se incorporarán de manera gradual de acuerdo al porcentaje de líneas de vehículos comercializados por empresa, como se establece en las tablas 3 y 4 de la presente NOM.

4.1 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la siguiente tabla.

TABLA 1

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 80,000 km											
Estándar	Clase	CO g/km		HCNM g/km		NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
		gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	diesel
A	VP	2.11		0.156		0.25	0.62	-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU	2.74		0.200		0.44	0.62	-	0.062		
	CL3 y VU										
	CL4 y VU	3.11		0.240		0.68	0.95	-	0.075		
B	VP	2.11		0.099		0.249		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU	2.74		0.121				-	0.075		
	CL4 y VU										
C	VP	2.11		0.047		0.068		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU							-	0.075		
	CL4 y VU			0.087		0.124					

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.

(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar **A**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2004 y hasta 2009 (ver Tabla 3).

Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta "Año 3" (ver Tabla 4).

Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del "Año 1" y posteriores.

4.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la siguiente tabla.

TABLA 2

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 100,000 km											
Estándar	Clase	CO g/km		HC g/km	HC + NOx g/km	NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
		gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	Diesel
B	VP	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	-	0.050	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2										
	CL y VU Clase 3										
C	VP	1.00	0.50	0.10	0.30	0.08	0.25	-	0.025	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2										
	CL y VU Clase 3										

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.

(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar B. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta el "Año 3" (ver tabla 4).

Estándar C. Límites máximos permisibles aplicables a partir del Año 1 y posteriores (ver tabla 4).

4.4 Las emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, deberán medirse con base en los procedimientos y equipos previstos en la Norma Mexicana NMX-AA-011-1993-SCFI, referida en el numeral 2 de esta NOM. En tanto no se prevean en la regulación nacional los procedimientos y equipos para medir las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, partículas e hidrocarburos evaporativos (en su modalidad en reposo) se aceptarán las mediciones realizadas conforme a lo establecido en:

- a) En el Código Federal de Regulaciones volumen 40, partes 85 y 86, revisado el 1 de julio de 1994 por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.
- b) La directiva 70/220/EEC de la Unión Europea y sus respectivas actualizaciones.

Las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de

nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos objeto de la presente NOM, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, podrán medirse utilizando equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en la presente NOM, siempre y cuando estén debidamente aprobados y registrados de acuerdo al trámite "SEMARNAT-05-005 Aprobación y registro para el uso de equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en las normas oficiales mexicanas en materia ambiental" de la Dirección General de Gestión para la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT.

Vinculación:

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos en talleres ubicados en poblaciones aldañas y/o cercanas al trazo. La compañía contratista encargada de llevar a cabo el proyecto, deberá aplicar programas de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes del parque vehicular utilizado, se encuentren dentro de los límites que establecen esta Norma Oficial Mexicana.

IV. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

4. Límites máximos permisibles de opacidad 4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1.

Tabla No. 1.

Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m-1)	Por ciento de opacidad (%)*
2003 y anteriores	2.0	65.87
2004 y posteriores	2.0	57.68

4.2 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.

Tabla No. 2

Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m-1)	Por ciento de opacidad (%)*
1990 y anteriores	3.0	72.47
1991 y posteriores	2.5	65.87

Vinculación.

Se dará mantenimiento preventivo en talleres de las poblaciones más cercanas al frente de trabajo, a la maquinaria que utiliza combustible diésel, usando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebase el coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad máximo permisible correspondiente al modelo del vehículo a darle mantenimiento, establecidos en dicha Norma Oficial Mexicana y el promovente será el responsable de supervisar el cumplimiento de lo anterior.

V. NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

2. Objetivo.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

3. Campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.

4. Referencias.

4.1 Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental. -Lodos y biosólidos. - Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.

4.2 Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993, la cual ha cambiado de nomenclatura en dos ocasiones, la primera, por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994, siendo modificada a NOM-053-ECOL-1993 y, la segunda, por el Acuerdo emitido en el mismo órgano de difusión el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.3 Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 17 de febrero de 2003, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.4 Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000, Protección Ambiental-Bifenilos Policlorados (BPC's)-Especificaciones de manejo,

publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 10 de diciembre de 2001, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.5 Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.

4.6 Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2004.

4.7 Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2003, Listado de las Substancias y Materiales Peligrosos más usualmente transportados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2003.

5. Definiciones.

Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en los Reglamentos correspondientes y las siguientes:

5.1 Constituyente Tóxico. - Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que éste sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.

5.2 CRETIB. - El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso.

5.3 CRIT.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, inflamable y tóxico ambiental.

5.4 Extracto PECT.- El lixiviado a partir del cual se determinan los constituyentes tóxicos del residuo y su concentración con la finalidad de identificar si éste es peligroso por su toxicidad al ambiente.

5.5 Fuente específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que están definidas por giro o proceso industrial.

5.6 Fuente no específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que por llevarse a cabo en diferentes giros o procesos se clasifican de manera general.

5.7 Ley. - La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

5.8 PECT. - Procedimiento de Extracción de Constituyentes Tóxicos.

5.9 Residuos peligrosos resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos. - Sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o producción originales.

5.10 Reglamento. - El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

5.11 Secretaría. - La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

5.12 Toxicidad. - La propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de provocar efectos adversos en la salud o en los ecosistemas.

5.13 Toxicidad Ambiental. - La característica de una sustancia o mezcla de sustancias que ocasiona un desequilibrio ecológico.

5.14 Toxicidad Aguda. - El grado en el cual una sustancia o mezcla de sustancias puede provocar, en un corto periodo de tiempo o en una sola exposición, daños o la muerte de un organismo.

5.15 Toxicidad Crónica. - Es la propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de causar efectos dañinos a largo plazo en los organismos, generalmente a partir de exposiciones continuas o repetidas y que son capaces de producir efectos cancerígenos, teratogénicos o mutagénicos.

6. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso

6.1 El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1.

6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.

Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.

Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).

Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).

Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

6.2.1 Las Toxicidades aguda y crónica referidas en los Listados 1, 2, 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana no están contempladas en los análisis a realizar para la determinación de las características CRIT de peligrosidad en los residuos.

6.2.2 El Anexo 1 de esta Norma Oficial Mexicana contiene las bases para listar residuos peligrosos por "Fuente Específica" y "Fuente No Específica", en función de sus Toxicidades ambiental, aguda o crónica.

6.3 Si el residuo no se encuentra en ninguno de los Listados 1 a 5 y es regulado por alguno de los criterios contemplados en los numerales

6.3.1 a 6.3.4 de esta norma, éste se sujetará a lo dispuesto en el Instrumento Regulatorio correspondiente.

6.3.1 Los lodos y biosólidos están regulados por la NOM-004-SEMARNAT-2002.

6.3.2 Los bifenilos policlorados (BPC's) están sujetos a las disposiciones establecidas en la NOM-133-SEMARNAT-2000.

6.3.3 Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos están sujetos a lo definido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.

6.3.4 Los jales mineros se rigen bajo las especificaciones incluidas en la NOM-141-SEMARNAT-2003.

6.4 Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en el inciso 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el

numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana. Esta determinación se llevará a cabo mediante alguna de las opciones que se mencionan a continuación:

6.4.1 Caracterización o análisis CRIT de los residuos junto con la determinación de las características de Explosividad y Biológico-Infecioso.

6.4.2 Manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo en los siguientes casos:

6.4.2.1 Si el generador sabe que su residuo tiene alguna de las características de peligrosidad establecidas en esta norma.

6.4.2.2 Si el generador conoce que el residuo contiene un constituyente tóxico que lo hace peligroso.

6.4.2.3 Si el generador declara, bajo protesta de decir verdad, que su residuo no es peligroso.

7. Características que definen a un residuo como peligroso

7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales

7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana: - Corrosividad - Reactividad - Explosividad - Toxicidad Ambiental - Inflamabilidad - Biológico-Infeciosa

7.1.1 Las Toxicidades aguda y crónica quedan exceptuadas de los análisis a realizar para la determinación de la característica de Toxicidad Ambiental en los residuos establecida en el numeral 7.5 de esta Norma Oficial Mexicana.

7.2 Es Corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.2.1 Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.2.2 Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.2.3 Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3 Es Reactivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.3.1 Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.2 Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.3 Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.4 Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.4 Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

7.5 Es Tóxico Ambiental cuando:

7.5.1 El extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de esta Norma en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las Normas Mexicanas correspondientes.

7.6 Es Inflamable cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.6.1 Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.

7.6.2 No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.6.3 Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.

7.6.4 Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.

7.7 Es Biológico-Infeccioso de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el punto 4 de esta Norma.

8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

8.1 Las muestras para determinaciones analíticas deben ser tomadas directamente a la salida del proceso o del área de almacenamiento en su caso, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Norma Mexicana correspondiente y deberán ser representativas del volumen generado, considerando las variaciones en el proceso y, además, se debe establecer la cadena de custodia para las mismas.

8.2 La Secretaría reconocerá las determinaciones analíticas de la prueba CRIT que hayan sido muestreadas y analizadas por un laboratorio acreditado y aprobado conforme a las disposiciones legales aplicables.

9. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional ni norma mexicana.

TABLA 1 Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR).

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infecioso	B

Cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos de los Listados 3 y 4 se identificarán con la característica del residuo de mayor volumen, agregándole al CPR la letra "M".

**TABLA 2
Límites máximos permisibles para los constituyentes tóxicos en el extracto PECT.**

No. CAS ¹	Contaminante	LMP ² (mg/L)
CONSTITUYENTES INORGANICOS (METALES)		
7440-38-2	Arsénico	5.0
7440-39-3	Bario	100.0
7440-43-9	Cadmio	1.0
7440-47-3	Cromo	5.0
7439-97-6	Mercurio	0.2
7440-22-4	Plata	5.0
7439-92-1	Plomo	5.0
7782-49-2	Selenio	1.0

CONSTITUYENTES ORGÁNICOS SEMIVOLATILES.

94-75-7	Acido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D)	10.0
93-72-1	Acido 2,4,5-Triclorofenoxipropiónico (Silvex)	1.0
57-74-9	Clordano	0.03
95-48-7	o-Cresol	200.0
108-39-4	m-Cresol	200.0
106-44-5	p-Cresol	200.0
1319-77-3	Cresol	200.0
121-14-2	2,4-Dinitrotolueno	0.13
72-20-8	Endrin	0.02
76-44-8	Heptacloro (y su Epóxido)	0.008
67-72-1	Hexacloroetano	3.0
58-89-9	Lindano	0.4
74-43-5	Metoxicloro	10.0
98-95-3	Nitrobenceno	2.0
87-86-5	Pentaclorofenol	100.0
8001-35-2	Toxafeno	0.5
95-95-4	2,4,5-Triclorofenol	400.0
88-06-2	2,4,6-Triclorofenol	2.0

CONSTITUYENTES ORGÁNICOS SEMIVOLATILES.

71-43-2	Benceno	0.5
108-90-7	Clorobenceno	100.0
67-66-3	Cloroformo	6.0
75-01-4	Cloruro de Vinilo	0.2
106-46-7	1,4-Diclorobenceno	7.5
107-06-2	1,2-Dicloroetano	0.5
75-35-4	1,1-Dicloroetileno	0.7
118-74-1	Hexaclorobenceno	0.13
87-68-3	Hexaclorobutadieno	0.5
78-93-3	Metil etil cetona	200.0
110-86-1	Piridina	5.0
127-18-4	Tetracloroetileno	0.7
56-23-5	Tetracloruro de Carbono	0.5
79-01-6	Tricloroetileno	0.5

1 No. CAS: Número del Chemical Abstracts Service (Servicio de Resúmenes Químicos) 2 LMP: Límite Máximo Permissible.

LISTADO 5

CLASIFICACION POR TIPO DE RESIDUOS SUJETOS A CONDICIONES PARTICULARES DE MANEJO.

Residuo	CPR	Clave
BATERIAS, CELDAS Y PILAS		
CELDAS DE DESECHO EN LA PRODUCCION DE BATERIAS NIQUEL-CADMIO	(T)	RP 1/01
PILAS O BATERIAS ZINC-OXIDO DE PLATA USADAS O DESECHADAS	(T)	RP 1/02
CATALIZADORES GASTADOS		
CATALIZADOR GASTADO CON OXIDOS DE FIERRO, CROMO Y POTASIO PROVENIENTES DEL REACTOR DE DESHIDROGENACION EN LA PRODUCCION DE ESTIRENO	(T)	RP 2/01
CATALIZADOR GASTADO DE CLORURO DE MERCURIO EN LA PRODUCCION DE CLORO	(T)	RP 2/02
CATALIZADOR GASTADO DE LA PURGA DE LA TORRE DE APAGADO EN LA PRODUCCION DE ACRILONITRILLO	(T)	RP 2/03
CATALIZADORES GASTADOS EN LA PRODUCCION DE MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS	(T)	RP 2/04
CATALIZADORES GASTADOS DE VEHICULOS AUTOMOTORES	(T,C)	RP 2/05
ESCORIAS		
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO DE FUNDICION DE CHATARRA EN LA PRODUCCION DE ALUMINIO	(T)	RP 3/01
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO ELECTRICO EN LA PRODUCCION DE FOSFORO	(T)	RP 3/02
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE COBRE	(T)	RP 3/03
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE PLOMO	(T)	RP 3/04

LODOS		
ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA		
LODOS DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO CON ACEITES UTILIZADOS EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES	(T)	RP 4/01
LODOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE DECAPADO O DEL DESENGRASADO	(T)	RP 4/02
LODOS PROVENIENTES DE LOS BAÑOS DE CADMIZADO, COBRIZADO, CROMADO, ESTAÑADO, FOSFATIZADO, LATONADO, NIQUELADO, PLATEADO, TROPICALIZADO O ZINCADO DE PIEZAS METALICAS	(T,C)	RP 4/03
BENEFICIO DE METALES		
LODOS DEL ANODO ELECTROLITICO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE ZINC	(T)	RP 4/04
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE HORNOS ELECTRICOS EN LA PRODUCCION DE HIERRO Y ACERO	(T)	RP 4/05
LODOS DEL LAVADOR DE GASES EN LA FUNDICION Y REFINADO DE ALUMINIO	(T)	RP 4/06
LODOS DE LA MANUFACTURA DE ALEACIONES DE NIQUEL	(T)	RP 4/07
LODOS DE LAS PURGAS DE LAS PLANTAS DE ACIDO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE COBRE	(T)	RP 4/08
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE LA PRODUCCION DE FERROALEACIONES DE HIERRO-CROMO-SILICIO	(T)	RP 4/09
LODOS PROVENIENTES DE LA LAGUNA DE EVAPORACION EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/10
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/11
CURTIDURIA		
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE DESENCALADO Y DEPILADO	(C,R)	RP 4/12
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE PELAMBRE O DEPILADO (ENCALADO)	(C,R)	RP 4/13
LODOS GENERADOS EN LA ETAPA DE CURTIDO AL CROMO	(C)	RP 4/14

Vinculación:

Es un hecho que mientras dure la construcción del Proyecto de construcción del proyecto carretero, se producirán en mínima cantidad residuos peligrosos, ya que de preferencia no se le deberá dar mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto, exceptuando alguna emergencia o accidente donde ocurra algún derrame de residuo peligroso, que de ocurrir se bioremediará el sitio afectado.

El mantenimiento a los vehículos y maquinaria pesada se deberá realizar en talleres aledaños o cercanos al trazo y se deberán tomar las observaciones de esta NOM para la identificación de estos residuos. Previendo emergencias, se contempla la disposición temporal adecuada en instalaciones (talleres) del contratista, para que posteriormente sea una empresa especializada quién preste los servicios de recolección, transporte y disposición final de estos residuos; dicha empresa deberá estar autorizada ante las dependencias Federales; SEMARNAT y SCT, debido expedir boletas de recolección como comprobante.

El promovente de esta MIA-R, será el responsable de supervisar el cumplimiento de lo anterior.

VI. 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.

Vinculación.

En las áreas del proyecto correspondientes al Sistema Ambiental Regional (SAR) del tramo carretero objeto de esta MIA-R, se tiene conocimiento de la presencia de especies de flora y fauna, enlistadas en alguna categoría de riesgo dentro de la presente Norma Oficial Mexicana.

Por lo anterior el desarrollo del proyecto pudiera afectar a las especies de fauna que se incluyen en esta norma, y que se puedan encontrar en el área donde se llevarán a cabo las obras y actividades del proyecto, aunque se llevarán a cabo trabajos preliminares de ahuyentamiento, así como acciones consideradas dentro de un programa de rescate y traslocación de fauna que considera la revisión de nidos, cuevas, remoción de troncos, piedras y de cualesquier otro sitio que pueda significar un hábitat para algún estadio de las diversas especies de fauna arriba citadas.

Con el ahuyentamiento muchas especies como las aves y mamíferos, que son organismos de rápido desplazamiento se alejarán inmediatamente del área y para el caso de anfibios y reptiles que son organismos de lento desplazamiento se ejecutará un programa de rescate y traslocación de los individuos capturados.

Debido a la presencia de especies dentro de esta Norma Oficial Mexicana y algunas de ellas siendo endémicas, es conveniente que el promovente presente a DGIRA/SEMARNAT un instrumento de garantía que avale la ejecución de programas de rescate y traslocación de la fauna que se presente en el área del proyecto.

De solicitarlo la autoridad, se presentará en su momento el Estudio técnico- económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los artículos 51 y 52 DEL Reglamento en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) de la LGEEPA para el proyecto carretero objeto de esta MIA-R.

VII. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

El punto número 2 correspondiente al CAMPO DE APLICACIÓN de esta Norma Oficial Mexicana, dice textualmente:

*La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, **exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria para la construcción y los que transitan por riel.***

Durante todas las etapas que conforman este proyecto:

Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, es indispensable el uso de los vehículos automotores, para la preparación del sitio y construcción del proyecto, así como para el desplazamiento de materiales de construcción, y sobre todo el transporte del personal.

En las etapas: Preparación del sitio y construcción. Se utilizará maquinaria pesada al igual que trascabos y tractores de orugas Caterpillar D-9 mismos que están exentos de control por esta Norma Oficial.

En las etapas de: Preparación del sitio y construcción es indispensable utilizar camionetas para el transporte del personal del sitio del proyecto a distintas Poblaciones aledañas y cercanas al trazo Carretero y en la etapa de operación mantenimiento se usarán vehículos del promovente mismos que deben de contar con un programa de mantenimiento.

Primero el promovente **CENTRO SCT-SINALOA**, deberá vigilar y exigir que la constructora participante tenga los sistemas de escape de los vehículos que utilice en buenas condiciones de operación y libre de fugas, para que no excedan de los límites máximos permisibles que indica o marca esta Norma Oficial Mexicana y segundo, en la etapa de operación los vehículos del promovente continuaran con su programa normal de mantenimiento que garantizará no exceder los límites máximos permisibles que indica esta citada NOM.

VIII. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

1. OBJETO.

Esta Norma Oficial Mexicana, se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, **servicios públicos** o privados y actividades en la vía pública.

De acuerdo con el apartado anterior (POR SER SERVICIO PÚBLICO) el proyecto, entra en obligación de observancia de esta Norma Oficial Mexicana.

Y en concordancia con el punto 5.4. Que indica textualmente lo siguiente:

Los límites máximos permisibles en del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la a continuación.

Horario límites máximos permisibles.

De 6:00 a 22:00 68 dB(A)

De 22:00 a 6:00 65 dB(A)

Vinculación.

CENTRO SCT- SINALOA, estima que nunca se llegará al límite máximo permisible de emisión de ruido especificado en el horario de 6:00 a 22:00 horas, y en el horario de 22:00 a las 6:00 no se trabajará, por lo cual esta automáticamente dentro los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana y por ende cumple.

IX. Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993.

Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (pst).valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (pst) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

Vinculación.

Es un hecho que durante las etapas de preparación del sitio y construcción, primero por el movimiento de tierra y por el tránsito de los vehículos se generen polvos, esta acción se dará puntualmente únicamente en el tiempo de estas etapas y se minimiza con el regado de del área de trabajo por parte de la constructora del proyecto y además con la instrucción de circular los vehículos a velocidades bajas y el utilizar lonas que cubran la carga principalmente de tierra, materiales pétreos o restos de vegetación muerta.

La NOM-024-SSA1-1993 indica que la concentración de partículas suspendidas totales como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo permisible de $\mu\text{g } 260\text{m}^3$, en 24 horas, en un periodo de un año y de $\mu\text{g } 75\text{m}^3$ en una media.

Se calcula que con estas medidas de mitigación los polvos generados no serán arrastrados por el viento más allá de un radio de 50 metros y a una concentración menor a los límites antes descritos, cumpliendo el proyecto con esta Norma Oficial Mexicana.

Durante la etapa de operación no se generarán polvos, el flujo vehicular provocado por esta obra terminará y la operación, no genera polvos.

PLANES DE DESARROLLO.

FEDERAL.
ESTATAL.
MUNICIPAL.

En el contexto de los Planes de Desarrollo del Gobierno Federal, Estatal y Municipal. Se observa y se procura el progreso y beneficio de la población aunado a la protección al medio ambiente y a la salud de los ciudadanos.

Por ello el proyecto carretero denominado "**Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km., ubicado en el estado de Sinaloa**", tiene estrecha vinculación con estos planes de desarrollo, ya que durante su operación vendrá a cubrir un rezago de infraestructura y con ello aumentar la calidad de vida de los habitantes del municipio y las poblaciones cercanas al trazo.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.

Presentación.

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

II. POLÍTICA SOCIAL

Construir un país con bienestar.

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

Desarrollo sostenible.

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.

El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el

Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

III. ECONOMÍA.

Detonar el crecimiento

Desde principios de los años ochenta del siglo pasado el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población, a pesar de que los gobernantes neoliberales definieron el impulso al crecimiento como una prioridad por sobre las necesidades de la población; además, ha crecido en forma dispareja por regiones y por sectores sociales: mientras que las entidades del Norte exhiben tasas de crecimiento moderadas pero aceptables, las del Sur han padecido un decrecimiento real.

Y mientras que los grandes consorcios y potentados han visto multiplicadas sus fortunas, decenas de millones han cruzado las líneas de la pobreza y de la pobreza extrema.

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura.

Vinculación.

Algunas estrategias y metas de este **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024** se refieren a abatir el rezago de las poblaciones y la rehabilitación y modernización de la infraestructura carretera del país, que es lo que pretende exactamente con la rehabilitación y modernización de la obra citada objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE SINALOA 2017-2021.

En observancia a lo dispuesto por la Ley de Planeación para el Estado de Sinaloa, que mandata al Poder Ejecutivo a elaborar una estrategia integral de sus políticas y programas sectoriales, orientadas al desarrollo que requiere Sinaloa, presento a la sociedad el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.

Este documento contiene las aspiraciones y demandas de los sinaloenses, expresadas en diversos medios de consulta, en los cuales se conocieron interesantes análisis y propuestas referidas a las actividades y problemas sociales.

Con el propósito de promover el desarrollo incluyente y sostenible en el estado de Sinaloa, se impulsarán sectores estratégicos para consolidar una economía con mayor valor agregado, que generen empleos de calidad, incentiven la diversificación productiva y contribuyan a disminuir las brechas ínter e intrarregionales.

DESARROLLO SUSTENTABLE E INFRAESTRUCTURA.

Infraestructura Competitiva e Incluyente. El desarrollo de la infraestructura a escala mundial juega un rol trascendental para impulsar el crecimiento económico y reducir los niveles de desigualdad. El aumento de inversiones y gasto en infraestructura reduce restricciones al desarrollo productivo, mitiga presiones inherentes a la urbanización, genera el desarrollo social incluyente y establece bases para la sustentabilidad.

Movilidad.

Sinaloa cuenta con un sistema de movilidad y accesibilidad de productos y personas, funcionando de manera intermodal mediante una red de infraestructura carretera, ferroviaria, puertos y aeropuertos.

La principal estructura vial es la Carretera Federal México 15, destino México-Nogales, que atraviesa el estado de sur a norte con entronques de acceso hacia los 18 municipios. Asimismo, se cuenta con la autopista Mazatlán-Culiacán, Tepic-Villa Unión y la Autopista Durango-Mazatlán, que nos integra al Corredor Económico del Norte. Cuenta con buena infraestructura carretera para la comunicación directa con sus estados vecinos, con excepción de Chihuahua.

Las zonas metropolitanas de Culiacán-Navolato, Mazatlán-Concordia-CIP Costa del Pacífico, Los Mochis-Guasave-Sinaloa de Leyva, son las estructuras urbanas regionales que constituyen los nodos de la red carretera estatal que enlaza a la costa, valles y sierra. El sistema de ferrocarril comunica longitudinalmente al estado y lo conecta con las ciudades fronterizas de Nogales, Sonora, y Ciudad Juárez, Chihuahua, así como con el centro del país. Los aeropuertos internacionales de Los Mochis, Culiacán y Mazatlán, y los puertos de altura de Mazatlán y Topolobampo, enlazan el territorio estatal con los principales centros comerciales y turísticos mundiales.

Medio ambiente.

Transitar a una economía que **se sustente en el cuidado ambiental** y que pondere los efectos nocivos es el enfoque global, pues los modelajes y predicciones del Cambio Climático son impactantes. Perdidas incuantificables, hambrunas y caos ambiental, entre otras, marcan la pauta para que los líderes mundiales llamen a la población a actuar sobre este flagelo meteorológico de origen antropogénico que se cierne como una amenaza global.

Infraestructura competitiva e incluyente.

México necesita desarrollar infraestructura que se traduzca en menores costos para las actividades económicas. Debido a que constituye un insumo valioso para el crecimiento potencial de la economía, la disminución de la pobreza y la mejora en la calidad de vida, el desarrollo y calidad de la infraestructura asume un rol trascendental en la competitividad, así como en el crecimiento económico y desarrollo social de las entidades federativas.

La infraestructura vial y de transporte tiene como reto principal amalgamar la movilidad productiva y social del estado. Hay un número importante de carreteras que simplemente no forman parte de un circuito comercial específico o no se construyen con un fin social determinado. Aunado a lo anterior, en los últimos años la pavimentación parcial de caminos ha sido el denominador común de la obra carretera. En un número importante de caminos del estado no se ha completado su pavimentación, a pesar de que estos caminos iniciaron su construcción hace años.

Infraestructura Carretera.

Las carreteras del estado son la vía por la que se moviliza el mayor número de bienes y personas, por lo cual su consolidación, mediante el

incremento de su eficiencia en los traslados, el aumento de su capacidad y seguridad, corresponde a un elemento necesario para mejorar la competitividad y el acceso de los sinaloenses a mejores oportunidades.

Basados en cifras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la red total de caminos en el estado se compone de 17 mil kilómetros, de los cuales 31% corresponde a superficies pavimentadas y el restante 69% se compone de caminos revestidos, terracerías y brechas mejoradas. A escala nacional, el estado se posiciona en el lugar número 16 en densidad de la longitud carretera, comprendiendo 4.3% de la red carretera nacional.

El principal reto en el desarrollo de infraestructura carretera se relaciona con la alta dispersión que ha generado la escasa planeación en la pavimentación de sus caminos.

El *Plan Conecta de Movilidad Sinaloa*, promovido por el Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN) 2045, define las necesidades en infraestructura carretera para el estado, identificando más de 140 proyectos carreteros para detonar en sus regiones funcionales la interconexión logística, turística e interregional.

En el contexto y visión de esta planeación, es necesario iniciar con los proyectos de largo plazo, que serán el precedente inmediato para el futuro desarrollo de la conectividad de Sinaloa.

Objetivo 1. Impulsar el uso y manejo responsable de los recursos naturales renovables para su conservación y restauración, y así alcanzar mejor calidad de vida de sus habitantes.

Estrategia 1.1. Impulsar la protección, conservación y manejo de los recursos naturales de Sinaloa.

Transporte y movilidad.

Colaboración para el crecimiento y desarrollo integral de las cuatro regiones en la que está dividido el estado.

Optimizar eficientemente la inversión de recursos financieros y evitar la discrecionalidad en la determinación de obras para el desarrollo económico, social y ambiental del estado de Sinaloa en transporte y movilidad.

Infraestructura competitiva e incluyente.

Objetivo 1. Aumentar la competitividad del estado mediante la disponibilidad de infraestructura de calidad.

Estrategia 1.2 Consolidar la infraestructura carretera para aumentar su eficiencia, capacidad y seguridad.

Líneas de Acción.

1.2.1 Atenuar la alta dispersión de la red carretera mediante la interconexión de caminos que integren a localidades a la funcionalidad económica y social de las regiones del estado.

1.2.2 Priorizar la continuación y conclusión de los tramos carreteros en proceso.

1.2.3 Continuar la disminución de carreteras en mal estado con la rehabilitación de su superficie de rodamiento.

1.2.4 Establecer un programa anual de conservación de carreteras para aminorar los daños periódicos de la red carretera pavimentada.

Vinculación.

El proyecto denominado "**Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km, ubicado en el estado de Sinaloa**", se vincula perfectamente con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sinaloa 2017-2021 ya que vendrá a favorecer la conectividad carretera en esa región del municipio de Cosalá, Sinaloa.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE COSALÁ, SINALOA. 2018-2021.

El Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 es un documento pilar del gobierno que presenta de manera articulada el conjunto de acciones relevantes y estratégicas que, con base en las demandas y necesidades de la ciudadanía, delinea propuestas y alternativas de cara a los grandes retos de un entorno dinámico y complejo, con problemáticas que requieren de respuestas eficaces y socialmente pertinentes, y en cumplimiento del artículo 115 Constitucional de nuestro país.

Cuidado del medio ambiente.

Aprender a convivir con la naturaleza, respetar sus bosques, cuidar el agua para la vida y las actividades humanas, evitar llenarla de desechos y contaminantes incorporados en los productos que utilizamos todos los días para producir y consumir los alimentos y servicios que son necesarios en nuestra vida cotidiana. Cuidar la naturaleza y sus bondades para asegurar un mejor futuro para todos, es parte de la cultura del cuidado del medio ambiente.

Desarrollo económico con rostro humano.

Objetivo general. Impulsar un desarrollo económico que incorpore a las actividades productivas a un número mayor de ciudadanos como trabajadores o emprendedores en los sectores comercial y de servicios con mayores conocimientos y habilidades que les permita obtener un ingreso justo.

Caminos vecinales.

Asegurar la intercomunicación terrestre entre las localidades rurales y la cabecera municipal para facilitar el turismo, el comercio y el acceso a los servicios de salud y educación.

Lineas de acción.

Asegurar la construcción y conservación de los caminos en el municipio de Cosalá

Ampliar la infraestructura de comunicación entre la cabecera municipal y localidades rurales.

Favorecer las vías de acceso a lugares turísticos garantizando el tránsito de nuestros habitantes y turistas.

Vinculación.

El proyecto carretero denominado "**Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km, ubicado en el estado de Sinaloa**", se vincula perfectamente con los objetivos prioritarios y del Plan Municipal De Desarrollo del municipio de Cosalá, Sinaloa, periodo 2018-2021, ya que vendrá a favorecer la conectividad carretera del municipio y con ello incrementar el turismo, progreso y desarrollo.

PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), dividió la República Mexicana en Regiones, dentro de las cuales se encuentran incluidas las Áreas Naturales Protegidas (ANP) correspondientes a cada Entidad Federativa, isla o zona marina.

El sitio del proyecto se ubica fuera de una Área Natural Protegida.

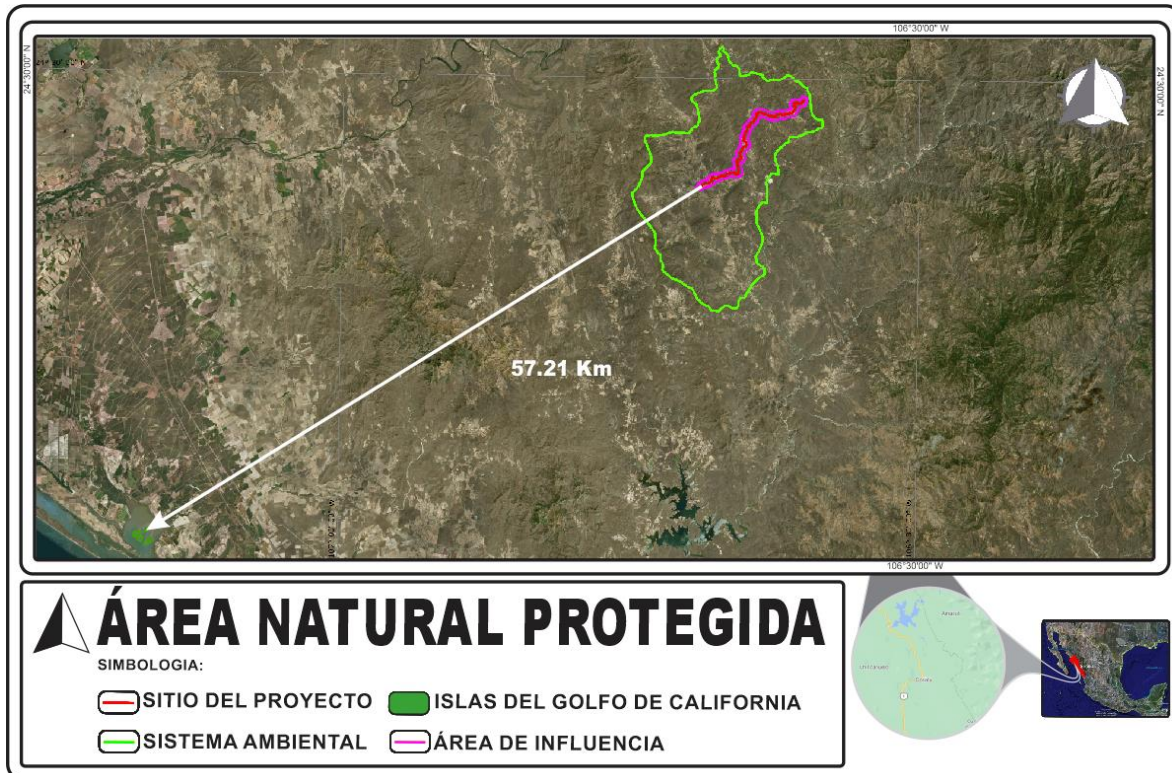


Figura No. 1 El sitio del proyecto, se encuentra fuera de un área Natural Protegida, la más cercana es la denominada Islas del Golfo de California, la cual se encuentra entre sus puntos cercanos a una distancia de 57.21 km en dirección Sur-Oeste.

REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO A CONABIO.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Aunque estas regiones no representan un instrumento normativo cuyo cumplimiento contenga una obligatoriedad jurídica para el promovente, es importante su inclusión dado que dan pautas de referencia para la conservación de los recursos naturales y su hábitat, y asimismo nos indican las amenazas y el grado de deterioro de dichas áreas.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

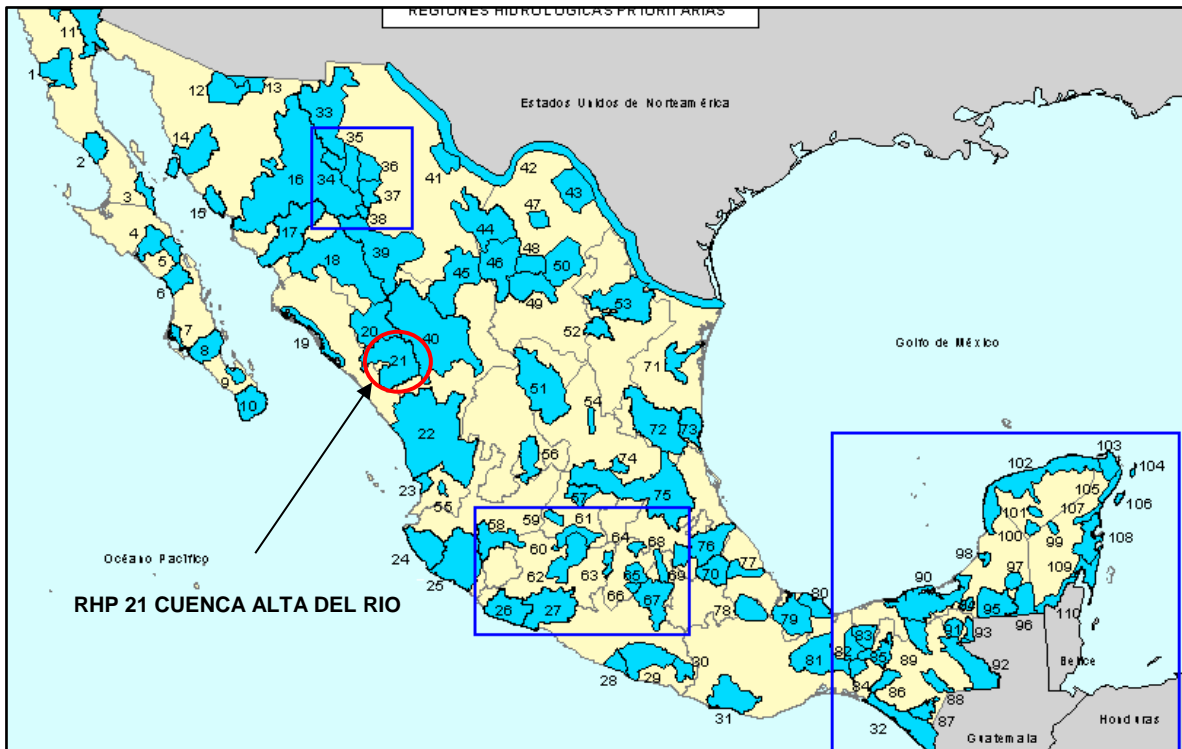


Figura No.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

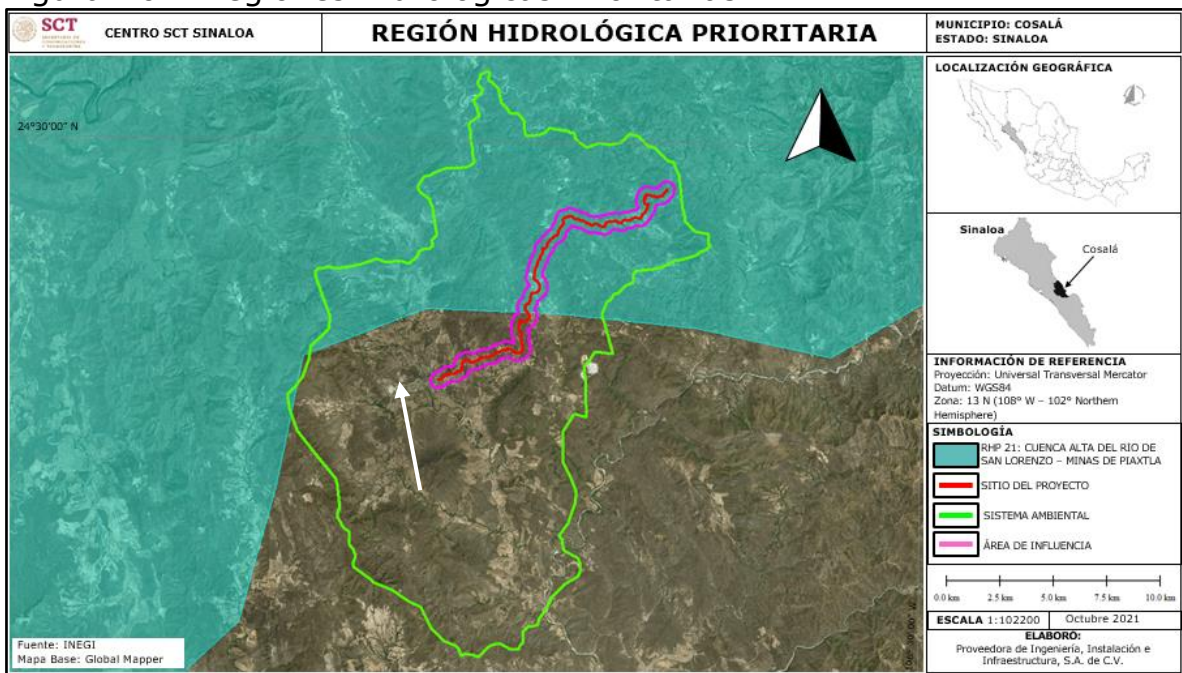


Figura No. 3 Parte de la superficie del sitio del proyecto, su Área de Influencia y su Sistema Ambiental Regional (SAR) se encuentran en la RHP-21 "Cuenca Alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla".

FICHA DE RHP-21. CUENCA ALTA DEL RÍO SAN LORENZO - MINAS DE PIAXTLA.

Estado(s): Sinaloa y Durango **Extensión:** 14 287.23 km²

Polígono: Latitud 25°05'24" - 23°45'00" N
 Longitud 106°57'36" - 105°19'12" W

Recursos hídricos principales

lénticos:

lóticos: ríos San Lorenzo, Piaxtla, Elota, Hábitos y Los Remedios, ríos temporales, arroyos

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: sierra de Tepehuanes, Quebradas de San Gregorio, Las Vueltas, Los Fresnos y Espinazo del Diablo. Suelos tipo Litosol, Cambisol, Regosol y Feozem.

Características varias: climas templado subhúmedo, semicálido subhúmedo y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 12-26 °C. Precipitación total anual de 700-1 200 mm.

Principales poblados: Sta. María de Otaens, San Miguel de Cruces

Actividad económica principal: minería

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: bosque de pino-encino, de pino, de encino y selvas baja caducifolia y subcaducifolia, matorral de manzanita y matorral xerófilo. Flora característica: bosques de *Abies* sp. y *Pseudotsuga* sp. Ictiofauna característica: *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Dorosoma smithi*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *Hyporhamphus rosae*. Endemismos del pez *Gila* sp.; de aves *Amazona finschi*, la chara pinta *Cyanocorax dickeyi*, el trogón orejón *Euptilotis neoxenus* y la cotorra serrana occidental *Rhynchopsitta pachyrhyncha*. Especies amenazadas de anfibios *Rana chiricahuensis*, *R. maculata*, *R. toromorde* y *R. forreri*, las cuales son indicadoras de integridad ecológica; de aves *Accipiter gentilis*, *Amazona finschi*, *Ara militaris*, *Aquila chrysaetos*, *Buteogallus anthracinus*, *Cyanocorax dickeyi*, *Euptilotis neoxenus*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, *Strix occidentalis*.

Aspectos económicos: recursos mineros. Pesca de crustáceos *Macrobrachium acanthochirus*, *M. americanum*, *M. occidentale* y *M. tenellum*.

Problemática:

- Modificación del entorno: por la infraestructura minera.
- Contaminación: por desechos mineros de San Lorenzo y Piaxtla.
- Uso de recursos: ND

Conservación: preocupan los residuos mineros que alteran los sistemas asociados; se requieren planes de manejo para la industria minera. Faltan conocimientos limnológicos y listas de flora y fauna acuática de la región.

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad de Occidente; Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Sonora; Universidad de Arizona.

Vinculación.

El proyecto carretero denominado "**Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km, ubicado en el estado de Sinaloa**", se ejecutará con medidas de prevención y mitigación para no afectar en demasía el medio ambiente, la biodiversidad de la Región Hidrológica Prioritaria, RHP-21 denominada:Cuenca Alta del Río San Lorenzo - Minas de Piaxtla, misma que no será afectada. Las corrientes hidrológicas en esta RHP están afectadas básicamente como consecuencia de las actividades mineras y existen en ella especies de Psittácidos (loros, pericos, cotorras, guacamayas) y gavilanes, águilas, aguilillas, etc. que se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF-30/Diciembre/2010), modificación del anexo normativo III (DOF-14/Nov./2019) y su fé de erratas (DOF-04/Marzo/2020).

La modernización y mantenimiento de este proyecto carretero no afectará el recurso hídrico de la zona.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

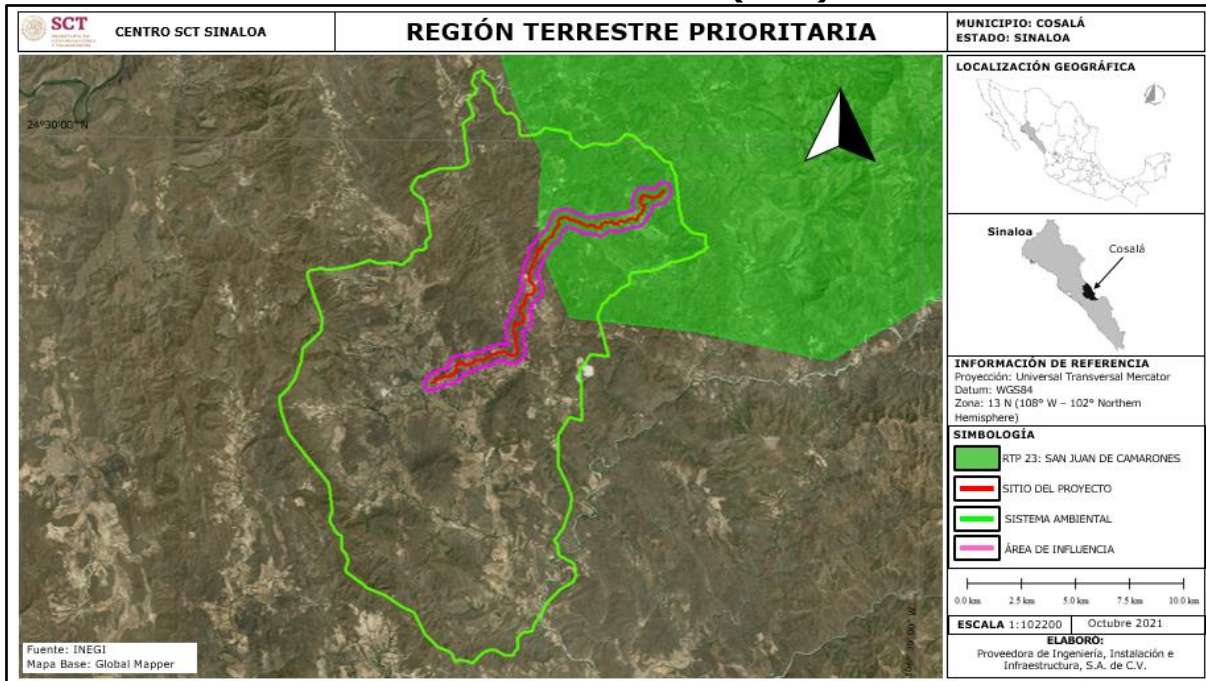


Figura No. 4. Una fracción del trazo carretero (línea de color rojo) Área de Influencia, se encuentran en la Región Terrestre Prioritaria, **RTP-23 San Juan de Camarones**.

Vinculación.

Se manifiesta que los primeros 5 Km del trazo del proyecto carretero denominado: **“Camino Lím. de estados Durango/Sinaloa - Cosalá, tramo del Km. 0+000 al Km. 16+873.6 con una meta de 16.8736 Km, ubicado en el estado de Sinaloa”**, así como una fracción del Sistema Ambiental del Regional (SAR) del proyecto inciden en la periferia suroeste de esta Región Terrestre Prioritaria, por lo que se considera que este proyecto se deberá ejecutar con la implementación de medidas preventivas y de mitigación para no impactar en demasía el medio ambiente y de igual manera no se afectar su biodiversidad.

REGION MARINA PRIORITARIA.

El trazo del proyecto carretero se encuentra fuera de una RMP.

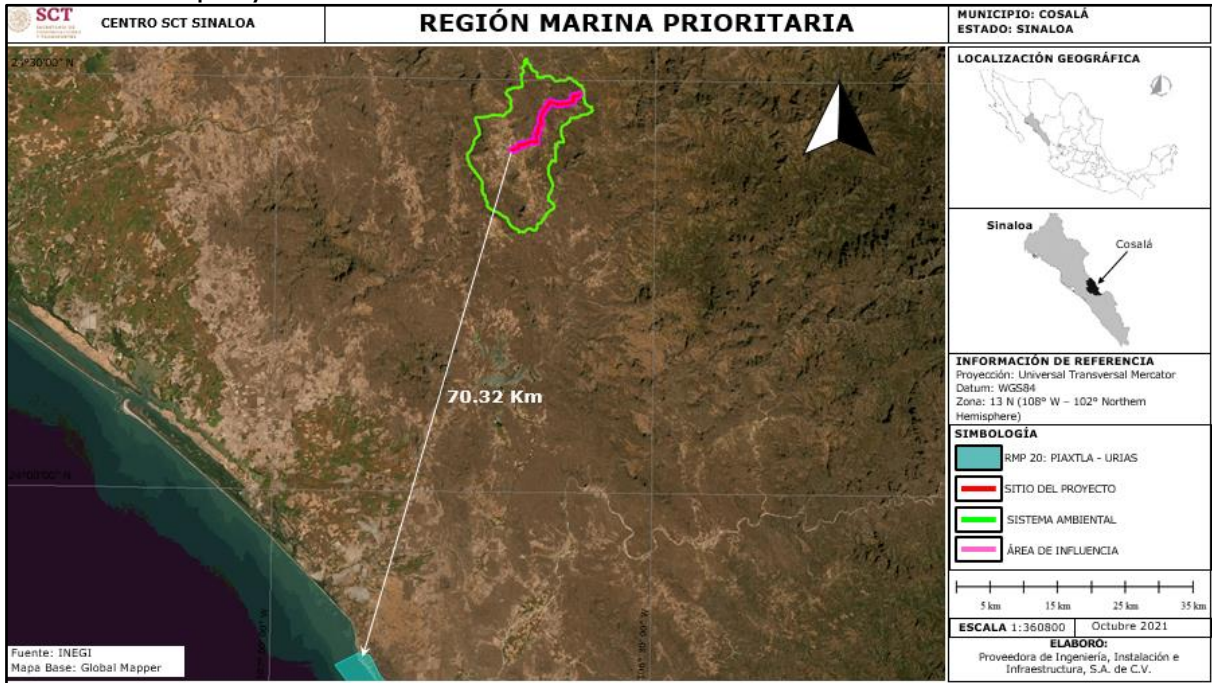


Figura No. 5. El trazo del proyecto carretero, su área de influencia y su sistema ambiental no se encuentran dentro de una RMP, la más cercana al sitio es la RMP-20: Piaxtla Urías, y se encuentra a una distancia de 70.32 Km, en dirección Sur.

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).

Este Programa de conservación de las aves, surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife Internacional, con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA), con la finalidad de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Dicho programa pretende, entre otros objetivos más, ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación, así como fomentar la cultura ecológica -especialmente en lo referente a las aves-, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

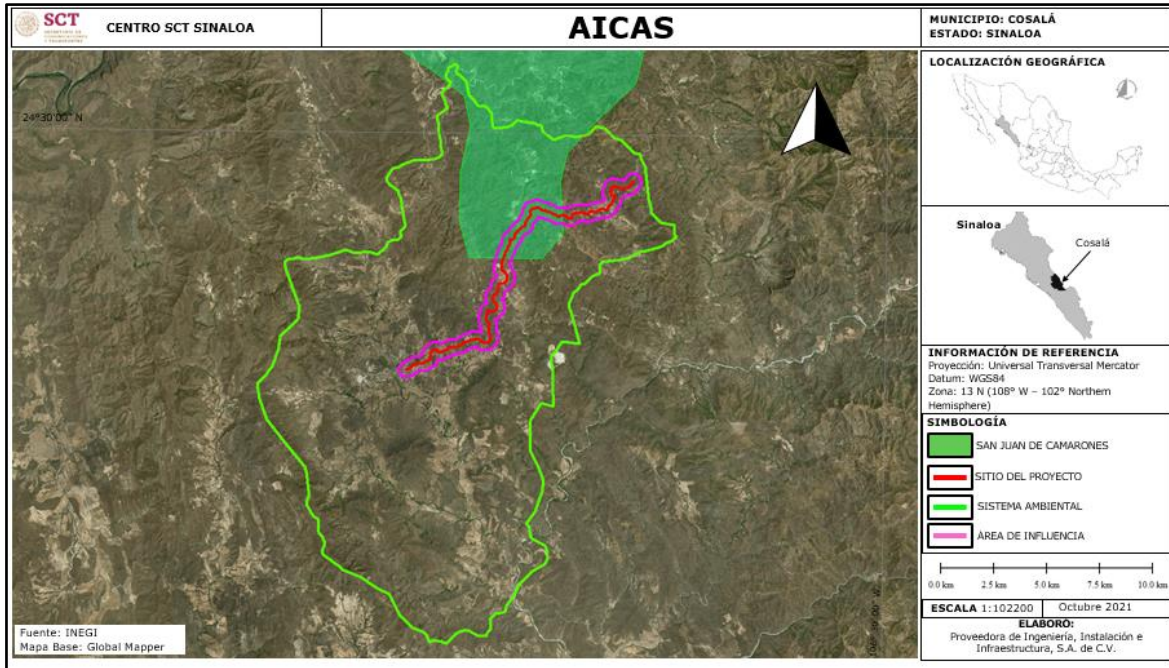


Figura No. 6. Parte del trazo del camino, su área de influencia y una fracción de su Sistema ambiental Regional incide en el AICA-NE 15 San Juan de Camarones.

AICA NE 15 SAN JUÁN DE CAMARONES.

ESTADO: DGO

EBAS: A04

RPCM: San Juan de Camarones

KEY AREA: ND

SUPERFICIE: 355,796.12

PLAN DE MANEJO: No

Rangos de Altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango	Superficie ha	%	#de pol	desviación est
0 a 200	877.66	0.25	1	0.00
200 a 500	59,673.45	16.77	1	0.00
500 a 1000	78,714.04	22.12	7	26,086.55
1000 a 1500	63,971.36	17.98	8	20,006.35
1500 a 2000	68,856.33	19.35	6	21,388.01
2000 a 2500	59,412.20	16.70	6	13,470.91
2500 a 3000	24,291.07	6.83	9	4,812.34

VEGETACIÓN RZEDOWSKI de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango	Superficie ha	%	#de pol	desviación est
Bce	268,467.50	75.44	4	125,437.34
Btc	87,390.37	24.56	1	0.00

TENENCIA DE LA TIERRA.

Ejidal
Privada

USO DE LA TIERRA Y COBERTURA.

FORESTAL. Pino, Encino, Estacón y Vara.

INDUSTRIA

AGRICULTURA De temporal

GANADERIA Sin plan de manejo

AMENAZAS.

- 0 OTRA Siembra de estupefacientes.
- 1 DEFORESTACIÓN para cultivos.
- 2 EXPLOTACIÓN INADECUADA DE RECURSOS
- 3 AGRICULTURA
- 4 DESARROLLO INDUSTRIAL
- 5 GANADERÍA

DESCRIPCIÓN:

La región incluye zonas de bosque de Pino maduro, principalmente en cañadas así como un gradiente típico de la vertiente húmeda del Pacífico de la Sierra Madre Occidental con Bosques Tropicales Deciduos y Semideciduos que cubren grandes extensiones en los fondos de los Valles o quebradas y Bosques Templados (Encino y Pino) en las partes altas, así como manchones de Abies y Pseudotsuga.

JUSTIFICACIÓN:

La conservación de relictos de Bosque maduro es de primordial importancia para así contar con muestras de hábitat original en la Sierra Madre Occidental.

VEGETACIÓN:

Bosque de Abies y Pseudotsuga, de Pino, Encino-Pino, Encino, Tropical Deciduo, Tropical Semideciduo, Matorral de Manzanita, y Xerófito.

CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA.

G-1 Rhynchopsitta pachyrhyncha, Euptilotis neoxenus.

G-2 Euptilotis neoxenus

G-3 Bosques de Encino de mesas y de Encino-Pino en cañadas húmedas. Ultimos relictos de Bosque Primario en la Sierra Madre Occidental.

Vinculación.

La ejecución y operación del proyecto carretero objeto de esta manifestación de impacto ambiental, no afectará el sitio del AICA NE-15 San Juan de Camarones ni su biodiversidad, ya que el proyecto se ejecutará con las medidas de prevención y mitigación necesarias para atenuar los impactos ambientales.

SITIOS RAMSAR.

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 18 de enero de 1971 y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. Su principal objetivo es *«la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo»*.

En el año 2011, 160 estados miembros de todo el mundo se habían sumado a dicho acuerdo, protegiendo 1950 humedales, con una superficie total de 190 millones de hectáreas, designados para ser incluidos en la lista Ramsar de humedales de importancia internacional. Cada tres años los países miembros se reúnen para evaluar los progresos y compartir conocimientos y experiencias. La lista Ramsar de humedales de importancia internacional incluye en la actualidad más de 1900 lugares (sitios Ramsar) que cubren un área de 1 900 000 km², siendo el número de sitios en el año 2000 de 1021. El país con un mayor número de sitios es el Reino Unido con 169; la nación con el mayor área de humedales listados es Bolivia con más de 148.000 km², seguido de Canadá con más de 130,000 km², incluyendo el Golfo de la Reina Maud con 62 800 km². El concepto de Uso Racional.

La filosofía de Ramsar gira en torno al concepto de "uso racional". El uso racional de los humedales se define como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible". Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del "uso racional" en beneficio de la humanidad.

La misión de Ramsar.

La Convención emplea una definición amplia de los tipos de humedales abarcados por esta misión, incluidos pantanos y marismas, lagos y ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. La misión de la Convención es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y

gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.¹

El sitio del proyecto, su Sistema Ambiental Regional (SAR) y Area de Influencia **se encuentran fuera de un sitio RAMSAR.**

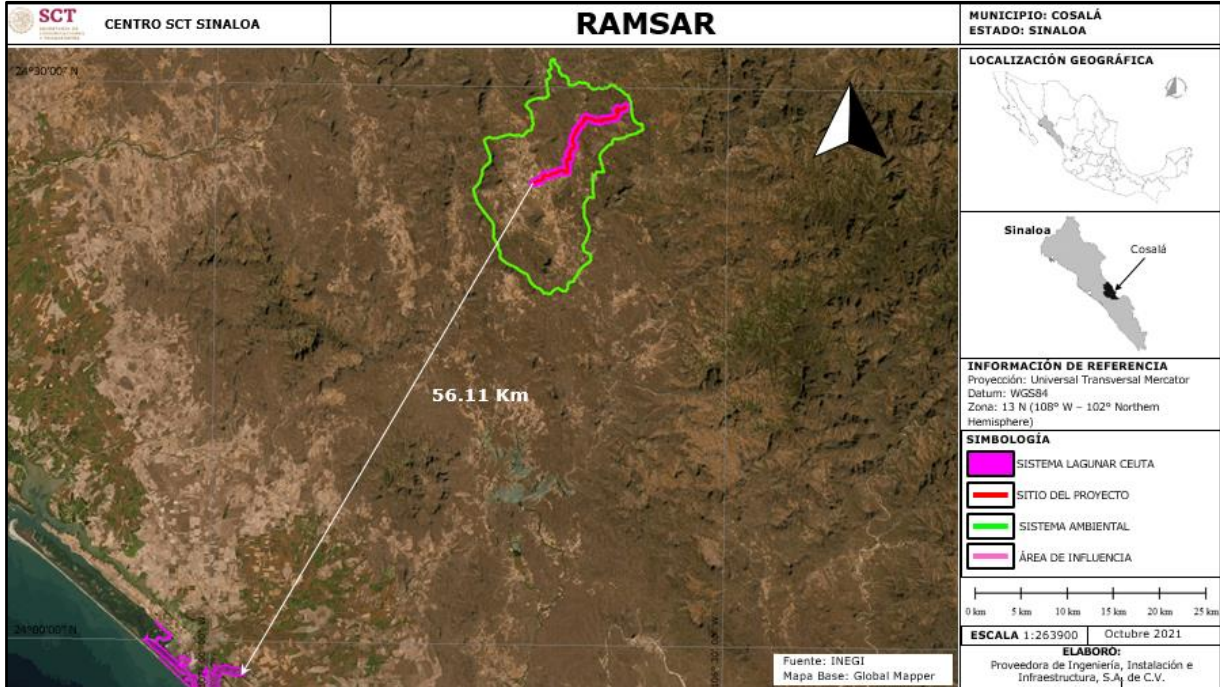


Figura No. 7 El sitio RAMSAR más cercano es el No. 2007 denominado: Sistema Lagunar Ceuta, el cual se encuentra en dirección Sur a una distancia de 56.11 Km.

¹ Página Web RAMSAR.ORG.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO. (POEGT).

Publicado en el D.O.F. el 07 de septiembre de 2012.

CONSIDERANDO.

Que el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Que el Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos determina que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, llevando a cabo la regulación y fomento de actividades que demande el interés general.

Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales formular, expedir, ejecutar y evaluar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en el Marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y que, dicho Programa, tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Que toda vez que la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue sometida a un primer proceso de consulta pública del 14 de julio al 7 de octubre del año 2009, después del cual se llevaron a cabo diversas modificaciones al proyecto respectivo; a un segundo proceso de consulta pública del 4 de mayo al 27 de julio del año 2011 y que el proyecto final del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue opinado y aprobado por unanimidad el día **18 de noviembre del año 2011** en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial antes mencionado, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO.

ARTÍCULO PRIMERO.- Se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

Es importante señalar que el POEGT no tiene como objetivo autorizar tácitamente o prohibir el uso del suelo para las actividades sectoriales, este Programa de Ordenamiento sirve para orientar a un desarrollo

sustentable y atender las prioridades establecidas en el Programa para que se desarrollen de acuerdo a los proyectos y con acciones de los diferentes sectores, específicamente en la formulación e instrumentación de sus metas y prioridades.

El POEGT está integrado por 80 regiones ecológica, áreas de atención prioritarias y las área de aptitud sectorial divididas en 18 grupos que se determinaron tomándose en cuenta las 4 políticas ambientales: Aprovechamiento, Restauración, Protección y Preservación y las 145 Unidades Ambientales Biofísicas, (UAB) que están caracterizadas por 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas para la Restauración, Protección, Preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

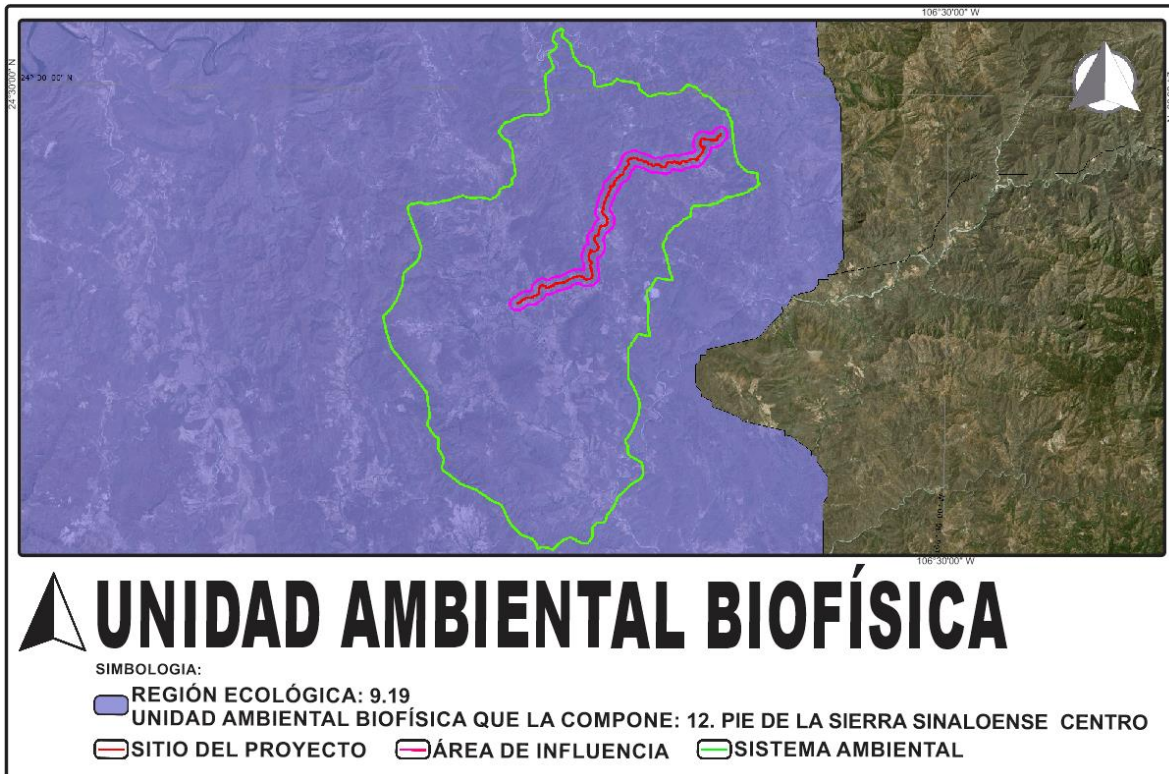


Figura No. 8 El sitio del proyecto se encuentra ubicado en, Región Ecológica 9.19. Pie de la Sierra Sinaloense Centro.



Figura No.9 El sitio del proyecto se encuentra ubicado en, **REGIÓN ECOLÓGICA 9.19 PIE DE LA SIERRA SINALOENSE CENTRO.**

UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA (UAB) 12.

Localización:

Centro este de Sinaloa.

Superficie en km².

8,156.8 km².

Población:

61,735 habitantes.

Población indígena:

Sin presencia.

Tabla 1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio que aplica para el sitio del proyecto citado.

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	ESTRATEGIAS
9.19	12	PIE DE LA SIERRA SINALOENSE CENTRO.	Forestal Minería	Agricultura Ganadería	Poblacional	---	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

<p>Estado actual Del medio ambiente 2008:</p>	<p>Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.3. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>
--	---

Escenario al 2033		Medianamente estable a inestable.
Política ambiental		Aprovechamiento Sustentable.
Prioridad de Atención		Baja
ESTRATEGIAS UAB 12		
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	
E) Aprovechamiento Sustentable de Recursos naturales No renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 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. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	
B) Planteamiento del Ordenamiento Territorial.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

Vinculación.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Se aprovecharán de forma sustentable y en mayor medida: el recurso suelo y flora.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se aprovecharán suelos agrícolas, solo suelos forestales.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Algunas especies de flora serán rescatadas y además se ejecutará un programa de reforestación.
8. Valoración de los servicios ambientales.	Los servicios ambientales que provee el ecosistema de bosque de encino y de SBC serán evaluados y los resultados serán plasmados en el ETJ a presentar para lograr la autorización del CUSTF.
12. Protección de los ecosistemas.	La obra carretera se ejecutará con medidas de prevención y mitigación para beneficio de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al proyecto.
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se llevará a cabo un programa de reforestación.
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica al proyecto.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	El proyecto, colabora a la integración de las zonas rurales.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplica al proyecto.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica al proyecto.
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico – productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica al proyecto.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en capacidad de pobreza.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	La modernización del camino tiene como objetivo primario facilitar el acceso de personas, bienes y servicios entre las poblaciones. Con ello también se consiguen brigadas de protección social.
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El camino representa la frontera entre los ejidos colindantes de la zona y se respetarán los derechos de propiedad con la indemnización de los terrenos que se utilicen en la ampliación.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al proyecto.
44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al proyecto.

Vinculación.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, (POEGT) aplicable a las políticas de desarrollo y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública, en este caso El Centro SCT-Sinaloa.

El sitio del proyecto se ubica en la región Ecológica 9.19 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 12, denominada: Pie de la Sierra Sinaloense Centro. En dicha unidad la política ambiental es de aprovechamiento sustentable con estrategias de protección, restauración y conservación, ya que ecológicamente la zona se encuentra inestable, por lo que su prioridad de atención es media y no se esperan cambios ambientales severos en un escenario tendencial al 2033, por lo que la ejecución del proyecto es totalmente congruente con el POEGT.



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT SINALOA

Capítulo IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y
SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS
DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE
LA REGIÓN.



CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. 1

<u>IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).</u>	2
<u>Pasos para delimitar el sistema ambiental regional (sar) del proyecto carretero.</u>	4
<u>Delimitación del área de influencia (ai) del proyecto.</u>	12
<u>Caracterización y análisis del sistema ambiental regional..</u>	24

ÍNDICE DE CUADROS

<u>Tabla No. 1 Cuadro de construcción del sistema ambiental regional (SAR).</u>	7
<u>Tabla No. 2 Cuadro de construcción del área de influencia.</u>	12

ÍNDICES DE FIGURAS

<u>Figura No.1 Se aplicaron las Microcuencas: Cosalá, El Rodeo y 10-028-01-085</u>	4
<u>Figura No.2 Poligono generado para el SAR del proyecto.</u>	5
<u>Figura No.3 Sistema Ambiental Regional del proyecto.</u>	6
<u>Figura No.4 Área de influencia para el proyecto carretero.</u>	12
<u>Figura No. 5 SAR y Área de Influencia delimitados para el proyecto carretero.</u>	23
<u>Figura No.6 El sitio del proyecto se encuentra en la zona tropical húmeda.</u>	28
<u>Figura No.7. Uso de suelo en el trazo del proyecto carretero</u>	29



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Delimitación y justificación del ámbito de estudio o región.

Conceptos Generales.

IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).

La delimitación del Sistema Ambiental (SAR) como requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), pretende realizar un análisis claro y objetivo, de los elementos ambientales, sociales y económicos con los que el proyecto pueda tener alguna interacción, tanto en lo inmediato como en el largo plazo.

Para la determinación del SAR se utilizan elementos ambientales que permitan la determinación de una región relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales (geoformas, cuencas y subcuencas, cuerpos y corrientes de agua, tipo de suelo, flora, fauna, población humana, paisaje y uso del suelo).

El objetivo es identificar de manera precisa la región que presenta una relación ambiental directa con el proyecto y asegurarse de que el SAR es congruente con la magnitud de los impactos ambientales que se presentarán, así como facilitar la descripción de las tendencias de su desarrollo y de su deterioro (conservación, urbanización, industrialización y/o aprovechamiento).

En los siguientes párrafos se detalla la estrategia empleada para la delimitación, del "SAR" en el que se inserta el "Sitio del Proyecto" y el "Área de Influencia".

Para la determinación del SAR se utilizan diversas variables ambientales que permitan la delimitación de un espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas, proceso que se llevará a cabo yendo desde lo macro a lo



específico, permitiendo definir un Sistema Ambiental Regional (SAR) que incluya todas las zonas relacionadas ambientalmente con el proyecto.

Todo ambiente tiene una estructura física en la que se destacan los componentes bióticos (productores, consumidores, descomponedores y el hombre) y el soporte físico, es decir su territorio, el que según sus características van a dar lugar a un determinado clima, dentro del que se llevarán a cabo innumerables procesos y productos. La conjugación de todos sus componentes, interdependientes entre sí, le conferirán un carácter especial al ambiente del que se trate.

Dentro del mismo, es determinante la intervención del hombre quien con su capital, trabajo, infraestructura, educación, creencias, cultura y modelos político-económicos, define comportamientos frente a los sistemas naturales, establece sistemas productivos propios y en definitiva, formas de vida.

La delimitación del SAR del proyecto, se realizó utilizando como herramienta SIG el software Map Info, en el que se trabajó con diferentes capas de información de temática ambiental.



PASOS PARA DELIMITAR EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DEL PROYECTO CARRETERO.

Para la delimitación del SAR del proyecto se utilizó el criterio ecológico de cuenca hidrogáfica en particular el de microcuencas, pues desde el punto de vista ambiental los criterios hidrológicos son los más recomendables.

Una cuenca hidrográfica se refiere a un territorio definido para el manejo de los recursos naturales, fundamentalmente agua, suelo y vegetación. Donde existe una relación de interdependencia entre los bosques y el agua es por lo que el concepto de Cuenca hidrográfica se utiliza para designar un territorio, región o zona, cuya característica principal es que el agua de lluvia que cae en esa superficie escurre hacia un cauce común. Es decir que, toda el agua acumulada desemboca ya sea en un afluente más grande, una laguna o el mar.

Una cuenca es un territorio mayor a 50 mil hectáreas; las subcuencas cubren una superficie de cinco mil a 50 mil hectáreas; las microcuencas entre tres mil y cinco mil hectáreas, y cuando las condiciones orográficas lo permiten, hay microcuencas menores a tres mil hectáreas.

La disponibilidad de agua y la calidad de vida de las poblaciones situadas en las partes bajas depende de todo lo que suceda dentro de los límites de la cuenca. La unidad de planeación es la cuenca. Sin embargo, la unidad básica de ordenación e intervención es la microcuenca, donde puede manejarse y visualizarse la producción en relación con la corriente de agua. Para describir los diferentes usos de la tierra se requiere trabajar con escalas grandes con el fin de representar la parcela o unidad de producción sin importar su dimensión.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se delimitó mediante el uso de 3 microcuencas: Cosalá, El Rodeo y 10-028-01-085. Así el SAR delimitado tiene una superficie total de 19,687 ha o 196.87 Km².

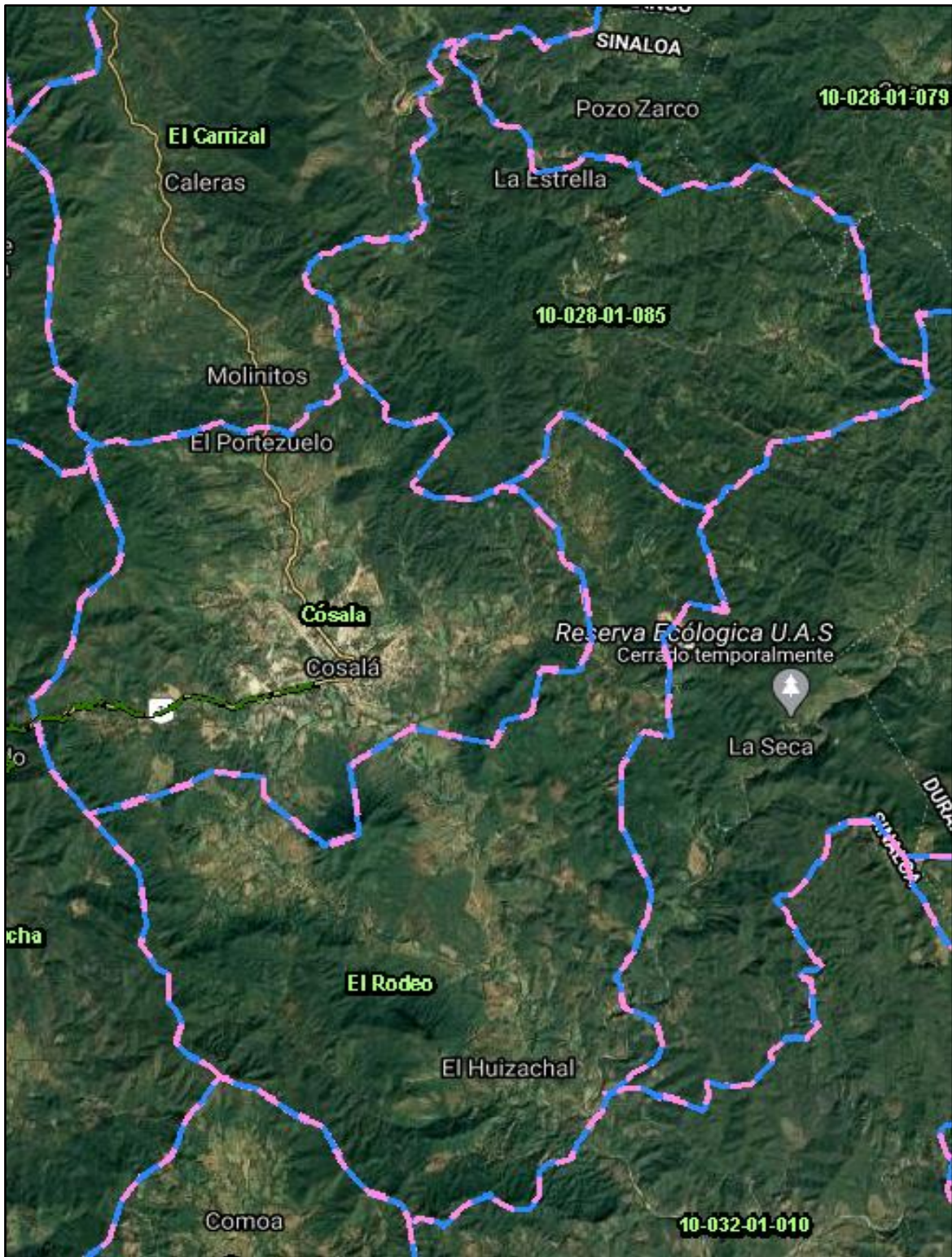


Figura No.1 Se aplicaron las Microcuencas: Cosalá, El Rodeo y 10-028-01-085 dado que el proyecto carretero incide en ellas en diversas superficies.

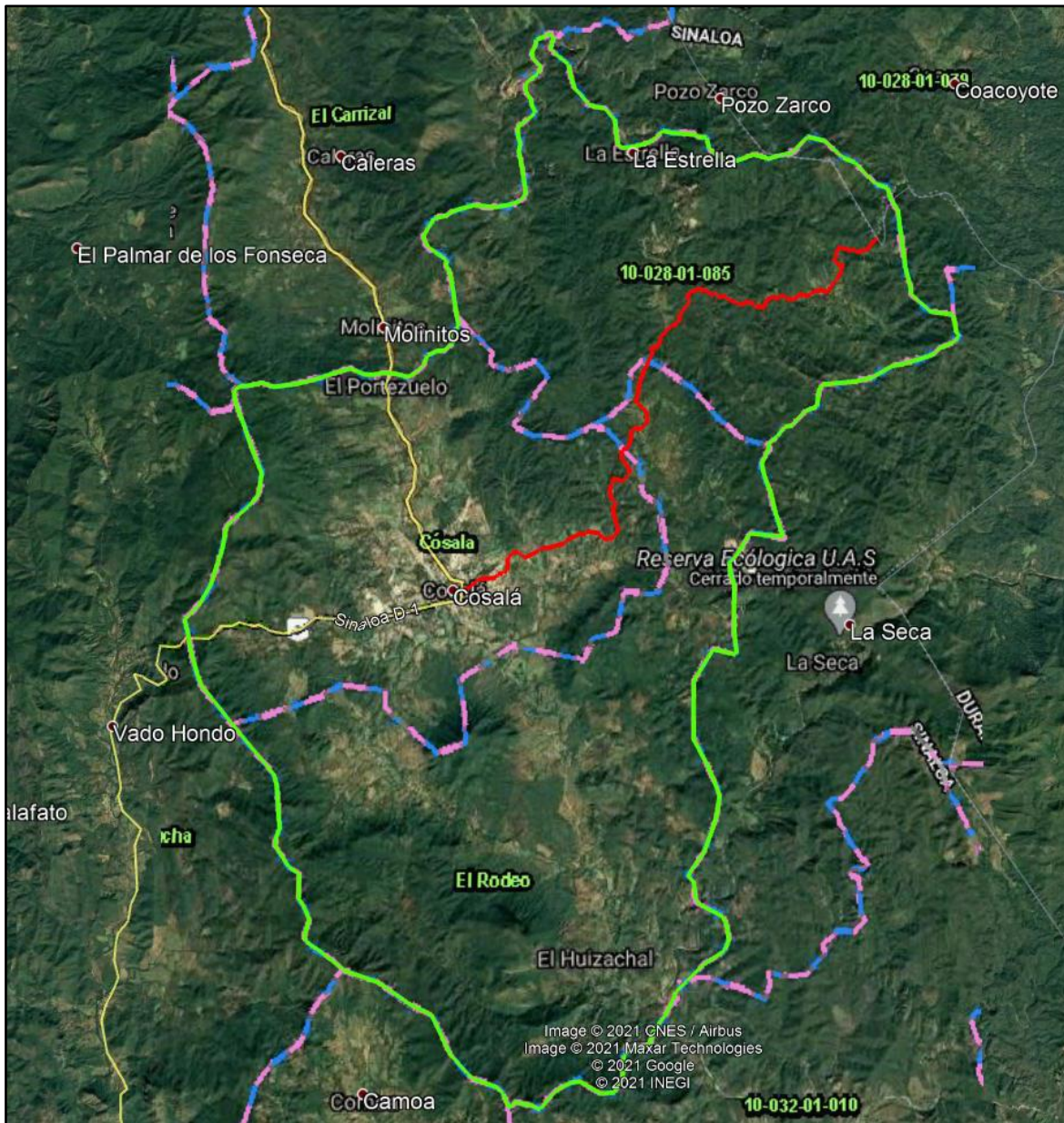


Figura No.2 Polígono generado para el SAR del proyecto carretero.

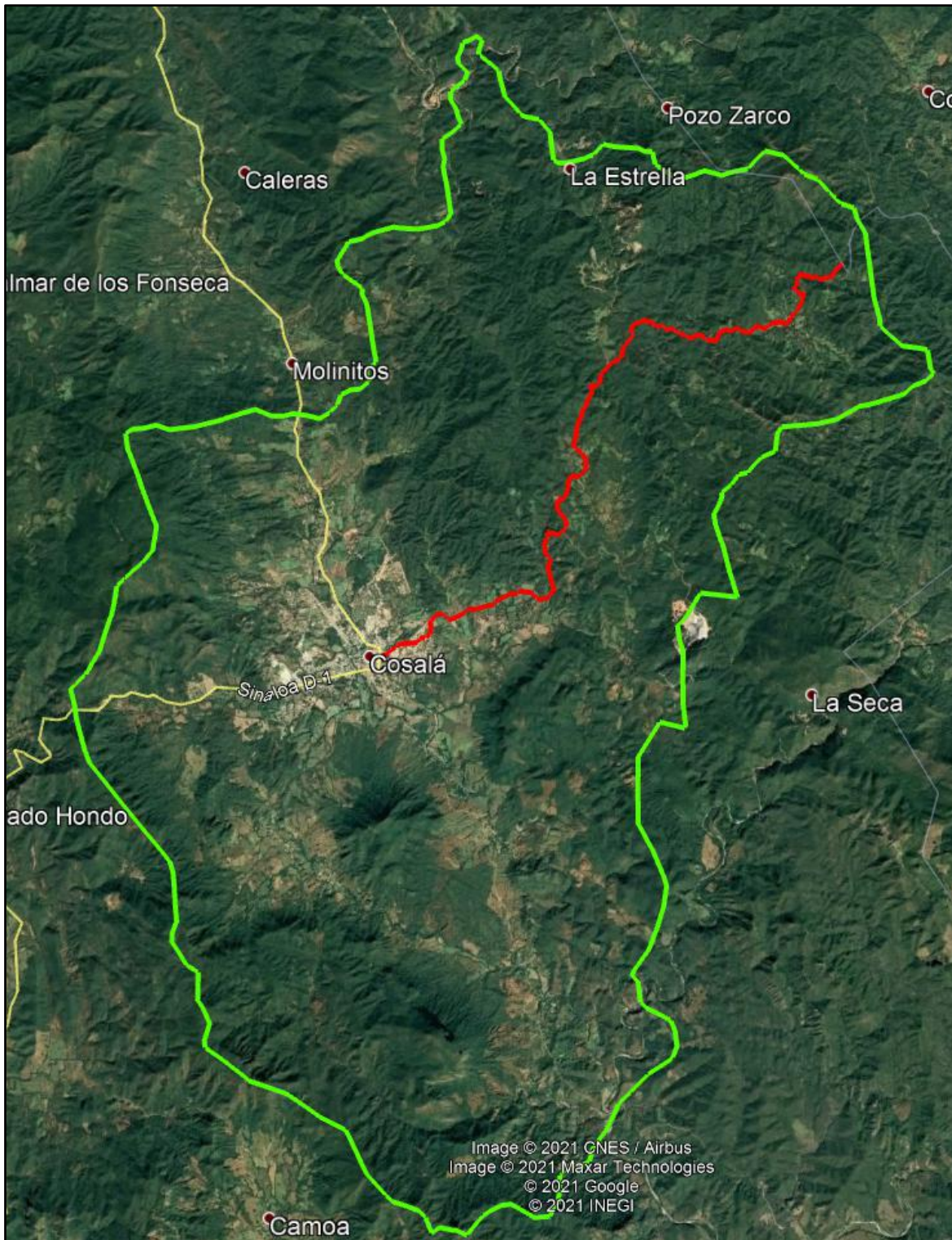


Figura No.3 Sistema Ambiental Regional del proyecto carretero.

TABLA No.1 Cuadro de construcción del sistema ambiental regional (SAR).

SUPERFICIE: 19,687 Ha

No	X	Y	Distancia	Distancia Total	Rumbo
1	330680.067	2713381.899	130.41 m	---	121° 17' 44.0"
2	330790.673	2713312.813	161.39 m	130.41 m	199° 07' 33.1"
3	330735.952	2713160.981	105.98 m	291.8 m	190° 44' 44.9"
4	330714.932	2713057.105	173.15 m	397.78 m	135° 35' 59.4"
5	330834.570	2712931.940	373.58 m	570.93 m	130° 25' 26.7"
6	331116.009	2712686.277	139.2 m	944.5 m	170° 27' 48.4"
7	331137.412	2712548.730	415.1 m	1083.7 m	165° 39' 45.2"
8	331235.340	2712145.350	362.75 m	1498.8 m	138° 57' 54.6"
9	331470.176	2711868.868	103.65 m	1861.6 m	142° 11' 13.0"
10	331532.728	2711786.226	107.99 m	1965.2 m	128° 25' 49.1"
11	331616.512	2711718.088	297.95 m	2073.2 m	97° 27' 57.5"
12	331911.453	2711675.820	332.69 m	2371.1 m	139° 47' 23.6"
13	332123.164	2711419.192	358.79 m	2703.8 m	172° 45' 39.7"
14	332164.102	2711062.741	215.39 m	3062.6 m	173° 12' 14.2"
15	332187.023	2710848.574	104.33 m	3278 m	119° 43' 12.8"
16	332277.003	2710795.768	108.52 m	3382.3 m	88° 49' 26.8"
17	332385.515	2710796.694	394.57 m	3490.9 m	80° 12' 29.0"
18	332775.114	2710859.138	217.45 m	3885.4 m	70° 26' 30.9"
19	332980.876	2710929.479	283.21 m	4102.9 m	43° 55' 36.7"
20	333179.767	2711131.092	205.77 m	4386.1 m	106° 11' 1.3"
21	333376.689	2711071.388	509.86 m	4591.9 m	98° 40' 5.0"
22	333879.775	2710988.551	136.73 m	5101.7 m	120° 10' 8.5"
23	333997.163	2710918.436	141.3 m	5238.5 m	91° 28' 27.2"
24	334138.361	2710913.126	261.12 m	5379.8 m	167° 00' 24.1"
25	334194.050	2710658.018	541.66 m	5640.9 m	124° 06' 38.8"
26	334638.891	2710348.966	548.98 m	6182.5 m	69° 33' 4.1"
27	335155.511	2710534.675	354.16 m	6731.5 m	105° 16' 4.3"
28	335496.052	2710437.395	151.04 m	7085.7 m	69° 33' 38.4"
29	335638.194	2710488.474	387.51 m	7236.7 m	78° 53' 35.8"
30	336019.294	2710558.652	452.45 m	7624.2 m	45° 07' 0.4"
31	336343.594	2710874.151	373.64 m	8076.7 m	106° 22' 24.3"
32	336700.826	2710764.638	551.82 m	8450.3 m	132° 50' 37.2"
33	337101.022	2710384.704	287.9 m	9002.1 m	106° 32' 10.3"
34	337376.044	2710299.555	656.34 m	9290 m	134° 46' 27.1"
35	337836.573	2709831.901	267.5 m	9946.4 m	105° 48' 27.0"
36	338093.095	2709756.056	255.43 m	10214 m	164° 07' 59.6"
37	338160.083	2709509.571	313.69 m	10469 m	151° 06' 52.7"
38	338308.429	2709233.175	1321.6 m	10783 m	173° 10' 44.5"
39	338450.236	2707919.189	281.05 m	12105 m	164° 54' 5.3"



40	338520.310	2707647.015	69.409 m	12386 m	156° 28' 18.9"
41	338547.283	2707583.061	173.16 m	12455 m	174° 53' 17.6"
42	338560.723	2707410.422	587.53 m	12628 m	134° 32' 16.8"
43	338974.729	2706993.546	487.04 m	13216 m	99° 38' 24.6"
44	339453.919	2706906.476	396.54 m	13703 m	173° 18' 29.7"
45	339495.614	2706512.134	104.05 m	14099 m	136° 48' 47.4"
46	339565.952	2706435.457	235.05 m	14203 m	226° 53' 16.5"
47	339392.535	2706276.792	250.45 m	14438 m	249° 30' 2.8"
48	339156.955	2706191.778	214.74 m	14689 m	228° 30' 17.3"
49	338994.492	2706051.356	187.28 m	14904 m	254° 57' 1.7"
50	338813.090	2706004.808	501.51 m	15091 m	253° 47' 48.7"
51	338329.925	2705870.410	207.37 m	15592 m	260° 46' 54.0"
52	338124.868	2705839.553	520.66 m	15800 m	240° 25' 13.3"
53	337669.128	2705587.781	390.88 m	16320 m	256° 31' 33.8"
54	337287.978	2705501.110	705.52 m	16711 m	264° 14' 16.2"
55	336585.251	2705438.425	149.66 m	17417 m	211° 41' 12.2"
56	336505.160	2705311.998	345.71 m	17567 m	186° 56' 17.6"
57	336459.401	2704969.325	302.84 m	17912 m	246° 49' 20.7"
58	336179.635	2704853.387	410.23 m	18215 m	221° 51' 10.0"
59	335902.373	2704551.040	165.96 m	18625 m	259° 11' 45.4"
60	335739.006	2704521.840	258.12 m	18791 m	216° 19' 44.3"
61	335583.665	2704315.693	242.08 m	19049 m	231° 51' 17.9"
62	335391.540	2704168.410	93.683 m	19291 m	171° 58' 43.4"
63	335403.523	2704075.497	375.65 m	19385 m	205° 24' 49.3"
64	335238.343	2703738.109	172.93 m	19761 m	171° 07' 10.6"
65	335263.032	2703566.946	223.68 m	19934 m	162° 21' 33.1"
66	335328.310	2703353.008	215.98 m	20157 m	157° 46' 30.7"
67	335407.653	2703152.128	548.3 m	20373 m	166° 04' 8.9"
68	335533.410	2702618.441	502.91 m	20922 m	163° 27' 31.4"
69	335670.936	2702134.699	718.04 m	21425 m	276° 59' 17.3"
70	334959.302	2702230.391	558.95 m	22143 m	211° 27' 37.4"
71	334662.001	2701757.069	216.2 m	22702 m	224° 42' 10.9"
72	334508.124	2701605.206	260.09 m	22918 m	173° 53' 9.7"
73	334532.777	2701346.291	244.91 m	23178 m	162° 46' 44.1"
74	334602.525	2701111.521	454.42 m	23423 m	180° 42' 21.9"
75	334591.578	2700657.238	593.61 m	23877 m	179° 01' 46.8"
76	334594.645	2700063.634	396.17 m	24471 m	172° 44' 13.8"
77	334640.103	2699670.078	52.602 m	24867 m	208° 57' 57.5"
78	334614.088	2699624.359	488.99 m	24920 m	283° 30' 47.2"
79	334140.015	2699744.204	805.95 m	25409 m	212° 18' 45.9"
80	333701.196	2699068.186	1269.3 m	26215 m	180° 02' 21.0"
81	333685.323	2697798.974	617.05 m	27484 m	151° 30' 34.4"
82	333973.233	2697253.211	519.33 m	28101 m	157° 00' 28.5"
83	334170.432	2696772.777	193.89 m	28620 m	163° 50' 30.9"
84	334222.193	2696585.923	410.66 m	28814 m	188° 34' 36.4"



85	334156.173	2696180.609	416.59 m	29225 m	197° 05' 11.6"
86	334029.091	2695783.876	427.26 m	29641 m	200° 26' 35.4"
87	333875.152	2695385.314	504.39 m	30069 m	215° 25' 43.5"
88	333577.933	2694977.793	104.93 m	30573 m	202° 46' 43.6"
89	333536.167	2694881.532	178.57 m	30678 m	139° 23' 16.4"
90	333650.793	2694744.610	380.82 m	30856 m	173° 34' 59.1"
91	333688.884	2694365.699	164.4 m	31237 m	132° 03' 44.7"
92	333809.626	2694254.130	528.1 m	31402 m	117° 07' 23.5"
93	334276.775	2694007.842	212.21 m	31930 m	158° 15' 6.7"
94	334353.080	2693809.830	291.32 m	32142 m	173° 03' 31.1"
95	334384.886	2693520.250	236.93 m	32433 m	203° 05' 41.9"
96	334289.396	2693303.417	141.93 m	32670 m	232° 24' 5.2"
97	334175.937	2693218.153	425.11 m	32812 m	237° 54' 52.5"
98	333813.128	2692996.593	472.91 m	33237 m	223° 41' 47.6"
99	333482.417	2692658.550	332.14 m	33710 m	227° 26' 15.0"
100	333235.149	2692436.798	174.13 m	34042 m	199° 39' 23.4"
101	333174.639	2692273.516	392.72 m	34216 m	206° 57' 53.2"
102	332992.434	2691925.617	405.48 m	34609 m	218° 06' 19.6"
103	332738.446	2691609.537	257.86 m	35015 m	195° 15' 51.8"
104	332667.614	2691361.599	186.02 m	35273 m	244° 44' 51.1"
105	332498.441	2691284.241	208.65 m	35459 m	268° 31' 2.7"
106	332289.813	2691281.320	250.82 m	35667 m	228° 12' 2.6"
107	332100.860	2691116.380	495.2 m	35918 m	183° 18' 40.5"
108	332066.377	2690622.377	169.59 m	36413 m	220° 17' 54.8"
109	331955.158	2690494.345	136.55 m	36583 m	203° 03' 34.2"
110	331900.182	2690369.353	293.31 m	36719 m	266° 39' 44.7"
111	331607.191	2690355.765	511.5 m	37013 m	298° 57' 50.0"
112	331162.650	2690608.787	166.87 m	37524 m	264° 45' 43.9"
113	330996.308	2690595.542	201.06 m	37691 m	246° 13' 46.0"
114	330811.347	2690516.709	223.18 m	37892 m	239° 02' 13.2"
115	330618.606	2690404.187	460.65 m	38115 m	220° 37' 11.4"
116	330314.534	2690058.159	209.64 m	38576 m	294° 35' 48.6"
117	330124.977	2690147.703	339 m	38786 m	278° 50' 4.1"
118	329790.648	2690203.795	172.68 m	39125 m	235° 00' 22.9"
119	329648.006	2690106.480	326.37 m	39297 m	339° 43' 59.7"
120	329538.658	2690413.985	188.38 m	39624 m	312° 15' 45.3"
121	329400.785	2690542.350	524.68 m	39812 m	290° 00' 45.4"
122	328909.993	2690727.855	712.65 m	40337 m	316° 07' 13.6"
123	328422.285	2691247.485	914.11 m	41049 m	332° 57' 29.1"
124	328016.624	2692066.654	510.01 m	41963 m	293° 45' 14.9"
125	327552.357	2692277.771	844.25 m	42473 m	304° 18' 11.7"
126	326860.818	2692762.061	725.74 m	43318 m	290° 26' 19.2"
127	326183.925	2693023.825	154.82 m	44043 m	312° 13' 29.3"
128	326070.570	2693129.276	377.33 m	44198 m	306° 11' 5.8"
129	325768.789	2693355.792	511.97 m	44576 m	305° 18' 56.7"



130	325354.723	2693656.893	127.49 m	45088 m	351° 59' 6.6"
131	325338.513	2693783.346	336 m	45215 m	15° 50' 7.0"
132	325434.195	2694105.429	309.42 m	45551 m	336° 36' 8.1"
133	325314.847	2694390.908	188.76 m	45860 m	322° 14' 23.6"
134	325201.116	2694541.562	524.53 m	46049 m	359° 03' 37.6"
135	325199.022	2695066.084	261.99 m	46574 m	301° 32' 44.9"
136	324977.468	2695205.911	274.23 m	46836 m	329° 09' 30.7"
137	324839.814	2695443.094	249.8 m	47110 m	326° 40' 53.4"
138	324705.209	2695653.521	178.1 m	47360 m	3° 17' 33.1"
139	324717.651	2695831.190	223.44 m	47538 m	19° 33' 33.2"
140	324795.068	2696040.787	918.15 m	47761 m	352° 37' 36.8"
141	324688.581	2696952.744	219.09 m	48679 m	343° 53' 8.2"
142	324630.399	2697163.963	1352.4 m	48899 m	320° 53' 40.9"
143	323790.540	2698223.933	1121.6 m	50251 m	320° 45' 22.1"
144	323091.929	2699101.385	895.63 m	51373 m	340° 58' 1.0"
145	322810.528	2699951.656	572.93 m	52268 m	349° 08' 8.2"
146	322709.639	2700515.638	437.09 m	52841 m	46° 50' 46.1"
147	323032.252	2700810.546	504.02 m	53278 m	33° 30' 56.8"
148	323315.825	2701227.227	719.19 m	53782 m	19° 27' 15.7"
149	323563.864	2701902.290	580.31 m	54501 m	8° 17' 48.3"
150	323654.810	2702475.430	655.61 m	55082 m	48° 04' 16.3"
151	324148.033	2702907.356	324.49 m	55737 m	40° 08' 23.7"
152	324360.310	2703152.784	477.02 m	56062 m	6° 53' 58.7"
153	324423.536	2703625.597	1609 m	56539 m	338° 47' 15.1"
154	323860.182	2705132.705	293.28 m	58148 m	351° 20' 22.6"
155	323819.664	2705423.174	165.2 m	58441 m	50° 18' 33.6"
156	323948.101	2705527.072	179.33 m	58606 m	82° 28' 59.5"
157	324126.172	2705548.298	254.42 m	58786 m	72° 25' 14.7"
158	324369.658	2705622.093	264.7 m	59040 m	108° 01' 29.1"
159	324620.325	2705537.041	511.22 m	59305 m	82° 24' 18.4"
160	325127.863	2705598.267	503.36 m	59816 m	76° 18' 44.7"
161	325618.373	2705711.268	711.96 m	60319 m	72° 16' 5.5"
162	326299.149	2705919.654	333.98 m	61031 m	111° 40' 48.9"
163	326607.951	2705792.438	214.95 m	61365 m	89° 14' 43.6"
164	326822.901	2705792.611	212.51 m	61580 m	74° 42' 32.3"
165	327028.562	2705846.119	291.29 m	61793 m	98° 06' 19.7"
166	327316.417	2705801.494	233.02 m	62084 m	105° 33' 48.8"
167	327540.104	2705736.215	221.38 m	62317 m	57° 08' 52.0"
168	327727.543	2705854.012	227.01 m	62538 m	44° 52' 53.3"
169	327889.696	2706012.885	210.03 m	62765 m	19° 40' 20.3"
170	327962.824	2706209.779	224.92 m	62975 m	64° 25' 22.8"
171	328166.883	2706304.387	171.55 m	63200 m	86° 02' 2.1"
172	328338.157	2706314.154	227.05 m	63372 m	52° 13' 16.7"
173	328519.299	2706451.037	208.84 m	63599 m	344° 40' 4.2"
174	328466.546	2706653.107	274.23 m	63808 m	45° 23' 16.8"

175	328664.106	2706843.297	303.06 m	64082 m	348° 36' 0.0"
176	328607.841	2707141.083	860.05 m	64385 m	350° 58' 4.8"
177	328483.223	2707992.057	210.27 m	65245 m	333° 40' 12.3"
178	328392.273	2708181.641	105.35 m	65455 m	7° 01' 57.0"
179	328406.451	2708286.033	468.28 m	65561 m	304° 40' 31.7"
180	328024.638	2708557.146	159.84 m	66029 m	328° 07' 48.9"
181	327941.916	2708693.918	116.16 m	66189 m	346° 10' 26.3"
182	327915.545	2708807.042	451.47 m	66305 m	31° 42' 31.9"
183	328157.542	2709188.179	254.66 m	66757 m	76° 16' 56.7"
184	328405.656	2709245.527	183.59 m	67011 m	58° 39' 30.2"
185	328563.619	2709339.093	485.97 m	67195 m	68° 01' 43.6"
186	329016.483	2709515.382	458.35 m	67681 m	90° 55' 17.8"
187	329474.650	2709502.414	394.1 m	68139 m	80° 14' 18.6"
188	329863.828	2709564.498	187.05 m	68533 m	65° 59' 17.5"
189	330035.604	2709638.532	192.91 m	68720 m	33° 04' 40.0"
190	330142.846	2709798.890	248.29 m	68913 m	352° 12' 27.1"
191	330112.169	2710045.275	313.48 m	69161 m	351° 43' 6.9"
192	330070.785	2710356.013	266.24 m	69475 m	347° 19' 56.7"
193	330015.559	2710616.458	143.15 m	69741 m	350° 21' 13.8"
194	329993.287	2710757.868	177.04 m	69884 m	9° 39' 19.3"
195	330025.099	2710932.028	200.36 m	70061 m	344° 04' 22.0"
196	329972.461	2711125.352	201.74 m	70262 m	0° 41' 40.2"
197	329977.357	2711327.032	228.49 m	70463 m	56° 22' 19.7"
198	330169.132	2711451.247	266.81 m	70692 m	45° 54' 47.8"
199	330363.015	2711634.537	150.41 m	70959 m	332° 30' 29.3"
200	330295.204	2711768.798	151.91 m	71109 m	349° 01' 32.0"
201	330268.096	2711918.269	230 m	71261 m	329° 49' 52.7"
202	330154.930	2712118.504	177.8 m	71491 m	356° 48' 35.4"
203	330147.192	2712296.136	359.98 m	71669 m	51° 58' 30.1"
204	330433.440	2712514.428	164.3 m	72029 m	18° 45' 6.2"
205	330488.138	2712669.352	236.91 m	72193 m	313° 19' 20.8"
206	330317.769	2712833.973	118.88 m	72430 m	350° 42' 44.3"
207	330300.008	2712951.519	164.15 m	72549 m	26° 12' 8.3"
208	330374.269	2713097.910	144.2 m	72713 m	11° 31' 55.2"
209	330404.808	2713238.834	186.75 m	72857 m	65° 21' 48.4"
210	330575.489	2713314.617	124.35 m	73044 m	56° 32' 58.3"
211	330680.067	2713381.899	---	73168 m	---
SUPERFICIE: 19,687 Ha (196.87 Km²)					

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI) DEL PROYECTO.

Para delimitar el área de influencia se consideró un buffer de 300 metros, por considerar que es dentro de esta área donde se presentan los principales impactos directos e indirectos del proyecto como son: ruidos, emisiones a la atmósfera, residuos, descargas, efecto borde, etc.

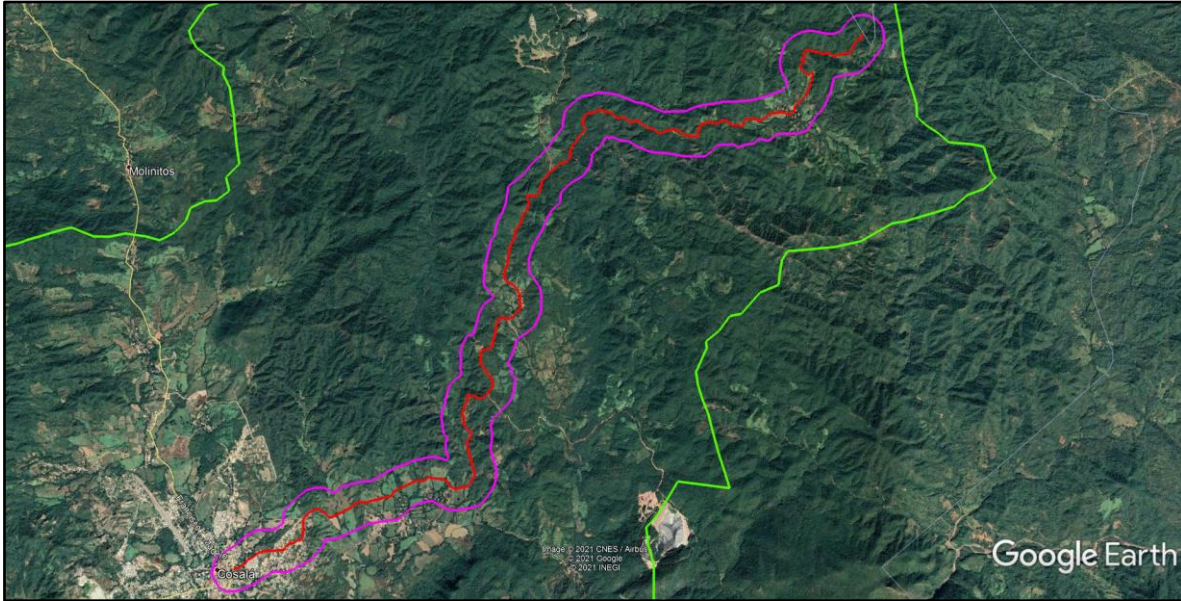


Figura No.4 Área de influencia para el proyecto carretero.

Tabla No. 2 Cuadro de construcción del área de influencia.

SUPERFICIE: 984.42 Ha (9.84 Km²).

No	X	Y	Distancia	Distancia Total	Rumbo
1	328529.531	2701319.261	83.501 m	---	59° 16' 56.8"
2	328601.832	2701361.034	72.907 m	83.501 m	67° 16' 58.5"
3	328669.421	2701388.367	73.879 m	156.41 m	43° 09' 46.9"
4	328720.613	2701441.635	59.465 m	230.29 m	56° 19' 45.4"
5	328770.500	2701473.998	76.092 m	289.75 m	62° 01' 3.2"
6	328838.126	2701508.878	91.551 m	365.84 m	51° 24' 32.9"
7	328910.375	2701565.108	65.184 m	457.39 m	64° 27' 21.3"
8	328969.525	2701592.497	113.67 m	522.58 m	75° 16' 47.4"
9	329079.805	2701620.039	41.855 m	636.25 m	80° 37' 52.6"
10	329121.182	2701626.350	147.99 m	678.1 m	85° 45' 42.3"
11	329268.893	2701635.491	67.032 m	826.09 m	50° 32' 34.6"
12	329321.162	2701677.458	75.506 m	893.13 m	63° 37' 23.1"
13	329389.210	2701710.179	96.133 m	968.63 m	2° 59' 19.8"
14	329395.388	2701806.113	83.503 m	1064.8 m	10° 59' 22.7"
15	329412.301	2701887.885	41.852 m	1148.3 m	22° 59' 23.8"
16	329429.114	2701926.212	41.852 m	1190.1 m	30° 59' 24.1"



17	329451.097	2701961.826	76.26 m	1232 m	42° 17' 32.7"
18	329503.094	2702017.609	137.89 m	1308.2 m	49° 35' 41.8"
19	329609.174	2702105.708	67.978 m	1446.1 m	55° 58' 33.1"
20	329665.972	2702143.059	109.91 m	1514.1 m	65° 16' 0.7"
21	329766.353	2702187.832	41.852 m	1624 m	76° 02' 4.6"
22	329807.088	2702197.439	79.024 m	1665.9 m	86° 03' 6.0"
23	329885.984	2702201.925	83.503 m	1744.9 m	96° 19' 34.6"
24	329968.861	2702191.719	83.5 m	1828.4 m	112° 19' 36.7"
25	330045.711	2702159.066	69.237 m	1911.9 m	116° 23' 32.3"
26	330107.355	2702127.541	76.677 m	1981.1 m	63° 25' 40.3"
27	330176.342	2702161.008	52.82 m	2057.8 m	44° 51' 13.7"
28	330214.046	2702198.000	41.852 m	2110.6 m	54° 31' 22.4"
29	330248.420	2702221.876	66.652 m	2152.5 m	64° 54' 4.5"
30	330309.115	2702249.417	94.362 m	2219.1 m	71° 16' 46.9"
31	330398.844	2702278.620	41.957 m	2313.5 m	75° 16' 15.6"
32	330439.549	2702288.797	30.048 m	2355.5 m	83° 16' 52.5"
33	330469.431	2702291.952	80.619 m	2385.5 m	92° 48' 56.9"
34	330549.899	2702287.020	187.79 m	2466.1 m	75° 51' 14.3"
35	330732.534	2702330.714	31.523 m	2653.9 m	44° 24' 37.1"
36	330754.863	2702352.965	70.736 m	2685.4 m	55° 10' 52.7"
37	330813.418	2702392.651	124.71 m	2756.2 m	62° 05' 26.6"
38	330924.314	2702449.691	247.53 m	2880.9 m	65° 12' 52.0"
39	331150.275	2702550.748	65.315 m	3128.4 m	74° 33' 10.0"
40	331213.435	2702567.386	63.733 m	3193.7 m	85° 41' 22.9"
41	331277.041	2702571.412	74.14 m	3257.5 m	62° 40' 51.6"
42	331343.316	2702604.644	93.346 m	3331.6 m	79° 13' 35.2"
43	331435.219	2702620.991	58.865 m	3424.9 m	93° 08' 29.4"
44	331493.953	2702617.059	245.83 m	3483.8 m	99° 14' 1.6"
45	331736.103	2702574.705	145.53 m	3729.6 m	344° 45' 47.2"
46	331699.543	2702715.563	34.529 m	3875.2 m	348° 35' 19.7"
47	331693.117	2702749.489	50.611 m	3909.7 m	355° 22' 20.0"
48	331689.639	2702799.980	41.852 m	3960.3 m	4° 45' 48.9"
49	331693.614	2702841.642	38.028 m	4002.1 m	12° 45' 48.9"
50	331702.460	2702878.627	51.203 m	4040.2 m	325° 43' 49.9"
51	331674.137	2702921.284	96.145 m	4091.4 m	339° 33' 38.1"
52	331641.644	2703011.772	48.072 m	4187.5 m	353° 09' 46.8"
53	331636.494	2703059.567	46.735 m	4235.6 m	2° 40' 16.8"
54	331639.232	2703106.223	57.96 m	4282.3 m	349° 05' 31.5"
55	331628.947	2703163.263	53.418 m	4340.3 m	357° 19' 36.1"
56	331627.096	2703216.650	76.604 m	4393.7 m	2° 25' 22.2"
57	331631.252	2703293.141	90.826 m	4470.3 m	15° 38' 56.1"
58	331656.799	2703380.300	86.063 m	4561.1 m	18° 19' 1.6"
59	331684.824	2703461.672	61.936 m	4647.2 m	8° 47' 24.1"
60	331695.022	2703522.763	72.311 m	4709.1 m	20° 15' 48.5"
61	331720.878	2703590.294	94.503 m	4781.4 m	35° 28' 9.3"

62	331776.633	2703666.597	48.636 m	4876 m	50° 00' 20.7"
63	331814.266	2703697.407	62.305 m	4924.6 m	59° 47' 19.5"
64	331868.481	2703728.111	67.546 m	4986.9 m	67° 23' 32.5"
65	331931.142	2703753.328	90.245 m	5054.4 m	338° 14' 53.4"
66	331898.705	2703837.542	68.332 m	5144.7 m	354° 16' 1.3"
67	331892.694	2703905.610	79.815 m	5213 m	3° 54' 55.6"
68	331899.097	2703985.167	25.299 m	5292.8 m	346° 19' 46.1"
69	331893.413	2704009.819	84.672 m	5318.1 m	358° 09' 39.2"
70	331891.709	2704094.474	83.5 m	5402.8 m	14° 19' 45.9"
71	331913.343	2704175.123	56.496 m	5486.3 m	27° 43' 57.8"
72	331940.230	2704224.810	72.817 m	5542.8 m	35° 26' 3.6"
73	331983.155	2704283.630	83.5 m	5615.6 m	49° 08' 13.9"
74	332046.953	2704337.500	61.333 m	5699.1 m	63° 24' 10.0"
75	332102.120	2704364.301	88.366 m	5760.4 m	4° 50' 27.2"
76	332110.630	2704452.256	48.776 m	5848.8 m	6° 56' 14.8"
77	332117.101	2704500.602	55.011 m	5897.6 m	16° 46' 1.2"
78	332133.599	2704553.080	135.3 m	5952.6 m	22° 01' 40.2"
79	332185.843	2704677.891	41.854 m	6087.9 m	26° 01' 43.6"
80	332204.658	2704715.278	83.499 m	6129.8 m	38° 01' 44.8"
81	332256.882	2704780.430	60.524 m	6213.3 m	52° 30' 24.7"
82	332305.340	2704816.693	23.053 m	6273.8 m	58° 01' 46.1"
83	332325.041	2704828.664	54.959 m	6296.8 m	67° 17' 16.8"
84	332375.988	2704849.276	75.911 m	6351.8 m	313° 20' 12.8"
85	332321.402	2704902.029	76.711 m	6427.7 m	324° 59' 53.6"
86	332278.155	2704965.387	39.581 m	6504.4 m	329° 30' 8.7"
87	332258.476	2704999.730	55.755 m	6544 m	336° 41' 10.0"
88	332237.024	2705051.193	41.852 m	6599.8 m	346° 41' 22.3"
89	332227.876	2705092.033	88.157 m	6641.6 m	359° 01' 59.4"
90	332227.443	2705180.188	86.37 m	6729.8 m	5° 42' 28.4"
91	332237.060	2705266.020	91.11 m	6816.1 m	14° 26' 34.2"
92	332260.838	2705353.973	37.102 m	6907.2 m	23° 06' 0.1"
93	332275.801	2705387.924	104.77 m	6944.3 m	5° 23' 38.4"
94	332286.897	2705492.106	38.105 m	7049.1 m	10° 00' 29.0"
95	332293.967	2705529.549	168.81 m	7087.2 m	14° 52' 54.7"
96	332339.269	2705692.165	118.26 m	7256 m	24° 36' 27.1"
97	332389.795	2705799.089	49.061 m	7374.3 m	6° 47' 11.4"
98	332396.174	2705847.733	41.854 m	7423.3 m	10° 47' 14.3"
99	332404.499	2705888.751	42.965 m	7465.2 m	18° 59' 46.4"
100	332418.969	2705929.207	50.971 m	7508.2 m	27° 47' 25.8"
101	332443.271	2705974.011	109.98 m	7559.1 m	32° 45' 0.8"
102	332503.869	2706065.792	31.692 m	7669.1 m	9° 55' 50.0"
103	332509.707	2706096.941	45.764 m	7700.8 m	17° 14' 33.8"
104	332523.793	2706140.483	51.644 m	7746.6 m	26° 52' 7.1"
105	332547.682	2706186.270	44.328 m	7798.2 m	31° 48' 24.9"
106	332571.493	2706223.659	54.24 m	7842.5 m	350° 19' 54.6"

107	332563.023	2706277.234	67.853 m	7896.8 m	2° 39' 39.1"
108	332566.983	2706344.971	78.503 m	7964.6 m	12° 33' 47.3"
109	332584.972	2706421.385	66.709 m	8043.1 m	25° 09' 14.9"
110	332614.046	2706481.425	35.22 m	8109.9 m	35° 14' 49.6"
111	332634.713	2706509.943	56.742 m	8145.1 m	43° 02' 51.7"
112	332673.938	2706550.944	41.852 m	8201.8 m	53° 09' 21.7"
113	332707.728	2706575.638	81.956 m	8243.7 m	65° 04' 50.6"
114	332782.461	2706609.280	64.91 m	8325.6 m	18° 20' 47.7"
115	332803.625	2706670.643	49.065 m	8390.5 m	28° 54' 45.9"
116	332827.858	2706713.307	41.852 m	8439.6 m	38° 05' 42.4"
117	332854.070	2706745.933	29.004 m	8481.4 m	44° 51' 57.9"
118	332874.774	2706766.244	31.021 m	8510.5 m	47° 38' 13.9"
119	332897.943	2706786.872	33.088 m	8541.5 m	26° 16' 32.0"
120	332912.943	2706816.364	46.029 m	8574.6 m	31° 39' 56.6"
121	332937.571	2706855.249	48.604 m	8620.6 m	40° 38' 32.7"
122	332969.666	2706891.750	35.809 m	8669.2 m	48° 41' 37.1"
123	332996.845	2706915.064	59.313 m	8705 m	55° 15' 28.9"
124	333045.984	2706948.283	113.18 m	8764.3 m	45° 37' 32.7"
125	333127.821	2707026.466	41.854 m	8877.5 m	49° 37' 36.8"
126	333160.028	2707053.196	48.023 m	8919.3 m	58° 39' 39.2"
127	333201.339	2707077.683	30.665 m	8967.4 m	20° 14' 38.5"
128	333212.291	2707106.326	102.45 m	8998 m	22° 52' 22.9"
129	333253.234	2707200.242	47.342 m	9100.5 m	27° 48' 23.3"
130	333275.816	2707241.852	36.316 m	9147.8 m	34° 52' 27.4"
131	333296.933	2707271.397	36.381 m	9184.1 m	42° 17' 0.1"
132	333321.728	2707298.019	44.606 m	9220.5 m	25° 54' 33.2"
133	333341.695	2707337.908	41.854 m	9265.1 m	29° 54' 36.5"
134	333362.995	2707373.936	33.721 m	9307 m	37° 54' 37.8"
135	333384.029	2707400.293	14.344 m	9340.7 m	356° 19' 20.8"
136	333383.279	2707414.618	87.682 m	9355.1 m	4° 43' 35.3"
137	333391.542	2707501.909	77.757 m	9442.7 m	13° 51' 21.8"
138	333411.060	2707577.177	90.672 m	9520.5 m	24° 01' 51.4"
139	333448.966	2707659.545	78.26 m	9611.2 m	32° 08' 23.1"
140	333491.384	2707725.312	80.557 m	9689.4 m	41° 39' 7.6"
141	333545.634	2707784.863	49.174 m	9770 m	54° 21' 13.3"
142	333585.932	2707813.044	24.07 m	9819.2 m	59° 28' 9.2"
143	333606.809	2707825.025	83.499 m	9843.2 m	71° 28' 9.7"
144	333686.288	2707850.620	51.072 m	9926.7 m	83° 24' 28.3"
145	333737.089	2707855.880	121.15 m	9977.8 m	67° 43' 50.7"
146	333849.742	2707900.458	60.98 m	10099 m	74° 15' 2.7"
147	333908.624	2707916.313	60.911 m	10160 m	84° 46' 22.5"
148	333969.343	2707921.143	50.503 m	10221 m	96° 02' 19.2"
149	334019.499	2707915.235	36.515 m	10271 m	103° 43' 58.8"
150	334054.865	2707906.147	73.037 m	10308 m	108° 40' 56.4"
151	334123.772	2707881.934	95.805 m	10381 m	108° 46' 41.6"

152	334214.106	2707850.022	43.853 m	10477 m	117° 39' 15.1"
153	334252.706	2707829.210	33.03 m	10521 m	125° 34' 9.9"
154	334279.344	2707809.680	23.91 m	10554 m	91° 09' 24.1"
155	334303.242	2707808.915	79.378 m	10577 m	101° 07' 27.7"
156	334380.942	2707792.680	67.623 m	10657 m	110° 22' 37.9"
157	334444.050	2707768.386	52.197 m	10724 m	120° 53' 7.1"
158	334488.525	2707741.065	43.511 m	10777 m	90° 32' 2.5"
159	334532.027	2707740.146	105.15 m	10820 m	105° 20' 17.2"
160	334633.096	2707711.137	61.539 m	10925 m	120° 16' 21.8"
161	334685.873	2707679.489	58.454 m	10987 m	128° 34' 58.4"
162	334731.134	2707642.497	57.347 m	11045 m	120° 10' 23.5"
163	334780.368	2707613.091	57.599 m	11103 m	105° 33' 19.1"
164	334835.671	2707596.992	34.262 m	11160 m	111° 22' 25.2"
165	334867.428	2707584.130	16.112 m	11195 m	80° 38' 56.9"
166	334883.355	2707586.560	129.89 m	11211 m	82° 31' 10.8"
167	335012.331	2707601.951	83.501 m	11341 m	90° 31' 15.4"
168	335095.814	2707600.209	67.478 m	11424 m	105° 34' 11.1"
169	335160.599	2707581.334	35.943 m	11492 m	114° 11' 51.6"
170	335193.208	2707566.217	50.688 m	11527 m	46° 09' 7.3"
171	335230.173	2707600.898	39.055 m	11578 m	54° 40' 32.7"
172	335262.301	2707623.103	65.696 m	11617 m	64° 57' 44.6"
173	335322.146	2707650.205	112.44 m	11683 m	71° 14' 57.0"
174	335429.038	2707685.096	70.19 m	11795 m	77° 58' 7.0"
175	335497.854	2707698.920	68.858 m	11866 m	85° 23' 19.6"
176	335566.549	2707703.650	52.131 m	11934 m	92° 07' 46.7"
177	335618.618	2707701.102	58.731 m	11987 m	69° 52' 57.0"
178	335673.999	2707720.653	74.126 m	12045 m	77° 45' 1.9"
179	335746.617	2707735.530	41.851 m	12119 m	89° 14' 39.2"
180	335788.468	2707735.592	83.498 m	12161 m	101° 14' 39.8"
181	335870.167	2707718.351	56.816 m	12245 m	109° 38' 37.0"
182	335923.449	2707698.626	70.01 m	12302 m	65° 34' 34.1"
183	335987.528	2707726.826	75.467 m	12372 m	75° 32' 37.5"
184	336060.821	2707744.809	23.617 m	12447 m	84° 01' 9.7"
185	336084.337	2707746.995	111.67 m	12471 m	86° 25' 56.0"
186	336195.862	2707752.639	52.882 m	12582 m	92° 37' 0.1"
187	336248.657	2707749.608	64.045 m	12635 m	59° 59' 54.1"
188	336304.491	2707780.982	115 m	12699 m	68° 10' 28.8"
189	336411.745	2707822.488	61.004 m	12814 m	80° 33' 25.4"
190	336472.034	2707831.793	124.94 m	12875 m	86° 23' 35.7"
191	336596.807	2707838.197	165.45 m	13000 m	46° 47' 11.7"
192	336718.700	2707950.068	83.559 m	13166 m	320° 30' 34.5"
193	336666.316	2708015.168	59.058 m	13249 m	326° 50' 59.1"
194	336634.600	2708064.986	52.002 m	13308 m	336° 44' 46.9"
195	336614.628	2708113.000	37.992 m	13360 m	345° 31' 4.2"
196	336605.556	2708149.893	68.829 m	13398 m	355° 29' 20.8"

197	336600.944	2708218.568	40.887 m	13467 m	6° 07' 51.9"
198	336605.784	2708259.167	46.384 m	13508 m	14° 41' 53.3"
199	336618.076	2708303.893	68.644 m	13554 m	1° 40' 3.0"
200	336620.873	2708372.480	73.042 m	13623 m	15° 11' 53.7"
201	336640.843	2708442.739	67.179 m	13696 m	28° 08' 12.5"
202	336673.212	2708501.606	52.822 m	13763 m	17° 48' 7.0"
203	336689.946	2708551.707	63.76 m	13816 m	29° 34' 19.0"
204	336722.057	2708606.792	84.212 m	13880 m	40° 17' 45.1"
205	336777.265	2708670.382	59.111 m	13964 m	49° 29' 46.6"
206	336822.656	2708708.248	59.753 m	14023 m	57° 28' 46.5"
207	336873.410	2708739.782	83.498 m	14083 m	71° 53' 9.5"
208	336953.066	2708764.817	66.377 m	14166 m	86° 06' 35.3"
209	337019.339	2708768.549	77.194 m	14233 m	92° 57' 22.0"
210	337096.378	2708763.671	85.198 m	14310 m	106° 16' 13.8"
211	337177.881	2708738.851	50.894 m	14395 m	94° 19' 50.9"
212	337228.582	2708734.418	41.851 m	14446 m	103° 45' 34.3"
213	337269.114	2708723.992	37.433 m	14488 m	109° 51' 8.9"
214	337304.172	2708710.872	60.193 m	14525 m	87° 43' 21.1"
215	337364.341	2708712.565	41.851 m	14586 m	96° 56' 35.4"
216	337405.823	2708707.024	52.438 m	14627 m	106° 33' 58.2"
217	337455.908	2708691.490	88.341 m	14680 m	33° 36' 38.6"
218	337505.659	2708764.490	44.2 m	14768 m	39° 31' 18.1"
219	337534.181	2708798.256	35.287 m	14812 m	44° 40' 33.0"
220	337559.280	2708823.060	84.986 m	14848 m	38° 11' 37.1"
221	337612.601	2708889.239	64.997 m	14933 m	48° 39' 37.3"
222	337661.895	2708931.602	57.712 m	14998 m	61° 43' 37.1"
223	337713.036	2708958.348	67.572 m	15055 m	72° 27' 51.7"
224	337777.699	2708977.959	60.178 m	15123 m	85° 57' 55.8"
225	337837.772	2708981.497	37.394 m	15183 m	94° 31' 26.0"
226	337875.013	2708978.116	56.994 m	15220 m	103° 37' 54.5"
227	337930.242	2708964.044	65.656 m	15277 m	115° 24' 23.7"
228	337989.218	2708935.190	54.027 m	15343 m	127° 02' 38.5"
229	338031.962	2708902.146	54.16 m	15397 m	136° 52' 14.3"
230	338068.528	2708862.194	44.9 m	15451 m	146° 31' 55.9"
231	338092.855	2708824.455	56.28 m	15496 m	156° 53' 0.5"
232	338114.351	2708772.442	43.673 m	15552 m	166° 04' 41.6"
233	338124.368	2708729.933	27.85 m	15596 m	171° 31' 16.2"
234	338128.156	2708702.341	64.341 m	15624 m	181° 40' 24.8"
235	338125.533	2708638.054	89.178 m	15688 m	188° 11' 46.1"
236	338111.801	2708549.940	65.431 m	15778 m	196° 16' 52.8"
237	338092.733	2708487.350	50.964 m	15843 m	208° 32' 4.8"
238	338067.872	2708442.861	52.966 m	15894 m	218° 10' 24.3"
239	338034.657	2708401.603	63.139 m	15947 m	228° 23' 23.8"
240	337986.968	2708360.224	39.332 m	16010 m	239° 05' 48.3"
241	337952.988	2708340.415	75.621 m	16049 m	204° 49' 27.1"

242	337920.448	2708272.153	67.907 m	16125 m	215° 09' 31.3"
243	337880.705	2708217.091	93.303 m	16193 m	228° 54' 32.0"
244	337809.681	2708156.585	74.686 m	16286 m	239° 20' 11.8"
245	337745.001	2708119.242	83.498 m	16361 m	254° 29' 14.6"
246	337664.292	2708097.844	57.204 m	16444 m	268° 38' 35.2"
247	337607.092	2708097.152	48.378 m	16502 m	264° 31' 55.8"
248	337558.883	2708093.101	48.129 m	16550 m	246° 34' 4.6"
249	337514.505	2708074.475	72.83 m	16598 m	256° 35' 13.8"
250	337443.470	2708058.404	57.419 m	16671 m	270° 10' 40.2"
251	337386.057	2708059.248	47.687 m	16728 m	189° 09' 40.6"
252	337377.918	2708012.261	24.884 m	16776 m	194° 19' 22.7"
253	337371.483	2707988.223	66.512 m	16801 m	187° 07' 43.1"
254	337362.464	2707922.326	61.866 m	16867 m	198° 23' 45.7"
255	337342.259	2707863.852	97.72 m	16929 m	200° 16' 5.9"
256	337307.346	2707772.582	172.89 m	17027 m	207° 17' 0.6"
257	337226.317	2707619.859	91.632 m	17200 m	218° 03' 9.6"
258	337169.002	2707548.365	126.02 m	17292 m	227° 13' 36.4"
259	337075.509	2707463.866	62.388 m	17418 m	199° 25' 37.0"
260	337054.076	2707405.275	41.851 m	17480 m	208° 41' 41.5"
261	337033.556	2707368.800	41.851 m	17522 m	216° 41' 41.2"
262	337008.160	2707335.536	51.453 m	17564 m	226° 11' 41.3"
263	336970.615	2707300.354	53.036 m	17615 m	235° 03' 31.9"
264	336926.789	2707270.486	58.146 m	17668 m	240° 52' 51.6"
265	336875.666	2707242.784	33.643 m	17726 m	246° 15' 1.5"
266	336844.717	2707229.594	49.176 m	17760 m	253° 03' 9.3"
267	336797.513	2707215.808	41.851 m	17809 m	262° 15' 0.4"
268	336755.981	2707210.648	50.329 m	17851 m	271° 36' 15.3"
269	336705.692	2707212.643	54.166 m	17901 m	280° 33' 52.9"
270	336652.563	2707223.194	50.333 m	17955 m	286° 14' 54.3"
271	336604.408	2707237.839	41.389 m	18006 m	266° 23' 37.5"
272	336563.073	2707235.718	102.23 m	18047 m	231° 57' 54.9"
273	336481.823	2707173.673	55.922 m	18149 m	238° 53' 31.7"
274	336433.609	2707145.341	44.733 m	18205 m	248° 11' 15.9"
275	336391.888	2707129.205	48.816 m	18250 m	256° 49' 11.1"
276	336344.231	2707118.630	41.851 m	18299 m	265° 58' 0.9"
277	336302.452	2707116.174	64.364 m	18341 m	275° 47' 3.1"
278	336238.496	2707123.408	83.498 m	18405 m	230° 49' 0.3"
279	336173.162	2707071.414	63.642 m	18489 m	245° 33' 55.5"
280	336114.916	2707045.767	68.154 m	18552 m	257° 15' 34.5"
281	336048.270	2707031.515	59.83 m	18620 m	270° 06' 52.9"
282	335988.445	2707032.335	82.96 m	18680 m	283° 30' 55.5"
283	335908.015	2707052.665	47.433 m	18763 m	279° 40' 18.7"
284	335861.353	2707061.181	53.563 m	18811 m	278° 54' 18.3"
285	335808.536	2707070.092	55.623 m	18864 m	288° 50' 8.9"
286	335756.105	2707088.666	36.929 m	18920 m	252° 49' 27.5"



287	335720.698	2707078.175	41.851 m	18957 m	260° 49' 27.0"
288	335679.307	2707071.986	36.062 m	18999 m	268° 49' 26.3"
289	335643.247	2707071.668	61.548 m	19035 m	208° 50' 26.0"
290	335612.927	2707018.106	63.483 m	19096 m	221° 19' 31.1"
291	335570.451	2706970.927	79.39 m	19160 m	234° 42' 33.8"
292	335505.117	2706925.825	50.59 m	19239 m	247° 26' 2.7"
293	335458.176	2706906.961	63.674 m	19290 m	257° 32' 45.8"
294	335395.843	2706893.960	34.979 m	19353 m	267° 05' 59.5"
295	335360.890	2706892.601	95.723 m	19388 m	269° 37' 35.7"
296	335265.169	2706893.101	55.385 m	19484 m	278° 52' 1.2"
297	335210.550	2706902.281	30.939 m	19539 m	270° 17' 28.8"
298	335179.615	2706902.802	41.851 m	19570 m	274° 53' 32.0"
299	335137.961	2706906.861	62.708 m	19612 m	284° 53' 29.6"
300	335077.553	2706923.688	54.812 m	19675 m	292° 10' 20.1"
301	335027.042	2706944.969	41.851 m	19730 m	300° 04' 19.2"
302	334991.073	2706966.365	22.84 m	19772 m	308° 04' 18.6"
303	334973.260	2706980.660	50.577 m	19794 m	248° 46' 13.4"
304	334925.903	2706962.902	38.207 m	19845 m	256° 55' 58.0"
305	334888.586	2706954.702	34.887 m	19883 m	262° 42' 19.8"
306	334853.932	2706950.681	48.647 m	19918 m	267° 06' 31.1"
307	334805.321	2706948.799	37.711 m	19967 m	270° 42' 43.9"
308	334767.621	2706949.712	41.851 m	20004 m	278° 18' 56.9"
309	334726.284	2706956.253	83.499 m	20046 m	290° 18' 56.3"
310	334648.327	2706986.164	84.85 m	20130 m	306° 28' 34.2"
311	334580.699	2707037.408	36.127 m	20215 m	286° 05' 7.3"
312	334546.107	2707047.827	50.162 m	20251 m	295° 25' 2.2"
313	334501.057	2707069.890	52.875 m	20301 m	304° 17' 26.8"
314	334457.727	2707100.193	50.319 m	20354 m	295° 10' 50.7"
315	334412.446	2707122.139	43.693 m	20404 m	269° 20' 59.3"
316	334368.753	2707122.159	45.435 m	20448 m	277° 53' 42.2"
317	334323.825	2707128.932	74.432 m	20493 m	289° 09' 42.1"
318	334253.810	2707154.192	66.224 m	20568 m	302° 07' 15.0"
319	334198.143	2707190.065	47.186 m	20634 m	274° 08' 20.8"
320	334151.123	2707194.027	19.876 m	20681 m	276° 02' 14.7"
321	334131.383	2707196.352	41.851 m	20701 m	281° 56' 9.0"
322	334090.542	2707205.491	62.481 m	20743 m	292° 35' 12.0"
323	334033.142	2707230.170	19.273 m	20805 m	297° 56' 7.7"
324	334016.222	2707239.400	66.199 m	20825 m	204° 21' 37.8"
325	333988.204	2707179.423	29.976 m	20891 m	212° 41' 31.5"
326	333971.716	2707154.389	88.818 m	20921 m	216° 19' 41.1"
327	333918.256	2707083.463	40.27 m	21010 m	220° 10' 35.2"
328	333891.914	2707053.004	53.824 m	21050 m	227° 14' 46.8"
329	333851.962	2707016.937	36.054 m	21104 m	205° 54' 41.7"
330	333835.823	2706984.697	36.371 m	21140 m	209° 23' 13.1"
331	333817.601	2706953.219	40.448 m	21176 m	214° 07' 30.7"



332	333794.514	2706920.007	84.085 m	21217 m	187° 02' 23.8"
333	333783.220	2706836.684	41.851 m	21301 m	193° 35' 55.9"
334	333772.898	2706796.125	78.5 m	21342 m	205° 20' 37.1"
335	333738.458	2706725.584	67.65 m	21421 m	218° 51' 39.7"
336	333695.390	2706673.414	90.579 m	21489 m	225° 35' 51.1"
337	333629.930	2706610.809	63.108 m	21579 m	231° 38' 6.4"
338	333579.987	2706572.230	41.851 m	21642 m	241° 40' 22.0"
339	333542.914	2706552.810	65.939 m	21684 m	251° 58' 1.5"
340	333479.976	2706533.143	56.847 m	21750 m	225° 37' 40.1"
341	333438.872	2706493.874	34.856 m	21807 m	229° 18' 11.7"
342	333412.177	2706471.462	55.421 m	21842 m	210° 43' 10.1"
343	333383.302	2706424.158	50.234 m	21897 m	220° 50' 53.4"
344	333349.996	2706386.551	66.639 m	21947 m	190° 06' 43.7"
345	333337.517	2706321.091	57.548 m	22014 m	196° 55' 17.1"
346	333320.114	2706266.238	49.034 m	22072 m	205° 38' 4.5"
347	333298.377	2706222.285	26.032 m	22121 m	210° 43' 45.6"
348	333284.810	2706200.068	47.199 m	22147 m	215° 14' 28.8"
349	333257.119	2706161.847	41.852 m	22194 m	223° 45' 11.8"
350	333227.819	2706131.962	51.274 m	22236 m	232° 51' 31.3"
351	333186.580	2706101.492	15.728 m	22287 m	232° 30' 13.1"
352	333173.989	2706092.068	70.007 m	22303 m	197° 36' 32.1"
353	333152.018	2706025.598	43.767 m	22373 m	206° 40' 32.3"
354	333131.905	2705986.725	76.597 m	22417 m	211° 48' 32.4"
355	333090.760	2705922.118	47.646 m	22493 m	187° 14' 42.9"
356	333084.189	2705874.927	35.212 m	22541 m	192° 07' 37.8"
357	333076.382	2705840.591	73.443 m	22576 m	202° 20' 31.1"
358	333047.658	2705772.999	61.407 m	22649 m	216° 21' 0.8"
359	333010.674	2705723.978	40.677 m	22711 m	225° 26' 36.6"
360	332981.352	2705695.786	51.98 m	22751 m	188° 29' 41.7"
361	332973.062	2705644.471	62.708 m	22803 m	198° 36' 38.0"
362	332952.343	2705585.285	133.97 m	22866 m	204° 36' 35.7"
363	332895.106	2705464.157	66.934 m	23000 m	192° 41' 14.7"
364	332879.629	2705399.038	117.31 m	23067 m	184° 49' 45.8"
365	332868.361	2705282.271	37.899 m	23184 m	188° 55' 27.7"
366	332862.036	2705244.904	31.261 m	23222 m	130° 34' 11.9"
367	332885.538	2705224.291	41.852 m	23254 m	138° 34' 12.3"
368	332912.856	2705192.585	31.508 m	23295 m	145° 14' 27.7"
369	332930.510	2705166.487	138.88 m	23327 m	146° 40' 9.9"
370	333005.431	2705049.552	61.375 m	23466 m	152° 18' 1.7"
371	333033.311	2704994.875	41.852 m	23527 m	158° 28' 8.0"
372	333048.207	2704955.764	57.603 m	23569 m	168° 39' 55.8"
373	333058.855	2704899.154	25.988 m	23627 m	174° 28' 8.4"
374	333061.052	2704873.259	67.155 m	23653 m	185° 29' 35.9"
375	333053.828	2704806.493	98.363 m	23720 m	176° 01' 34.7"
376	333059.476	2704708.293	60.166 m	23818 m	185° 17' 27.9"

377	333053.216	2704648.454	23.412 m	23878 m	190° 50' 47.4"
378	333048.537	2704625.514	41.852 m	23902 m	198° 50' 47.3"
379	333034.547	2704586.070	80.779 m	23944 m	210° 11' 29.0"
380	332993.096	2704516.736	95.678 m	24024 m	214° 50' 43.0"
381	332937.498	2704438.869	95.296 m	24120 m	223° 55' 25.4"
382	332870.579	2704371.023	110.07 m	24215 m	231° 47' 6.9"
383	332783.293	2704303.968	58.186 m	24325 m	240° 19' 46.9"
384	332732.396	2704275.770	40.546 m	24384 m	245° 31' 9.6"
385	332695.297	2704259.409	207.7 m	24424 m	195° 25' 41.2"
386	332637.660	2704059.866	52.644 m	24632 m	201° 41' 23.8"
387	332617.621	2704011.184	58.683 m	24684 m	210° 29' 4.5"
388	332587.250	2703960.972	56.715 m	24743 m	217° 55' 21.6"
389	332551.862	2703916.652	69.826 m	24800 m	143° 09' 29.2"
390	332593.061	2703860.275	72.465 m	24870 m	150° 40' 18.6"
391	332627.799	2703796.678	36.415 m	24942 m	159° 32' 58.9"
392	332640.115	2703762.409	78.726 m	24979 m	165° 05' 0.1"
393	332659.472	2703686.100	62.049 m	25057 m	175° 12' 50.1"
394	332663.911	2703624.209	44.211 m	25119 m	183° 45' 57.4"
395	332660.482	2703580.132	100.19 m	25164 m	189° 07' 46.1"
396	332643.406	2703481.403	80.845 m	25264 m	200° 58' 25.0"
397	332613.571	2703406.265	66.061 m	25345 m	215° 24' 27.3"
398	332574.657	2703352.882	69.979 m	25411 m	224° 26' 15.4"
399	332525.070	2703303.504	48.801 m	25481 m	214° 55' 3.4"
400	332496.661	2703263.825	75.375 m	25529 m	222° 40' 26.9"
401	332444.912	2703209.021	62.709 m	25605 m	236° 14' 5.1"
402	332392.368	2703174.792	73.505 m	25668 m	242° 52' 15.3"
403	332326.555	2703142.058	48.847 m	25741 m	249° 30' 34.9"
404	332280.597	2703125.506	69.693 m	25790 m	147° 36' 41.7"
405	332317.223	2703066.213	77.56 m	25860 m	159° 06' 34.3"
406	332344.012	2702993.427	41.852 m	25937 m	167° 47' 4.1"
407	332352.378	2702952.420	56.768 m	25979 m	177° 53' 43.2"
408	332353.786	2702895.670	26.828 m	26036 m	183° 47' 4.3"
409	332351.695	2702868.923	59.317 m	26063 m	194° 08' 57.5"
410	332336.510	2702811.583	64.178 m	26122 m	204° 06' 51.5"
411	332309.591	2702753.322	392.3 m	26186 m	165° 22' 4.1"
412	332404.153	2702372.587	55.938 m	26578 m	180° 18' 14.0"
413	332403.188	2702316.657	45.665 m	26634 m	189° 26' 40.5"
414	332395.158	2702271.704	55.157 m	26680 m	198° 50' 46.4"
415	332376.719	2702219.721	48.96 m	26735 m	207° 44' 44.9"
416	332353.411	2702176.665	144.89 m	26784 m	210° 20' 11.6"
417	332278.742	2702052.496	54.944 m	26929 m	217° 58' 9.3"
418	332244.423	2702009.588	67.575 m	26984 m	228° 02' 57.2"
419	332193.631	2701965.018	54.816 m	27051 m	233° 58' 59.7"
420	332148.911	2701933.317	66.691 m	27106 m	243° 09' 59.8"
421	332089.046	2701903.927	55.628 m	27173 m	254° 43' 23.6"

422	332035.213	2701889.912	74.314 m	27229 m	260° 28' 4.0"
423	331961.783	2701878.483	56.325 m	27303 m	249° 46' 34.3"
424	331908.701	2701859.646	54.096 m	27359 m	258° 51' 22.0"
425	331855.504	2701849.826	41.852 m	27413 m	268° 40' 29.0"
426	331813.655	2701849.359	41.852 m	27455 m	276° 40' 28.4"
427	331772.148	2701854.721	62.709 m	27497 m	286° 40' 26.0"
428	331712.296	2701873.432	106.61 m	27560 m	293° 21' 37.9"
429	331614.934	2701916.876	76.342 m	27666 m	304° 01' 53.7"
430	331552.184	2701960.356	55.434 m	27743 m	317° 37' 27.0"
431	331515.316	2702001.752	52.298 m	27798 m	250° 06' 36.3"
432	331465.927	2701984.551	62.709 m	27850 m	261° 12' 12.9"
433	331403.845	2701975.705	78.794 m	27913 m	267° 12' 9.8"
434	331325.105	2701972.805	164.9 m	27992 m	244° 45' 20.7"
435	331175.124	2701904.276	71.966 m	28157 m	219° 32' 58.3"
436	331128.636	2701849.340	63.058 m	28229 m	232° 24' 5.6"
437	331078.216	2701811.471	70.679 m	28292 m	244° 35' 3.0"
438	331014.018	2701781.906	20.933 m	28363 m	253° 51' 22.6"
439	330993.841	2701776.328	398.25 m	28383 m	255° 58' 38.5"
440	330606.326	2701684.485	60.23 m	28782 m	264° 02' 31.1"
441	330546.350	2701678.956	56.193 m	28842 m	238° 33' 59.9"
442	330498.053	2701650.231	317.43 m	28898 m	243° 26' 9.2"
443	330212.438	2701511.711	59.231 m	29216 m	250° 39' 7.9"
444	330156.318	2701492.765	24.353 m	29275 m	256° 17' 43.7"
445	330132.591	2701487.282	41.852 m	29299 m	264° 17' 43.2"
446	330090.899	2701483.625	69.322 m	29341 m	271° 41' 25.7"
447	330021.637	2701486.508	45.665 m	29410 m	277° 34' 34.9"
448	329976.447	2701493.076	48.988 m	29456 m	185° 44' 58.8"
449	329970.950	2701444.398	47.139 m	29505 m	193° 49' 16.8"
450	329959.135	2701398.763	80.238 m	29552 m	206° 32' 39.8"
451	329922.412	2701327.422	65.933 m	29632 m	220° 12' 47.2"
452	329879.237	2701277.592	61.732 m	29698 m	227° 26' 53.4"
453	329833.259	2701236.399	53.621 m	29760 m	236° 39' 14.1"
454	329788.112	2701207.468	20.918 m	29814 m	242° 53' 23.6"
455	329769.378	2701198.162	41.358 m	29835 m	249° 08' 23.3"
456	329730.556	2701183.905	35.724 m	29876 m	239° 12' 1.8"
457	329699.651	2701165.986	53.697 m	29912 m	243° 04' 43.0"
458	329651.482	2701142.256	41.852 m	29965 m	225° 47' 17.4"
459	329621.132	2701113.437	41.852 m	30007 m	233° 47' 17.0"
460	329587.067	2701089.123	41.852 m	30049 m	241° 47' 16.5"
461	329549.949	2701069.787	41.852 m	30091 m	249° 47' 15.9"
462	329510.502	2701055.805	81.036 m	30133 m	261° 08' 50.0"
463	329430.286	2701044.306	229.88 m	30214 m	265° 47' 10.5"
464	329200.841	2701030.199	51.802 m	30444 m	233° 33' 39.9"
465	329158.796	2700999.939	19.018 m	30496 m	240° 01' 10.6"
466	329142.208	2700990.637	36.462 m	30515 m	241° 24' 36.7"



467	329109.982	2700973.579	40.747 m	30551 m	218° 23' 2.1"
468	329084.295	2700941.948	72.39 m	30592 m	227° 54' 3.1"
469	329029.996	2700894.074	62.709 m	30664 m	241° 17' 6.0"
470	328974.636	2700864.616	159.5 m	30727 m	247° 17' 3.4"
471	328826.766	2700804.817	68.677 m	30886 m	254° 09' 34.6"
472	328760.473	2700786.877	47.41 m	30955 m	265° 14' 59.5"
473	328713.182	2700783.527	83.389 m	31002 m	277° 31' 17.0"
474	328630.650	2700795.449	61.906 m	31086 m	291° 24' 5.1"
475	328573.292	2700818.740	66.148 m	31148 m	303° 51' 5.8"
476	328518.811	2700856.255	68.919 m	31214 m	316° 07' 50.2"
477	328471.659	2700906.519	41.852 m	31283 m	327° 16' 56.0"
478	328449.469	2700942.004	48.794 m	31325 m	336° 25' 34.4"
479	328430.502	2700986.962	34.852 m	31373 m	343° 16' 55.4"
480	328420.885	2701020.460	56.605 m	31408 m	353° 22' 32.6"
481	328415.042	2701076.763	55.855 m	31465 m	3° 25' 31.6"
482	328419.060	2701132.473	54.611 m	31521 m	13° 24' 17.0"
483	328432.368	2701185.438	53.932 m	31575 m	25° 04' 54.8"
484	328455.825	2701234.001	63.505 m	31629 m	35° 33' 9.3"
485	328493.379	2701285.213	49.662 m	31693 m	46° 01' 4.4"
486	328529.531	2701319.261	---	31742 m	---
SUPERFICIE: 984.42 Ha					

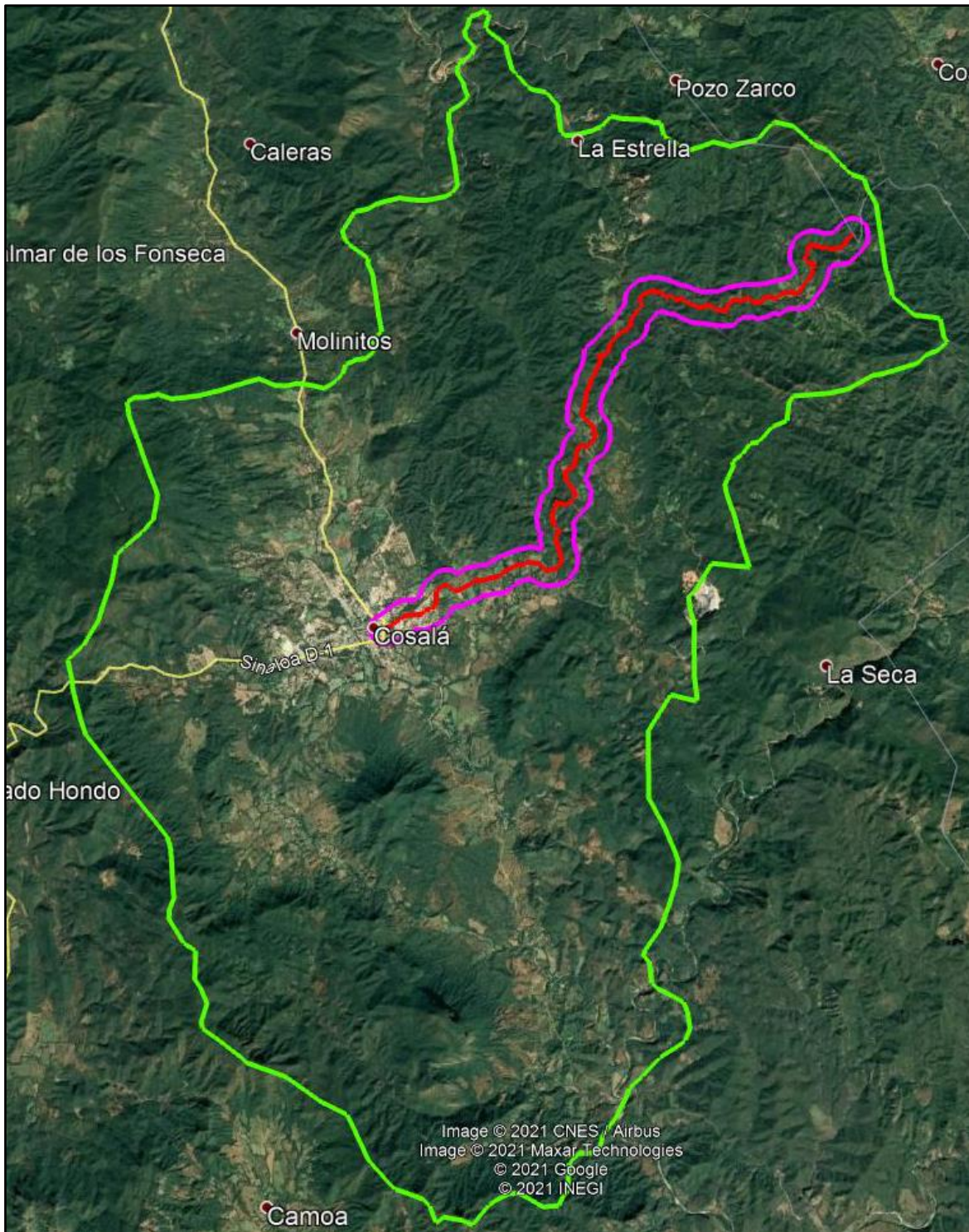


Figura No.5 Trazo del eje carretero, línea de color rojo, Sistema Ambiental Regional (SAR) en línea de color verde, y Área de Influencia (línea color violeta) delimitados para el proyecto carretero.

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

INVENTARIO AMBIENTAL.

A continuación, se presenta a manera de "línea de base" del proyecto, la situación o estado actual que guardan los diversos elementos ambientales dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR). Esta información está sustentada en investigaciones científicas, pláticas con diversos actores del gobierno del municipio de y pobladores, así como notas periodísticas y con la información obtenida irectamente en las visitas de campo.

Para ubicarse rápidamente es pertinente mencionar que el Sistema Ambiental Regional está localizado en la Región Hidrológica No. 10 (RH10), Sinaloa, y a lo largo del trazo incide dentro de dos cuencas y subcuencas, RH10Ba y RH10Ad:

1. El inicio del trazo se ubica dentro de la RH10Ba Región Hidrológica 10 "Sinaloa", cuenca Río San Lorenzo (B), subcuenca San Lorenzo (a), microcuenca 10-028-01-085.

2.- Posteriormente ingresa a la cuenca Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite (A), subcuenca Habitas (d), microcuenca El Rodeo.

En el tramo final continua dentro de la cuenca Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite (A), subcuenca, Habitas (d), pero ya en la microcuenca Cosalá.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT)**, la zona donde se enclava el proyecto pertenece a;

Región Ecológica 9.9, Pie de la Sierra, Unidad Ambiental Biofísica 12, con política 9 de Aprovechamiento siendo su nivel de atención baja.

Además, el área del proyecto incide parcialmente en:

SITIO
Región Terrestre Prioritaria. RTP-23 San Juan de Camarones
Región Hidrológica Prioritaria. RHP-21, Cuenca Alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla
AICA 40 San Juan de Camarones

El clima en el área del eje del proyecto, área de influencia y su Sistema Ambiental Regional es considerado como cálido subhúmedo.



Las corrientes superficiales son de tipo intermitente, los cauces de los arroyos y ríos están bien definidos.

OROGRAFÍA.

La Sierra Madre Occidental cubre casi todo el municipio de Cosalá y Este municipio presenta una forma muy accidentada en su configuración orográfica, derivada de las ramificaciones de la Sierra Madre Occidental.

La zona del proyecto corresponde al pie de la sierra sinaloense, por lo que el trazo discurre desde una altitud de 580 msnm y va descendiendo por entre las faldas de cerros y lomeríos con cimas de hasta 640 msnm.

El cadenamamiento Km.16+873.6 se ubica a una altitud de 420 msnm.

AGUA.

Dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) las principales actividades que generan contaminación a los cuerpos de agua son la minería, agricultura de temporal, la fruticultura, la ganadería y en muy baja magnitud las descargas domésticas de los poblados existentes, cuyas aguas residuales son desechadas sin tratamiento a las corrientes de agua superficiales de la zona.

La gran mayoría de estos poblados, excepto la cabecera municipal de Cosalá, no cuentan con sistema de drenaje y tratamiento de las aguas residuales.

El municipio es cruzado por dos ríos: el río San Lorenzo y el río Habitas antes de convertirse en el río Elota.

El río San Lorenzo nace en el estado de Durango como río de los Remedios, atraviesa el municipio de **Cosalá** y se interna en el municipio de Culiacán para desembocar en el Océano Pacífico.

Composición del suelo (Clasificación de F.A.O.)

El sistema de Clasificación de los suelos usado por la FAO/UNESCO contempla dos categorías que son: unidad y subunidad. Estas unidades se encuentran en función de la topografía, geología, vegetación, clima, tipo de arcilla, el tiempo, los organismos y las propiedades de los suelos.

En el eje del proyecto, área de influencia y SAR del trazo carretero los

tipos de suelos presentes son 2, hay una alta predominancia de suelos tipo **Leptosol esquelético de textura media fase gravosa** (con gravas entre 2 mm hasta 60 mm de diámetro, distribuidos en más del 40% del polígono de suelo) de fórmula LPsk+RGsklep+PHsknlen/2r con suelos secundarios de tipo Regosol y terciarios de tipo Feozem, al final del trazo, al llegar a la planicie, predomina el **Luvisol epiesquelético de textura gruesa fase pedregosa** y suelo secundario tipo Regosol esquelético de fórmula LVskplen+RGsklep/1R.

A continuación, se describen sus principales características de los tipos de suelos predominantes en el sitio del proyecto y el tipo de suelo alledaño.

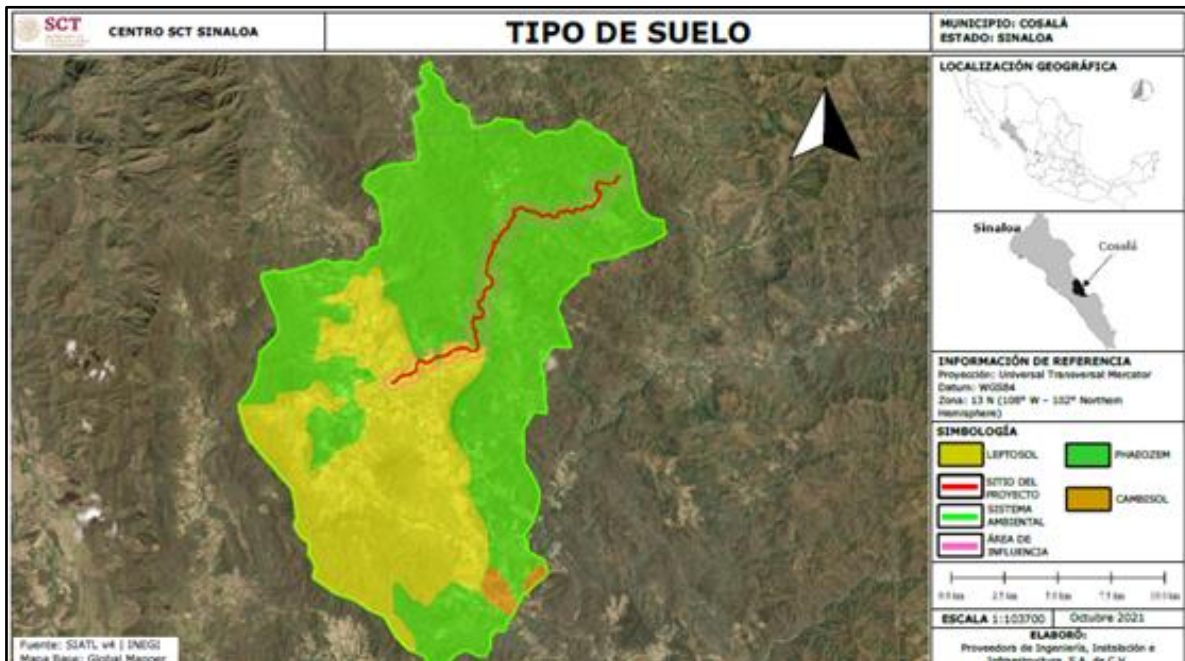


Figura No. En el sitio del proyecto el suelo predominante es el leptosol. Cambiar figura!!

Leptosol (LP).

Los Leptosoles (del griego leptos, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo.

Anteriormente estaban incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o



gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente. También son abundantes al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.

Calificador Esquelético (sk).

Suelos con un horizonte de más de 40% del volumen ocupado por piedras, gravas y guijarros dentro de los primeros 100 cm de profundidad. Se denomina hiperesquelético cuando el volumen ocupado de piedras, gravas y guijarros es mayor a 80% del volumen del suelo.

Luvisol (LV).

Del latín luere, lavar. Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo

Regosol (RG).

Del griego rhegos, manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles.

Feozem (PH).

Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda.

Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país.



Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos.

Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables.

El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

Presenta en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, y que forma terrones. Es un suelo apretado y muy pobre en nutrimentos que puede presentarse en zonas con cualquier clima que no sea árido y sostener cualquier tipo de vegetación Litosol tiene menos de 10 cm de profundidad.

VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO.

México es uno de los países con una gran riqueza florística, las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica están la topografía, la variedad de climas y una compleja historia tanto geológica y biológica como cultural. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996).

Zonas ecológicas.

Esta clasificación fue propuesta por Toledo y Ordóñez (1993), quienes definen de manera muy amplia distintos tipos de hábitats terrestres, también denominados zonas ecológicas.

Caracterizan así una regionalización ecológica del país cuyos objetivos son simplificar la heterogeneidad ecológica y facilitar el reconocimiento

de grandes discontinuidades en el paisaje a escala nacional.

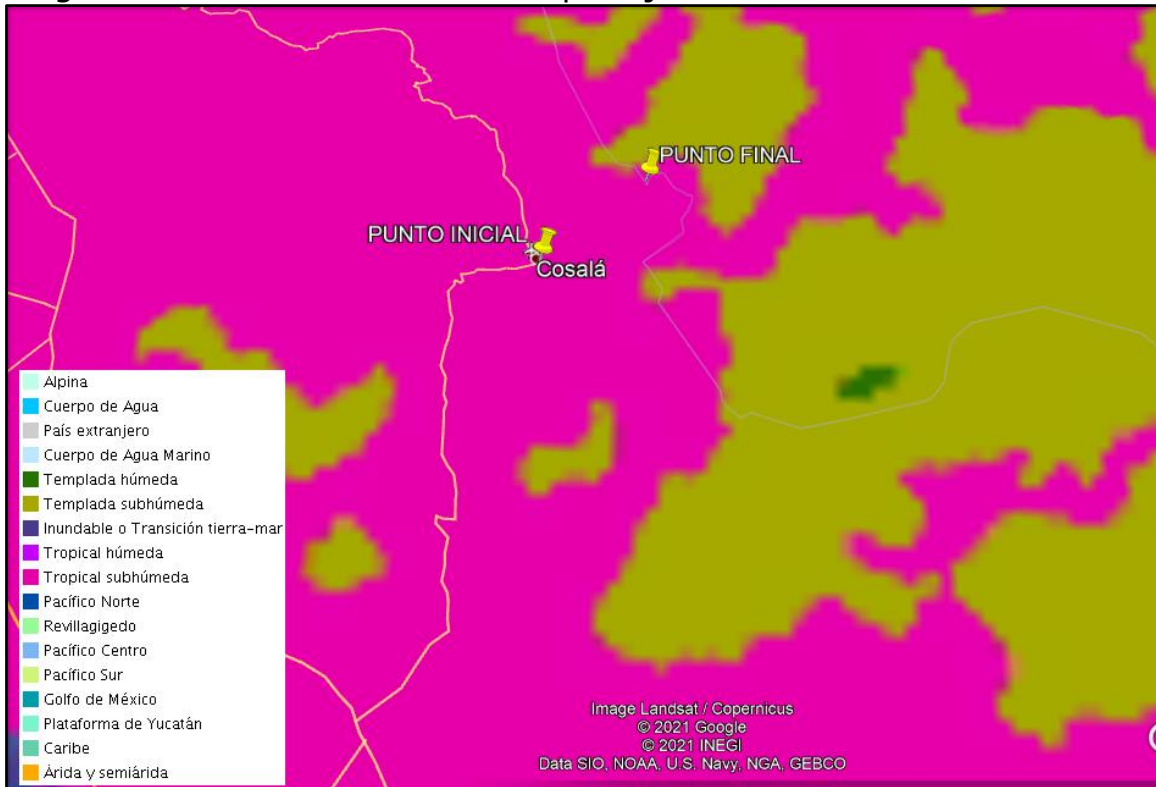


Figura No.6 El sitio del proyecto se encuentra en la zona tropical subhúmeda.

Se distribuye en regiones con lluvia abundante todo el año y clima Aw: caliente subhúmedo temperaturas cálidas por lo que las plantas conservan su follaje. La precipitación promedio es menor a 800 mm anuales y la temperatura, con lluvias en verano siempre mayor a 18°C .

De acuerdo con la CONABIO, una parte del trazo atraviesa el sitio prioritario para la conservación #855 de prioridad media, así como el sitio prioritario para la restauración #27407 con prioridad extrema.

USO DE SUELO.

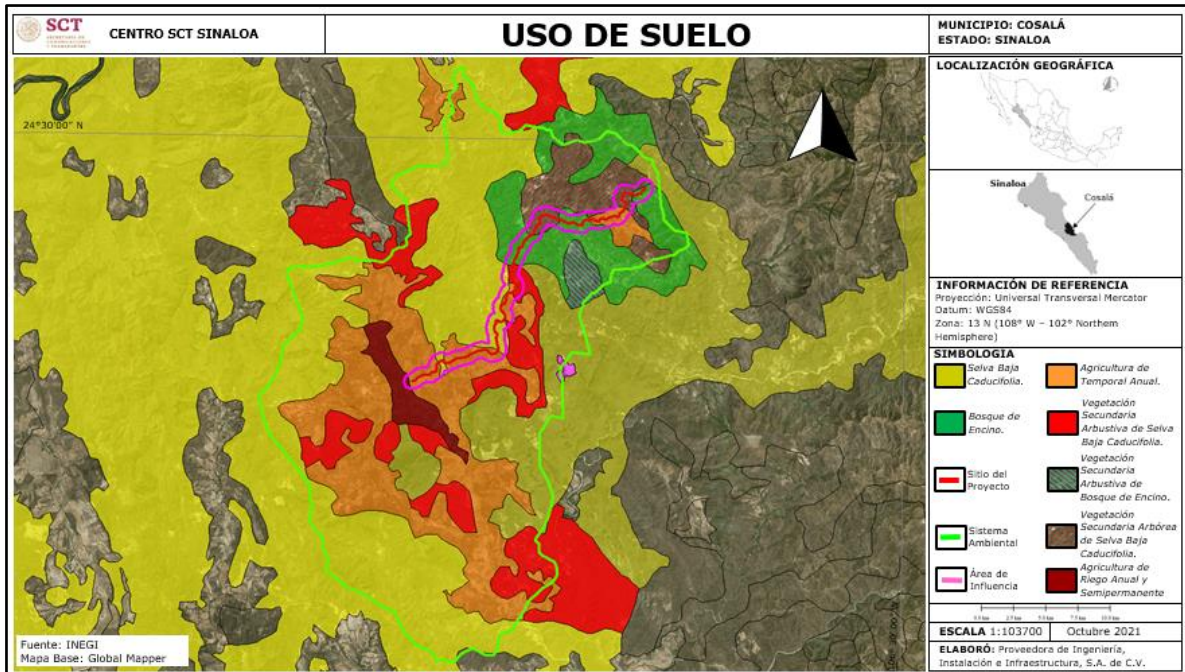


Figura No.7. Uso de suelo en el trazo del proyecto carretero, área de influencia y su Sistema Ambiental Regional, el cual tiene uso de; Pastizales, áreas agrícolas, urbanas, Bosque de encino, Vegetación Secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y áreas desprovistas de vegetacion. **Tabla vieja desactualizada!**

Durante los recorridos de campo fue evidente que las zonas más perturbadas en el SAR, se encontraron aledañas a los caminos o en su cercanía, siempre y cuando hubiera acceso a dichos sitios.

Del period de 2001 a 2020, en el municipio de Cosalá se perdieron 3,280 ha de cubierta arbórea, equivalentes a una disminución del 2.1% en cubierta arbórea comparada con el año 2001 y una emisión de 900,000 t de CO₂.

En 2010, Cosalá contaba con 152,000 ha de cubierta arbórea que se extendía sobre el 60% de su terreno. En 2020, solo perdió 77.1 ha de cubierta arbórea, equivalente a 25,200 t de emisiones de CO₂.

Erosión.

De acuerdo con la CONABIO una pequeña zona del SAR y la segunda mitad del trazo carretero, princiapalmente en la zona agrícola aledaña a



la ciudad de Cosalá, presenta problemas de ligera erosión de tipo hídrico con pérdida del suelo superficial causada por deforestación y remoción de la vegetación para uso doméstico.

En el año 2000 la densidad de carbono almacenada en el suelo del municipio de Cosalá promediaba 54.4 tC/ha.

La pendiente a lo largo del trazo oscila desde el 7% y conforme desciende llega a una zona plana con pendiente del 1.5%.

FAUNA.

El Municipio de Cosalá es rico en la variedad de su fauna, por lo que uno de sus atractivos es el deporte de la cacería. Entre los animales que predominan están el venado cola blanca, conejo y liebres. El venado cola blanca se aprovecha como parte importante de la alimentación, utilizándose además su cuero y cornamenta para adornos.

PAISAJE.

Existen diversas zonas dentro del SAR donde sus características ecológicas originales no han sido modificadas por lo que su paisaje es muy llamativo para actividades turísticas.

De acuerdo con García –Romero *et.al.* (2005)^{1*}, en la actualidad existe gran interés por los diagnósticos ambientales que evalúan la estructura, funcionamiento y dinámica de los ecosistemas bajo la consideración de los aspectos naturales y culturales que en él convergen.

El enfoque de la ecología del paisaje hace posible sintetizar e integrar los aspectos estructurales y funcionales del territorio en un momento determinado, y su valoración constituye una herramienta útil y rápida para el diagnóstico ambiental con fines de conservación en escalas geográficas amplias.

Dada la complejidad de los sistemas ambientales, el valor del paisaje puede ser obtenido a través del uso de indicadores ambientales.

¹García-Romero, A., et.al. 2005. Valoración del paisaje de la selva baja caducifolia en la cuenca baja del río Papagayo (Guerrero), México. Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM., Núm. 56, pp. 77-100. ISSN 0188-4611. México, D.F.



Numerosos autores han sugerido que la fragmentación, la deforestación, los aspectos fisonómicos de la vegetación, el ángulo y la longitud de la pendiente y la erosión de suelos pueden ser indicadores de la degradación ambiental y, por lo tanto, del valor del paisaje en escalas geográficas amplias (*Ibid.*).

Por ejemplo, independientemente del sistema de manejo de recursos, la morfología de las laderas es un indicador de la sensibilidad del ambiente a escala del paisaje, sobre todo debido a sus implicaciones sobre la estabilidad de laderas, la erosión y pérdida de fertilidad del suelo.

Asimismo, la fragmentación es considerada como una de las consecuencias negativas de la expansión y dinámica del uso del suelo que mayores impactos tiene sobre la degradación ambiental y la calidad escénica del paisaje. Lo anterior se debe a que dicho proceso se relaciona con la subdivisión del paisaje, la reducción del hábitat, la pérdida de biodiversidad y el freno de la resiliencia de los ecosistemas.

Si bien diversos autores señalan a importancia de los criterios formales que se basan en la estructura y la dinámica como base para la evaluación del paisaje (Hunziker y Kienast, 1999), existe también un creciente reconocimiento por la calidad y la belleza escénica del paisaje (Carlson, 1977; Hunziker y Kienast, 1999; Arler, 2000; O'Neill y Walsh, 2000), considerados como beneficios de la conservación (Ribe, 1994; Hunziker y Kienast, 1999; Arler, 2000; O'Neill y Walsh, 2000).

Por otro lado, la vegetación es considerada como un indicador principal de la calidad visual del paisaje (García-Romero, 2002; Onaindia et al., 2004), debido a su amplia distribución y capacidad de respuesta frente a las variaciones ambientales, que se manifiestan en cambios en la composición de especies y en la estructura fisonómica (Van Gils y Van Wijngaarden, 1984; Drdos, 1992).

También los aspectos socio-económicos son relevantes en la valoración del paisaje, debido al creciente papel del hombre en la transformación del ambiente (Scott, 1993; Gragson, 1998) y a sus impactos sobre la conservación, estabilidad y resiliencia del paisaje (Drdos, 1992; Bastian y Röder, 1998; Gragson, 1998; Lavorel, 1999). Además, se ha comprobado que otros aspectos sociales como la realización artística y espiritual, la recreación y el desarrollo intelectual influyen sobre el sentimiento de pertenencia y las formas de apropiación del suelo, por lo cual el paisaje debe ser evaluado en el contexto de las sociedades que lo poseen. En este caso, se considera que los paisajes culturales cumplen



una función ambivalente: por una parte, deterioran y fragmentan el medio, al tiempo que representan un valor de calidad que se relaciona con el significado socioeconómico que la sociedad humana les atribuye (Wiersum, 2004).

Paisaje dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Para determinar el valor del paisaje a partir de un criterio funcional que permite explicar el estado de conservación, la estabilidad y la Vegetación desértica de matorral.

Para ello, se aplicó un índice del valor del paisaje que integra la acción combinada de cuatro indicadores clave de la variabilidad paisajística: sensibilidad natural de laderas, fragmentación espacial, calidad visual y significado social.

Fragmentación espacial. En la zona del SAR predominan los paisajes de sistema de montaña altas de tobas riolíticas y derrames lávicos con selvas y bosques) para obtener diversas variables de la fragmentación: riqueza, número de fragmentos, proporción del área total correspondiente a cada tipo de fragmento, densidad y área promedio.

Calidad visual. Se realizaron inventarios de la vegetación en parcelas cuadrangulares de 1,000 m², como base para registrar diversos indicadores de la estructura fisonómica de las comunidades: altura promedio (AP), diámetro a la altura del pecho (DAP), , cobertura acumulada promedio (CAP), densidad de individuos/ha promedio (DIHP), número de estratos promedio (NEP) y densidad (D).

En el caso de los paisajes que carecen de cobertura vegetal (pueblos, terrazas aluviales, cauce del río, etc.), se utilizaron criterios distintos que consideran la "naturalidad", el valor escénico y la importancia para el equilibrio y la dinámica natural.

Significado social. A nivel de subsistemas, el estudio consistió en la realización de inspecciones de campo y en la captura de diversas variables socioeconómicas para 3 localidades (INEGI, 2010): población, densidad de población, población económicamente activa (PEA) por sectores, porcentaje del área ocupada por actividades clave de la productividad local (pastizales y plantaciones agroforestales), todos los cuales se analizaron en tablas de doble entrada.

La integración de los resultados obtenidos en los diversos indicadores partió del criterio de considerar que los indicadores no tienen un comportamiento lineal sino complejo (Ministerio de Medio Ambiente, 2000). Por ello, los datos numéricos obtenidos para cada uno de los cuatro indicadores del valor del paisaje fueron reclasificados según una escala ordinal de 1-5 que considera los efectos positivos (significado social y calidad visual) y negativos (fragmentación y sensibilidad) de cada variable sobre el valor del paisaje. Cada nivel de la escala se asoció a un valor cualitativo para facilitar la interpretación de los resultados:

- a) significado social: 1 muy bajo, 2 bajo, 3 alto y 4 muy alto;
- b) calidad visual: 1 muy bajo, 2 bajo, 3 alto y 4 muy alto;
- c) fragmentación: 1 muy baja, 2 baja, 3 alta y 4 muy alta, y
- d) sensibilidad: 1 muy alta, 2 alta, 3 media, 4 media y 5 muy baja.

El cálculo del valor del paisaje para cada subsistema se obtuvo de la siguiente expresión:

$$VP = CV \times SS - FT \times SN * 100$$

Donde:

VP = valor del paisaje,

CV = calidad visual,

SS = significado social,

FT = fragmentación,

SN = sensibilidad de laderas. 8 y 9 son la suma de los valores máximos de las clases.

Los valores positivos indican un mayor valor del paisaje.

RESULTADOS.

El valor del paisaje del SAR del proyecto, se obtuvo con cuatro indicadores (sensibilidad de laderas, fragmentación espacial, calidad visual y significado social del paisaje) que permitieron determinar la variabilidad de los cambios estructurales y funcionales del ambiente en el subsistema estudiado.

subsistema montaña alta con selva y bosque.				
Calidad visual	Significado social	Fragmentación	Sensibilidad de laderas	Valor del paisaje
4	2	2	1	600
subsistema montaña baja con lomeríos con selva y bosque				
3	2	2	1	400

Como puede verse en la tabla anterior, conforme se disminuye en altitud el valor del paisaje va descendiendo en la zona del SAR, lo cual está determinado por las características del relieve y la fragmentación que son los principales factores que influyen en el valor del paisaje. La importancia del relieve se explica debido a que la sensibilidad morfológica de las laderas tiene implicaciones sobre la distribución de los tipos e intensidades del uso del suelo, como ha sido reportado para otras áreas de SBC (Burgos y Maass, 2004; Trejo y Dirzo, 2000) y los bosques con especies maderables. Por ejemplo, en los subsistemas de montañas de morfología abrupta (pendiente $> 45^\circ$ y energía del relieve de 30 a 40 m), el relieve limita la accesibilidad y la disponibilidad de los recursos.

Por ello, el sistema de usos del suelo es forestal y se caracteriza por una limitada conversión de la vegetación primaria a coberturas agropecuarias y asentamientos humanos. El patrón de fragmentación consiste en extensos bosques maduros, mezclados con pequeñas áreas agrícolas y matorrales en diversos estadios sucesionales, que confieren al conjunto de una alta calidad visual y valor paisajístico.

A diferencia de las montañas, en los subsistemas de lomeríos con SBC, dentro del SAR, la accesibilidad y la cercanía a los asentamientos humanos se incrementan y permiten mayor expansión de los usos del suelo. El patrón de fragmentación se caracteriza por pequeños rodales de bosque, inmersos en extensos acahuales y parcelas agrícolas activas e inactivas.

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.

Dentro del SAR se localizan localidades, que son las beneficiadas con el proyecto en forma directa e indirecta y su población, para el año 2020, fue la siguiente:

Tabla No. 3 Localidades aledañas y cercanas al trazo.

POBLACIÓN	HABITANTES
Cosalá (Municipio)	17,813
Cosalá (Cabecera municipal)	6,577
Las Trancas	4
Los Bulitos	58

Datos tomados de INEGI-CENSO de población y vivienda 2010.

Esta gran dispersión de poblaciones que cuentan con pocos habitantes provoca muchas dificultades para la prestación de servicios municipales (agua entubada, drenaje sanitario, energía eléctrica, recolección de basura, educación, etc.).

Aspectos abióticos.

Clima.

De acuerdo a la quinta edición de las modificaciones del sistema climático de Köppen adaptadas para la república mexicana por E. García (2004), en un gradiente de menor a mayor altitud, dentro del Área del trazo, Área de influencia y Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se presentan 2 tipos de clima:

Descripción del tipo de clima según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981). Este mapa no aplica!!!

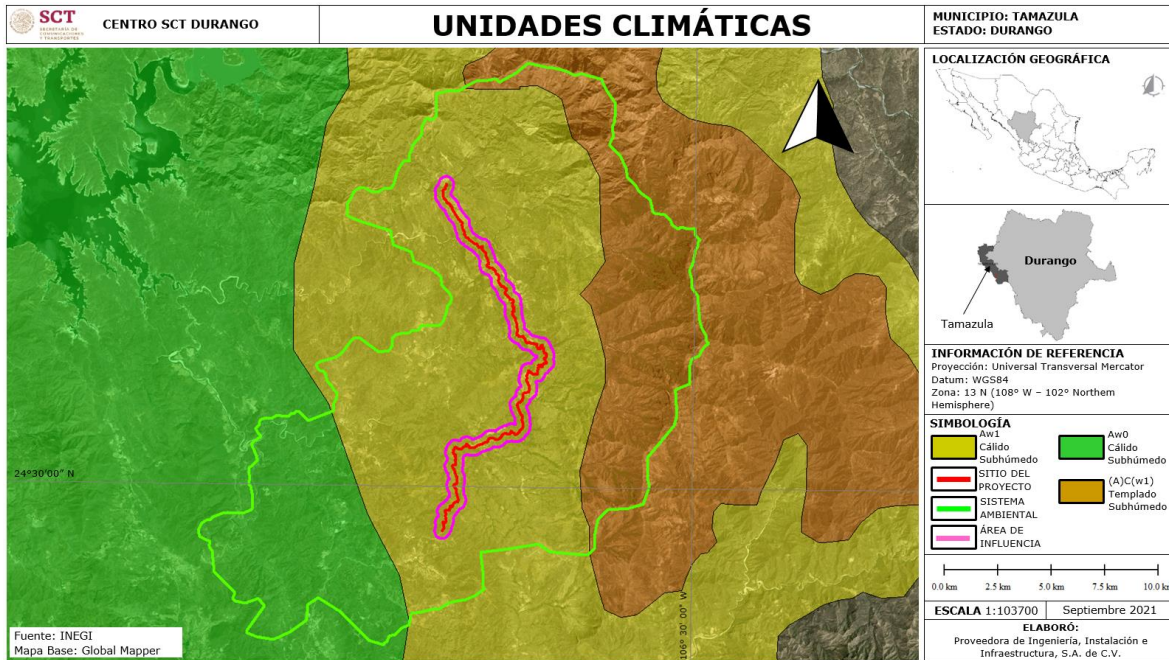


Figura No. 7 Tipo de clima dentro del Área del trazo, Área de influencia y Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto donde se presentan 2 tipos de clima. **Cambiar!!!!**

Tipo de clima Aw0.

Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, lluvias de verano índice P/T menor del 43.2% anual, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

Tipo de clima Aw1.

Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano índice P/T 43.2 y 55.3% y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Tabla No. 4 Estación meteorológica en el municipio de Cosalá y cercana al SAR y sitio del proyecto.

CLAVE	ESTACIÓN	LATITUD NORTE			LONGITUD OESTE		
		GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
25087	Santa Cruz de Alaya.	24	29	15	106	57	15

ALTURA: 109.0 MSNM.

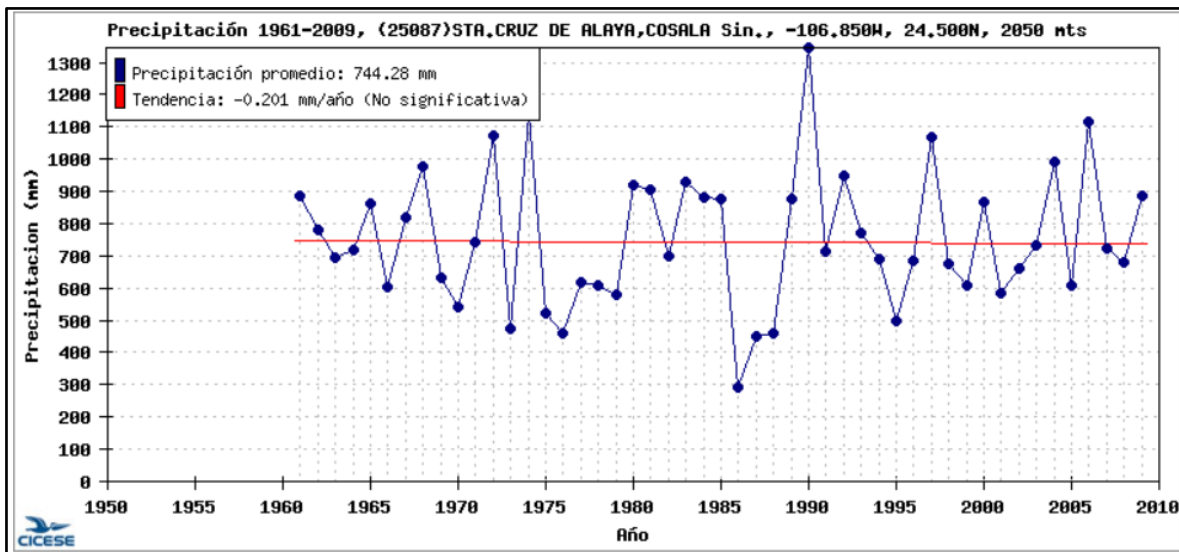
DATOS CLIMATOLÓGICOS PERIODO 1951-2010.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: SINALOA													
PERIODO: 1951-2010													
ESTACION: 00025087 SANTA CRUZ DE ALAYA													
LATITUD: 24°29'15" N.													
LONGITUD: 106°57'15" W.													
ALTURA: 109.0 MSNM.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	29.0	30.0	31.7	33.8	35.8	36.2	34.8	33.8	33.4	34.2	32.4	29.7	32.9
MAXIMA MENSUAL	32.0	33.6	34.8	36.0	37.7	39.0	38.1	36.4	36.9	37.1	36.5	34.7	
AÑO DE MAXIMA	1999	2009	2008	1982	2010	1980	1987	2009	2009	1979	2010	2010	
MAXIMA DIARIA	38.0	38.5	39.5	41.5	42.0	43.0	43.5	41.0	42.5	41.0	40.0	38.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	19/2008	04/1995	19/2009	20/1991	18/2010	08/1980	02/1980	22/1973	21/1982	14/1995	24/1995	01/2010	
AÑOS CON DATOS	50	48	49	48	47	49	48	49	49	50	50	50	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	20.7	21.2	22.4	24.5	26.9	29.3	29.0	28.3	28.1	27.3	24.2	21.6	25.3
AÑOS CON DATOS	50	48	49	48	47	49	48	49	49	50	50	50	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	12.4	12.5	13.2	15.2	18.0	22.5	23.2	22.8	22.7	20.4	16.0	13.4	17.7
MINIMA MENSUAL	8.8	9.2	9.2	11.4	13.9	19.5	20.4	20.3	20.6	17.4	12.9	8.9	
AÑO DE MINIMA	2008	2008	1999	1999	2007	1999	1999	1999	2007	2007	2000	1999	
MINIMA DIARIA	2.0	1.5	6.0	8.0	10.0	10.0	13.5	14.0	11.0	10.5	5.0	4.0	
FECHA MINIMA DIARIA	24/2007	15/1975	03/1964	03/2000	03/1999	14/2006	08/1969	11/2003	21/2006	25/1972	29/2000	25/2004	
AÑOS CON DATOS	50	48	49	48	47	49	48	49	49	50	50	50	
PRECIPITACION													
NORMAL	24.7	11.8	3.9	3.2	1.0	32.6	201.1	221.6	154.3	59.6	26.0	29.6	769.4
MAXIMA MENSUAL	226.8	93.0	53.1	60.6	10.0	182.8	530.9	453.3	359.8	351.3	146.5	130.1	
AÑO DE MAXIMA	1992	2005	1983	1997	1998	1985	1990	2000	1968	2009	2004	1965	
MAXIMA DIARIA	123.0	49.0	33.5	33.8	10.0	67.0	174.5	120.4	196.5	136.5	97.0	69.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	15/2004	05/2005	03/1983	03/1997	16/1998	18/1997	04/1990	04/2000	12/1968	29/1972	28/1996	19/1997	
AÑOS CON DATOS	50	48	49	47	47	49	48	49	49	50	50	50	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	113.0	131.8	188.8	225.4	260.9	236.3	182.3	158.9	137.9	147.2	129.7	108.4	2,020.6
AÑOS CON DATOS	46	45	46	45	43	47	46	46	46	46	46	46	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA													
NORMAL	2.4	1.7	0.7	0.5	0.3	4.2	16.3	17.3	12.3	3.9	1.6	2.8	64.0
AÑOS CON DATOS	50	48	49	47	47	49	48	49	49	50	50	50	
NIEBLA													
NORMAL	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.3	1.3	2.2	2.2	1.6	0.6	0.6	9.6
AÑOS CON DATOS	50	48	49	48	47	49	48	49	49	50	50	50	
GRANIZO													
NORMAL	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.9
AÑOS CON DATOS	50	48	49	48	47	49	48	49	49	50	50	50	
TORMENTA E.													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	1.1	0.7	0.0	0.0	0.0	3.2
AÑOS CON DATOS	50	48	49	48	47	49	48	49	49	50	50	50	

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (Milímetros).

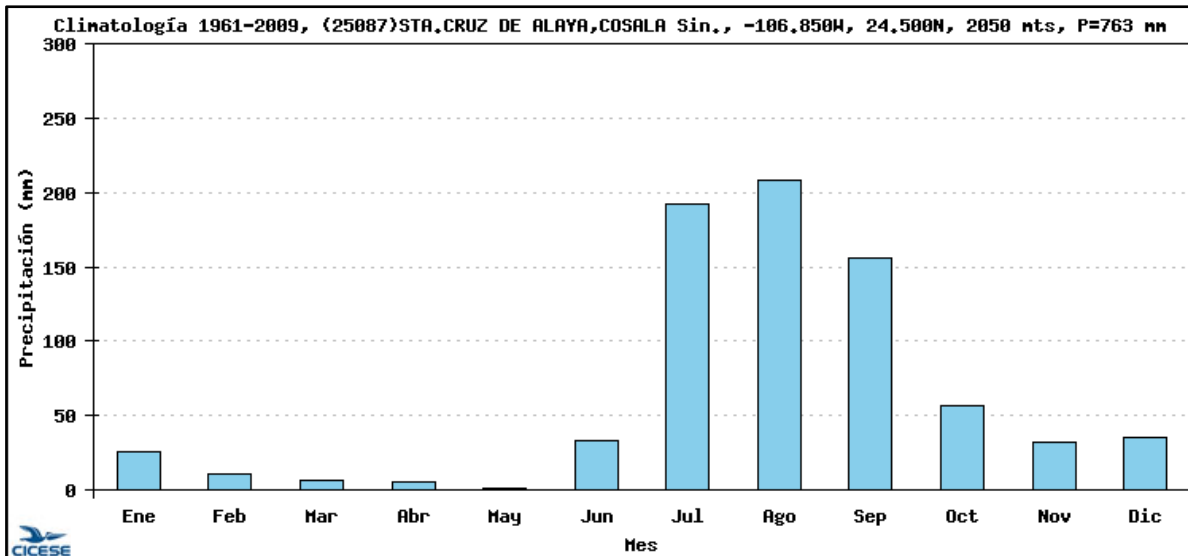
La precipitación es parte fundamental del ciclo hidrológico, y los factores que lo determinan en cualquiera de sus formas (lluvia, nieve, granizo, escarcha o rocío), son la humedad atmosférica y la temperatura de condensación (Breña et al., 2004).

La precipitación pluvial total media anual dentro del SAR es de 744.20 milímetros al año. El mes más lluvioso es agosto y el mes menos lluvioso es noviembre. El régimen pluviométrico es intermedio ya que la precipitación se distribuye entre verano e invierno.



Periodo de insolación.

El sitio del proyecto presenta un periodo de insolación de 2,600 a 3,000 horas/año. Esto corresponde a una zona con alta insolación que se traduce en una alta evapotranspiración y un bajo contenido de humedad del suelo.



Fuente. Base de Datos Climáticos del Noroeste.

Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

Los vientos dominantes se orientaron hacia el Norte con una velocidad promedio de 2.0 metros por segundo.

Humedad relativa y absoluta.

La primera mitad del trazo presenta un suelo xérico con 90 a 180 ías de humedad al año en el suelo, mientras que la segunda mitad tiene un suelo arídico con menos de 90 días de humedad al año. No se encontró información específica sobre humedad relativa y absoluta.

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

La evaporación total anual promediada entre 1959-2010 fue de 2,020.00 milímetros.² De acuerdo con el Geoportal de la CONABIO dentro del sitio del proyecto la evapotranspiración real oscila entre los 800 a 900 mm/año, donde a menor altitud mayor evapotranspiración.

De acuerdo con el Geoportal de la CONABIO el SAR presenta un déficit de entre 2 hasta 13 mm de lluvia/m²/año, que promediados nos dan 55 m³/ha/año.

² Fuente: SMN, 2013.

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

Los intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son las heladas que se han registrado muy esporádicamente y los ciclones en sus diferentes categorías.

Heladas.

Las heladas son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas). Se presentan generalmente en los primeros días de Enero y raras veces en Noviembre o Diciembre, los períodos de frecuencia en esta región no están determinados por las estaciones meteorológicas.

Su mayor importancia radica en el grado de afectación a los cultivos de granos y frutales en la zona agrícola.

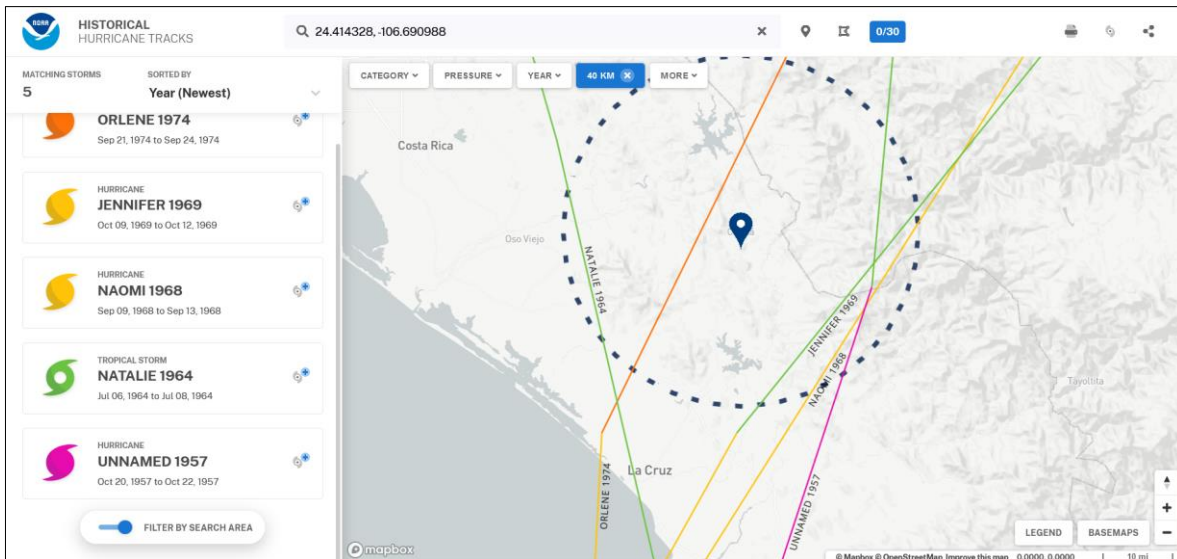
Ciclones.

La región es poco vulnerable frente a este tipo de fenómenos. El huracán más reciente que ha azotado cerca de la zona del proyecto fue "Orlene", el cual se formó el 21 de Septiembre y se degradó el 24 de Septiembre de 1974. Dentro de un radio de 40 Km del centro del sitio del proyecto, los huracanes que se han presentado en esa zona son los siguientes:

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	PERIODO	VIENTOS nudos/h
1957	Sin nombre	H4	Mármol (San Ignacio)	20-22 Oct.	120
1964	Natalie	TT	La Cruz (Elota)	06-08, Jul.	45
1968	Nahomi	H1	Dimas (san Ignacio)	09-13, Sept.	75
1969	Jennifer	H1	Celestino Gazca (Elota)	09-12, Oct.	65
1974	Orlene	H2	Ejido Culiacán (Elota)	21-24 Sept.	90

FUENTE: NOAA- HISTORICAL TRACKING HURRICANES.

SIMBOLOGÍA: TT = Tormenta tropical. Los vientos alcanzan velocidad sostenida menor o igual de 62 a 117 km/hora. H = Huracán. S. R. No registrado. S/N Sin nombre.



Calidad del aire.

En nuestro país se registran principalmente los siguientes contaminantes atmosféricos: SO_2 , CO, NO_2 , Ozono (O_3), PM10 partículas suspendidas totales (PST) y plomo (Pb). Para cada uno de estos contaminantes se cuenta con un estándar o norma de calidad del aire donde se establecen las concentraciones máximas que no debieran sobrepasarse en un periodo definido (frecuentemente una vez por año), para que pueda garantizarse la protección adecuada de la salud de la población.

Con el fin de hacer más comprensible el nivel de contaminación, en México se utiliza un índice conocido como Imeca (Índice Metropolitano de la Calidad del Aire), que consiste en una transformación de las concentraciones del contaminante a un número adimensional que indica el nivel de contaminación de una manera fácil de entender. La calidad del aire se considera buena o satisfactoria cuando el valor Imeca está debajo de 100, de 101 a 150 es regular o no satisfactorio, de 151 a 200 mala y de 201 en adelante se considera muy mala.

Las evaluaciones de la calidad del aire generalmente se hacen en áreas urbanas y éstas indican que regularmente la contribución mayoritaria de las emisiones contaminantes la hacen los automóviles y en general el sector del transporte; y de acuerdo a las características de cada ciudad, en las que puede haber otros factores que pueden ser determinantes, como por ejemplo: la industria y los servicios, las emisiones

contaminantes varían dependiendo del consumo de combustibles y la intensidad de los procesos urbano-industriales que se llevan a cabo.

Las condiciones calidad del aire dentro del sitio del proyecto, su Área de Influencia (AI) y su Sistema Ambiental son excelentes, no hay industrias contaminantes, ni excesiva circulación de vehículos y aunado al hecho de que la zona tiene una muy amplia capacidad de dispersión.

Geología y geomorfología.

FISIOGRÁFICA.

El sitio del proyecto, su Área de Influencia y su Sistema Ambiental se encuentra ubicado dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental.

La **provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental** se inicia en la frontera con Estados Unidos de Norteamérica con México, dentro de los cuales tiene una muy pequeña penetración y se extiende de NO a SE hasta sus límites en el sur de la provincia del Eje Neovolcánico. Hacia el Oeste limita con la provincia del Desierto Sonorense y de la Llanura Costera del Pacífico, y hacia el este con la provincia de Sierras y Bolsones, la extensión occidental de la Sierra Madre Oriental y la Mesa Central.

Abarca parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes y Jalisco. Es un gran sistema montañoso que tiene sus orígenes en el terciario inferior o medio, cuando se inició la extrusión en escala colosal de los materiales volcánicos que lo integran cuyos espesores oscilan entre 1,500 y 1,800 Metros. Predominan rocas ácidas (altas con sílice) e intermedias (medias en sílice).

La sierra, que se levanta hasta los 2 500 ó 3 000 m.s.n.m., presenta, hacia el Occidente, una importante pendiente, en tanto que hacia el Oriente va bajando más gradualmente a las regiones llanas del centro.

En esta franja Oriental se tienen cadenas y valles de orientación NE-SO, producto de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento del pleistoceno. Sobre el dorso central de la sierra los materiales volcánicos se encuentran en amplios mantos tendidos que dan conformación a las elevadas mesetas que son típicas de la

provincia. Una particular conjunción de actividad tectónica, rasgos litológicos, distribución de fracturas y procesos erosivos hídricos propició la excavación de profundísimos cañones cuyos ejemplos más espectaculares se dan sobre las vertientes occidentales de la sierra. En las alturas del extremo norte de la provincia imperan climas secos y semisecos que van, según la elevación, de cálidos a semicálidos, propios estos últimos de los profundos cañones.

Los flancos de la sierra presentan condiciones semisecas cálidas y semicálidas en el NO, y subhúmedas cálidas y semicálidas en el centro y SO. Sobre los declives occidentales, el clima varía de subhúmedo a semiseco cálido y semicálido. La orientación de las laderas, a lo largo del trazo, es principalmente suroeste y noroeste.



Figura No.8 Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental donde se ubica el área del proyecto, su área de influencia y el Sistema Ambiental.



Figura No.9 Subprovincia fisiográfica Gran Meseta y Cañadas Duranguenses donde se ubica el área del proyecto, su área de influencia su Sistema Ambiental.



Figura No.10 Topoformas de Sierra Alta con Cañones.

Características del relieve (descripción breve).

En la zona el relieve es montañoso con cerros de mediana altitud (640 msnm) y formación de cañadas. La geomorfología de la Sierra Madre Occidental particularmente en los municipios de Tamazula Durango y Cosalá, Sinaloa es abrupta con valles, cañadas, cauces de ríos, arroyos y mesetas. Ello le confiere una variabilidad de topoformas que conjuntamente con el clima, diversifican sus ambientes naturales haciéndoles más interesantes y de un alto valor ecológico.

Este paisaje es característico del área donde se localizan montañas, cañones y cañadas en una topoforma abrupta, con pequeños valles donde se desarrolla una incipiente agricultura de temporal.

Presencia de fallas y fracturamientos.

SITIOS O ÁREAS QUE CONFORMAN LA UBICACIÓN DEL PROYECTO SE ENCUENTRAN SUSCEPTIBLES A:

EVENTO	SUSCEPTIBILIDAD
Terremotos (sismicidad)	SI
Corrimientos de tierra	NO
Derrumbes o hundimientos	NO
Inundaciones (historial de diez años)	NO
Pérdidas de suelo debido a la erosión	NO
Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos.	SI
Riesgos radiactivos	NO
Huracanes	SI

Geología y estratigrafía.

El Estado de Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el *Precámbrico* que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son **metamórficas** y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3%; el *Paleozoico* (375 millones de años), con rocas **sedimentarias** (2.9%) y metamórficas (1.8%) del *Paleozoico Superior*, se localizan en los municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del *Mesozoico* abarca una superficie de 12.5%, donde 8.7% son rocas **ígneas intrusivas** del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0% metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Choix, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, **Cosalá** y Mazatlán; por último, la Era del *Cenozoico* (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7%, son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusivo, extrusivo y sedimentario; las rocas del Cuaternario, principalmente **ígneas extrusiva** y **suelo**, cubren 33.8% de la superficie estatal y colindan con la línea de costa del Golfo de California.

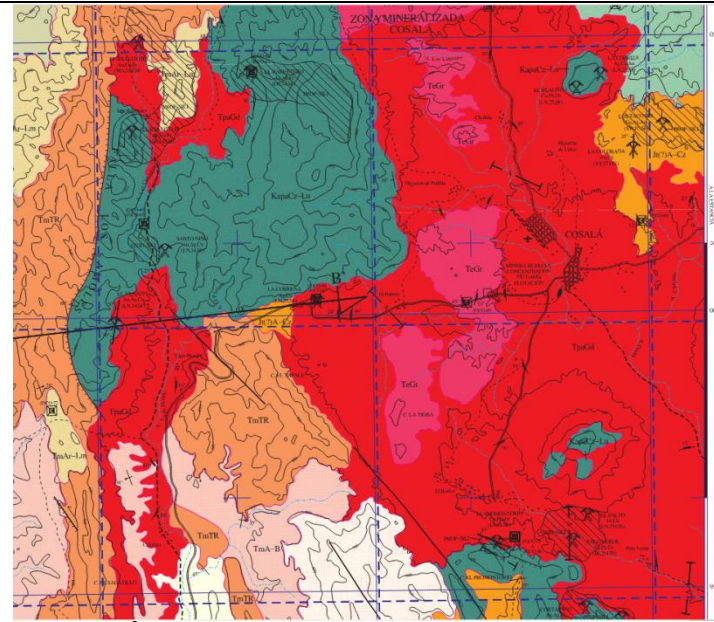
Fisiográficamente la zona queda ubicada dentro de la provincia de la Sierra Madre Occidental. La principal corriente fluvial que drena la región es el río San Lorenzo. Las topofomas de las diferentes litologías son variadas, ya que tanto las rocas intrusivas como metamórficas se



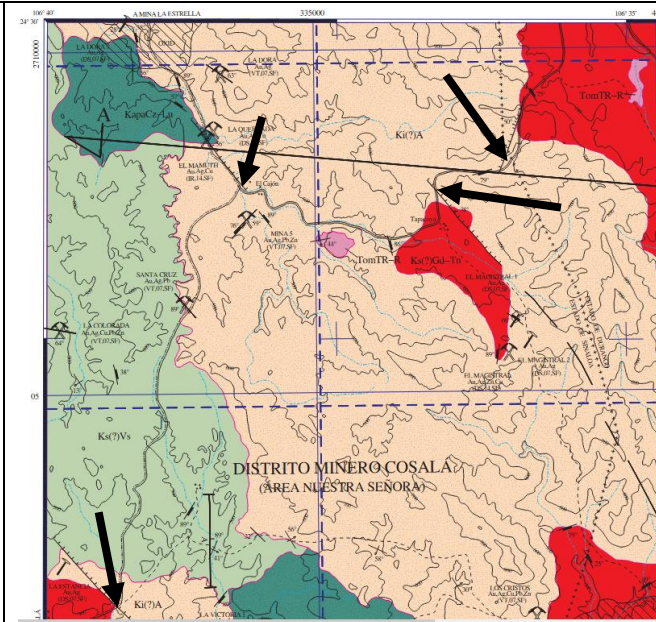
identifican por constituir lomeríos de pendientes suaves, producto de la intensa actividad erosiva a que han estado sujetas. Las rocas volcánicas y calcáreas conforman las mayores elevaciones y poseen un relieve escarpado y pendientes abruptas, producto de fallamientos verticales.

A lo largo del camino existen 4 fallas normales, el primer fallamiento se ubica aprox. Sobre el cadenamiento Km.4+000 y tiene una inclinación de 50°, el segundo es de 43° localizado y se ubica cercano al poblado Tapacoya, el tercer fallamiento es de 56° y se ubica cercano al poblado El Cajón, en la bicurcación del camino que va a la mina La Estrella y el último es también de 56° y está al llegar a la zona del valle aledaño al poblado La Estancia.

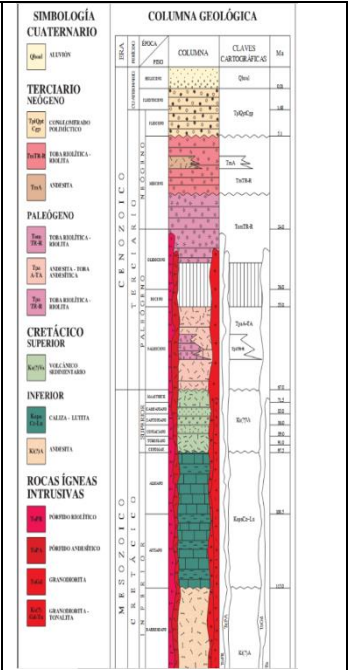
Estratigráficamente en la zona del proyecto, las rocas más antiguas son andesitas (Ki(?)A) que pertenecen al cretácico inferior que se distribuyen desde el inicio del trazo hasta el Km.5+500, después descansa discordantemente sobre esta unidad un paquete volcánico-sedimentaria de andesita y conglomerado (Ks(?)Vs) del cretácico superior y al final del trazo, llegando a Cosalá, la roca predominante es la Granodiorita (TpaGd) de edad terciario paleoceno superior, ambas del cretácico superior con edad de 57.2 millones de años.



COSALÁ.



GUADALUPE LOS REYES.



Izquierda a derecha: Cartas Geológico-Mineras "Cosalá" y "Guadalupe Los Reyes" (Sinaloa y Durango). Claves G13-C74 y G13C75. Escala 1:50,000. SGM (2005). Las flechas indican las falladuras a lo largo del trazo.

GEOMORFOLOGÍA Y FISIOGRAFÍA.

El área de estudio presenta dos rasgos fisiográficos principales; una zona de planicie y otra montañosa, la primera de ellas es sensiblemente plana con una ligera pendiente hacia el Golfo de California, mientras que los rasgos montañosos se inician hacia el oriente, en dirección hacia la sierra madre occidental, que se caracteriza por presentar relieves más accidentados, donde generalmente los valles son estrechos en forma de "v" y las corrientes poseen gradientes considerables, por lo que se considera que se encuentran en una etapa juvenil.

En la zona de planicie, el río San Lorenzo ha depositado materiales deltaicos, formando numerosos meandros que hacia la desembocadura de los mismos han sido divagantes, dejando huellas de antiguos cauces, que en muchos casos han sido habilitados como drenes agrícolas. Estos cauces por lo general tienen la forma típica de "u" por lo que se considera a la planicie con una etapa de madurez avanzada.

Hacia el este y sureste los arroyos, se amplían adquiriendo los relieves topográficos formas más suaves y redondeadas, determinado que se encuentran en una etapa de madurez incipiente.

Fisiográficamente la carta se ubica en la Subprovincia Gran Meseta y Cañadas Duranguenses que pertenece a la Provincia de la Sierra Madre Occidental. El relieve máximo de la región se encuentra en su parte sur, en las sierras de Alapa y el Palmar. Ahí los picos más altos de las sierras son de 1,900 a 2,000 m.s.n.m. Las partes más bajas se encuentran en el río San Lorenzo a 300 m.s.n.m. En general, el intrusivo granodiorítico forma valles y lomeríos suaves con diferencia de altitud de 300 m.

Asimismo, las andesitas forman lomas escarpadas con diferencia de altitud de 400 m en promedio.

Regionalmente el drenaje es de tipo, dendrítico.

TECTÓNICA Y GEOLOGÍA ESTRUCTURAL REGIONAL.

La característica del basamento es precisamente las numerosas cabalgaduras originadas durante la orogenia Laramide. Otro rasgo estructural más notorio es el sistema de fallas normales de orientación NW que forman un sistema de bloques, con rumbos de 30°-60°NW con inclinaciones tanto al NE como al SW, con ángulos de 60° a 80°.



También se presenta un segundo sistema de orientación de NE50° a 60° con inclinaciones al NW de 70° a 85°. Este segundo sistema aparentemente está afectando primero desplazándolo hacia el NE. El orden del desarrollo de la evolución tectónica se piensa que fue aproximadamente como los sedimentos turbidíticos siliciclásticos están representando al basamento de una cuenca trasarco, ya que consiste de rocas clásticas formadas por material erosionado de las rocas del basamento, se cree que comenzaron a depositarse hacia principios del Neocomiano.

La litología y variación de los espesores del conglomerado basal están indicando procesos de extensión que propiciaron un sistema de fallas normales, dando lugar a la acumulación de estos depósitos clásticos en las fosas. Posteriormente hay una gran actividad volcánica de composición andesítica con ligeras interrupciones en el tiempo; así lo sugiere las intercalaciones de areniscas en la base de la secuencia vulcanosedimentaria. Al final del Neocomiano hubo un cambio en el ambiente vulcanosedimentario, pasando gradualmente a un ambiente de talud, con formación de calizas arrecifales, así lo indica las intercalaciones de brechas calcáreas en la parte superior de la secuencia vulcanosedimentaria. A principios del Aptiano ya no se tienen evidencias de vulcanismo, se incrementan los sedimentos calcáreos, pero aún hay aporte de sedimentos pelíticos, ya que la caliza es arcillosa.

Hay suficiente evidencia para aceptar la existencia de una cuenca trasarco, ya que los datos geológicos recopilados permiten establecer casi sin duda alguna la existencia de ésta. Por ello se concluye, que las rocas marinas cretácicas son parte de un arco vulcanosedimentario. Las rocas intrusivas están indicando que fueron parte de un arco continental sinorogénico. Durante el Eoceno tardío la zona de subducción propició la formación del arco magmático continental que dio origen a la secuencia riolítica de la Sierra Madre Occidental.

Tipos de suelos presentes en el área y zonas aledañas.

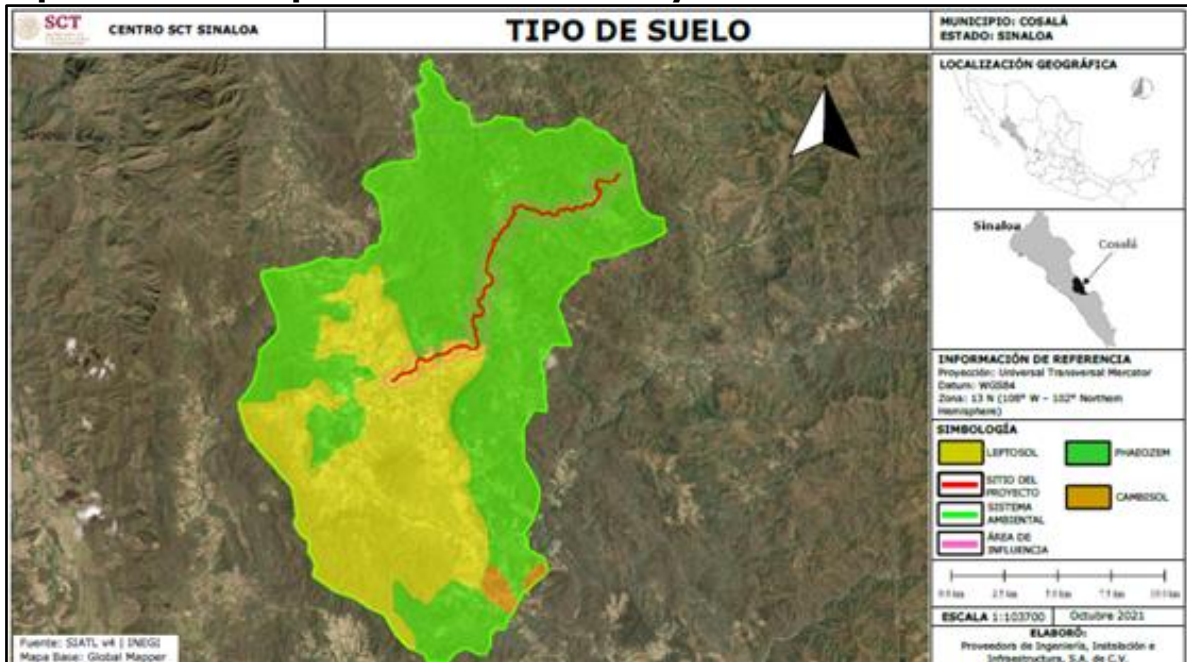


Figura No. En el sitio del proyecto el suelo predominante es el leptosol. **Actualizar con la serie III del INEGI.**

En el eje del proyecto, área de influencia y SAR del trazo carretero los tipos de suelos presentes son 2, hay una alta predominancia de suelos tipo **Leptosol esquelético de textura media fase gravosa** (con gravas entre 2 mm hasta 60 mm de diámetro, distribuidos en más del 40% del polígono de suelo) de fórmula $LPsk+RGsklep+PHsknlen/2r$ con suelos secundarios de tipo Regosol y terciarios de tipo Feozem, al final del trazo, al llegar a la planicie, predomina el **Luvisol epiesquelético de textura gruesa fase pedregosa** y suelo secundario tipo Regosol esquelético de fórmula $LVskplen+RGsklep/1R$.

A continuación, se describen sus principales características de los tipos de suelos predominantes en el sitio del proyecto y el tipo de suelo aledaño.

Leptosol (LP).

Los Leptosoles (del griego leptos, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo.



Anteriormente estaban incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente. También son abundantes al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.

Calificador Esquelético (sk).

Suelos con un horizonte de más de 40% del volumen ocupado por piedras, gravas y guijarros dentro de los primeros 100 cm de profundidad. Se denomina hiperesquelético cuando el volumen ocupado de piedras, gravas y guijarros es mayor a 80% del volumen del suelo.

Luvisol (LV).

Del latín luere, lavar. Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo

Regosol (RG).

Del griego rhegos, manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles.

Feozem (PH).

Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra

parda.

Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país.

Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos.

Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables.

El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

Presenta en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, y que forma terrones. Es un suelo apretado y muy pobre en nutrimentos que puede presentarse en zonas con cualquier clima que no sea árido y sostener cualquier tipo de vegetación Litosol tiene menos de 10 cm de profundidad.

Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial:

Como ya se comentó, la zona del SAR el proyecto está localizado en la Región Hidrológica No. 10 (RH10), "Sinaloa", y a lo largo del trazo incide dentro de dos cuencas y subcuencas, RH10Ba y RH10Ad y 3 microcuencas:



1. El inicio del trazo se ubica dentro de la RH10Ba Región Hidrológica 10 "Sinaloa", cuenca Río San Lorenzo (B), subcuenca San Lorenzo (a), microcuenca 10-028-01-085.

2.- Posteriormente ingresa a la cuenca Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite (A), subcuenca Río Habitas (d), microcuenca El Rodeo.

En el tramo final continua dentro de la cuenca Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite (A), subcuenca Río Habitas (d), pero ya en la microcuenca Cosalá.

A lo largo del camino rural encontramos 30 arroyos de caudal variable de segunda, tercera y cuarta magnitud.

Todos los arroyos son temporales teniendo escorrentías principalmente en época de lluvias (Julio-Octubre).

Río San Lorenzo o Quilá. Nace en el Estado de Durango, donde forma el río de los Remedios, entra a Sinaloa por Cosalá, pasa por el municipio de Culiacán y desemboca en la Boca del Navito, recorriendo 156 km. Su cuenca hidráulica es de 8,000 km.²

El Río San Lorenzo, es una de las corrientes principales del Estado de Sinaloa, la extensión aproximada de su cuenca es de 9,000 kilómetros cuadrados, con régimen de escurrimiento torrencial y avenidas considerables. Estos escurrimientos antes de la construcción de la Presa Lic. José López Portillo (Comedero), se aprovechaban para el riego de 29,000 hectáreas.

La fuente principal de agua que sustenta la agricultura, es el aprovechamiento de los escurrimientos de agua superficial almacenada en el vaso de la Presa Lic. José López Portillo (Comedero), de la que depende el suministro de la infraestructura hidroagrícola del Distrito de Riego Número 109. Esta presa se localiza a 100 kilómetros hacia el sureste de la Ciudad de Culiacán y riega una superficie de 69,219 hectáreas.

Usos principales o actividad para la que son aprovechados.

- Consumo humano.
- Agricultura.

- Ganadería.
- Minería.
- Actividades recreativas.
- Conducta antropogénica – lavado de vehículos automotores.

Hidrología subterránea.

El trazo se ubica sobre 2 acuíferos.

1.- Río San Lorenzo, clave 2505.

2.- Río Elota, clave 2506.

El acuífero Río San Lorenzo, clave 2505, es considerado de tipo libre heterogéneo y anisótropo; este se encuentra alojado en una cuenca hidrológica abierta, que está constituida por diferentes unidades cuaternarias que forman el relleno del valle, las cuales se acumularon en diversos tipos de depósito, como los ambientes mixtos que actuaron conjuntamente con ambientes fluviales, pudiendo observar en la configuración longitudinal subterránea del valle, la disposición clásica de capas formadoras de deltas.

El acuífero, descansa sobre un basamento impermeable, el cual es cubierto por rocas poco permeables, que a su vez subyacen a conglomerados del Terciario y en proceso de compactación de baja permeabilidad. Estos materiales están parcialmente cubiertos por materiales aluviales y depósitos fluviales del Cuaternario, que ocupan el subsuelo de toda la planicie con espesores variables, aunque son muy heterogéneos en cuanto a su litología, grado de cementación y características hidráulicas, siendo esta la unidad que se explota principalmente para satisfacer las necesidades de agua de la región.

Su espesor es mayor a los 500 metros, en las porciones centrales de la planicie. Sin embargo, han sido detectadas estructuras de derrames volcánicos, observando que los materiales aluviales normalmente se acuñan en dirección de la sierra y de los cerros aislados existentes dentro de la zona de estudio.

Los límites subterráneos del acuífero colindan al norte y oriente con rocas ígneas extrusivas e intrusivas, sedimentarias y metamórficas de la



Sierra Madre Occidental, que actúan como fronteras laterales y de fondo, mientras que al sur y oeste limita con el Golfo de California.

Niveles del agua subterránea.

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2014, las profundidades al nivel de saturación o estático, variaban de 1.82 a 13.6 metros, aumentando conforme se asciende topográficamente desde la zona de costa hasta las estribaciones de las sierras.

El agua subterránea se encuentra muy somera en las porciones media y baja del valle; los niveles estáticos se presentan a profundidades menores de 5 metros y afloran prácticamente en las proximidades del litoral, así como en los cauces del Río San Lorenzo. En la zona de explotación, en forma general la profundidad al nivel estático varía entre 1.82 y 4.87 metros; en las localidades El Dorado y San Rafael el nivel estático se encuentra a una profundidad de 2 metros.

Los máximos valores de elevación del nivel estático con respecto al nivel medio del mar se presentan en la porción norte de la zona de explotación, con cargas hidráulicas superiores a los 45 metros sobre el nivel del mar, identificadas en la zona definida por las localidades La Papalota y La Quinta. Dichas cargas hidráulicas disminuyen en dirección suroeste, de forma paralela al trazo del Río San Lorenzo.

A la altura de la localidad San Rafael se presentan elevaciones del nivel estático del orden de 30 metros sobre el nivel del mar, mismas que se extienden al oriente, hasta llegar a la comunidad Río Florido. Al norte de la comunidad El Dorado se presenta una carga hidráulica de 10 metros sobre el nivel del mar, siguiendo una dirección semi-paralela a la línea de la costa, mientras que hacia la porción sur de esta comunidad, se presenta la elevación del nivel estático de 2 metros sobre el nivel del mar.

Regionalmente la elevación de los niveles estáticos decrece desde valores de 45 metros sobre el nivel del mar en las estribaciones de la sierra, hasta valores aproximados a los 2.25 metros sobre el nivel del mar, en las proximidades del litoral. Localmente, en la margen izquierda



del Río San Lorenzo, se han registrado elevaciones negativas hasta de 4 metros bajo el nivel del mar a causa del bombeo intensivo de los pozos. Los datos piezométricos históricos muestran que para el periodo de evolución de 5 años en la zona existen abatimientos máximos de 4 metros y mínimos de 0.04; sin embargo, para el periodo del año 2013 al 2014 se obtuvieron valores de recuperación entre 0.16 y 0.87 metros.

Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

El volumen de extracción total se calculó por diferentes métodos, tomando en cuenta la lámina bruta de riego, por el número total de hectáreas sembradas, realizando además una revisión en forma conjunta del padrón de usuarios e inspecciones físicas al acuífero, lo cual permitió determinar un volumen de extracción variable, debido a que éste depende de la disponibilidad de agua superficial en las presas. Conforme a lo anterior, se estimó que el volumen de extracción actualmente asciende a 125.6 millones de metros cúbicos anuales.

Calidad del agua subterránea.

Del acuífero Río San Lorenzo, clave 2505, se obtuvieron muestras de 5 aprovechamientos, en las que se determinó que los tipos de aguas existentes son variables y éstas se diferencian de acuerdo con la zona en la que se realizó el muestreo de las aguas del subsuelo. En la parte norte del acuífero el agua subterránea es de tipo bicarbonatada-cálcica, debido a que circula a través de sedimentos derivados de rocas ígneas que contienen feldespatos sódicos y cálcicos.

Tanto el agua del río como el agua subterránea en sus proximidades, es del tipo bicarbonatada-cálcica. En la zona de explotación acuífera, que se localiza en la localidad de Jacola, las muestras cercanas a la línea de costa son de tipo cloruradas-cálcicas, por efecto de la intrusión marina; mientras que aguas arriba, son de la familia bicarbonatada-cálcica, debido a la interacción del agua subterránea con rocas ígneas o de sus productos de erosión que en forma de materiales sedimentarios conforman el valle.

La calidad del agua es variable, su salinidad total en la zona de explotación, oscila de 500 a 4,000 miligramos por litro de sólidos totales disueltos en promedio, predominando las concentraciones menores de 500 miligramos por litro cerca del río, mientras que los valores de



1,000 a 4,100 miligramos por litro y con valores mayores en algunos casos, se encuentran principalmente en la margen izquierda y en menor proporción en la margen derecha, en la parte intermedia entre los acuíferos Culiacán-San Lorenzo.

Los tipos de contaminación más comunes son los producidos por la actividad urbana, industrial y agrícola, las principales causas son generadas por las descargas de aguas residuales producidas por los centros urbanos y en menor proporción la industrial, así como la más importante derivada de la aplicación de agroquímicos producida por la actividad agrícola.

Existen otros factores que afectan la calidad del agua, como son la carga contaminante en los drenes agrícolas y en los retornos de riego, pudiendo mencionar entre otros, la pecuaria, la ocasionada de forma puntual por la utilización de fosas sépticas domiciliarias y la generada por incremento en la salinidad.

La contaminación producida por las descargas de aguas residuales sin tratamiento alguno, vierten su caudal directamente a drenes agrícolas y éstos en algunos casos descargan sobre el Río San Lorenzo. Los poblados Quila y El Dorado, descargan aguas residuales a drenes agrícolas, que vierten su caudal directamente a las Bahías Ensenada Pabellón y Península Lucernilla, sin tratamiento alguno, aunque en la actualidad se encuentra en proceso de construcción un sistema de tratamiento primario avanzado para la población de Quila.

Modelo Conceptual del acuífero

La dinámica geohidrológica del acuífero, está determinada básicamente por sus límites naturales, al norte y al oriente con las sierras constituidas por rocas ígneas extrusivas, intrusivas, metamórficas y sedimentarias, mientras que al sur y al oriente limita con las zonas de marismas, esteros y con la línea de costa.

Las rocas volcánicas están parcialmente cubiertas por materiales aluviales y depósitos fluviales del Cuaternario, que ocupan el subsuelo de toda la planicie con espesores variables, aunque son muy heterogéneos en cuanto a su litología, grado de cementación y características hidráulicas, constituyendo la unidad con mejores



posibilidades acuíferas y se caracterizan por contar con una buena permeabilidad.

De acuerdo con las condiciones geohidrológicas existentes dentro de la zona, se considera al acuífero Río San Lorenzo, clave 2505, como un acuífero libre, que se localiza dentro de una cuenca hidrológica abierta, donde se puede apreciar que la circulación del agua en el subsuelo tiene lugar de la Sierra Madre Occidental, que comprende la zona de recarga, hacia el Golfo de California, con una dirección principal perpendicular a la línea de la costa, que es hacia donde descarga el acuífero.

En cuanto a la recarga natural del acuífero, es ocasionada principalmente, por la infiltración directa de la lluvia y por aportaciones de las corrientes que bajan de las partes altas de la sierra.

También la recarga del acuífero en la zona de estudio, se produce por infiltración de los cauces del Río San Lorenzo y arroyos, la red de canales hidroagrícolas y los retornos de riego, así como el flujo horizontal subterráneo y la infiltración producida por la Presa José López Portillo, denominada también como Comedero.

La descarga del acuífero ocurre por flujo horizontal subterráneo, la extracción por bombeo, la evapotranspiración en las zonas en que los niveles del agua se encuentran a profundidades menores a 5 metros, así como el caudal base que aporta el Río San Lorenzo, que actúa como dren del acuífero y presenta un escurrimiento perenne, manantiales de la región y a través de los drenes del Distrito de Riego 109.

Balance de Agua Subterránea.

De acuerdo al balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Río San Lorenzo, clave 2505, es de 335.0 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 58.29 millones de metros cúbicos, por entradas de flujo subterráneo, la recarga vertical de 276.71 millones de metros cúbicos anuales, a partir de agua de lluvia en las zonas montañosas, así como la recarga inducida por retornos de riego en la red hidroagrícola de canales de distribución de agua, en los cultivos distribuidos en la superficie del acuífero.

La descarga del acuífero ocurre a través de salida por flujo subterráneo de 68.3 millones de metros cúbicos, salida mediante extracción de agua

subterránea a través de las captaciones de 125.6 millones de metros cúbicos anuales, descarga por flujo base que va hacia el mar de 31.5 millones de metros cúbicos y un volumen por evapotranspiración en zonas de niveles someros de 111.72 millones de metros cúbicos. El cambio de almacenamiento negativo considera un volumen de 2.12 millones de metros cúbicos.

DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA

La disponibilidad media anual de agua subterránea, fue determinada conforme al método establecido en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, aplicando la expresión:

$$\text{Disponibilidad media anual de agua subterránea} = \text{Recarga total} - \text{Descarga natural comprometida} - \text{Volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua}$$

La disponibilidad media anual en el acuífero Río San Lorenzo, clave 2505, se calculó considerando una recarga media anual de 335.0 millones de metros cúbicos anuales, una descarga natural comprometida de 188.0 millones de metros cúbicos y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014, de 103.787146 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 43.252854 millones de metros cúbicos anuales.

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PACÍFICO NORTE

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		(Cifras en millones de metros cúbicos anuales)					
2505	RÍO SAN LORENZO	335.0	188.0	103.787146	125.6	43.252854	0.000000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

Esta cifra indica que existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Río San Lorenzo, clave 2505.

El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 147.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.



PROBLEMÁTICA.

Escasez natural de agua.

En la superficie del acuífero Río San Lorenzo, clave 2505, la precipitación media anual es de 916 milímetros y la evaporación potencial es de 1,573 milímetros, por lo que un volumen importante del agua precipitada se evapora, lo que implica que el escurrimiento y la infiltración sean reducidos.

Dichas circunstancias, además de la creciente demanda del recurso hídrico en la región, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes y seguir impulsando las actividades económicas de la misma, y la limitada disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, podría generar competencia por el recurso entre los diferentes usos, implicando el riesgo de que se presenten efectos negativos de la explotación intensiva del agua subterránea, tanto en el ambiente como a los usuarios del recurso.

Riesgo de sobreexplotación

En el acuífero Río San Lorenzo, clave 2505, la extracción total es de 125.6 millones de metros cúbicos anuales, mientras que la recarga que recibe el acuífero, está cuantificada en 335.0 millones de metros cúbicos anuales y la descarga natural comprometida es de 188.0 millones de metros cúbicos anuales.

Aun con la existencia de los instrumentos referidos en el Considerando Octavo del presente, en el acuífero Río San Lorenzo, clave 2505, existe el riesgo de que el incremento de la demanda de agua subterránea genere los efectos perjudiciales causados por la explotación intensiva, tales como la profundización de los niveles de extracción, la inutilización de pozos, el incremento de los costos de bombeo, la disminución e incluso desaparición de los manantiales y del caudal base y de la descarga hacia el mar y la zona de estuarios, así como el deterioro de la calidad del agua subterránea y una posible intrusión salina, por lo que es necesario prevenir la sobreexplotación, proteger al acuífero de un desequilibrio hídrico y deterioro ambiental que pudiera llegar a afectar las actividades socioeconómicas que dependen del agua subterránea en esta región.



La extracción de agua subterránea para satisfacer el incremento de la demanda, puede originar un desequilibrio en la relación recarga-extracción y causar la sobreexplotación, impidiendo el impulso de las actividades productivas y poniendo en riesgo el ambiente y el abastecimiento de agua para los habitantes de la región que dependen de este recurso.

Riesgo de contaminación y deterioro de la calidad del agua

En el acuífero Río San Lorenzo, existe riesgo de contaminación, debido a la falta de tratamiento de las aguas residuales y a la gran cantidad de fosas sépticas en zonas donde no se cuenta con drenaje sanitario, así como el uso de agroquímicos, además de la ocasionada por la actividad pecuaria, que representan fuentes potenciales de contaminación del agua subterránea.

Adicionalmente, el acuífero Río San Lorenzo, es un acuífero costero y los aprovechamientos próximos a la línea de la costa tienen un factor que limita la extracción de agua subterránea, ya que el espesor del agua dulce es reducido, por lo que existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona actual de explotación, que se concentra en la zona cercana al litoral y próxima a la interfase salina, en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales, que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriore, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación; lo que implicaría elevados costos y restringiría el uso del agua, que sin duda afectaría al ambiente, a la población, a las actividades que dependen del agua subterránea y al desarrollo económico de la región.

CONCLUSIONES

En el acuífero Río San Lorenzo, del Estado de Sinaloa, existe disponibilidad media anual para otorgar concesiones o asignaciones; sin embargo, el acuífero debe estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación.

El acuífero Río San Lorenzo, clave 2505, en el Estado de Sinaloa, se encuentra sujeto a las disposiciones de los instrumentos jurídicos referidos en el Considerando Octavo del presente.

Aún con la existencia de los instrumentos jurídicos señalados, persiste el riesgo de que la extracción supere la capacidad de renovación del acuífero, provocando los efectos adversos de la sobreexplotación, en detrimento del ambiente y de los usuarios del agua subterránea.

Acuífero Río Elota, clave 2506.

El acuífero Río Elota, definido con la clave 2506 en el Sistema de Información Geo-gráfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción sur del estado de Sinaloa; limita al noroeste con el acuífero Río San Lorenzo y al sureste con el acuífero Río Piaxtla. Prácticamente comprende la totalidad del municipio Elota, las porciones meridionales de los municipios Cosal y Tamazula, Sin., y una pequeña parte del de San Ignacio.

Los municipios colindantes son Culiacán y Cosal por el noroeste, y por el sureste Tamazula, San Dimas y San Ignacio. Destacan los poblados de La Cruz de Elota principalmente, El Saladito, Potrerillo del Norte, Tanques, Emiliano Zapata y El Espinal, todos ellos en la llanura costera. Dentro del acuífero en estudio y para el 2000, el INEGI reporta la población de unas 12 localidades, entre las que destacan la cabecera municipal Cruz de Elota con unos 50,000 habitantes, y Cosalá con otros 5,600 pobladores. El total de habitantes para las restantes 11 localidades es apenas del orden de 3,000.

Situación administrativa del acuífero.

Del acuífero Río Elota no se tienen antecedentes de haber sido afectados por una veda para nuevos alumbramientos de agua subterránea.

El acuífero en estudio pertenece a la Región Hidrológica No. 11, que abarca varias cuencas de ríos tanto del sur del estado de Sinaloa como del norte de Nayarit. El río Elota nace en la laguna de los Patos, pasa con rumbo franco N-S por las poblaciones Ensenada de Elota y Elota, hasta llegar a Loma de Tecuyo, donde bruscamente adopta una dirección E-W, pasa posteriormente por los poblados de El Limoncito y Benito Juárez y sigue hasta llegar a la población La Cruz de Elota, para



que después de unos cuantos kilómetros desembocar en una laguna litoral y finalmente en el Océano Pacífico.

El arroyo Potrerillos es la otra corriente superficial de importancia para el acuífero Río Elota. No hay mayor información en cuanto a la descripción de su nacimiento y características, sólo se reporta que su régimen era intermitente y ahora es perenne.

Se ha estimado un escurrimiento medio anual para el Elota de 409 hm³ al año; y se tienen registrados un máximo de 1312 hm³ anuales y un mínimo de 69 hm³ anuales.

El estudio del 2001 reporta los años de sequía más notorios a: 1957, 1965, 1969, 1971, 1979, 1982, 1987, 1989, 1991 y 1997, en tanto que señala como años lluviosos a: 1958, 1963, 1968, 1981, 1985, 1990 y 1993.

Según los datos registrados antes de la construcción de la presa Aurelio Benassini, el régimen del río Elota era perenne con un flujo base de unos 69 hm³ anual, en tanto que el de Potrerillos es intermitente. Sin embargo, después de la construcción de la presa El Salto y del desarrollo agrícola del distrito de riego, se incrementaron las aportaciones de agua superficial al acuífero, constatando este fenómeno el hecho de que el régimen del río Potrerillos tornó de intermitente a perenne, además de que el río Elota incrementó su escurrimiento.

La infraestructura hidráulica está relacionada con el Distrito de Riego 108, Elota-Piactla, y consiste de la presa Aurelio Benassini (El Salto), caminos, canales y drenes. La presa domina una superficie de 24,454 ha, pero la susceptible de riego es de 21,330 ha. Los caminos suman un total de 364 km aproximadamente, entre pavimentados, revestidos y de terracería; los canales forman una red de 356 km entre principales y secundarios; los drenes alcanzan un desarrollo de 171 km, y por último, son de mencionarse cuatro plantas de bombeo y cinco pozos.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA).

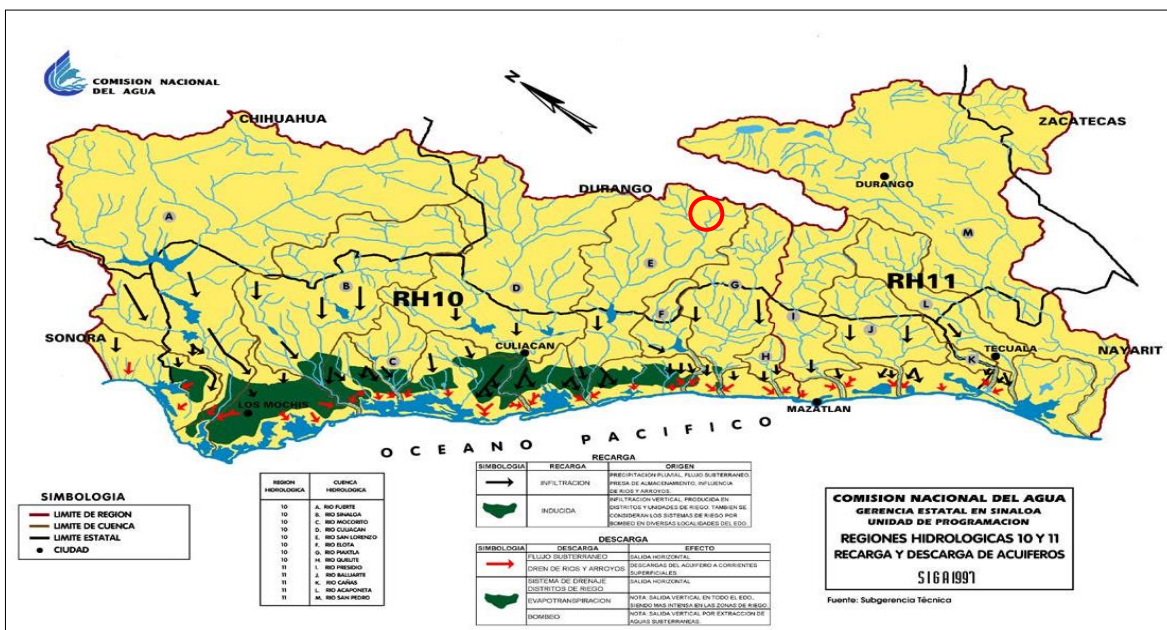
La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la

extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$\begin{aligned}
 \text{DMA} &= R - \text{DNC} - \text{VEAS} \\
 \text{DMA} &= 45.3 - 1.2 - 30.316638 \\
 \text{DMA} &= 13.783362 \text{ hm}^3/\text{año}.
 \end{aligned}$$

El resultado indica que existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; con un valor de **13'783,362 m³ anuales**.



Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Figura. No. 12. Regiones Hidrológicas 10 y 11. El área del proyecto y su Sistema Ambiental Regional (SAR) se ubican dentro la RH10.

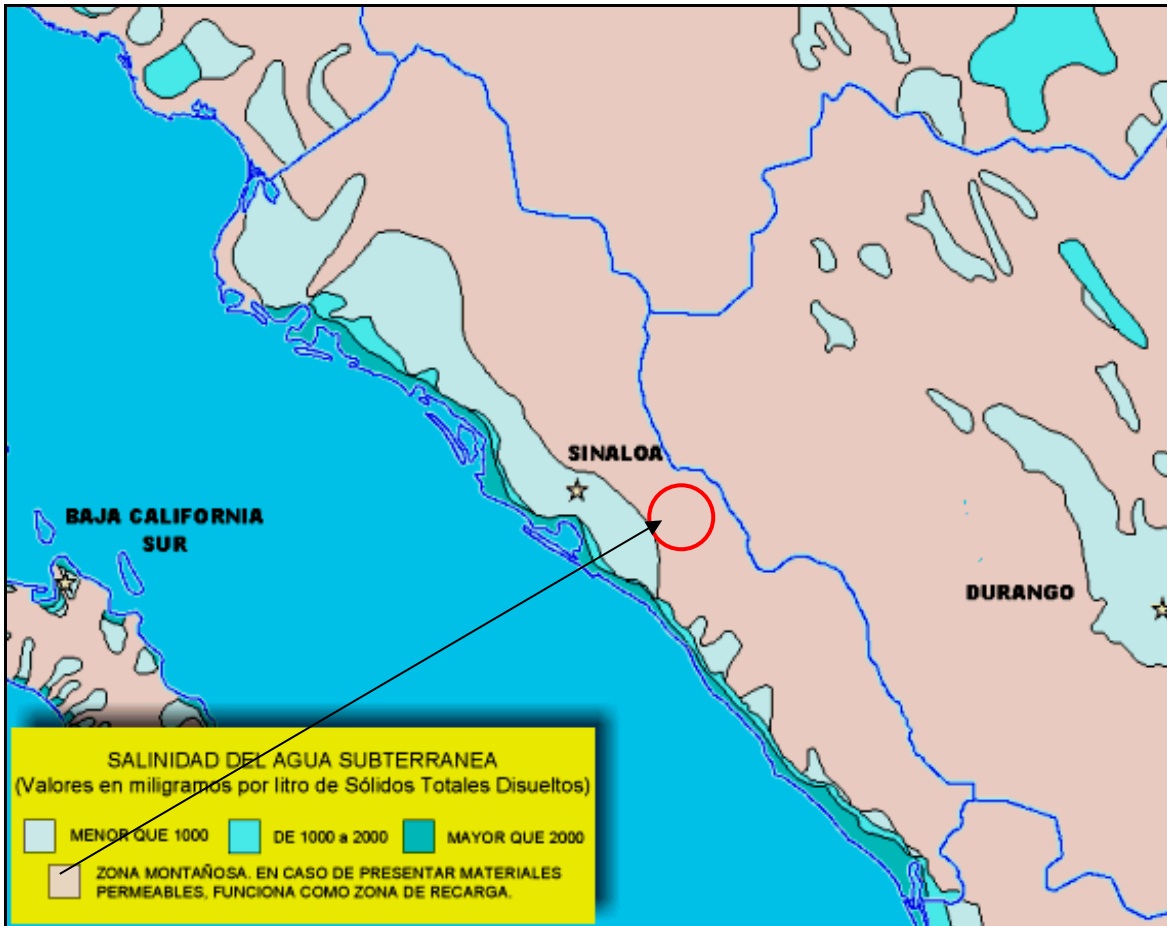


Figura No. 13. Salinidad del Agua. Zona del Proyecto. ●
Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

IV.2.2.2 Medio biótico.

Vegetación.

Tipo de vegetación dentro del sitio del proyecto y del Sistema Ambiental Regional (SAR).

México es uno de los países con una gran riqueza florística, las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica están la topografía, la variedad de climas y una compleja historia tanto geológica y biológica como cultural. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996).

Zonas ecológicas.

Esta clasificación fue propuesta por Toledo y Ordóñez (1993), quienes definen de manera muy amplia distintos tipos de hábitats terrestres, también denominados zonas ecológicas. Caracterizan así una regionalización ecológica del país cuyos objetivos son simplificar la heterogeneidad ecológica y facilitar el reconocimiento de grandes discontinuidades en el paisaje a escala nacional.

El sitio del proyecto se encuentra en la ecoregión terrestre de las selvas cálido-secas, provincia biogeográfica de Costa del Pacífico.

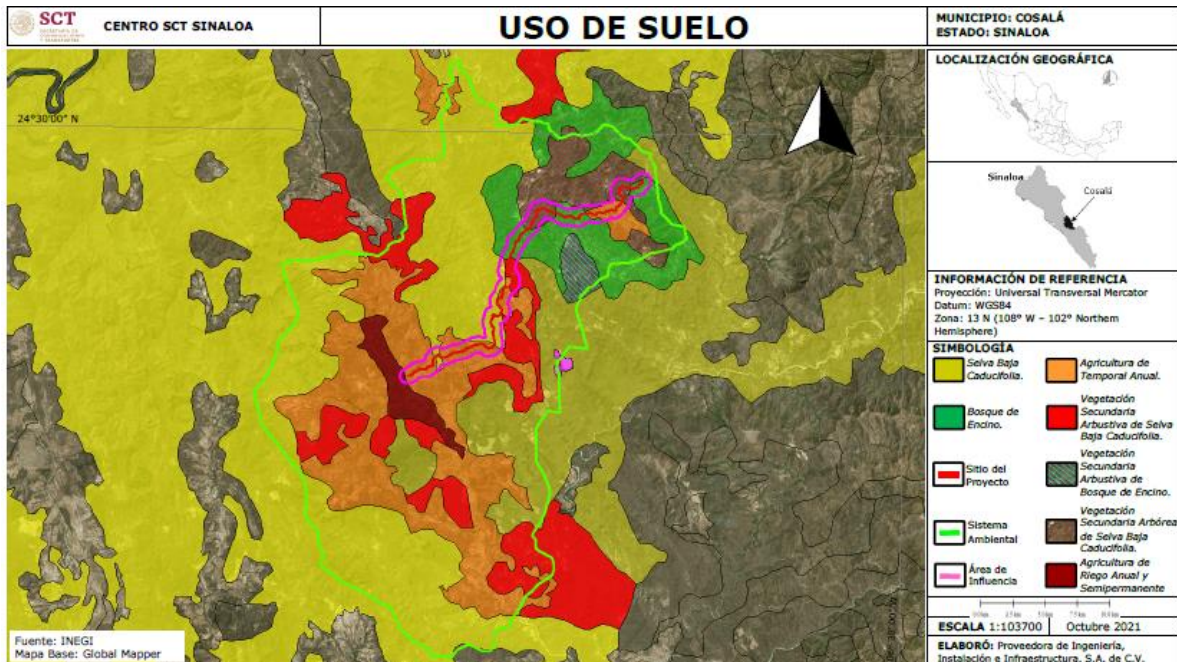


Figura No. 14 Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto (trazo de color rojo), área de influencia (línea de color violeta) y su Sistema Ambiental Regional (línea de color verde). **Cambiar mapa!**

A lo largo del trazo carretero se encuentran 4 tipos de vegetación y 2 tipos de uso de suelo:

- Bosque de encino (BQ).
- Selva baja caducifolia primaria (SBC).
- Selva Baja Caducifolia con vegetación secundaria arbórea(SBC/VSA)
- Agricultura de temporal anual (TA)
- Selva Baja Caducifolia con vegetación secundaria arbustiva (SBC/VSa).
- Áreas urbanas. (U)

A continuación, se realiza una descripción de las distintas comunidades vegetales, a manera de describir los elementos más importantes para cada tipo de vegetación y usos del suelo presentes del Sistema Ambiental Regional (SAR).

**Selva baja caducifolia.
(Bosque tropical caducifolio-bosque seco de Sinaloa).**

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos; el más común es Aw,



aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20° C. Las precipitaciones anuales son de 1,200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa.

Desde el nivel del mar hasta unos 1,700 m, rara vez hasta 1,900, se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 metros o un poco más).

El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Este bosque ocupa un 98% del sitio del proyecto, es considerado un bosque seco debido a que el periodo de sequía anual es muy marcado en la región y puede prolongarse alrededor de 6 meses, propiciando un ambiente contrastante; durante las lluvias da la impresión de un bosque tropical húmedo, pero en el periodo de estiaje, se observa un bosque gris y desolado, resultado de la pérdida de las hojas que afecta a gran mayoría de las especies arbóreas. (Rzedowski, 1981).

Estructuralmente es bajo en altura, entre los 5 y 15 metros y el diámetro de los árboles generalmente no pasa los 50 cm. Dentro del área se desarrollan sobre suelos rocosos, poco profundos y con buen drenaje, suelo característico de laderas cuyas pendientes son pronunciadas ubicadas entre los 420 y 580 msnm.

Bosque de encino.

Ocupa la misma franja altitudinal que los pinares, mezclándose con ellos frecuentemente; sin embargo, en algunos casos pueden presentarse como asociaciones más o menos definidas, dependiendo de las condiciones medioambientales.

Ciertas cañadas húmedas y laderas protegidas de la insolación directa se desarrolla un bosque de encinos muy alto 20-30 m y denso, formado



por individuos robustos de *Quercus candicans*, *Castanea*, *crassipes*, *Laurina*, *Otusata rugosa*, acompañados con frecuencia por *Arbutus xalapensis*, *Clethra mexicana*, *Garrya laurifolia* y *Pinus pseudostrabus*.

Los encinares con características xerófilas, en cambio, son bajos y espaciados; se desarrollan generalmente sobre derrames basálticos recientes o sobre afloramientos rocosos; pueden estar formados por *Quercus castanea*, *Q. obtusata*, *Q. rugosa* y *Q. gentryi*. Estos encinares se encuentran asociados con arbustos como *Aralia pubescens*, *Buddleia cordata*, *Bursera cuneata*, *Cedrela duguesii*, *Clusia salvinii*, *Senecio praecox*, entre otros. Sobre suelos degradados, con poca materia orgánica y pedregosos se encuentran encinares de *Quercus deserticola* y *Q. gentryi*. A pesar de tener un menor interés forestal, los encinares también han sido fuertemente alterados, ya sea para obtener leña o hacer carbón.

Vegetación secundaria. Es el estado de la sucesión de la vegetación. Se indica cuando hay indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada fuertemente.

Agricultura de temporal.

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, independientemente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales; o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80 % de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

El área de estudio considerada queda dentro de la influencia formada por los límites entre reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical (Rzedowski, 1981), lo que promueve una potencial diversidad de especies.

Estado de Conservación de la Vegetación.

Derivado del trabajo en campo se observó la condición de la vegetación, encontrando que la región se encuentra de ligera a moderadamente alterada a consecuencia de la actividad antropogénica, en particular desmonte de vegetación por actividades agrícolas, de aprovechamiento de madera (carbón, postería, etc.).

La densidad de caminos en la zona es muy baja.

Vegetación presente dentro del SAR.

Para conocer el inventario florístico de las especies presentes dentro del SAR se llevó a cabo un muestreo poblacional. Para ello se seleccionaron 40 estaciones o sitios de muestreo de acuerdo a métodos estadísticos.

En cada sitio de muestreo se identificaron las especies presentes para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. La metodología de muestreo empleada fue mediante cuadrantes de 1,000 m² (50 m X 20 m) en total.

Se contabilizó el total de árboles dentro de esa superficie, mientras que para el estrato arbustivo se analizaron los ejemplares presentes en una superficie de 100 m² y para el estrato herbáceo se identificaron los ejemplares en una superficie de 1 m², dentro de dicho cuadrante de 1,000 m².

LISTADO FLORÍSTICO DE LAS ESPECIES PRESENTES DENTRO DEL SAR DEL PROYECTO.				
N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA BOTÁNICA	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Aceitilla	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
2	Aguama	<i>Bromelia pinguin</i>	<i>Bromeliaceae</i>	Ninguna
3	Alcajeis	<i>Pereskiaopsis blakeana</i>	<i>Cactaceae</i>	Ninguna
4	Algarrobo	<i>Acacia pennatula</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
5	Algodoncillo	<i>Wimmeria mexicana</i>	<i>Celastraceae</i>	Ninguna
6	Amapa Prieta	<i>Cordia alliodora</i>	<i>Boraginaceae</i>	Ninguna
7	Amapa rosa de monte	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	<i>Bignoniaceae</i>	AMENAZADA-NO ENDEMICA
8	Anona	<i>Annona squamosa</i>	<i>Annonaceae</i>	Ninguna
9	Aspero	<i>Desmodium distortum</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
10	Ayale	<i>Crescentia alata</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Ninguna
11	Baiburin	<i>Kallstroemia rosei</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	Ninguna
12	Bainoro Blanco	<i>Celtis pallida</i>	<i>Cannabaceae</i>	Ninguna

13	Barbasco	<i>Dioscorea plumifera</i>	<i>Dioscoreaceae</i>	Ninguna
14	Beco	<i>Lonchocarpus megalanthus</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
15	Bequillo	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
16	Berraco	<i>Tabernaemontana tomentosa</i>	<i>Apocynaceae</i>	Ninguna
17	Bichi Hedionda	<i>Senna obtusifolia</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
18	Bledo	<i>Amaranthus palmeri</i>	<i>Amaranthaceae</i>	Ninguna
19	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
20	Brasillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Ninguna
21	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Ninguna
22	Cacalosuchi	<i>Plumeria rubra</i>	<i>Apocynaceae</i>	Ninguna
23	Candelilla	<i>Pedeilanthus palmeri</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
24	Capiro	<i>Hesperalbizia occidentalis</i>	<i>Fabaceae</i>	AMENAZADA-NO ENDEMICA
25	Capulin	<i>Karwinskia spp.</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Ninguna
26	Cardenalito	<i>Ipomoea quamoclit</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Ninguna
27	Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	<i>Cactaceae</i>	Ninguna
28	Carne De Gallina	<i>Ruprechtia fusca</i>	<i>Polygonaceae</i>	Ninguna
29	Carricillo	<i>Lasiacis divaricata</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
30	Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
31	Cerecita	<i>Neea psychotrioides</i>	<i>Nyctaginaceae</i>	Ninguna
32	Chan	<i>Hyptis suaveolens</i>	<i>Lamiaceae</i>	Ninguna
33	Chia	<i>Salvia hispanica</i>	<i>Lamiaceae</i>	Ninguna
34	Chicayota	<i>Cucurbita foetidissima</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	Ninguna
35	Chicurilla	<i>Ambrosia cordifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
36	Chipil	<i>Ficus cotinifolia</i>	<i>Moraceae</i>	Ninguna
37	Chocola	<i>Jarilla chocola</i>	<i>Caricaceae</i>	Ninguna
38	Chutama	<i>Jatropha cordata</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
39	Cilantrillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	<i>Pteridaceae</i>	Ninguna
40	Cisus Guindo	<i>Cissus discolor</i>	<i>Vitaceae</i>	Ninguna
41	Clavelina	<i>Pseudobombax palmeri</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
42	Coca	<i>Erythroxylum mexicanum</i>	<i>Erythroxylaceae</i>	Ninguna
43	Cochito	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
44	Colorin	<i>Erythina occidentalis</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
45	Colotahue	<i>Abutilon lignosum</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
46	Copal	<i>Bursera lancifolia</i>	<i>Burseraceae</i>	Ninguna
47	Copal Grande	<i>Bursera excelsa</i>	<i>Burseraceae</i>	Ninguna
48	Copal Pawai	<i>Bursera odorata</i>	<i>Burseraceae</i>	Ninguna
49	Copalquin	<i>Hintonia latiflora</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
50	Copalquin Amarillo	<i>Hamelia xorullensis</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
51	Coquillo Pelo De Conejo	<i>Cyperus seslerioides</i>	<i>Cyperaceae</i>	Ninguna
52	Cordoncillo	<i>Elytraria imbricata</i>	<i>Acanthaceae</i>	Ninguna
53	Coronita	<i>Antigonon leptopus</i>	<i>Polygonaceae</i>	Ninguna
54	Crucetilla	<i>Randia aculeata</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
55	Day	<i>Desmanthus subulatus</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
56	Diente De Culebra	<i>Serjania mexicana</i>	<i>Sapindaceae</i>	Ninguna

57	Estrella Blanca	<i>Richardia scabra</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
58	Euphorbia Espiga	<i>Acalypha neomexicana</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
59	Farolito Tomatillo	<i>Physalis sulphurea</i>	<i>Solanaceae</i>	Ninguna
60	Frutilla	<i>Zanthoxylum fagara</i>	<i>Rutaceae</i>	Ninguna
61	Gallito	<i>Dorstenia drakena</i>	<i>Moraceae</i>	Ninguna
62	Garabato Blanco	<i>Acacia riparia</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
63	Garrapatilla	<i>Triumfetta semitriloba</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
64	Gatuño	<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. <i>distachya</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
65	Golondrina	<i>Euphorbia prostrata</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
66	Golondrina Grande	<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
67	Guaco	<i>Aristolochia taliscana</i>	<i>Aristolochiaceae</i>	Ninguna
68	Guajillo	<i>Leucaena lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
69	Guasima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
70	Guasimilla	<i>Casearia sylvestris</i>	<i>Salicaceae</i>	Ninguna
71	Guayabilla	<i>Salpianthus</i> <i>macrodontus</i>	<i>Nyctaginaceae</i>	Ninguna
72	Guayabillo	<i>Acacia coulteri</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
73	Gusanito	<i>Acalypha phleoides</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
74	Gusano	<i>Acalypha adenostachya</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
75	Gusano (Hoja De Tacote)/Lechoso/Vara Lechosa	<i>Dalembertia populifolia</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
76	Helecho	<i>Cheilanthes cuneata</i>	<i>Pteridaceae</i>	Ninguna
77	Helecho Comun	<i>Dryopteris</i> <i>cinnamomea</i>	<i>Dryopteridaceae</i>	Ninguna
78	Helecho Negro	<i>Anogramma leptophylla</i>	<i>Pteridaceae</i>	Ninguna
79	Hierba De Golpe	<i>Serjania recemosa</i>	<i>Sapindaceae</i>	Ninguna
80	Hierba De Pollo Grande	<i>Commelina erecta</i>	<i>Commelinaceae</i>	Ninguna
81	Hierba Del Pollo	<i>Commelina diffusa</i>	<i>Commelinaceae</i>	Ninguna
82	Hierba Del Toro Blech	<i>Blechnum brownei</i>	<i>Acanthaceae</i>	Ninguna
83	Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
84	Huanacaxtle	<i>Enterolobium</i> <i>cyclocarpum</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
85	Jarretadera	<i>Acacia hindsii</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
86	Jutamo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	<i>Hernandiaceae</i>	Ninguna
87	Lantana Blanca	<i>Lantana camara</i> var. <i>alba</i>	<i>Verbenaceae</i>	Ninguna
88	Lantana Comun	<i>Lantana camara</i>	<i>Verbenaceae</i>	Ninguna
89	Latilla	<i>Casearia corymbosa</i>	<i>Salicaceae</i>	Ninguna
90	Lecherito	<i>Euphorbia delicatula</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
91	Limonsillo	<i>Zanthoxylum</i> <i>arborescens</i>	<i>Rutaceae</i>	Ninguna
92	Listonsillo	<i>Gossypium aridum</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
93	Mala Mujer	<i>Solanum</i> <i>elaeagnifolium</i>	<i>Solanaceae</i>	Ninguna
94	Mala Mujer Espinosa	<i>Solanum rostratum</i>	<i>Solanaceae</i>	Ninguna
95	Mala Mujer Morada	<i>Solanum tridynamum</i>	<i>Solanaceae</i>	Ninguna
96	Malva	<i>Malva parviflora</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
97	Malva Babosa	<i>Malvastrum</i> <i>coromandelianum</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
98	Malva De Cerro	<i>Melochia tomentosa</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
99	Malvilla Amarilla	<i>Sida collina</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna

100	Mano De Chango	<i>Selaginella pallescens</i>	<i>Selaginellaceae</i>	Ninguna
101	Maracuya De Monte	<i>Passiflora subpeltata</i>	<i>Passifloraceae</i>	Ninguna
102	Maranta	<i>Maranta gibba</i>	<i>Marantaceae</i>	Ninguna
103	Margarita	<i>Viguiera dentata</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
104	Matapiojo	<i>Pristimera celastroides</i>	<i>Celastraceae</i>	Ninguna
105	Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
106	Meloncillo Trepador	<i>Cayaponia racemosa</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	Ninguna
107	Monda De Burro?	<i>Capparis indica</i>	<i>Capparaceae</i>	Ninguna
108	Mora Amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	<i>Moraceae</i>	Ninguna
109	Mora Hedionda	<i>Senna atomaria</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
110	Mota Roja	<i>Calliandra formosa</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
111	Mulato/Palo Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	<i>Burseraceae</i>	Ninguna
112	Nanchi De La Costa	<i>Ziziphus sonorensis</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Ninguna
113	Navio	<i>Conzattia sericea</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
114	Nesco	<i>Lonchocarpus hermannii</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
115	Nopal Espinoso	<i>Opuntia rileyi</i>	<i>Cactaceae</i>	Ninguna
116	Nopal Lengua De Vaca	<i>Opuntia karwinskiana</i>	<i>Cactaceae</i>	Ninguna
117	Nopal Lila	<i>Opuntia decumbens</i>	<i>Cactaceae</i>	Ninguna
118	Nuri Nuri	<i>Phyllanthus niruri</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
119	Ocotillo	<i>Fouquieria macdougalii</i>	<i>Fouquieriaceae</i>	Ninguna
120	Oreja De Raton/Oncova	<i>Schoepfia schreberi</i>	<i>Olacaceae</i>	Ninguna
121	Ortiguilla	<i>Urera caracasana</i>	<i>Urticaceae</i>	Ninguna
122	Palma De Las Rocas	<i>Brahea dulcis</i>	<i>Arecaceae</i>	Ninguna
123	Palo Blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Ninguna
124	Palo Colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
125	Palo Cucharero	<i>Chloroleucon mangense</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
126	Palo Piojo	<i>Caesalpinia palmeri</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
127	Palo Sapo	<i>Bunchosia palmeri</i>	<i>Nyctaginaceae</i>	Ninguna
128	Papache Negro	<i>Randia spp.</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
129	Papache Picudo/Papache	<i>Randia echinocarpa</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
130	Papachillo	<i>Randia mitis</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
131	Papaloquelite	<i>Porophyllum punctatum</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
132	Papelillo Amarillo	<i>Bursera fagaroides</i>	<i>Burseraceae</i>	Ninguna
133	Pasto (Espiga Dividida/Horqueta)	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
134	Pasto Espiga Negra/Pasto Arrocillo	<i>Steinchisma laxum</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
135	Pasto Labor	<i>Oplismenus hirtellus</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
136	Pasto Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
137	Pasto Pradera	<i>Brachiaria dictyoneura</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
138	Pata De Venado	<i>Bauhinia unguolata</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
139	Pegajosa Priva/Pega Ropa	<i>Priva lappulacea</i>	<i>Verbenaceae</i>	Ninguna
140	Pegajosa/Pegajosa Cleome	<i>Cleome viscosa</i>	<i>Cleomaceae</i>	Ninguna
141	Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
142	Periquillo	<i>Thouinidium decandrum</i>	<i>Sapindaceae</i>	Ninguna
143	Pitayo De Martinez	<i>Stenocereus martinezii</i>	<i>Cactaceae</i>	PROTECCION ESPECIAL-

				ENDEMICA
144	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	Ninguna
145	Rondeletia/Huele De Noche	<i>Rondeletia jurgensenii</i>	<i>Rubiaceae</i>	Ninguna
146	Rosa Amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Bixaceae</i>	Ninguna
147	Salvia Rosa	<i>Cuphea wrightii</i>	<i>Lythraceae</i>	Ninguna
148	Sambe Sarambe	<i>Boerhavia erecta</i>	<i>Nyctaginaceae</i>	Ninguna
149	Samo Prieto	<i>Coursetia glandulosa</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
150	San Juan	<i>Bonellia macrocarpa</i> subsp. <i>pungens</i>	<i>Primulaceae</i>	Ninguna
151	Sandillita	<i>Cayaponia attenuata</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	Ninguna
152	Sangregado	<i>Jatropha curcas</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
153	Senna Amarilla/Cagada De Gato	<i>Senna pendula</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
154	Siviri	<i>Cylindropuntia thurberi</i> subsp. <i>alamosensis</i>	<i>Cactaceae</i>	Ninguna
155	Tabachin De Monte	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
156	Tacote Alliospermum/Alliosperium	<i>Alloispermum integrifolium</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
157	Talayote	<i>Marsdenia edulis</i>	<i>Apocynaceae</i>	Ninguna
158	Tamarindillo	<i>Aeschynomene americana</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
159	Tasajo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	<i>Cactaceae</i>	Ninguna
160	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
161	Tomatillo	<i>Physalis patula</i>	<i>Solanaceae</i>	Ninguna
162	Torote	<i>Bursera laxiflora</i>	<i>Burseraceae</i>	Ninguna
163	Trebol	<i>Crotalaria pumila</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
164	Trompillo	<i>Ipomoea aristolochiifolia</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Ninguna
165	Uvalamo	<i>Vitex mollis</i>	<i>Lamiaceae</i>	Ninguna
166	Uvalamo Coyote	<i>Vitex pyramidata</i>	<i>Lamiaceae</i>	Ninguna
167	Vaquita	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
168	Vara Batamote	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
169	Vara Blanca	<i>Croton alamosanus</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
170	Vara Blanca (Hoja Grande)	<i>Croton culiacanensis</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Ninguna
171	Vara Negra	<i>Cordia parvifolia</i>	<i>Boragiaceae</i>	Ninguna
172	Vara Prieta	<i>Senna pallida</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
173	Vara Prieta (Bichi)/Jiquelite	<i>Indigofera jamaicensis</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
174	Varaduz / Vara Dulce	<i>Calea urticifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	Ninguna
175	Venadillo	<i>Swietenia humilis</i>	<i>Meliaceae</i>	Ninguna
176	Verdolaga	<i>Portulaca oleraceae</i>	<i>Portulacaceae</i>	Ninguna
177	Verdolaga De Caballo	<i>Trianthema portulacastrum</i>	<i>Aizoaceae</i>	Ninguna
178	Viejito	<i>Pilosocereus alensis</i>	<i>Cactaceae</i>	Ninguna
179	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna
180	Violeta (Anis)	<i>Glandularia elegans</i>	<i>Verbenaceae</i>	Ninguna
181	Violeta De Monte	<i>Hybanthus attenuatus</i>	<i>Violaceae</i>	Ninguna
182	Wiloché	<i>Diphysa occidentalis</i>	<i>Fabaceae</i>	Ninguna



183	Wirote De Cachora	<i>Dolichandra unguis-cati</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Ninguna
184	Zacate De Rio	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
185	Zacate Fuente	<i>Setaria grisebachii</i>	<i>Poaceae</i>	Ninguna
186	Zamota	<i>Esenbeckia hartmanii</i>	<i>Rutaceae</i>	Ninguna

Enseguida se presentan los datos dasonómicos, de abundancia y densidad, así como frecuencia para las diferentes especies de flora reportadas de acuerdo con los muestreos de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo dentro del SAR o Cuenca Hidrológico Forestal (CHF).

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	No. INDIVIDUOS REGISTRADOS	DENSIDAD ABSOLUTA (IND. / ha)	DENSIDAD RELATIVA (%)	DAP (cm)	DOMINANCIA (%)	DB (cm)	ALTURA (m)	COBERTURA (m)	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI
ALCAJEIS	<i>Pereskiaops blakeana</i>	Cactaceae	4	1	0.12857602	7.25	0.72358178	28	5	4.5	1	0.182149362	1.034307163
ALGARROBO	<i>Acacia pennatula</i>	Fabaceae	2	0.5	0.06428801	14	1.397261368	18	6.75	4.75	2	0.364298725	1.825848103
ALGODONCILLO/ARRAYAN	<i>Wimmeria mexicana</i>	Celastraceae	2	0.5	0.06428801	17.5	1.74657671	32	6	4.5	1	0.182149362	1.993014082
AMAPA PRIETA	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	4	1	0.12857602	11	1.097848217	16	7.38	4	3	0.546448087	1.772872325
AMAPA ROSA DE MONTE	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Bignoniaceae	109	27.25	3.50369656	12.92	1.289472634	18.6	7.49	4.32	12	2.18579235	6.978961544
ANONA	<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	4	1	0.12857602	8.25	0.823386163	20	6	4	1	0.182149362	1.134111546
AYALE	<i>Crescentia alata</i>	Bignoniaceae	7	1.75	0.22500804	15.86	1.582897521	21.86	5.5	3.79	4	0.72859745	2.536503007
BECO	<i>Lonchocarpus megalanthus</i>	Fabaceae	4	1	0.12857602	6.75	0.673679588	30	6.5	3.5	1	0.182149362	0.984404971
BEQUILLO	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Fabaceae	20	5	0.6428801	14	1.397261368	16.95	7.48	4.93	4	0.72859745	2.76873892
BERRACO	<i>Tabernaemontana tomentosa</i>	Apocynaceae	28	7	0.90003214	8.43	0.841350952	11.86	6.49	3.64	14	2.550091075	4.291474171
BRASIL	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Fabaceae	302	75.5	9.70748955	12.88	1.285480458	23.47	6.53	4.03	35	6.375227687	17.3681977
BRASILILLO	<i>Colubrina heteroneura</i>	Rhamnaceae	29	7.25	0.93217615	7.79	0.777476147	16.38	4.24	3.05	9	1.639344262	3.348996558
CACACHILA	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	37	9.25	1.18932819	6.86	0.68465807	14.01	5.12	3.31	14	2.550091075	4.424077335
CACALOSUCHI	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	2	0.5	0.06428801	7	0.698630684	9	6	3.5	2	0.364298725	1.127217419
CAPIRO	<i>Hesperalbizia occidentalis</i>	Fabaceae	11	2.75	0.35358406	20.36	2.032017246	25	9.23	5.95	3	0.546448087	2.93204939
CAPULIN	<i>Karwinskia spp.</i>	Rhamnaceae	4	1	0.12857602	8.75	0.873288355	16.75	4.75	3.75	1	0.182149362	1.184013738
CARDON	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cactaceae	409	102.25	13.1468981	17.27	1.723621701	19.71	5.54	1.68	34	6.193078324	21.06359813
CARNE DE GALLINA	<i>Ruprechtia fusca</i>	Polygonaceae	12	3	0.38572806	8.58	0.85632161	15.17	6.92	4.04	5	0.910746812	2.152796484
CASIGUANO	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Fabaceae	214	53.5	6.8788171	11.91	1.188670206	26	6.7	4.32	10	1.821493625	9.888980932
CHIPIL	<i>Ficus cotinifolia</i>	Moraceae	5	1.25	0.16072003	28.2	2.814483612	61.8	12.4	8.5	3	0.546448087	3.521651725
CHUTAMA	<i>Jatropha cordata</i>	Euphorbiaceae	53	13.25	1.70363227	8.79	0.87728053	17.13	4.76	2.87	12	2.18579235	4.766705152
CLAVELINA	<i>Pseudobombax palmeri</i>	Malvaceae	7	1.75	0.22500804	33.29	3.322487924	42.86	8.07	5.86	3	0.546448087	4.093944047
COCA	<i>Erythroxylum mexicanum</i>	Erythroxylaceae	9	2.25	0.28929605	6.44	0.642740229	15.67	4.22	2.89	5	0.910746812	1.842783088
COLORIN	<i>Erythina occidentalis</i>	Fabaceae	44	11	1.41433623	16.14	1.610842748	26.5	6.78	4.58	10	1.821493625	4.846672599
COPAL	<i>Bursera lancifolia</i>	Burseraceae	13	3.25	0.41787207	20.38	2.034013334	26	7.85	5.77	4	0.72859745	3.180482851
COPAL GRANDE	<i>Bursera excelsa</i>	Burseraceae	33	8.25	1.06075217	11.27	1.124795401	16.06	5.71	4.12	16	2.9143898	5.09993737
COPAL PAWAI	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	16	4	0.51430408	13.31	1.328396343	21.13	6.88	5.34	4	0.72859745	2.571297875

COPALQUIN	<i>Hintonia latiflora</i>	<i>Rubiaceae</i>	8	2	0.25715204	8.63	0.861311829	14.38	5.81	2.88	5	0.910746812	2.029210682
COPALQUIN AMARILLO	<i>Hamelia xorullensis</i>	<i>Rubiaceae</i>	1	0.25	0.03214401	6	0.5988263	10	5	2	1	0.182149362	0.813119668
GUAJILLO	<i>Leucaena lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i>	<i>Fabaceae</i>	4	1	0.12857602	10	0.998043834	11.5	9	3.25	3	0.546448087	1.673067942
GUASIMA	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	126	31.5	4.05014465	14.79	1.476106831	26.24	7.75	5.58	13	2.367941712	7.894193191
GUASIMILLA	<i>Casearia sylvestris</i>	<i>Salicaceae</i>	10	2.5	0.32144005	12.1	1.207633039	40.1	8.4	6.3	3	0.546448087	2.075521178
GUAYABILLO	<i>Acacia coulteri</i>	<i>Fabaceae</i>	2	0.5	0.06428801	18	1.796478901	34.5	7	4.25	1	0.182149362	2.042916274
HIZA	<i>Sapium lateriflorum</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	33	8.25	1.06075217	17.88	1.784502375	23.61	8.89	5.45	13	2.367941712	5.213196257
HUANACAXTLE	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Fabaceae</i>	3	0.75	0.09643202	31	3.093935886	36	12	8.5	2	0.364298725	3.554666626
JARRETADERA	<i>Acacia hindsii</i>	<i>Fabaceae</i>	1	0.25	0.03214401	16	1.596870135	21	9	6	1	0.182149362	1.811163502
JUTAMO	<i>Gyrocarpus americanus</i>	<i>Hernandiaceae</i>	17	4.25	0.54644809	12.82	1.279492195	17.53	6.29	3.82	8	1.4571949	3.283135183
LATILLA	<i>Casearia corymbosa</i>	<i>Salicaceae</i>	37	9.25	1.18932819	5.95	0.593836081	8.27	5.16	2.64	11	2.003642987	3.786807259
LIMONCILLO	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	<i>Rutaceae</i>	7	1.75	0.22500804	7	0.698630684	14.57	5.43	3	2	0.364298725	1.287937445
LISTONSILLO	<i>Gossypium aridum</i>	<i>Malvaceae</i>	13	3.25	0.41787207	9.46	0.944149467	15.08	6.46	2.96	5	0.910746812	2.272768346
MAUTO	<i>Lysiloma divaricatum</i>	<i>Fabaceae</i>	391	97.75	12.568306	16.59	1.655754721	23.07	9.12	5.73	38	6.921675774	21.14573651
MONDA DE BURRO	<i>Capparis indica</i>	<i>Capparaceae</i>	1	0.25	0.03214401	12	1.197652601	13	7	3	1	0.182149362	1.411945969
MORA AMARILLA	<i>Maclura tinctoria</i>	<i>Moraceae</i>	48	12	1.54291225	24.52	2.447203481	19.21	7.5	4.9	15	2.732240437	6.722356165
MORA HEDIONDA	<i>Senna atomaria</i>	<i>Fabaceae</i>	18	4.5	0.57859209	9.22	0.920196415	13.89	6.19	3.67	11	2.003642987	3.502431495
NANCHI DE LA COSTA	<i>Ziziphus amole</i>	<i>Rhamnaceae</i>	3	0.75	0.09643202	6	0.5988263	10	5	3.17	2	0.364298725	1.059557041
NAVIO	<i>Conzattia sericea</i>	<i>Fabaceae</i>	10	2.5	0.32144005	15.6	1.556948381	19.8	10.95	5.35	5	0.910746812	2.789135245
NESCO	<i>Lonchocarpus hermannii</i>	<i>Fabaceae</i>	5	1.25	0.16072003	9.2	0.918200327	16.4	5.8	3.7	1	0.182149362	1.261069716
OCOTILLO	<i>Fouquieria macdougalii</i>	<i>Fouquieriaceae</i>	5	1.25	0.16072003	7.2	0.718591561	16.2	3.6	2.2	2	0.364298725	1.243610311
ONCOVA/OREJA DE RATÓN	<i>Schoepfia schreberi</i>	<i>Olcaceae</i>	9	2.25	0.28929605	7.43	2.288514511	25.86	5.93	4.07	2	0.364298724	2.942109283
ORTIGUILLA	<i>Urera caracasana</i>	<i>Urticaceae</i>	5	1.25	0.16072003	10.6	1.057926464	29.4	7.6	4	2	0.364298725	1.582945215
PALMA DE LAS ROCAS	<i>Brahea dulcis</i>	<i>Arecaceae</i>	9	2.25	0.28929605	15.11	1.508044233	15.89	3.22	1.33	7	1.275045537	3.072385817
PALO BLANCO	<i>Ipomoea arborescens</i>	<i>Convolvulaceae</i>	49	12.25	1.57505625	20.47	2.042995728	33.27	6.98	5.14	12	2.18579235	5.80384433
PALO	<i>Caesalpinia platyloba</i>	<i>Fabaceae</i>	73	18.25	2.34651238	8.08	0.806419418	17.45	6.28	3.79	9	1.639344262	4.792276056

COLORADO													
PALO CUCHARO	<i>Chloroleucon mangense</i>	<i>Fabaceae</i>	31	7.75	0.99646416	10.61	1.058924508	19.84	6.06	4.19	12	2.18579235	4.241181017
PALO MULATO	<i>Bursera simaruba</i>	<i>Burseraceae</i>	75	18.75	2.4108004	15.48	3.44125514	23.01	7.26	4.65	26	4.735883423	10.58793895
PALO PIOJO	<i>Caesalpinia palmeri</i>	<i>Fabaceae</i>	5	1.25	0.16072003	7.2	0.718591561	11.6	5	3.7	1	0.182149362	1.061460949
PALO SAPO	<i>Bunchosia palmeri</i>	<i>Nyctaginaceae</i>	13	3.25	0.41787207	15.38	1.534991417	22.31	6.23	4.81	6	1.092896175	3.045759659
PAPACHE PICUDO	<i>Randia echinocarpa</i>	<i>Rubiaceae</i>	1	0.25	0.03214401	5	0.499021917	6	3	2	1	0.182149362	0.713315285
PAPACHIO NEGRO	<i>Randia spp.</i>	<i>Rubiaceae</i>	1	0.25	0.03214401	7	0.698630684	15	6	4	1	0.182149362	0.912924051
PAPELILLO AMARILLO	<i>Bursera fagaroides</i>	<i>Burseraceae</i>	19	4.75	0.6107361	13.32	1.329394387	20.47	5.97	4.58	7	1.275045537	3.215176022
PATA DE VENADO	<i>Bauhinia unguolata</i>	<i>Fabaceae</i>	1	0.25	0.03214401	5	0.499021917	10	7	4	1	0.182149362	0.713315285
PERIQUILLO	<i>Thouinidium decandrum</i>	<i>Sapindaceae</i>	3	0.75	0.09643202	11	1.097848217	6	2.5	3	1	0.182149362	1.376429595
PITAYO DE MARTINEZ	<i>Stenocereus martinezii</i>	<i>Cactaceae</i>	149	37.25	4.78945677	19.19	1.915246118	20.26	5.25	2.08	21	3.825136612	10.5298395
POCHOTE	<i>Ceiba aesculifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	4	1	0.12857602	15.75	1.571919039	24	10.75	6.25	3	0.546448087	2.246943147
ROSA AMARILLA	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Bixaceae</i>	32	8	1.02860816	23.16	2.31146952	29.47	9.22	4.48	11	2.003642987	5.343720672
SAN JUAN	<i>Bonellia macrocarpa subsp. pungens</i>	<i>Primulaceae</i>	5	1.25	0.16072003	11	1.097848217	24.2	3.4	3.3	2	0.364298725	1.622866968
SANGREGADO	<i>Jatropha curcas</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	57	14.25	1.83220829	8.37	0.835362689	18.61	4.82	3.23	7	1.275045537	3.94261652
TEPEHUAJE	<i>Lysiloma acapulcense</i>	<i>Fabaceae</i>	10	2.5	0.32144005	22.3	2.22563775	30.4	9.4	6.9	7	1.275045537	3.822123339
TOROTE	<i>Bursera laxiflora</i>	<i>Burseraceae</i>	28	7	0.90003214	20.57	2.052976167	27.71	7.95	5.75	9	1.639344262	4.592352573
UVALAMO	<i>Vitex mollis</i>	<i>Lamiaceae</i>	2	0.5	0.06428801	10	0.998043834	13.5	6	5.5	1	0.182149362	1.244481207
UVALAMO COYOTE	<i>Vitex pyramidata</i>	<i>Lamiaceae</i>	2	0.5	0.06428801	16.5	1.646772326	35	9	7	1	0.182149362	1.893209699
VENADILLO	<i>Swietenia humilis</i>	<i>Meliaceae</i>	8	2	0.25715204	17.38	1.734600184	21	8.63	5.19	4	0.72859745	2.720349675
VIEJITO	<i>Pilosocereus alensis</i>	<i>Cactaceae</i>	72	18	2.31436837	8.74	0.872290311	29.26	3.51	2.81	5	0.910746812	4.097405494
VINOLO	<i>Acacia cochliacantha</i>	<i>Fabaceae</i>	317	79.25	10.1896496	10.18	1.016008623	17.58	6.87	4.37	33	6.010928962	17.21658722
ZAMOTA (RUT)	<i>Esenbeckia hartmanii</i>	<i>Rutaceae</i>	4	1	0.12857602	7.5	0.748532876	10	5	4	1	0.182149362	1.059258259
30 FAMILIAS, 57 GÉNEROS y 75 ESPECIES			3,111	777.75 Árboles/ha	100	1001.96	100				549	100	300

Estrato arbustivo. SAR.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	IND. /HA	ALTURA (m)	DB (cm)	DIÁMETRO BASAL (%)	COBERTURA (m)	FRECUENCIA %
ALCAJEIS	<i>Pereskiaopsis blakeana</i>	Cactaceae	35	0.61	0.86	0.92612535	0.26	1.32743363
BAINORO BLANCO	<i>Celtis pallida</i>	Cannabaceae	10	3.00	5.25	5.65367219	1.50	0.44247788
CERECITA	<i>Neea psychotrioides</i>	Nyctaginaceae	2.5	0.30	0.50	0.53844497	0.10	0.44247788
CHICURILLA	<i>Ambrosia cordifolia</i>	Asteraceae	940	0.37	0.66	0.71074736	0.29	4.86725664
COLOTAHUE	<i>Abutilon lignosum</i>	Malvaceae	2.5	0.50	1.00	1.07688994	0.10	0.44247788
CRUCETILLA	<i>Randia aculeata</i>	Rubiaceae	55	1.65	2.73	2.93990954	1.16	3.09734513
GARABATO BLANCO	<i>Acacia riparia</i>	Fabaceae	20	3.37	5.01	5.39521861	2.25	0.44247788
GARRAPATILLA	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Malvaceae	52.5	0.38	0.48	0.51690717	0.29	0.88495575
GATUÑO	<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. <i>distachya</i>	Fabaceae	22.5	1.91	1.83	1.97070859	0.66	0.88495575
GUAYABILLA	<i>Salpianthus macrodontus</i>	Nyctaginaceae	7.5	0.60	0.30	0.32306698	0.20	0.44247788
GUSANO	<i>Acalypha adenostachya</i>	Euphorbiaceae	177.5	1.29	1.37	1.47533922	0.48	2.65486726
LANTANA BLANCA	<i>Lantana camara</i> var. <i>alba</i>	Verbenaceae	260	0.90	1.09	1.17381004	0.57	3.98230088
LANTANA COMUN	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	5	2.00	1.25	1.34611243	0.80	0.44247788
MALVA DEL CERRO	<i>Melochia tomentosa</i>	Malvaceae	182.5	1.95	1.01	1.08765884	1.60	2.21238938
MATAPIOJO	<i>Pristimera celastroides</i>	Celastraceae	47.5	1.37	2.08	2.23993108	0.95	0.88495575
MOTA ROJA	<i>Calliandra formosa</i>	Fabaceae	30	1.71	1.63	1.75533061	0.73	0.88495575
NOPAL ESPINOSO	<i>Opuntia rileyi</i>	Cactaceae	47.5	0.63	3.84	4.13525738	0.43	1.7699115
NOPAL LENGUA DE VACA	<i>Opuntia karwinskiana</i>	Cactaceae	27.5	0.83	4.18	4.50139996	0.36	2.65486726
NOPAL LILA	<i>Opuntia decumbens</i>	Cactaceae	105	0.36	2.73	2.93990954	0.35	8.40707965
PAPACHE	<i>Randia echinocarpa</i>	Rubiaceae	302.5	2.02	3.41	3.6721947	1.48	9.2920354
PAPACHILLO	<i>Randia mitis</i>	Rubiaceae	192.5	1.666	2.45	2.63838036	0.99	8.40707965
RONDELETIA	<i>Rondeletia jurgensii</i>	Rubiaceae	12.5	1.20	1.00	1.07688994	0.40	0.44247788
SAMO PRIETO	<i>Coursetia glandulosa</i>	Fabaceae	162.5	1.63	2.44	2.62761146	0.87	3.09734513
SENA AMARILLA	<i>Senna pendula</i>	Fabaceae	45	1.98	1.89	2.03532199	0.66	3.09734513
SIVIRI	<i>Cylindropuntia thurberi</i> subsp. <i>alamosensis</i>	Cactaceae	7.5	0.87	1.17	1.25996123	0.33	0.44247788
TABACHIN DE MONTE	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Fabaceae	27.5	3.75	3.75	4.03833728	2.40	1.32743363
TACOTE	<i>Alloispermum integrifolium</i>	Asteraceae	15.0	2.50	1.83	5.20137842	1.50	0.88495576
TASAJO	<i>Acanthocereus</i>	Cactaceae	52.5	1.17	3.72	24.4669394	0.89	

	<i>occidentalis</i>							3.98230089
VARA BATAMOTE	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	<i>Asteraceae</i>	125	0.91	0.85	0.91535645	0.40	1.32743363
VARA BLANCA	<i>Croton alamosanus</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	1067.5	1.68	2.31	2.48761577	0.91	10.619469
VARA BLANCA (HOJA GRANDE)	<i>Croton culiacanensis</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	22.5	1.97	1.83	1.97070859	1.02	0.44247788
VARA NEGRA	<i>Cordia parvifolia</i>	<i>Boraginaceae</i>	30.0	1.00	1.00	2.63838035	18.00	1.32743363
VARADUZ (VARA DULCE)	<i>Calea urticifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	350	0.75	0.64	1.7984062	0.49	1.32743363
VARAPRIETA	<i>Indigofera jamaicensis</i>	<i>Fabaceae</i>	2095	0.86	0.86	0.92612535	0.46	15.9292035
WILOCHE	<i>Diphysa occidentalis</i>	<i>Fabaceae</i>	70	1.72	1.43	1.53995262	1.15	0.88495575
11 FAMILIAS, 29 GÉNEROS Y 35 ESPECIES.			6,607.5/ha			100		100

Estrato herbáceo SAR.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	IND./HA	REMOCIÓN CUSTF	DENSIDAD RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)
ACEITILLA	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Asteraceae</i>	2000	22061	0.22308979	0.83102493
AGUAMA	<i>Bromelia pinguin</i>	<i>Bromeliaceae</i>	17500	193033.75	1.95203569	0.27700831
ASPERO	<i>Desmodium distortum</i>	<i>Fabaceae</i>	9500	104789.75	1.05967652	3.32409972
BAIBURIN	<i>Kallstroemia rosei</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	3750	41364.375	0.41829336	1.10803324
BARBASCO	<i>Dioscorea plumifera</i>	<i>Dioscoreaceae</i>	1000	11030.5	0.1115449	0.55401662
BICHI HEDIONDA	<i>Senna obtusifolia</i>	<i>Fabaceae</i>	6250	68940.625	0.69715561	1.66204986
BLEDO	<i>Amaranthus palmeri</i>	<i>Amaranthaceae</i>	2000	22061	0.22308979	0.55401662
CARDENALITO/ CARDONCILLO	<i>Ipomoea quamoclit</i>	<i>Convolvulaceae</i>	10000	110305	1.11544897	1.93905817
CHAN	<i>Hyptis suaveolens</i>	<i>Lamiaceae</i>	5000	55152.5	0.55772448	0.83102493
CHIA	<i>Salvia hispanica</i>	<i>Lamiaceae</i>	1000	11030.5	0.1115449	1.93905817
CHICAYOTA	<i>Cucurbita foetidissima</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	25500	281277.75	2.84439487	1.93905817
CHOCOLA	<i>Jarilla chocola</i>	<i>Caricaceae</i>	250	2757.625	0.02788622	0.55401662
CILANTRILLO	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	<i>Adiantaceae</i>	4000	44122	0.44617959	0.27700831
CISUS GUINDO	<i>Cissus discolor</i>	<i>Vitaceae</i>	500	5515.25	0.05577245	1.66204986
COCHITO	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	<i>Fabaceae</i>	13750	151669.375	1.53374233	1.38504155
COQUILLO PELO DE CONEJO	<i>Cyperus seslerioides</i>	<i>Cyperaceae</i>	43750	482584.375	4.88008924	0.55401662
CORDONCILLO	<i>Elytraria imbricata</i>	<i>Acanthaceae</i>	139750	1541512.38	15.5883993	3.87811634



CORONITA	<i>Antigonon leptopus</i>	<i>Polygonaceae</i>	500	5515.25	0.05577245	8.86426593
ESTRELLA BLANCA	<i>Richardia scabra</i>	<i>Rubiaceae</i>	13500	148911.75	1.50585611	0.55401662
EUPHORBIA ESPIGA	<i>Acalypha neomexicana</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	5000	55152.5	0.55772448	1.10803324
FAROLITO TOMATILLO	<i>Physalis sulphurea</i>	<i>Solanaceae</i>	500	5515.25	0.05577245	0.83102493
GALLITO	<i>Dorstenia drakena</i>	<i>Moraceae</i>	5000	55152.5	0.55772448	0.27700831
GOLONDRINA	<i>Euphorbia prostrata</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	55750	614950.375	6.218628	3.60110803
GOLONDRINA GRANDE	<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	3250	35849.125	0.36252091	1.93905817
GUACO	<i>Aristolochia taliscana</i>	<i>Aristolochiaceae</i>	2000	22061	0.22308979	0.55401662
GUSANITO	<i>Acalypha phleoides</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	46000	507403	5.13106525	0.83102493
HELECHO	<i>Ctenitis equestris</i>	<i>Dryopteridaceae</i>	750	8272.875	0.08365867	6.37119114
HELECHO COMUN	<i>Dryopteris cinnamomea</i>	<i>Dryopteridaceae</i>	750	8272.875	0.08365867	0.27700831
HELECHO NEGRO	<i>Anogramma leptophylla</i>	<i>Pteridaceae</i>	500	5515.25	0.05577245	0.55401662
HIERBA DE GOLPE	<i>Serjania recemosa</i>	<i>Sapindaceae</i>	250	2757.625	0.02788622	0.27700831
HIERBA DEL POLLO	<i>Commelina diffusa</i>	<i>Commelinaceae</i>	32000	352976	3.5694367	0.27700831
HIERBA DE POLLO GRANDE	<i>Commelina erecta</i>	<i>Commelinaceae</i>	6250	68940.625	0.69715561	0.55401662
HIERBA DEL TORO BLECH	<i>Tetramerium nervosum</i>	<i>Acanthaceae</i>	4500	49637.25	0.50195204	7.75623269
LECHERITO	<i>Euphorbia delicatula</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	5000	55152.5	0.55772448	1.10803324
MALA MUJER	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	<i>Solanaceae</i>	57250	631496.125	6.38594534	1.93905817
MALA MUJER ESPINOSA	<i>Solanum rostratum</i>	<i>Solanaceae</i>	1500	16545.75	0.16731735	2.21606648
MALA MUJER MORADA	<i>Solanum tridynamum</i>	<i>Solanaceae</i>	25500	281277.75	2.84439487	1.66204986
MALVA	<i>Malva parviflora</i>	<i>Malvaceae</i>	11250	124093.125	1.25488009	0.83102493
MALVA BABOSA	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	<i>Malvaceae</i>	24000	264732	2.67707752	3.04709141
MALVILLA AMARILLA	<i>Sida collina</i>	<i>Malvaceae</i>	1250	13788.125	0.13943112	0.83102493
MANO DE CHANGO	<i>Selaginella pallescens</i>	<i>Selaginellaceae</i>	500	5515.25	0.05577245	0.27700831
MARACUYA DE MONTE	<i>Passiflora subpeltata</i>	<i>Passifloraceae</i>	5750	63425.375	0.64138316	0.27700831
MARANTA	<i>Maranta gibba</i>	<i>Marantaceae</i>	750	8272.875	0.08365867	0.27700831
MARGARITA	<i>Viguiera dentata</i>	<i>Asteraceae</i>	4000	44122	0.44617959	0.27700831
MELONCILLO TREPADOR	<i>Cayaponia racemosa</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	250	2757.625	0.02788622	1.38504155
NURI NURI	<i>Phyllanthus niruri</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	16750	184760.875	1.86837702	0.55401662
PAPALOQUELITE	<i>Porophyllum ruderale subsp. Macrocephalum</i>	<i>Asteraceae</i>	1250	13788.125	0.13943112	0.27700831
PASTO (ESPIGA DIVIDIDA)	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Poaceae</i>	52500	579101.25	5.85610708	1.38504155

PASTO ARROCILLO	<i>Steinchisma laxum</i>	<i>Poaceae</i>	9750	107547.375	1.08756274	0.55401662
PASTO LABOR	<i>Oplismenus hirtellus</i>	<i>Poaceae</i>	31750	350218.375	3.54155047	0.27700831
PEGAJOSA	<i>Cleome viscosa</i>	<i>Cleomaceae</i>	2750	30333.875	0.30674847	4.98614958
PELOTAZO	<i>Abutilon trisulcatum</i>	<i>Malvaceae</i>	7250	79971.125	0.8087005	0.55401662
SALVIA ROSA	<i>Cuphea wrightii</i>	<i>Lythraceae</i>	3750	41364.375	0.41829336	1.66204986
SAMBE SARAMBE	<i>Boerhavia erecta</i>	<i>Nyctaginaceae</i>	1250	13788.125	0.13943112	0.83102493
SANDILLITA	<i>Cayaponia attenuata</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	2750	30333.875	0.30674847	0.83102493
TAMARINDILLO	<i>Aeschynomene americana</i>	<i>Fabaceae</i>	5250	57910.125	0.58561071	1.38504155
TREBOL	<i>Oxalis berlandieri</i>	<i>Oxalidaceae</i>	40500	446735.25	4.51756832	1.93905817
TOMATILLO	<i>Physalis patula</i>	<i>Solanaceae</i>	500	5515.25	0.05577245	0.27700831
TROMPILLO	<i>Ipomoea purpurea</i>	<i>Convolvulaceae</i>	16750	184760.875	1.86837702	4.70914127
VAQUITA	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	2500	27576.25	0.27886224	0.83102493
VERDOLAGA DE CABALLO	<i>Trianthema portulacastrum</i>	<i>Aizoaceae</i>	6000	66183	0.66926938	0.27700831
VERDOLAGA	<i>Portulaca oleraceae</i>	<i>Portulacaceae</i>	1750	19303.375	0.19520357	0.83102493
VIOLETA ANÍS	<i>Glandularia elegans</i>	<i>Verbenaceae</i>	2500	27576.25	0.27886224	0.27700831
VIOLETA DE MONTE	<i>Hybanthus attenuatus</i>	<i>Violaceae</i>	3250	35849.125	0.36252091	0.27700831
WIROTE DE CACHORA	<i>Dolichandra unguis-cati</i>	<i>Bignoniaceae</i>	500	5515.25	0.05577245	0.27700831
ZACATE DE RÍO	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	<i>Poaceae</i>	78000	860379	8.70050195	2.7700831
ZACATE FUENTE	<i>Setaria grisebachii</i>	<i>Poaceae</i>	10250	113062.625	1.14333519	2.21606648
39 FAMILIAS, 57 GÉNEROS Y 67 ESPECIES.			896,500	9'888,843.25	100	100

Sistema de muestreo de flora dentro del SAR.

Es muy importante comentar que los muestreos dentro del SAR se realizaron en sitios aledaños a caminos dado que la zona tiene partes planas y zonas de lomeríos y no se puede acceder a muchos lugares donde no hay caminos o brechas.

En anexos se presentan los planos de los sitios de muestreo de flora.

Para la vegetación dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) se muestrearon un total de 40 sitios de 1,000 m² cada uno, para ello se cubrió un total de 40,000 m² de superficie de la vegetación existente dentro del SAR. Para el caso de la fauna se realizaron transectos transversales de 500 metros de longitud a ambos lados del centro de cada cuadrante (1 Km) pero en este caso en 25 transectos. Para

demostrar que el número de parcelas o transectos de muestreo realizados son estadísticamente significativos del Sistema Ambiental Regional (SAR) se calculó el índice de Biodiversidad de Shannon para cada parcela (vegetación) y para cada transecto (fauna). Esto nos permite conocer la variabilidad de la riqueza de especies por zona de tal forma que si el índice no varía notablemente la diversidad alfa tiende al equilibrio en donde el rango de especies dentro del SAR se buscó un grado de confianza mínimo del 95%.

El objetivo de muestrear en el SAR fue saber si las especies que se verán impactadas por el proyecto no son exclusivas del predio y si se encuentran representadas en el SAR, de tal forma que se pueda conocer el nivel de impacto a la diversidad con la obra a realizar. Lo anterior, con la finalidad de tener la información precisa que permita concluir que la afectación de los individuos de las diferentes especies que se encuentran en la superficie de construcción no representa riesgos de afectación a la biodiversidad en general.

Dado que la información obtenida, debe referirse a diversidad, se usó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, y éste fue calculado con la siguiente fórmula:

$$H = \sum_{i=1}^s pi * LN(pi)$$

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Los siguientes cálculos fueron realizados de acuerdo con la metodología estadística propuesta por Duaber, E.1995. Guía Práctica y teórica para el diseño de un inventario forestal de reconocimiento. Proyecto BOLFOR. Bolivia. Documento Técnico 21/1995.

Para saber si el número de unidades de muestreo que se llevó a cabo es estadísticamente significativo para alcanzar cierto error admisible (10%) con un nivel de confianza del (95%), se usan las siguientes fórmulas:

Cálculo del coeficiente del nivel de variación o varianza:

$$s^2 = \frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

Sistema de muestreo en el sitio del proyecto.

El muestreo es un elemento imprescindible; se requirió acudir a las técnicas estadísticas (sentido común sistematizado) de muestreo de recursos naturales, es decir estableciendo fórmulas que permitan llegar a estimaciones confiables; lo anterior, porque un censo o conteo completo de recursos resulta demasiado costoso y tardado. El muestreo se realizó con el objetivo de determinar la cantidad de individuos por especie a remover en el trazo del proyecto.

Con el propósito de obtener una muestra representativa de los individuos a muestrear, se utilizó un inventario de muestreo que se basa en una cuadrícula con inicio aleatorio, con el fin de obtener resultados confiables y poder generalizar los resultados obtenidos a toda la población, logrando optimizar recursos, utilizando el sistema de muestreo simple aleatorio.

Una vez que determinamos realizar un muestreo de por lo menos el 1% de la superficie total, por lo que se dividió en cuadrantes el sitio del proyecto asignándole una numeración, después de ahí se sorteó para ver los número que salieran y posterior a esto se tomó una coordenada de cada cuadrante que salió en la muestra para estar en posibilidades de una vez estar en campo para realizar el inventario localizar dicho cuadrante y levantar la información que nos ocupa. De esta forma podemos obtener estimaciones insesgadas de los parámetros de la población de cualquier combinación de tamaño y forma de las unidades muestrales, si se hace apropiadamente donde la combinación óptima dependiendo de las condiciones de la vegetación.

Existen algunas técnicas de muestreo, cuadradas, circulares, rectangulares y rectangulares angostas; se determinó hacer del tipo rectangulares, dado que abundancia de especies es muy variable en una zona que ha tenido afectación forestal.

Para los polígonos y por predio donde se ubicará el trazo carretero se realizó un muestreo simple, mediante el levantamiento de sitios de muestreo de 20 x 50 m contabilizando la vegetación dentro del cuadrante, cabe mencionar que las áreas muestrales varían mucho, en cuanto a la abundancia y distribución de las especies de esta zona, se encuentra muy impactada por las actividades agropecuarias que se desarrollan y por el mismo camino.

El estudio poblacional de la flora en el proyecto se llevó a cabo mediante la identificación y cuantificación utilizando un muestreo. Para ello en todos los sitios de muestreo los ejemplares arbóreos fueron medidos para obtener sus datos dasométricos y cobertura. Todos los ejemplares con un DAP ≥ 5 cm se consideraron dentro del estrato arbóreo, los menores a 5 cm de DAP se ubicaron dentro del estrato arbustivo. Los ejemplares no leñosos correspondieron al estrato herbáceo.

Muestreo dentro del sitio del proyecto.

Dado que el proyecto es lineal se decidió establecer 35 estaciones de muestreo de vegetación localizadas a cada 500 m de distancia uno del otro a todo lo largo del eje, comenzando del cadenamamiento Km. 0+000.

Considerando lo anterior se muestrearon un total de 35 sitios de 1,000 m² cada uno, para ello se cubrió un total de 35,000 m² de superficie de la vegetación existente a lo largo del eje del camino. A continuación, se presentan los resultados del censo de flora del estrato arbóreo encontrado dentro del eje del proyecto.

TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES A LO LARGO DEL TRAZO CARRETERO DE ACUERDO CON LA CARTOGRAFÍA DEL INEGI.

Desde el cadenamamiento Km.0+00 el trazo discurre entre predios forestales y donde se desarrolla agricultura de temporal y siembra de pastizales, existiendo en sus márgenes relictos de selva baja caducifolia de tipo primario, secundario arbóreo y arbustivo.

Sistema de muestreo.

El muestreo es un elemento imprescindible; se requirió acudir a las técnicas estadísticas (sentido común sistematizado) de muestreo de recursos naturales, es decir estableciendo fórmulas que permitan llegar a estimaciones confiables; el estudio poblacional de la flora en el proyecto se llevó a cabo mediante el identificado y cuantificado utilizando un muestreo. Para ello en todos los sitios de muestreo los ejemplares arbóreos fueron medidos para obtener sus datos dasométricos y cobertura. Todos los ejemplares con un DAP ≥ 5 cm se consideraron dentro del estrato arbóreo, los menores a 5 cm de DAP se

ubicaron dentro del estrato arbustivo. Los ejemplares no leñosos correspondieron al estrato herbáceo.

Para determinar el número de los ejemplares arbóreos debido a la magnitud de las áreas a muestrear, se empleó el método aleatorio simple dirigido de cuadrantes de 20 m de ancho x 50 m de longitud (1,000 m²), considerando en el ancho 10 m a cada lado del eje central.

La técnica de muestreo para vegetación se describe a detalle en anexos.

Considerando lo anterior se muestrearon un total de 35 sitios de 1,000 m² cada uno, para ello se cubrió un total de 35,000 m² de superficie de la vegetación existente a lo largo del eje del camino. A continuación, se presentan los resultados del censo de flora encontrado en el predio de acuerdo al tipo de vegetación presente que fue SBC/VSa y estrato.

VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SITIO DEL PROYECTO.

A continuación, se presenta el listado florístico de las especies de flora presente en el **sitio del proyecto**.

ESTRATO ARBOREO PREDIO.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Amapa rosa de monte	<i>Handroanthus impetiginosus</i> Syn. <i>Tabebuia palmeri</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Amenazada (A)/No Endémica
Beco	<i>Lonchocarpus megalanthus</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra
Brasilillo	<i>Cordia alliodora</i>	<i>Rhamnaceae</i>	No se encuentra
Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	<i>Rhamnaceae</i>	No se encuentra
Cardon	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	<i>Cactaceae</i>	No se encuentra
Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra
Chipil	<i>Ficus cotinifolia</i>	<i>Moraceae</i>	No se encuentra
Chutama	<i>Jatropha cordata</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	No se encuentra
Coca	<i>Erythroxylum mexicanum</i>	<i>Erythroxylaceae</i>	No se encuentra



Copal pawai	<i>Bursera odorata</i>	<i>Burseraceae</i>	No se encuentra
Copalquín	<i>Hintonia latiflora</i>	<i>Rubiaceae</i>	No se encuentra
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Sterculiaceae</i>	No se encuentra
Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	No se encuentra
Jutamo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	<i>Hernandiaceae</i>	No se encuentra
Limoncillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	<i>Rutaceae</i>	No se encuentra
Listoncillo	<i>Gossypium aridum</i>	<i>Malvaceae</i>	No se encuentra
Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra
Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	<i>Moraceae</i>	No se encuentra
Nanchi de la costa	<i>Ziziphus amole</i>	<i>Rhamnaceae</i>	No se encuentra
Navio	<i>Conzattia sericea</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra
Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra
Palo cucharo	<i>Chloroleucon mangense</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra
Palo Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	<i>Burseraceae</i>	No se encuentra
Palo piojo	<i>Caesalpinia palmeri</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra
Papache negro	<i>Randia spp.</i>	<i>Rubiaceae</i>	No se encuentra
Pata de venado	<i>Bauhinia unguolata</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra
Pitayo de martinez	<i>Stenocereus martinezii</i>	<i>Cactaceae</i>	Proteccion especial (Pr)-endémica
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	<i>Bombacaceae</i>	No se encuentra
Rosa amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Bixaceae</i>	No se encuentra
Sangregado	<i>Jatropha malacophylla</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	No se encuentra
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra
Viejito	<i>Pilosocereus alensis</i>	<i>Cactaceae</i>	No se encuentra
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	<i>Fabaceae</i>	No se encuentra

15, Familias, 29 géneros y 34 especies.

Durante los recorridos y muestreos realizados en campo así como de la toma de muestras, se encontraron 2 especies de flora consideradas en la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010. Como ya se ha señalado, sin embargo, es importante no afectar la vegetación de manera innecesaria aun cuando las especies no estén consideradas en

alguna categoría de riesgo. De lo anterior es factible considerar el desarrollo del proyecto en el área dispuesta para el mismo, considerado que se reducirán los impactos ambientales sobre la vegetación.

De las especies listadas anteriormente solo dos se encuentran en la Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORIA RIESGO
1	Amapa rosa de monte	<i>Handroanthus impetiginosus</i> Syn. <i>Tabebuia palmeri</i>	A
2	Pitayo de martinez	<i>Stenocereus martinezii</i>	Pr

De las 111 especies de flora identificadas dentro del predio, 34 corresponden a especies arbóreas o arborecescentes, 27 son arbustivas, 50 son herbáceas.

VEGETACIÓN A REMOVER DENTRO DEL PREDIO POR ESTRATO.

SELVA BAJA CADUCIFOLIA (SBC).

ESTRATO ARBÓREO.

A continuación, se presenta la relación de especies de flora por estrato, encontradas dentro del predio. También se incluyen sus datos dasométricos, así como frecuencia relativa y número de individuos totales a remover.

Se removerá una superficie total de 11.0305 Ha de SBC.

Estrato Arbóreo predio.

ESPECIE	DENSIDAD IND./HA	INDIVIDUOS A REMOVER	PROMEDIO DAP (cm)	PROMEDIO ALTURA (m)	PROMEDIO COBERTURA (m)	FRECUENCIA RELATIVA (%)
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Syn. <i>Tabebuia palmeri</i>	0.57142857	7.7142857	10.5	6.25	3.5	0.64516129
<i>Lonchocarpus megalanthus</i>	0.57142857	7.7142857	20.5	7	3	1.290322581
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	26.2857143	354.857143	10.3	5.66	3.3	13.5483871
<i>Cordia alliodora</i>	0.85714286	11.5714286	13.67	4.67	3.67	1.290322581
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.85714286	11.5714286	6.33	4.33	2.33	1.290322581
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	12.2857143	165.857143	16.72	4.22	3.56	7.741935484
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	31.1428571	420.428571	8.97	6.28	3.94	5.806451613
<i>Ficus cotinifolia</i>	1.42857143	19.2857143	19	7	5	0.64516129
<i>Jatropha cordata</i>	0.85714286	11.5714286	9.67	5.5	3	1.290322581
<i>Erythroxylum mexicanum</i>	0.57142857	7.7142857	10	5	3.5	0.64516129
<i>Bursera odorata</i>	0.28571429	3.85714292	15	7.5	5	0.64516129
<i>Hintonia latiflora</i>	0.85714286	11.5714286	6.7	4	3.3	0.64516129
<i>Guazuma ulmifolia</i>	7.71428571	104.142857	13.9	6.9	5.1	3.870967742
<i>Sapium lateriflorum</i>	5.42857143	73.2857143	14.6	6.3	4.2	1.935483871
<i>Gyrocarpus americanus</i>	1.42857143	19.2857143	6.2	4.7	2.6	1.290322581



<i>Zanthoxylum arborescens</i>	0.28571429	3.85714292	8	4	4	0.64516129
<i>Gossypium aridum</i>	1.14285714	15.4285714	8	5.8	2.9	1.290322581
<i>Lysiloma divaricatum</i>	18.8571429	254.571429	15.2	7.2	4.6	7.096774194
<i>Maclura tinctoria</i>	1.42857143	19.2857143	10.4	5.2	3.2	1.935483871
<i>Ziziphus amole</i>	0.85714286	11.5714286	5.7	4.3	2.7	1.290322581
<i>Conzattia sericea</i>	0.57142857	7.7142857	13	7.5	4	1.290322581
<i>Caesalpinia platyloba</i>	18.2857143	246.857143	7.6	4.7	2.6	7.096774194
<i>Chloroleucon mangense</i>	3.71428571	50.1428571	9.5	5	2.8	1.935483871
<i>Bursera simaruba</i>	0.85714286	11.5714286	14	5.3	3.7	0.64516129
<i>Caesalpinia palmeri</i>	1.14285714	15.4285714	5.5	3.5	2.3	1.290322581
<i>Randia spp.</i>	0.57142857	7.7142857	7.5	3	2.5	0.64516129
<i>Bauhinia unguolata</i>	0.57142857	7.7142857	16.5	5.5	4	0.64516129
<i>Stenocereus martinezii</i>	35.4285714	478.285714	19.7	3.6	1.8	4.516129032
<i>Ceiba aesculifolia</i>	0.28571429	3.85714292	20	5	4	0.64516129
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0.57142857	7.7142857	14.5	6	3.3	0.64516129
<i>Jatropha curcas</i>	12.5714286	169.714286	8	4.2	2.9	3.225806452
<i>Lysiloma acapulcense</i>	0.57142857	7.7142857	19.5	6.8	4.3	1.290322581

<i>Pilosocereus alensis</i>	2.85714286	38.5714286	9.7	2.6	1.9	1.935483871
<i>Acacia cochliacantha</i>	118	1593	9.4	6.3	4.1	19.35483871
15, Familias, 29 géneros y 34 especies.	309.714286	4181.142858				100

Estrato arbustivo predio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	IND. /HA	ALTURA (m)	DB (cm)	DIÁMETRO BASAL (%)	COBERTURA (m)	FRECUENCIA RELATIVA (%)
ALCAJEIS	<i>Pereskia blakeana</i>	CACTACEAE	20	1.77	1.86	3.68462758	0.66	3.260869565
CANDELILLA	<i>Pedilanthus palmeri</i>	EUPHORBIACEAE	25.7142857	1.76	1.31	2.59508716	0.79	1.086956522
CARRICILLO	<i>Lasiacis divaricata</i>	POACEAE	2.85714286	1.2	1.5	2.97147385	0.4	1.086956522
CHICURILLA	<i>Ambrosia cordifolia</i>	ASTERACEAE	1231.42857	0.51	0.89	1.76307448	0.41	11.95652174
COLOTAHUE	<i>Abutilon lignosum</i>	MALVACEAE	2.85714286	0.05	0.5	0.99049128	0.2	1.086956522
CRUCETILLA	<i>Randia aculeata</i>	RUBIACEAE	34.2857143	1.38	2.29	4.53645008	0.61	6.52173913
DAY	<i>Desmanthus subulatus</i>	FABACEAE	14.2857143	1.74	1.4	2.77337559	0.94	1.086956522
DIENTE DE CULEBRA	<i>Serjania mexicana</i>	SAPINDACEAE	31.4285714	0.77	0.59	1.16877971	0.33	2.173913043
GARRAPATILLA	<i>Triumfetta semitriloba</i>	MALVACEAE	2.85714286	1.2	1	1.98098257	0.4	1.086956522
GATUÑO	<i>Mimosa quadrivalvis var. distachya</i>	FABACEAE	91.4285714	1.31	1.69	3.34786054	1.37	4.347826087
GUSANO	<i>Acalypha adenostachya</i>	EUPHORBIACEAE	88.5714286	1.39	1.44	2.8526149	1.18	3.260869565
LANTANA BLANCA	<i>Lantana camara var. alba</i>	VERBENACEAE	31.4285714	1.56	1.64	3.24881141	0.82	2.173913043
LANTANA COMÚN	<i>Lantana camara</i>	VERBENACEAE	14.2857143	2	3.5	6.93343899	2	1.086956522
MALVA DE CERRO	<i>Melochia tomentosa</i>	MALVACEAE	137.142857	0.62	0.68	1.34706815	0.4	2.173913043
MOTA ROJA	<i>Calliandra formosa</i>	FABACEAE	2.85714286	2	2	3.96196513	0.8	1.086956522
NOPAL ESPINOSO	<i>Opuntia rileyi</i>	CACTACEAE	42.8571429	0.66	4.17	8.26069731	0.3	4.347826087
NOPAL LENGUA DE VACA	<i>Opuntia karwinskiana</i>	CACTACEAE	22.8571429	0.93	3.44	6.81458003	0.81	3.260869565
NOPAL LILA	<i>Opuntia decumbens</i>	CACTACEAE	20	0.31	3.79	7.50792393	0.28	5.434782609
PAPACHILLO	<i>Randia mitis</i>	RUBIACEAE	22.8571429	1.21	1.4	2.77337559	0.75	1.086956522
SAMO PRIETO	<i>Coursetia glandulosa</i>	FABACEAE	48.5714286	1.94	2.88	5.70522979	0.86	4.347826087

SENA AMARILLA	<i>Senna pendula</i>	FABACEAE	2.85714286	3.5	4	7.92393027	1.5	1.086956522
TABACHÍN DE MONTE	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	FABACEAE	5.71428571	1.7	1.5	2.97147385	1.5	1.086956522
TASAJO	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	CACTACEAE	54.2857143	1.15	3	5.9429477	0.04	1.086956522
VARA BLANCA	<i>Croton alamosanus</i>	EUPHORBIACEAE	828.571429	1.28	1.98	3.92234548	0.58	19.56521739
VARA PRIETA	<i>Senna pallida</i>	FABACEAE	1100	0.63	0.63	1.24801902	0.38	10.86956522
VARA PRIETA (BICHI)	<i>Indigofera jamaicensis</i>	FABACEAE	45.7142857	0.77	0.46	0.91125198	0.58	2.173913043
VARADUZ (VARADULCE)	<i>Calea urticifolia</i>	ASTERACEAE	51.4285714	1.38	0.94	1.86212361	0.87	2.173913043
9 FAMILIAS, 22 GÉNEROS Y 27 ESPECIES.			3,977.1428			100		100

Estrato herbáceo Predio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IND./Ha.	INDIVIDUOS A REMOVER	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
ASPERO	<i>Desmodium distortum</i>	6000	66183	6	2.608695652
BAIBURIN	<i>Kallstroemia rosei</i>	857.1428571	9454.714286	2	0.869565217
BICHI HEDIONDA	<i>Senna obtusifolia</i>	39142.85714	431765.2857	20	8.695652174
BLEDO	<i>Amaranthus palmeri</i>	8000	88244	5	2.173913043
CARDONCILLO	<i>Ipomoea quamoclit</i>	19428.57143	214306.8571	5	2.173913043
CHAN	<i>Hyptis suaveolens</i>	5428.571429	59879.85714	3	1.304347826
CHIA	<i>Salvia hispanica</i>	9428.571429	104001.8571	4	1.739130435
CHICAYOTA	<i>Cucurbita foetidissima</i>	285.7142857	3151.571429	1	0.434782609
COCHITO	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	2285.714286	25212.57143	2	0.869565217
COQUILLO PELO DE CONEJO	<i>Cyperus seslerioides</i>	62857.14286	693345.7143	11	4.782608696
CORDONCILLO	<i>Elytraria imbricata</i>	69428.57143	765831.8571	14	6.086956522
ESTRELLA BLANCA	<i>Richardia scabra</i>	28571.42857	315157.1429	12	5.217391304
EUPHORBIA ESPIGA	<i>Acalypha neomexicana</i>	6285.714286	69334.57143	5	2.173913043
GALLITO	<i>Dorstenia drakena</i>	285.7142857	3151.571429	1	0.434782609
GOLONDRINA	<i>Euphorbia prostrata</i>	11714.28571	129214.4286	3	1.304347826
GOLONDRINA GRANDE	<i>Euphorbia hirta</i>	7714.285714	85092.42857	4	1.739130435
GUACO	<i>Aristolochia taliscana</i>	571.4285714	6303.142857	1	0.434782609
GUSANITO	<i>Acalypha phleoides</i>	43142.85714	475887.2857	19	8.260869565
HIERBA DE POLLO GRANDE	<i>Commelina erecta</i>	4857.142857	53576.71429	3	1.304347826
HIERBA DEL POLLO	<i>Commelina diffusa</i>	7142.857143	78789.28571	2	0.869565217
HIERBA DEL TORO	<i>Blechum brownei</i>	4285.714286	47273.57143	1	0.434782609
MALA MUJER	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	285.7142857	3151.571429	1	0.434782609
MALA MUJER ESPINOSA	<i>Solanum rostratum</i>	3428.571429	37818.85714	3	1.304347826



MALA MUJER MORADA	<i>Solanum tridynamum</i>	571.4285714	6303.142857	2	0.869565217
MALVA	<i>Malva parviflora</i>	2285.714286	25212.57143	2	0.869565217
MALVA BABOSA	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	1428.571429	15757.85714	1	0.434782609
MALVILLA AMARILLA	<i>Sida collina</i>	3428.571429	37818.85714	3	1.304347826
MARACUYA DE MONTE	<i>Passiflora subpeltata</i>	857.1428571	9454.714286	1	0.434782609
MARGARITA	<i>Viguiera dentata</i>	1142.857143	12606.28571	1	0.434782609
NURI NURI	<i>Phyllanthus niruri</i>	571.4285714	6303.142857	1	0.434782609
PAPALOQUELITE	<i>Porophyllum punctatum</i>	6285.714286	69334.57143	2	0.869565217
PASTO (ESPIGA DIVIDIDA)	<i>Paspalum notatum</i>	857.1428571	9454.714286	1	0.434782609
PASTO ESPIGA NEGRA	<i>Steinchisma laxum</i>	1428.571429	15757.85714	1	0.434782609
PASTO LABOR	<i>Oplismenus hirtellus</i>	8285.714286	91395.57143	4	1.739130435
PASTO NAVAJITA	<i>Bouteloua gracilis</i>	1428.571429	15757.85714	1	0.434782609
PASTO PRADERA	<i>Brachiaria dictyoneura</i>	1428.571429	15757.85714	2	0.869565217
PEGAJOSA CLEOME	<i>Cleome viscosa</i>	26000	286793	6	2.608695652
PEGAJOSA PRIVA	<i>Priva lappulacea</i>	1142.857143	12606.28571	2	0.869565217
PELOTAZO	<i>Abutilon trisulcatum</i>	23142.85714	255277.2857	12	5.217391304
SALVIA ROSA	<i>Cuphea wrightii</i>	2571.428571	28364.14286	3	1.304347826
SAMBE SARAMBE	<i>Boerhavia erecta</i>	3714.285714	40970.42857	6	2.608695652
TALAYOTE	<i>Marsdenia edulis</i>	857.1428571	9454.714286	2	0.869565217
TAMARINDILLO	<i>Aeschynomene americana</i>	26857.14286	296247.7143	18	7.826086957
TREBOL	<i>Crotalaria pumila</i>	571.4285714	6303.142857	1	0.434782609
TROMPILLO	<i>Ipomoea aristolochiifolia</i>	11142.85714	122911.2857	10	4.347826087
VAQUITA	<i>Euphorbia heterophylla</i>	857.1428571	9454.714286	1	0.434782609
VERDOLAGA DE CABALLO	<i>Trianthema portulacastrum</i>	7142.857143	78789.28571	9	3.913043478
VIOLETA DE MONTE	<i>Hybanthus attenuatus</i>	1428.571429	15757.85714	2	0.869565217
ZACATE DE RIO	<i>Setaria grisebachii</i>	2285.714286	25212.57143	1	0.434782609
ZACATE FUENTE	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	14000	154427	7	3.043478261
26 familias, 43 géneros y 50 especies		493,142.8571	5'439,612.286		100

Estudios de población, densidad, frecuencia y dominancia de las especies de la vegetación que será afectada por el proyecto.

De acuerdo con Acosta *et. al.* (2006), el conocimiento estructural de un bosque puede realizarse en base al estudio de la organización social y geométrica del conjunto de sus poblaciones (estructura) y de las leyes que lo gobiernan (procesos).

Todo análisis estructural permite un estudio detallado de las comunidades vegetales. Este análisis debe comprender, entre otros, los estudios sobre la estructura horizontal (Densidad, frecuencia y dominancia) (Kellmann, 1975).

Esta organización se estudia y describe bajo dos conceptos: la composición florística y la estructura de la masa (Linares, 1997).

ESTRUCTURA HORIZONTAL.

El análisis de la estructura horizontal cuantifica la participación de cada especie con relación a las demás y muestra cómo se distribuyen espacialmente. Este aspecto puede ser determinado por los índices de densidad, dominancia y frecuencia.

Para una determinación más objetiva se necesitan mediciones y definir índices que expresen la cantidad de árboles, su tamaño y su distribución espacial.

Densidad o Abundancia.

El concepto de densidad está asociado al de ocupación del espacio disponible para crecer, pudiendo existir densidades normales, sobredensos (excesivas) y subdensos (defectivas) (Husch, B., Miller, C. and Beers, T., 1993).

La ocupación espacial es un proceso complejo, por cuanto existen relaciones inter e intra específicas de difícil interpretación biológica.

Los árboles tienen relaciones entre sí y con el medio ambiente (Donoso, 1981). Existen relaciones de dependencia en la formación de comunidades vegetales con la capacidad productiva del sitio. También en la estructuración de las cadenas tróficas existen



interacciones con la fauna, sobre todo con la regeneración y repoblación de las comunidades forestales.

Desde un enfoque tradicional, un indicador objetivo de densidad es el número de árboles existentes en una cierta área. Aún cuando ese número indica en forma absoluta la presencia de individuos, es incompleto si no está definido con relación a su tamaño y/o edad, ya que un ejemplar de gran tamaño puede ocupar el mismo espacio que cientos de pequeños individuos, lo que muestra que este concepto es insuficiente.

También puede ocurrir que el mismo número de árboles por unidad de superficie se presente irregularmente distribuido en el espacio por lo que tampoco es suficiente para dar cuenta del verdadero nivel de ocupación (Patricio Corvalán Vera y Jaime Hernández Palma, 2006).

Para hacer más explícito y objetivo el concepto se utilizan "índices de densidad".

La densidad o abundancia, mide la participación de las especies en la masa en términos absolutos y relativos.

La abundancia absoluta se define como el número total de individuos por unidad de superficie pertenecientes a una determinada especie.

$$Aa = \frac{n_i}{ha}$$

Siendo:

Aa= Abundancia absoluta

ni/ha = Número de árboles por ha de la especie i;

Con la abundancia relativa puede indicarse la participación de cada especie, en porcentaje, en relación al número total de árboles de la parcela que se considera como el 100 %.

$$Ar = \frac{n_i}{N / ha}$$

Siendo:

Ar= Abundancia relativa

N/ha = Número total de árboles por ha³.

Dominancia.

Con relación al tamaño de los árboles, los componentes básicos de la ocupación del espacio del árbol y del rodal son el fuste, la copa y sus raíces. En general, por su fácil medición, se utiliza el DAP (Diámetro a la altura de 1.30 m) de los individuos para hacer su caracterización. La medición de copas y raíces es un tema dendrométrico complejo y que naturalmente está relacionado con el tamaño del fuste y/o su copa.

De la variable diámetro (DAP) se deriva el área basal, definida como la suma de las secciones normales de todos los fustes a nivel del DAP. Es otra expresión combinada de DAP y número de árboles. Del área basal y el número de árboles por unidad de superficie es directamente deducible el diámetro cuadrático medio. Las dos expresiones -área basal y diámetro cuadrático medio- son equivalentes y se utilizan como índices de densidad (Husch, 1993).

El área basal también puede utilizarse para expresar la dominancia como indicador de la potencialidad productiva de una especie. Es un parámetro que da idea de la calidad de sitio (Finol,1971).

La dominancia de una especie también se define como la suma de las proyecciones horizontales de los individuos. En bosques densos es difícil determinar éste valor por presentar una estructura vertical y horizontal muy compleja.

El grado de dominancia da una idea de la influencia que cada especie tiene sobre las demás. Las que poseen una dominancia relativamente alta, posiblemente sean las especies mejor adaptadas a los factores físicos del hábitat (Daunbenmire, 1968).

³ Acosta, et.al. (2006). Caracteres estructurales de las masas. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina. Serie didáctica No.22. ISBN 978-987-1676-34-7.35 páginas.

La dominancia absoluta se calcula por la suma de las secciones normales de los individuos pertenecientes a cada especie.

$$Da_i = \frac{g_i}{ha}$$

En que:

Dai = Dominancia absoluta

gi/ha = Área basal de cada especie i por ha;

La dominancia relativa se calcula en porcentaje para indicar la participación de las especies en relación al área basal total.

$$Dr_i = \frac{g_i / ha}{G / ha}$$

En que:

Dr_i = Dominancia relativa de la especie.

gi/ha = Área basal de cada especie i por ha.

G/ha = Área basal total por ha.

Frecuencia.

La frecuencia revela la distribución espacial de las especies, es decir el grado de dispersión.

Para determinarla se divide en las parcelas de inventario en subparcelas de igual tamaño, donde se verifica la presencia o ausencia de las especies.

Un índice objetivo es la frecuencia absoluta, que se determina por el número de subparcelas en que está presente una especie.

El número total de subparcelas representa el 100% es decir, que la frecuencia absoluta indica el porcentaje de ocurrencia de una especie en una determinada área.

$$F_a = P_i / P_t$$

Siendo:

F_a = Frecuencia absoluta

P_i = Número de parcelas en que la especie i está presente

P_t = Número total de parcelas.

La frecuencia relativa es la suma total de las frecuencias absolutas de una parcela, que se considera igual al 100 %, es decir, indica el porcentaje de ocurrencia de una especie en relación a las demás.

$$F_r = \frac{F_{a i}}{\sum_{i=1}^n F_a}$$

Siendo:

F_r = Frecuencia relativa (%).

$F_{a i}$ = Frecuencia absoluta de cada especie (i).

Cobertura.

La importancia de una especie también se puede caracterizar por el número de árboles y sus dimensiones reflejados en la abundancia y dominancia, que determinan el espacio que ocupan dentro de una biocenosis forestal, sin considerar si los árboles aparecen aislados o en grupos (Frecuencia).

Cuando las especies están uniformemente distribuidas, la frecuencia relativa tiene poca influencia, por lo que son determinantes la abundancia y dominancia.

Valor de Cobertura es la media aritmética de la abundancia relativa más la dominancia relativa para cada especie.

$$VC = \frac{A_r + D_o_r}{2}$$

Dónde:

VC = Valor de Cobertura
Ar= Abundancia Relativa
Dor= Dominancia Relativa

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.

Los índices tratados anteriormente muestran aspectos esenciales de la composición florística, pero en forma individual ninguno caracteriza la estructura florística. Para tener una visión más amplia, que señale la importancia de cada especie en el conjunto, se combinan los índices anteriores en una sola expresión, denominada Índice de Valor de Importancia (IVI), cuyo resultado es la suma de los valores relativos de abundancia o densidad, dominancia y frecuencia de cada especie.

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

En que:

IVI = Índice de valor de importancia;
Ar = Abundancia relativa;
Dr = Dominancia relativa;
Fr = Frecuencia relativa

Valor de Importancia de las especies de flora arbórea a remover.

Para llevar a cabo los cálculos de abundancia, dominancia, frecuencia y el IVI de la vegetación arbórea presentes en los diversos tipos de vegetación y sus zonas de transición a lo largo del trazo, se generó *exprofeso* una tabla dinámica en Excel, mediante la cual se realizaron dichos cálculos, cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla.

A continuación se presentan los índices de valor de importancia (IVI) para la vegetación presente tanto dentro del SAR (MHF) como en el predio del proyecto. Las especies con mayor valor de IVI para cada estrato de vegetación están en negritas y resaltadas con color amarillo.

Estrato arbóreo SAR.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ABSOLUTA (Ind/ha)	DENSIDAD RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI
ALCAJEIS	<i>Pereskia blakeana</i>	1	0.12857602	0.72358178	0.182149362	1.034307163
ALGARROBO	<i>Acacia pennatula</i>	0.5	0.06428801	1.397261368	0.364298725	1.825848103
ALGODONCILLO/ ARRAYAN	<i>Wimmeria mexicana</i>	0.5	0.06428801	1.74657671	0.182149362	1.993014082
AMAPA PRIETA	<i>Cordia alliodora</i>	1	0.12857602	1.097848217	0.546448087	1.772872325
AMAPA ROSA DE MONTE	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	27.25	3.50369656	1.289472634	2.18579235	6.978961544
ANONA	<i>Annona squamosa</i>	1	0.12857602	0.823386163	0.182149362	1.134111546
AYALE	<i>Crescentia alata</i>	1.75	0.22500804	1.582897521	0.72859745	2.536503007
BECO	<i>Lonchocarpus megalanthus</i>	1	0.12857602	0.673679588	0.182149362	0.984404971
BEQUILLO	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	5	0.6428801	1.397261368	0.72859745	2.76873892
BERRACO	<i>Tabernaemontana tomentosa</i>	7	0.90003214	0.841350952	2.550091075	4.291474171
BRASIL	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	75.5	9.70748955	1.285480458	6.375227687	17.3681977
BRASILILLO	<i>Colubrina heteroneura</i>	7.25	0.93217615	0.777476147	1.639344262	3.348996558
CACACHILA	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	9.25	1.18932819	0.68465807	2.550091075	4.424077335
CACALOSUCHI	<i>Plumeria rubra</i>	0.5	0.06428801	0.698630684	0.364298725	1.127217419
CAPIRO	<i>Hesperalbizia occidentalis</i>	2.75	0.35358406	2.032017246	0.546448087	2.93204939
CAPULIN	<i>Karwinskia spp.</i>	1	0.12857602	0.873288355	0.182149362	1.184013738
CARDON	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	102.25	13.1468981	1.723621701	6.193078324	21.06359813
CARNE DE GALLINA	<i>Ruprechtia fusca</i>	3	0.38572806	0.85632161	0.910746812	2.152796484
CASIGUANO	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	53.5	6.8788171	1.188670206	1.821493625	9.888980932
CHIPIL	<i>Ficus cotinifolia</i>	1.25	0.16072003	2.814483612	0.546448087	3.521651725
CHUTAMA	<i>Jatropha cordata</i>	13.25	1.70363227	0.87728053	2.18579235	4.766705152
CLAVELINA	<i>Pseudobombax palmeri</i>	1.75	0.22500804	3.322487924	0.546448087	4.093944047
COCA	<i>Erythroxylum mexicanum</i>	2.25	0.28929605	0.642740229	0.910746812	1.842783088
COLORIN	<i>Erythina occidentalis</i>	11	1.41433623	1.610842748	1.821493625	4.846672599
COPAL	<i>Bursera lancifolia</i>	3.25	0.41787207	2.034013334	0.72859745	3.180482851
COPAL GRANDE	<i>Bursera excelsa</i>	8.25	1.06075217	1.124795401	2.9143898	5.09993737
COPAL PAWAI	<i>Bursera odorata</i>	4	0.51430408	1.328396343	0.72859745	2.571297875
COPALQUIN	<i>Hintonia latiflora</i>	2	0.25715204	0.861311829	0.910746812	2.029210682
COPALQUIN AMARILLO	<i>Hamelia xorullensis</i>	0.25	0.03214401	0.5988263	0.182149362	0.813119668
GUAJILLO	<i>Leucaena lanceolata var. lanceolata</i>	1	0.12857602	0.998043834	0.546448087	1.673067942
GUASIMA	<i>Guazuma ulmifolia</i>	31.5	4.05014465	1.476106831	2.367941712	7.894193191
GUASIMILLA	<i>Casearia sylvestris</i>	2.5	0.32144005	1.207633039	0.546448087	2.075521178
GUAYABILLO	<i>Acacia coulteri</i>	0.5	0.06428801	1.796478901	0.182149362	2.042916274
HIZA	<i>Sapium lateriflorum</i>	8.25	1.06075217	1.784502375	2.367941712	5.213196257
HUANACAXTLE	<i>Enterolobium</i>	0.75	0.09643202	3.093935886	0.364298725	3.554666626

	<i>cyclocarpum</i>					
JARRETADERA	<i>Acacia hindsii</i>	0.25	0.03214401	1.596870135	0.182149362	1.811163502
JUTAMO	<i>Gyrocarpus americanus</i>	4.25	0.54644809	1.279492195	1.4571949	3.283135183
LATILLA	<i>Casearia corymbosa</i>	9.25	1.18932819	0.593836081	2.003642987	3.786807259
LIMONCILLO	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	1.75	0.22500804	0.698630684	0.364298725	1.287937445
LISTONSILLO	<i>Gossypium aridum</i>	3.25	0.41787207	0.944149467	0.910746812	2.272768346
MAUTO	<i>Lysiloma divaricatum</i>	97.75	12.568306	1.655754721	6.921675774	21.14573651
MONDA DE BURRO	<i>Capparis indica</i>	0.25	0.03214401	1.197652601	0.182149362	1.411945969
MORA AMARILLA	<i>Maclura tinctoria</i>	12	1.54291225	2.447203481	2.732240437	6.722356165
MORA HEDIONDA	<i>Senna atomaria</i>	4.5	0.57859209	0.920196415	2.003642987	3.502431495
NANCHI DE LA COSTA	<i>Ziziphus sonorensis</i>	0.75	0.09643202	0.5988263	0.364298725	1.059557041
NAVIO	<i>Conzattia sericea</i>	2.5	0.32144005	1.556948381	0.910746812	2.789135245
NESCO	<i>Lonchocarpus hermannii</i>	1.25	0.16072003	0.918200327	0.182149362	1.261069716
OCOTILLO	<i>Fouquieria macdougalii</i>	1.25	0.16072003	0.718591561	0.364298725	1.243610311
ONCOVA/OREJA DE RATÓN	<i>Schoepfia schreberi</i>	2.25	0.28929605	2.288514511	0.364298724	2.942109283
ORTIGUILLA	<i>Urera caracasana</i>	1.25	0.16072003	1.057926464	0.364298725	1.582945215
PALMA DE LAS ROCAS	<i>Brahea dulcis</i>	2.25	0.28929605	1.508044233	1.275045537	3.072385817
PALO BLANCO	<i>Ipomoea arborescens</i>	12.25	1.57505625	2.042995728	2.18579235	5.80384433
PALO COLORADO	<i>Caesalpinia platyloba</i>	18.25	2.34651238	0.806419418	1.639344262	4.792276056
PALO CUCHARO	<i>Chloroleucon mangense</i>	7.75	0.99646416	1.058924508	2.18579235	4.241181017
PALO MULATO	<i>Bursera simaruba</i>	18.75	2.4108004	3.44125514	4.735883423	10.58793895
PALO PIOJO	<i>Caesalpinia palmeri</i>	1.25	0.16072003	0.718591561	0.182149362	1.061460949
PALO SAPO	<i>Bunchosia palmeri</i>	3.25	0.41787207	1.534991417	1.092896175	3.045759659
PAPACHE PICUDO	<i>Randia echinocarpa</i>	0.25	0.03214401	0.499021917	0.182149362	0.713315285
PAPACHIO NEGRO	<i>Randia spp.</i>	0.25	0.03214401	0.698630684	0.182149362	0.912924051
PAPELILLO AMARILLO	<i>Bursera fagaroides</i>	4.75	0.6107361	1.329394387	1.275045537	3.215176022
PATA DE VENADO	<i>Bauhinia unguolata</i>	0.25	0.03214401	0.499021917	0.182149362	0.713315285
PERIQUILLO	<i>Thouinidium decandrum</i>	0.75	0.09643202	1.097848217	0.182149362	1.376429595
PITAYO DE MARTINEZ	<i>Stenocereus martinezii</i>	37.25	4.78945677	1.915246118	3.825136612	10.5298395
POCHOTE	<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	0.12857602	1.571919039	0.546448087	2.246943147
ROSA AMARILLA	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	8	1.02860816	2.31146952	2.003642987	5.343720672
SAN JUAN	<i>Bonellia macrocarpa subsp. pungens</i>	1.25	0.16072003	1.097848217	0.364298725	1.622866968
SANGREGADO	<i>Jatropha curcas</i>	14.25	1.83220829	0.835362689	1.275045537	3.94261652
TEPEHUAJE	<i>Lysiloma acapulcense</i>	2.5	0.32144005	2.22563775	1.275045537	3.822123339
TOROTE	<i>Bursera laxiflora</i>	7	0.90003214	2.052976167	1.639344262	4.592352573
UVALAMO	<i>Vitex mollis</i>	0.5	0.06428801	0.998043834	0.182149362	1.244481207
UVALAMO COYOTE	<i>Vitex pyramidata</i>	0.5	0.06428801	1.646772326	0.182149362	1.893209699
VENADILLO	<i>Swietenia humilis</i>	2	0.25715204	1.734600184	0.72859745	2.720349675

VIEJITO	<i>Pilosocereus alensis</i>	18	2.31436837	0.872290311	0.910746812	4.097405494
VINOLO	<i>Acacia cochliacantha</i>	79.25	10.1896496	1.016008623	6.010928962	17.21658722
ZAMOTA (RUT)	<i>Esenbeckia hartmanii</i>	1	0.12857602	0.748532876	0.182149362	1.059258259
		777.75 Árboles/ha	100	100	100	300

Estrato arbustivo. SAR.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ABSOLUTA (Ind/ha)	DENSIDAD RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI
ALCAJEIS	<i>Pereskia blakeana</i>	35	0.5297011	0.92612535	1.32743363	2.78326008
BAINORO BLANCO	<i>Celtis pallida</i>	10	0.15134317	5.65367219	0.44247788	6.24749324
CERECITA	<i>Neea psychotrioides</i>	2.5	0.03783579	0.53844497	0.44247788	1.01875864
CHICURILLA	<i>Ambrosia cordifolia</i>	940	14.226258	0.71074736	4.86725664	19.804262
COLOTAHUE	<i>Abutilon lignosum</i>	2.5	0.03783579	1.07688994	0.44247788	1.55720361
CRUCETILLA	<i>Randia aculeata</i>	55	0.83238744	2.93990954	3.09734513	6.86964211
GARABATO BLANCO	<i>Acacia riparia</i>	20	0.30268634	5.39521861	0.44247788	6.14038283
GARRAPATILLA	<i>Triumfetta semitriloba</i>	52.5	0.79455165	0.51690717	0.88495575	2.19641457
GATUÑO	<i>Mimosa quadrivalvis</i> var. <i>distachya</i>	22.5	0.34052213	1.97070859	0.88495575	3.19618647
GUAYABILLA	<i>Salpianthus macrodontus</i>	7.5	0.11350738	0.32306698	0.44247788	0.87905224
GUSANO	<i>Acalypha adenostachya</i>	177.5	2.68634128	1.47533922	2.65486726	6.81654776
LANTANA BLANCA	<i>Lantana camara</i> var. <i>alba</i>	260	3.93492244	1.17381004	3.98230088	9.09103336
LANTANA COMUN	<i>Lantana camara</i>	5	0.07567159	1.34611243	0.44247788	1.8642619
MALVA DEL CERRO	<i>Melochia tomentosa</i>	182.5	2.76201286	1.08765884	2.21238938	6.06206108
MATAPIOJO	<i>Pristimera celastroides</i>	47.5	0.71888006	2.23993108	0.88495575	3.84376689
MOTA ROJA	<i>Calliandra formosa</i>	30	0.45402951	1.75533061	0.88495575	3.09431587
NOPAL ESPINOSO	<i>Opuntia rileyi</i>	47.5	0.71888006	4.13525738	1.7699115	6.62404894
NOPAL LENGUA DE VACA	<i>Opuntia karwinskiana</i>	27.5	0.41619372	4.50139996	2.65486726	7.57246094
NOPAL LILA	<i>Opuntia decumbens</i>	105	1.58910329	2.93990954	8.40707965	12.9360925
PAPACHE	<i>Randia echinocarpa</i>	302.5	4.57813091	3.6721947	9.2920354	17.542361
PAPACHILLO	<i>Randia mitis</i>	192.5	2.91335603	2.63838036	8.40707965	13.958816



RONDELETIA	<i>Rondeletia jurgensenii</i>	12.5	0.18917896	1.07688994	0.44247788	1.70854678
SAMO PRIETO	<i>Coursetia glandulosa</i>	162.5	2.45932652	2.62761146	3.09734513	8.18428311
SENA AMARILLA	<i>Senna pendula</i>	45	0.68104427	2.03532199	3.09734513	5.81371139
SIVIRI	<i>Cylindropuntia thurberi</i> subsp. <i>alamosensis</i>	7.5	0.11350738	1.25996123	0.44247788	1.81594649
TABACHIN DE MONTE	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	27.5	0.41619372	4.03833728	1.32743363	5.78196463
TACOTE	<i>Alloispermum integrifolium</i>	15.0	0.22701476	5.20137842	0.88495576	6.31334894
TASAJO	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	52.5	0.79455165	24.4669394	3.98230089	29.2437919
VARA BATAMOTE	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	125	1.89178963	0.91535645	1.32743363	4.13457971
VARA BLANCA	<i>Croton alamosanus</i>	1067.5	16.1558835	2.48761577	10.619469	29.2629683
VARA BLANCA (HOJA GRANDE)	<i>Croton culiacanensis</i>	22.5	0.34052213	1.97070859	0.44247788	2.7537086
VARA NEGRA	<i>Cordia parvifolia</i>	30.0	0.45402951	2.63838035	1.32743363	4.41984349
VARADUZ (VARA DULCE)	<i>Calea urticifolia</i>	350	5.29701097	1.7984062	1.32743363	8.4228508
VARA PRIETA	<i>Indigofera jamaicensis</i>	2095	31.7063942	0.92612535	15.9292035	48.5617231
WILOCHE	<i>Diphysa occidentalis</i>	70	1.05940219	1.53995262	0.88495575	3.48431056
		6,607.5/ha	100	100	100	300

Estrato herbáceo SAR.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ABSOLUTA (ind/ha)	DENSIDAD RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	IVI
ACEITILLA	<i>Bidens pilosa</i>	2000	0.22308979	0.52705736	0.83102493	1.58117208
AGUAMA	<i>Bromelia pinguin</i>	17500	1.95203569	1.114522	0.27700831	3.343566
ASPERO	<i>Desmodium distortum</i>	9500	1.05967652	2.19188812	3.32409972	6.57566436
BAIBURIN	<i>Kallstroemia rosei</i>	3750	0.41829336	0.7631633	1.10803324	2.2894899
BARBASCO	<i>Dioscorea plumifera</i>	1000	0.1115449	0.33278076	0.55401662	0.99834228
BICHI HEDIONDA	<i>Senna obtusifolia</i>	6250	0.69715561	1.17960274	1.66204986	3.53880821
BLEDO	<i>Amaranthus palmeri</i>	2000	0.22308979	0.38855321	0.55401662	1.16565962
CARDENALITO/ CARDONCILLO	<i>Ipomoea quamoclit</i>	10000	1.11544897	1.52725357	1.93905817	4.58176071
CHAN	<i>Hyptis suaveolens</i>	5000	0.55772448	0.69437471	0.83102493	2.08312412
CHIA	<i>Salvia hispanica</i>	1000	0.1115449	1.02530154	1.93905817	3.07590461
CHICAYOTA	<i>Cucurbita foetidissima</i>	25500	2.84439487	2.39172652	1.93905817	7.17517956
CHOCOLA	<i>Jarilla chocola</i>	250	0.02788622	0.29095142	0.55401662	0.87285426
CILANTRILLO	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	4000	0.44617959	0.36159395	0.27700831	1.08478185
CISUS GUINDO	<i>Cissus discolor</i>	500	0.05577245	0.85891116	1.66204986	2.57673347
COCHITO	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	13750	1.53374233	1.45939194	1.38504155	4.37817582
COQUILLO PELO DE CONEJO	<i>Cyperus seslerioides</i>	43750	4.88008924	2.71705293	0.55401662	8.15115879
CORDONCILLO	<i>Elytraria imbricata</i>	139750	15.5883993	9.73325782	3.87811634	29.1997735
CORONITA	<i>Antigonon leptopus</i>	500	0.05577245	4.46001919	8.86426593	13.3800576
ESTRELLA BLANCA	<i>Richardia scabra</i>	13500	1.50585611	1.02993637	0.55401662	3.0898091
EUPHORBIA ESPIGA	<i>Acalypha neomexicana</i>	5000	0.55772448	0.83287886	1.10803324	2.49863658
FAROLITO TOMATILLO	<i>Physalis sulphurea</i>	500	0.05577245	0.44339869	0.83102493	1.33019607
GALLITO	<i>Dorstenia drakena</i>	5000	0.55772448	0.4173664	0.27700831	1.25209919
GOLONDRINA	<i>Euphorbia prostrata</i>	55750	6.218628	4.90986802	3.60110803	14.7296041
GOLONDRINA GRANDE	<i>Euphorbia hirta</i>	3250	0.36252091	1.15078954	1.93905817	3.45236862
GUACO	<i>Aristolochia taliscana</i>	2000	0.22308979	0.38855321	0.55401662	1.16565962
GUSANITO	<i>Acalypha phleoides</i>	46000	5.13106525	2.98104509	0.83102493	8.94313527
HELECHO	<i>Ctenitis equestris</i>	750	0.08365867	3.22742491	6.37119114	9.6822747

							2
HELECHO COMUN	<i>Dryopteris cinnamomea</i>	750	0.08365867	0.18033349	0.27700831	0.54100047	
HELECHO NEGRO	<i>Anogramma leptophylla</i>	500	0.05577245	0.30489454	0.55401662	0.91468361	
HIERBA DE GOLPE	<i>Serjania recemosa</i>	250	0.02788622	0.15244727	0.27700831	0.4573418	
HIERBA DEL POLLO	<i>Commelina diffusa</i>	32000	3.5694367	1.92322251	0.27700831	5.76966752	
HIERBA DE POLLO GRANDE	<i>Commelina erecta</i>	6250	0.69715561	0.62558612	0.55401662	1.87675835	
HIERBA DEL TORO BLECH	<i>Tetramerium nervosum</i>	4500	0.50195204	4.12909237	7.75623269	12.3872771	
LECHERITO	<i>Euphorbia delicatula</i>	5000	0.55772448	0.83287886	1.10803324	2.49863658	
MALA MUJER	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	57250	6.38594534	4.16250176	1.93905817	12.4875053	
MALA MUJER ESPINOSA	<i>Solanum rostratum</i>	1500	0.16731735	1.19169192	2.21606648	3.57507575	
MALA MUJER MORADA	<i>Solanum tridynamum</i>	25500	2.84439487	2.25322237	1.66204986	6.7596671	
MALVA	<i>Malva parviflora</i>	11250	1.25488009	1.04295251	0.83102493	3.12885753	
MALVA BABOSA	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	24000	2.67707752	2.86208447	3.04709141	8.5862534	
MALVILLA AMARILLA	<i>Sida collina</i>	1250	0.13943112	0.48522803	0.83102493	1.45568408	
MANO DE CHANGO	<i>Selaginella pallescens</i>	500	0.05577245	0.16639038	0.27700831	0.49917114	
MARACUYA DE MONTE	<i>Passiflora subpeltata</i>	5750	0.64138316	0.45919574	0.27700831	1.37758721	
MARANTA	<i>Maranta gibba</i>	750	0.08365867	0.18033349	0.27700831	0.54100047	
MARGARITA	<i>Viguiera dentata</i>	4000	0.44617959	0.36159395	0.27700831	1.08478185	
MELONCILLO TREPADOR	<i>Cayaponia racemosa</i>	250	0.02788622	0.70646389	1.38504155	2.11939166	
NURI NURI	<i>Phyllanthus niruri</i>	16750	1.86837702	1.21119682	0.55401662	3.63359046	
PAPALOQUELITE	<i>Porophyllum ruderale subsp. Macrocephalum</i>	1250	0.13943112	0.20821972	0.27700831	0.62465915	
PASTO (ESPIGA DIVIDIDA)	<i>Paspalum notatum</i>	52500	5.85610708	3.62057432	1.38504155	10.861723	
PASTO ARROCILLO	<i>Steinchisma laxum</i>	9750	1.08756274	0.82078968	0.55401662	2.46236904	
PASTO LABOR	<i>Oplismenus hirtellus</i>	31750	3.54155047	1.90927939	0.27700831	5.72783817	
PEGAJOSA	<i>Cleome viscosa</i>	2750	0.30674847	2.64644903	4.98614958	7.93934708	
PELOTAZO	<i>Abutilon trisulcatum</i>	7250	0.8087005	0.68135856	0.55401662	2.04407568	
SALVIA ROSA	<i>Cuphea wrightii</i>	3750	0.41829336	1.04017161	1.66204986	3.12051483	
SAMBE SARAMBE	<i>Boerhavia erecta</i>	1250	0.13943112	0.48522803	0.83102493	1.45568408	
SANDILLITA	<i>Cayaponia attenuata</i>	2750	0.30674847	0.5688867	0.83102493	1.7066601	

TAMARINDILLO	<i>Aeschynomene americana</i>	5250	0.58561071	0.98532613	1.38504155	2.9559783 9
TREBOL	<i>Oxalis berlandieri</i>	40500	4.51756832	3.22831325	1.93905817	9.6849397 4
TOMATILLO	<i>Physalis patula</i>	500	0.05577245	0.16639038	0.27700831	0.4991711 4
TROMPILLO	<i>Ipomoea purpurea</i>	16750	1.86837702	3.28875915	4.70914127	9.8662774 4
VAQUITA	<i>Euphorbia heterophylla</i>	2500	0.27886224	0.55494359	0.83102493	1.6648307 6
VERDOLAGA DE CABALLO	<i>Trianthema portulacastrum</i>	6000	0.66926938	0.47313885	0.27700831	1.4194165 4
VERDOLAGA	<i>Portulaca oleraceae</i>	1750	0.19520357	0.51311425	0.83102493	1.5393427 5
VIOLETA ANÍS	<i>Glandularia elegans</i>	2500	0.27886224	0.27793528	0.27700831	0.8338058 3
VIOLETA DE MONTE	<i>Hybanthus attenuatus</i>	3250	0.36252091	0.31976461	0.27700831	0.9592938 3
WIROTE DE CACHORA	<i>Dolichandra unguis-cati</i>	500	0.05577245	0.16639038	0.27700831	0.4991711 4
ZACATE DE RÍO	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	78000	8.70050195	5.73529253	2.7700831	17.205877 6
ZACATE FUENTE	<i>Setaria grisebachii</i>	10250	1.14333519	1.67970084	2.21606648	5.0391025 1
		896,500	100	100	100	300

ESTRATO ARBÓREO PREDIO.

Especie	NÚMERO DE INDIVIDUOS A REMOVER	Abundancia (Ind/Ha)		Dominancia (Área basal) Relativa	Frecuencia Relativa (%)	IVI
		Absoluta	Relativa (%)			
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Syn. <i>Tabebuia palmeri</i>	7.7142857	0.57142857	0.184501845	2.52671094	0.64516129	3.35637408
<i>Lonchocarpus megalanthus</i>	7.7142857	0.57142857	0.184501845	4.93310232	1.290322581	6.40792675
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	354.857143	26.2857143	8.487084871	2.47858312	13.5483871	24.5140551
<i>Cordia alliodora</i>	11.5714286	0.85714286	0.276752767	3.28953701	1.290322581	4.85661236
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	11.5714286	0.85714286	0.276752767	1.52324574	1.290322581	3.09032109
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	165.857143	12.2857143	3.966789664	4.02348638	7.741935484	15.7322115
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	420.428571	31.1428571	10.05535054	2.15853306	5.806451613	18.0203352

<i>Ficus cotinifolia</i>	19.2857143	1.42857143	0.461254612	6.20848975	0.64516129	7.31490565
<i>Jatropha cordata</i>	11.5714286	0.85714286	0.276752767	2.32698046	1.290322581	3.89405581
<i>Erythroxylum mexicanum</i>	7.7142857	0.57142857	0.184501845	2.40639138	0.64516129	3.23605452
<i>Bursera odorata</i>	3.85714292	0.28571429	0.092250922	3.60958706	0.64516129	4.34699927
<i>Hintonia latiflora</i>	11.5714286	0.85714286	0.276752767	1.61228222	0.64516129	2.53419628
<i>Guazuma ulmifolia</i>	104.142857	7.71428571	2.490774905	3.34488401	3.870967742	9.70662666
<i>Sapium lateriflorum</i>	73.2857143	5.42857143	1.752767526	3.51333141	1.935483871	7.20158281
<i>Gyrocarpus americanum</i>	19.2857143	1.42857143	0.461254612	1.49196265	1.290322581	3.24353984
<i>Zanthoxylum arborescens</i>	3.85714292	0.28571429	0.092250922	3.12830879	0.64516129	3.865721
<i>Gossypium aridum</i>	15.4285714	1.14285714	0.36900369	1.9251131	1.290322581	3.58443937
<i>Lysiloma divaricatum</i>	254.571429	18.8571429	6.08856088	3.65771489	7.096774194	16.84305
<i>Maclura tinctoria</i>	19.2857143	1.42857143	0.461254612	2.50264703	1.935483871	4.89938551
<i>Ziziphus amole</i>	11.5714286	0.85714286	0.276752767	1.37164308	1.290322581	2.93871843
<i>Conzattia sericea</i>	7.7142857	0.57142857	0.184501845	3.12830879	1.290322581	4.60313322
<i>Caesalpinia platyloba</i>	246.857143	18.2857143	5.904059035	1.82885745	7.096774194	14.8296907
<i>Chloroleucon mangense</i>	50.1428571	3.71428571	1.199261992	2.28607181	1.935483871	5.42081767

<i>Bursera simaruba</i>	11.5714286	0.85714286	0.276752767	3.36894793	0.64516129	4.29086199
<i>Caesalpinia palmeri</i>	15.4285714	1.14285714	0.36900369	1.32351526	1.290322581	2.98284153
<i>Randia spp.</i>	7.7142857	0.57142857	0.184501845	1.80479353	0.64516129	2.63445667
<i>Bauhinia unguolata</i>	7.7142857	0.57142857	0.184501845	3.97054577	0.64516129	4.80020891
<i>Stenocereus martinezii</i>	478.285714	35.4285714	11.43911438	4.74059101	4.516129032	20.6958344
<i>Ceiba aesculifolia</i>	3.85714292	0.28571429	0.092250922	4.81278275	0.64516129	5.55019496
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7.7142857	0.57142857	0.184501845	3.48926749	0.64516129	4.31893063
<i>Jatropha curcas</i>	169.714286	12.5714286	4.059040587	1.9251131	3.225806452	9.20996014
<i>Lysiloma acapulcense</i>	7.7142857	0.57142857	0.184501845	4.69246318	1.290322581	6.16728761
<i>Pilosocereus alensis</i>	38.5714286	2.85714286	0.922509224	2.33419963	1.935483871	5.19219273
<i>Acacia cochliacantha</i>	1593	118	38.09963096	2.26200789	19.35483871	59.7164776
	4181.14286	309.714286 Árboles/ha	100	100	100	300

ESTRATO ARBUSTIVO PREDIO.

Especie	NÚMERO DE INDIVIDUOS A REMOVER	Abundancia (Ind/Ha)		Dominancia (Área basal) Relativa	Frecuencia Relativa (%)	IVI
		Absoluta	Relativa (%)			
<i>Pereskiaopsis blakeana</i>	220.61	20	0.50287356	3.68462758	3.260869565	7.44837071
<i>Pristinera celentroides</i>	283.641428	25.7142857	0.64655172	2.59508716	1.086956522	4.3285954
<i>Acacia riparia</i>	31.5157143	2.85714286	0.07183908	2.97147385	1.086956522	4.13026945
<i>Ambrosia cordifolia</i>	13583.2728	1231.42857	30.9626436	1.76307448	11.95652174	44.6822398
<i>Abutilon lignosum</i>	31.5157143	2.85714286	0.07183908	0.99049128	1.086956522	2.14928688
<i>Randia aculeata</i>	378.188572	34.2857143	0.86206897	4.53645008	6.52173913	11.9202582
<i>Diphysa occidentalis</i>	157.578572	14.2857143	0.3591954	2.77337559	1.086956522	4.21952751

<i>Rondeletia jurgensenii</i>	346.672857	31.4285714	0.79022988	1.16877971	2.173913043	4.13292263
<i>Triumfetta semitriloba</i>	31.5157143	2.85714286	0.07183908	1.98098257	1.086956522	3.13977817
<i>Mimosa quadrivalvis</i> <i>var. distachya</i>	1008.50286	91.4285714	2.29885057	3.34786054	4.347826087	9.9945372
<i>Acalypha</i> <i>adenostachya</i>	976.987143	88.5714286	2.22701149	2.8526149	3.260869565	8.34049596
<i>Lantana camara</i> <i>var.</i> <i>alba</i>	346.672857	31.4285714	0.79022988	3.24881141	2.173913043	6.21295433
<i>Lantana camara</i>	157.578572	14.2857143	0.3591954	6.93343899	1.086956522	8.37959091
<i>Melochia tomentosa</i>	1512.75428	137.142857	3.44827586	1.34706815	2.173913043	6.96925705
<i>Calliandra formosa</i>	31.5157143	2.85714286	0.07183908	3.96196513	1.086956522	5.12076073
<i>Opuntia rileyi</i>	472.735715	42.8571429	1.07758621	8.26069731	4.347826087	13.6861096
<i>Opuntia karwinskiana</i>	252.125715	22.8571429	0.57471264	6.81458003	3.260869565	10.6501622
<i>Opuntia decumbens</i>	220.61	20	0.50287356	7.50792393	5.434782609	13.4455801
<i>Randia mitis</i>	252.125715	22.8571429	0.57471264	2.77337559	1.086956522	4.43504475
<i>Coursetia glandulosa</i>	535.767143	48.5714286	1.22126437	5.70522979	4.347826087	11.2743202
<i>Senna pendula</i>	31.5157143	2.85714286	0.07183908	7.92393027	1.086956522	9.08272587
<i>Caesalpinia</i> <i>pulcherrima</i>	63.0314285	5.71428571	0.14367816	2.97147385	1.086956522	4.20210853
<i>Acanthocereus</i> <i>occidentalis</i>	598.798572	54.2857143	1.36494253	5.9429477	1.086956522	8.39484675
<i>Croton alamosanus</i>	9139.55715	828.571429	20.8333333	3.92234548	19.56521739	44.3208962
<i>Neea phycotroides</i>	12133.55	1100	27.658046	1.24801902	10.86956522	39.7756302
<i>Indigofera jamaicensis</i>	504.251428	45.7142857	1.14942529	0.91125198	2.173913043	4.23459031
<i>Calea urticifolia</i>	567.282857	51.4285714	1.29310345	1.86212361	2.173913043	5.3291401
	43,869.8743	3,977.1428	100	100	100	300

ESTRATO HERBÁCEO PREDIO.

Especie	NÚMERO DE INDIVIDUOS A REMOVER	Abundancia (Ind/Ha)		Dominancia (Área basal) Relativa	Frecuencia relativa	IVI
		Absoluta	Relativa (%)			
<i>Desmodium distortum</i>	66183	6000	1.21668598	1.91269082	2.608695652	5.73807245
<i>Kallstroemia rosei</i>	9454.714286	857.1428571	0.17381228	0.52168875	0.869565217	1.56506625
<i>Senna obtusifolia</i>	431765.2857	39142.85714	7.93742758	8.31653988	8.695652174	24.9496196
<i>Amaranthus palmeri</i>	88244	8000	1.62224797	1.89808051	2.173913043	5.69424152
<i>Ipomoea quamaclit</i>	214306.8571	19428.57143	3.93974508	3.05682906	2.173913043	9.17048718
<i>Hyptis suaveolens</i>	59879.85714	5428.571429	1.10081112	1.20257947	1.304347826	3.60773842
<i>Salvia hispanica</i>	104001.8571	9428.571429	1.91193511	1.82553277	1.739130435	5.47659832
<i>Cucurbita foetidissima</i>	3151.571429	285.7142857	0.05793743	0.24636002	0.434782609	0.73908006
<i>Macroptilium</i> <i>atropurpureum</i>	25212.57143	2285.714286	0.46349942	0.66653232	0.869565217	1.99959696
<i>Cyperus seslerioides</i>	693345.7143	62857.14286	12.7462341	8.7644214	4.782608696	26.2932642
<i>Elytraria imbricata</i>	765831.8571	69428.57143	14.0787949	10.0828757	6.086956522	30.2486271
<i>Richardia scabra</i>	315157.1429	28571.42857	5.79374276	5.50556703	5.217391304	16.5167011
<i>Acalypha neomexicana</i>	69334.57143	6285.714286	1.27462341	1.72426823	2.173913043	5.17280468
<i>Dorstenia drakena</i>	3151.571429	285.7142857	0.05793743	0.24636002	0.434782609	0.73908006
<i>Euphorbia prostrata</i>	129214.4286	11714.28571	2.37543453	1.83989118	1.304347826	5.51967354
<i>Euphorbia hirta</i>	85092.42857	7714.285714	1.56431054	1.65172049	1.739130435	4.95516147
<i>Aristolochia taliscana</i>	6303.142857	571.4285714	0.11587486	0.27532873	0.434782609	0.8259862
<i>Acalypha phleoides</i>	475887.2857	43142.85714	8.74855156	8.50471056	8.260869565	25.5141317
<i>Commelina erecta</i>	53576.71429	4857.142857	0.98493627	1.14464205	1.304347826	3.43392615

<i>Commelina diffusa</i>	78789.28571	7142.857143	1.44843569	1.15900045	0.869565217	3.47700136
<i>Blechum brownei</i>	47273.57143	4285.714286	0.86906141	0.65192201	0.434782609	1.95576603
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	3151.571429	285.7142857	0.05793743	0.24636002	0.434782609	0.73908006
<i>Solanum rostratum</i>	37818.85714	3428.571429	0.69524913	0.99979848	1.304347826	2.99939544
<i>Solanum tridynamum</i>	6303.142857	571.4285714	0.11587486	0.49272004	0.869565217	1.47816012
<i>Malva parviflora</i>	25212.57143	2285.714286	0.46349942	0.66653232	0.869565217	1.99959696
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	15757.85714	1428.571429	0.28968714	0.36223487	0.434782609	1.08670462
<i>Sida collina</i>	37818.85714	3428.571429	0.69524913	0.99979848	1.304347826	2.99939544
<i>Passiflora subpeltata</i>	9454.714286	857.1428571	0.17381228	0.30429744	0.434782609	0.91289233
<i>Viguiera dentata</i>	12606.28571	1142.857143	0.23174971	0.33326616	0.434782609	0.99979848
<i>Phyllanthus niruri</i>	6303.142857	571.4285714	0.11587486	0.27532873	0.434782609	0.8259862
<i>Porophyllum punctatum</i>	69334.57143	6285.714286	1.27462341	1.07209431	0.869565217	3.21628294
<i>Paspalum notatum</i>	9454.714286	857.1428571	0.17381228	0.30429744	0.434782609	0.91289233
<i>Steinchisma laxum</i>	15757.85714	1428.571429	0.28968714	0.36223487	0.434782609	1.08670462
<i>Oplismenus hirtellus</i>	91395.57143	8285.714286	1.6801854	1.70965792	1.739130435	5.12897376
<i>Bouteloua gracilis</i>	15757.85714	1428.571429	0.28968714	0.36223487	0.434782609	1.08670462
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	15757.85714	1428.571429	0.28968714	0.57962618	0.869565217	1.73887854
<i>Cleome viscosa</i>	286793	26000	5.27230591	3.94050078	2.608695652	11.8215023
<i>Priva lappulacea</i>	12606.28571	1142.857143	0.23174971	0.55065746	0.869565217	1.65197239
<i>Abutilon trisulcatum</i>	255277.2857	23142.85714	4.69293163	4.95516147	5.217391304	14.8654844
<i>Cuphea wrightii</i>	28364.14286	2571.428571	0.52143685	0.91289234	1.304347826	2.73867702
<i>Boerhavia erecta</i>	40970.42857	3714.285714	0.75318656	1.68094111	2.608695652	5.04282332
<i>Marsdenia edulis</i>	9454.714286	857.1428571	0.17381228	0.52168875	0.869565217	1.56506625
<i>Aeschynomene americana</i>	296247.7143	26857.14286	5.44611819	6.63610257	7.826086957	19.9083077
<i>Crotalaria pumila</i>	6303.142857	571.4285714	0.11587486	0.27532873	0.434782609	0.8259862
<i>Ipomoea aristolochiifolia</i>	122911.2857	11142.85714	2.25955968	3.30369288	4.347826087	9.91107865
<i>Euphorbia heterophylla</i>	9454.714286	857.1428571	0.17381228	0.30429744	0.434782609	0.91289233
<i>Trianthema portulacastrum</i>	78789.28571	7142.857143	1.44843569	2.68073958	3.913043478	8.04221875
<i>Hybanthus attenuatus</i>	15757.85714	1428.571429	0.28968714	0.57962618	0.869565217	1.73887854
<i>Setaria grisebachii</i>	25212.57143	2285.714286	0.46349942	0.44914101	0.434782609	1.34742304
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	154427	14000	2.83893395	2.94120611	3.043478261	8.82361832
	5'439,612.286	493,142.8571	100	100	100	300

Las especies mejor representadas o con mayor índice de importancia dentro del SAR y predio fueron:

Valores del IVI para los diferentes estratos de vegetación dentro del SAR o MHF.

ESTRATO	ESPECIE	IVI
Arbóreo	<i>Lysiloma divaricatum</i>	21.1457365
	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	21.0635981
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	17.3681977
	<i>Acacia cochliacantha</i>	17.2165872
Arbustivo	<i>Indigofera jamaicensis</i>	48.5617231
	<i>Croton alamosanus</i>	29.2629683
Herbáceo	<i>Ambrosia cordifolia</i>	19.8042620
	<i>Elytraria imbricata</i>	29.1997735

<i>Cynodon nlemfuensis</i>	17.2058776
<i>Euphorbia prostrata</i>	14.7296041

Valores del IVI para los diferentes estratos de vegetación dentro del predio.

ESTRATO	ESPECIE	IVI
Arbóreo	<i>Acacia cochliacantha</i>	59.7164776
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	24.5140551
	<i>Stenocereus martinezii</i>	20.6958344
Arbustivo	<i>Ambrosia cordifolia</i>	44.6822398
	<i>Croton alamosanus</i>	44.3208962
	<i>Senna pallida</i>	39.7756302
Herbáceo	<i>Elytraria imbricata</i>	30.2486271
	<i>Cyperus seslerioides</i>	26.2932642
	<i>Senna obtusifolia</i>	24.9496196

El total de individuos arbóreos a remover será de 4,181, en cambio para el estrato arbustivo se removerán 43,870 ejemplares y 5'439,612 individuos para el estrato herbáceo.

Para compensar esta afectación se ejecutará un programa de reforestación reponiendo los ejemplares arbóreos derribados en una proporción de 1 ejemplar nuevo por cada árbol derribado. Dicho programa de reforestación se presenta por separado.

A CONTINUACIÓN, SE PRESENTAN ALGUNOS INDICADORES ECOLÓGICOS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE SBC PARA EL SITIO DEL PROYECTO.

Determinación de los Índices de Diversidad con el software PAST.

COMPARATIVOS DE ÍNDICES DE RIQUEZA Y EQUITABILIDAD PARA ESTRATOS Y ECOTONOS MUESTREADOS DENTRO DEL PREDIO.

TIPO DE VEGETACIÓN / ECOTONO	ESTRATO	NÚMERO DE ESPECIES (S)	ÍNDICES DE DIVERSIDAD			
			SHANON-H	FISHER_ALFA	MARGALEF	EQUITABILIDAD_J
Selva Baja caducifolia	ARBÓREO	34	2.236	9.741	5.753	0.6342
	ARBUSTIVO	27	1.940	3.897	3.137	0.5886
	HERBÁCEO	50	3.099	4.291	3.738	0.7921

La vegetación que se afectará con las obras del proyecto es principalmente SBC de tipo primario, VSA y VSa.

A lo largo del trazo la vegetación está mediana a pobremente conservada porque son zonas de fácil acceso, en algunos tramos se observan plantas secas, que no soportaron la sequía prolongada, las heladas o enfermedades.

A lo largo del camino las zonas desmontadas son abundantes y estas corresponden ya sea a parcelas, veredas, caminos o bien a áreas donde por diversas causas no se ha desarrollado vegetación, debido a la presencia de pastos inducidos o alta pedregosidad.

La vegetación en la zona presenta baja densidad y cobertura, dada la dificultad que tienen los individuos de flora para establecerse por el suelo tan delgado existente en las laderas.

De hecho hay una estrecha relación en la dinámica colonizadora debido a la variabilidad estructural de las especies presentes, pues en primer plano, está la función de las colonizadoras o pioneras al modificar el entorno y hacerlo adecuado para la siguiente generación de especies: las facilitadoras o dominantes, mismas que conforman el sitio para permitir la agregación de las especies cuantitativamente subordinadas, cuyo establecimiento es, en gran medida, atribuido al factor oportunidad

(humedad adecuada, propagación de semillas por aire, aves y mamíferos, fertilidad del suelo, etc.).

Los principales desmontes realizados en la zona se deben a caminos, aprovechamiento forestal, así como áreas dedicadas a la siembra de zacate buffel para la ganadería y enervantes. No se observaron áreas incendiadas.

Descripción de los Índices de diversidad: Dominancia (S), Simpson, Shannon, alpha Fisher y Margalef:

1.- Índice de diversidad Shannon (Shannon-Weiner)

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. Las mayores limitaciones de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio y No discrimina por abundancia. La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

S – número de especies (la riqueza de especies)

p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): n_i/N

n_i – número de individuos de la especie i

N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*).

2.- índice alpha Fisher.

Este índice es independiente del tamaño de la muestra. La constante α es una expresión de la diversidad de especies en la comunidad.

Fórmula:

$$S = \infty \text{Log}_2[1+N/\infty]$$

Donde S es el número de especies de la muestra
 N número de individuos de la muestra
 ∞ Índice de diversidad

Será un valor bajo cuando el número de especies sea escaso, y alto conforme haya diversidad de especies.

3.- Margalef.

El **Índice de Margalef**, o **índice de biodiversidad de Margalef**, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

El índice de Margalef fue propuesto por el Biólogo y ecólogo catalán Ramón Margalef y tiene la siguiente expresión $I=(s-1)/Ln N$, donde I es la biodiversidad, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies). La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

Valores inferiores a 2.0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

4.- índice de Berger-Parker (B).

Mide la dominancia de la especie o taxón más abundante, siendo su expresión matemática la siguiente:

$$B = N_{\text{máx}} / N$$

En donde:

$N_{\text{máx}}$: número de individuos del taxón más abundante.

N : número total de individuos de la muestra.

Este índice adquiere valores comprendidos entre 0 y 1 (0 % y 100 %). Es indicador de los mismos impactos que el índice de Simpson-Gini: polución orgánica, degradación en la morfología del río y degradación general.

El cálculo de los índices de diversidad es relativamente sencillo, aún desde un conocimiento rudimentario, pero es importante señalar que al utilizarlos se debe considerar atentamente sus limitaciones para poder interpretar adecuadamente el significado en cada caso particular.

La diversidad específica es una propiedad emergente de las comunidades biológicas que se relaciona con la variedad dentro de ellas. Este atributo es la expresión de dos componentes, el primero de ellos es el número de especies presentes en la comunidad y denominado riqueza de especies. El segundo componente es la equitabilidad, y describe cómo se distribuye la abundancia (e.g., el número de individuos, biomasa, cobertura, etc.) entre las especies que integran la comunidad. Por ejemplo, en una comunidad con 10 especies, si el 90% de los individuos pertenecen a una sola especie y el restante 10% se distribuye entre las otras 9, la equitabilidad será baja. En cambio, si cada una de las 10 especies cuenta con el 10% del total de los individuos, la equitabilidad será máxima.

Numerosos índices han sido propuestos para caracterizar la riqueza de especies (Margalef y la equitabilidad, denominados índices de riqueza e índices de equitabilidad (Pielou-J'), respectivamente. Los índices que combinan tanto la riqueza de especies como la equitabilidad en un solo valor se denominan índices de diversidad (Shanon).

La diversidad alfa del sitio del proyecto varía entre cada estrato de vegetación. Queda claro que la SBC es el ecosistema vegetal que presenta mayor riqueza de especies a lo largo del trazo. Los resultados de los índices calculados indican un ecosistema de SBC de media a baja diversidad, perturbado, pero con una baja equitabilidad, dado que unas pocas especies contienen la mayor cantidad de individuos, como es el binolo.

La más baja diversidad la presentó el estrato arbustivo con 27 especies presentes y un índice de Shanon de 1.94, y con la más baja equirratibilidad.

El estrato herbáceo fue el de mayor riqueza dentro de la SBC (S=50 especies). Teniendo además la más alta equirratibilidad con valor de 0.7921, lo que indica que el número de individuos por especie está más homogéneamente representado.

Usos de especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial.

Los pobladores aledaños al sitio del proyecto solo utilizan la vegetación existente para postería, estación para horticultura, como combustible para cocinar (leña) y para la elaboración de carbón a baja escala.

Fauna terrestre.

Composición de las comunidades de fauna presentes en el sitio del proyecto y SAR del mismo.

A continuación, se enlistan las especies de fauna registradas en el SAR del proyecto, ya sea por observación directa o información bibliográfica o encuesta con los moradores. Cabe destacar que debido a que el sitio del proyecto corresponde actualmente a un camino en operación durante los recorridos no se detectó la presencia de especies de fauna en el mismo, solo en sus alrededores.

Estudios de fauna.

La metodología para el muestreo de los diferentes grupos faunísticos se describe con amplitud en anexos. Es importante destacar que durante los recorridos de campo se revisaron charcas para detectar anfibios y reptiles, asimismo se revisaron madrigueras y troncos de árboles en pie y caídos para encontrar reptiles, también se puso especial atención en el muestreo de excretas, pelos, huellas y rastros de mamíferos y observaciones directas.

La ornitofauna fue muestreada mediante avistamiento directo a lo largo del tramo y en transectos fuera de el mismo.

FAUNA.

Se realizaron los mismos cálculos para estimar el tamaño de la muestra de 25 transectos para el avistamiento de fauna, los resultados del tamaño de la muestra fueron los siguientes:

No. DE ESPECIES DE FAUNA REPORTADAS	ÍNDICE DE SHANNON (X)	t DE STUDENT PARA UN NIVEL DE CONFIDENCIA DEL 95% de n-1 (25-1=24)	X-t de student	X ²
13	2.565	1.711	0.501	0.251001
9	2.197	1.711	0.133	0.017689
11	2.398	1.711	0.334	0.111556
6	1.792	1.711	-0.272	0.073984
3	1.099	1.711	-0.965	0.931225
9	2.197	1.711	0.133	0.017689
10	2.303	1.711	0.239	0.057121
4	1.386	1.711	-0.678	0.459684
6	1.792	1.711	-0.272	0.073984
8	2.079	1.711	0.015	0.000225
11	2.398	1.711	0.334	0.111556
14	2.639	1.711	0.575	0.330625
9	2.197	1.711	0.133	0.017689
5	1.609	1.711	-0.455	0.207025
2	0.693	1.711	-1.371	1.879641
4	1.386	1.711	-0.678	0.459684
4	1.386	1.711	-0.678	0.459684
5	1.609	1.711	-0.455	0.207025
6	1.792	1.711	-0.272	0.073984
3	1.099	1.711	-0.965	0.931225
4	1.386	1.711	-0.678	0.459684
8	2.079	1.711	0.015	0.000225
12	2.485	1.711	0.421	0.177241
11	2.398	1.711	0.334	0.111556
6	1.792	1.711	-0.272	0.073984
	46.756/25=1.87	Total		Σ7.494986

$$\text{Varianza} = S^2 = 7.4949 / 24 = 0.3122$$

Desviación estándar (s) de la muestra es la raíz cuadrada de la varianza y para este caso sería de:

$$S = \sqrt{0.3122} = 0.5588$$

El coeficiente de variación S% es la desviación estándar en porcentajes de la media:

$$S\% = S * 100 / \text{promedio} = 0.5588 * 100 = 55.88 / 1.87 = 29.88$$

Entonces para saber si el número de unidades de muestreo que se llevó a cabo es estadísticamente significativo para alcanzar cierto error admisible (10%) con un nivel de confianza del (95%). Con las anteriores fórmulas podemos escribir:

$$E\% = t \frac{s\%}{\sqrt{n}}$$

Y de ahí en número requerido de unidades de muestreo es:

$$n = \frac{t^2 s\%^2}{E\%^2}$$

Donde:

t= valor que define el valor de confianza.

s%= estimación del coeficiente de variación de la población

E%= Error admisible.

Donde:

$$n = 1.711 * 29.88 / 5^2 = 51.12 / 25 = 2.044 \approx 2$$

Con 2 parcelas podríamos alcanzar la meta de un muestreo significativo dentro del SAR, de tal manera que al muestrear en 25 transectos se excede el mínimo requerido por lo que los muestreos realizados son estadísticamente significativos.

Ahora bien, con el muestreo de 21 parcelas se alcanza un nivel de confianza mayor del 98% dado que:

$$n = 2.797 * 29.88 / 2^2 = 83.574 / 4 = 20.89 \approx 21$$

Por lo anteriormente comentado tanto el número de parcelas de muestreo para flora, como de transectos de muestreo efectuados para fauna excedieron el tamaño de la muestra mínima requerida, incluso para alcanzar un nivel de confianza del 98%, por lo que los resultados obtenidos representan confiablemente la biodiversidad faunística presente dentro del SAR.

Desde un principio se vio que el grupo faunístico mejor representado dentro del SAR es la avifauna. Por ello, se realizaron transectos en zonas dentro del SAR, siempre dirigiéndose a las áreas mejor conservadas, correspondientes a un camino alejamiento con casi nulo tránsito y otro correspondiente al cauce de un humedal.

Cada transecto tuvo una longitud de 1 Km. Se anotaron las aves avistadas o reconocidas por su canto a una distancia máxima de 50 ambos lados de cada transecto.

A continuación, se presentan los resultados del muestreo de avifauna:

Familia	Especie	Nombre Comun	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	CITES
<i>Strigidae</i>	<i>Collocita collielli</i>	Urraca hermosa caranegra	NO	Endemica	No
<i>Columbidae</i>	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico azul	NO	No endemica	No
<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	NO	No endemica	No
<i>Falconidae</i>	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	NO	No endemica	No
<i>Psittacidae</i>	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja	NO	Endemica	Si
<i>Falconidae</i>	<i>Falcon peregrinus</i>	Halcon peregrino	NO	No endemica	No
<i>Cracidae</i>	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca ventre castaño	NO	Endemica	No
<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida</i>	Paloma patagona	NO	No	No

	<i>macroura</i>			endemica	
<i>Tytonidae</i>	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	NO	No endemica	No
<i>Strigidae</i>	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajo	NO	No endemica	No
<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	NO	No endemica	No
<i>Trochilidae</i>	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	NO	No endemica	No
<i>Icteridae</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	NO	No endemica	No
<i>Tyrannidae</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamosca cardenalito	NO	No endemica	No
		Codorniz	NO	No endemica	No

Tabla No. 5 LISTADO DE MASTOFAUNA POTENCIAL EXISTENTE DENTRO DEL SAR DE ACUERDO CON PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES (Tomado de Arita y Ceballos,1997).

Mamíferos

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	CITES
<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	NO	No endemico	No
<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	NO	No endemico	No
<i>Felidae</i>	<i>Lynx rufus escuinapae</i>	Gato cola bonchi	NO	No endemico	Si
<i>Felidae</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Onza	NO	No endemico	No
<i>Felidae</i>	<i>Puma concolor</i>	Puma	NO	No endemico	Si
<i>Heteromyidae</i>	<i>Liomys picus</i>	Raton	NO	No endemico	No
<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	NO	No endemico	No
<i>Mephitidae</i>	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	NO	No endemico	No
<i>Canidae</i>	<i>Canis lupus</i>	Lobo	NO	No endemico	No
<i>Canidae</i>	<i>Canis latrans</i>	Coyote	NO	No endemico	No

<i>Procyonidae</i>	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	NO	No endemico	No
<i>Tayassuidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari	NO	No endemico	Si
<i>Cervidos</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	NO	No endemico	
<i>Suido</i>	<i>Sus scrofa</i>	Jabali	NO	No endemico	

Reptiles.

Familia	Especie	Nombre Comun	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	CITES
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus horridus</i>	Cachoron	NO	No Endemica	No
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus magister</i>	Cachoron arboricola	NO	No Endemica	No
<i>Iguanidae</i>	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana	NO	No Endemica	No
<i>Arthropoda</i>	<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión	NO	Endemica	No

Época del año en que se llevó a cabo el estudio de monitoreo de la flora y fauna del SAR el cual abarcó las diferentes estaciones climáticas, de tal manera que las especies reportadas en la MIA-R son las representativas de dicho SAR.

Todos los trabajos de campo fueron realizados durante septiembre y octubre de 2021 que abarca meses de lluvia (septiembre) y secas (octubre). Los muestreos para la flora en Septiembre que es un mes donde abundan las lluvias en la zona permite principalmente conocer la vegetación del estrato herbáceo y enredaderas que se dan en la zona por lo que se considera un buen mes de la estación de lluvias para el muestreo de flora; para la fauna, la lluvia permite la dispersión de las especies de fauna presentes que se trasladan de un sitio a otro en busca de agua y alimento; pero es más fácil que sus huellas quedan impresas en el suelo, sin embargo, el listado se amplió mediante la revisión bibliográfica y consulta con las personas que habitan las diferentes comunidades ubicadas a lo largo y en la cercanía de la zona del proyecto, por ello se consideraron las especies de todos los grupos faunísticos tanto de los ejemplares avistados en campo, como en la

bibliografía y la que los pobladores saben tienen presencia en la zona durante todo el año.

DISEÑOS DE PASOS DE FAUNA.

Para mitigar la fragmentación del hábitat así como el efecto de borde que producirá la carretera una vez en operación, se realizaron monitoreos para ubicar los corredores biológicos principalmente de la mastofauna y así poder habilitar estas estructuras de drenaje como pasos de fauna.

RELACIÓN DE OBRAS DE DRENAJE MENOR QUE SERVIRÁN COMO PASOS DE FAUNA PARA VERTEBRADOS MEDIANOS Y PEQUEÑOS.

No.	CADENAMIENTO	TIPO
1	0+264.91	Losa 1.50 x 1.50 m
2	0+526.50	Losa 1.50 x 1.20 m
3	0+569.00	Losa 4.00 x 2.50 m
4	0+638.00	Losa 1.50 x 1.20 m
5	0+822.70	TC 1.20 Ø
6	1+004.40	TC 1.20 Ø
7	1+151.45	TC 1.20 Ø
8	1+501.25	TC 1.20 Ø
9	1+614.10	TC 1.20 Ø
10	1+727.50	TC 1.20 Ø
11	1+830.00	Losa 1.50 x 1.20 m
12	2+126.50	Losa 2.50 x 1.20 m
13	2+296.13	Losa 1.50 x 1.20 m
14	2+406.00	Losa 1.50 x 1.20 m
15	2+551.64	Losa 1.50 x 1.20 m
16	2+824.85	Losa 1.50 x 1.20 m
17	2+894.75	Losa 2.50 x 1.50 m
18	3+182.04	Losa 6.0 0x 2.00 m
19	3+192.14	2 Losa 6.0 0x 2.00 m
20	3+271.40	Losa 2.00 x 1.50 m
21	3+460.00	TC 1.20 Ø
22	3+523.80	TC 1.20 Ø
23	3+776.00	TC 1.20 Ø
24	4+075.52	TC 1.20 Ø

25	4+772.40	TC 1.20 Ø
26	4+855.50	TC 1.20 Ø
27	5+065.35	Losa 1.50 x 1.20 m
28	5+135.50	TC 1.20 Ø
29	5+199.50	Losa 6.00 x 2.20 m
30	5+311.00	Losa 1.50 x 1.20 m
31	5+499.11	TC 1.20 Ø
32	5+739.78	Losa 1.50 x 1.20 m
33	5+830.65	Losa 1.50 x 1.20 m
34	6+027.00	TC 1.20 Ø
35	6+258.10	2 TC 1.20 Ø
36	6+598.40	Losa 6.0 0x 2.20 m
37	6+735.30	TC 1.20 Ø
38	6+943.20	Losa 4.0 0x 2.00 m
39	7+050.00	2 TC 1.50 Ø
40	7+215.00	TC 1.20 Ø
41	7+495.25	Losa 1.50 x 1.20 m
42	8+018.95	TC 1.50 Ø
43	8+218.00	Losa 2.00 x 1.50 m
44	8+580.00	Losa 2.00 x 1.50 m
45	8+672.50	Losa 1.50 x 1.20 m
46	8+841.00	Losa 1.50 x 1.20 m
47	9+100.00	Losa 2.50 x 1.20 m
48	9+234.70	Losa 1.50 x 1.20 m
49	9+394.50	Losa 6.0 0x 2.20 m
50	9+640.00	Losa 3.0 0x 2.00 m
51	9+785.50	TC 1.20 Ø
52	9+940.00	Losa 1.50 x 1.20 m
53	10+060.00	Losa 1.50 x 1.20 m
54	11+806.00	TC 1.20 Ø
55	11+930.00	2 TC 1.50 Ø
56	12+088.50	TC 1.50 Ø
57	12+261.50	TC 1.50 Ø
58	12+572.60	Losa 1.50 x 1.20 m
59	12+746.30	Losa 6.0 0x 2.50 m
60	13+760.00	Losa 3.00 x 2.00 m
61	14+674.00	Losa 1.50 x 1.20 m
62	15+054.28	Losa 1.50 x 1.20 m

63	15+240.00	Losa 1.50 x 1.20 m
64	16+153.14	Losa 6.0 0 x 4.00 m
65	16+651.17	2 TC 1.50 Ø

En el diseño de los pasos de fauna se consideran los tramos donde se registra una riqueza importante de fauna, especies de gran importancia ecológica, así como las zonas rectas donde normalmente ocurren altos índices de atropello en las carreteras. Cabe mencionar, que en la región habitan mamíferos grandes, que difícilmente utilizan estructuras pequeñas para pasar por debajo de la carretera existente, por lo que se debe diseñar infraestructura de pasos de fauna adecuada para ellos. Por otra parte, se consideró el adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje propuestas de la carretera a construir para permitir el cruce de fauna, y no solo considerarlas como obras hidráulicas para el flujo de agua.

Es importante mencionar, que durante los trabajos de campo se revisó que zonas con vegetación natural presentes a todo lo largo del trazo del proyecto, ejercen o funcionan como corredores o rutas de movimiento de la fauna silvestre, por lo que la construcción de pasos de fauna se basó principalmente en los sitios donde se observó mayor diversidad y abundancia de fauna, así como en las zonas donde se registraron especies bajo alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010. La elección de un tipo de estructura a construir se consideró en por lo menos tres criterios:

- ✓ El interés del tramo de conectividad ecológica en general y en particular para los desplazamientos de fauna.
- ✓ La topografía de la zona en el sector en que se ha establecido la ubicación de un paso de fauna.
- ✓ Las especies o grupos taxonómicos de referencia para uso de los pasos de fauna o pasos de fauna específicos.

CASOS DE ÉXITO.

Uno de los indicadores que nos permite pronosticar con éxito el grado de atropellamiento de fauna en una carretera es la velocidad para la que

fue diseñada, que para nuestro proyecto la velocidad máxima de diseño es de 70 Km/hr porque la carretera tiene muchos tramos sinuosos con laderas.

De acuerdo con Puc Sánchez *et.al* (2013) se sabe de antemano de las graves consecuencias de las colisiones para los conductores y sus vehículos y la fauna involucrada han motivado la búsqueda de estrategias encaminadas a reducir su frecuencia; tales estrategias son:

- a) el uso de cercas para impedir el paso de la fauna;
- b) la colocación de señales para que los automovilistas reduzcan su velocidad y extremen sus precauciones en zonas donde es común el paso de la fauna;
- c) la colocación de reflectores en el borde de las carreteras con la intención de que la luz de los faros de los automóviles que se aproximan funcione como advertencia para la fauna,
- d) el uso de sistemas de iluminación y la modificación de la vegetación ubicada en los bordes de las carreteras con el fin de mejorar la visibilidad de los conductores y crear cercas naturales que impidan el paso de la fauna de mayor talla y
- e) pasos subterráneos o elevados para el paso de la fauna.

Con la implementación de estas estrategias se han conseguido distintos grados de éxito. Por ejemplo, las señalizaciones son de limitada utilidad en situaciones en las que los automovilistas carecen de una cultura de respeto a la reglamentación de tránsito y en zonas donde su cumplimiento no es obligatorio, como es el caso de nuestro país. Se ha observado, asimismo, que los animales pueden habituarse relativamente rápido al reflejo de los faros de los automóviles por lo que uso de reflectores para mantenerlos alejados de los bordes de la carretera es de dudosa efectividad. También se ha encontrado que el uso de sistemas de iluminación puede tener efectos no deseados sobre la fauna como la alteración de sus ciclos reproductivos y la desorientación, que puede disminuir su eficiencia para obtener alimento.

Entre los métodos más exitosos se encuentran el cercado y los pasos elevados o subterráneos. Los países europeos, como Francia, fueron los primeros en implementarlos y actualmente siguen incrementando su número. Su efectividad radica también en que el diseño se acerca al aspecto de su entorno; sin embargo, la principal limitante para implementar un mayor número de estas estructuras es su alto costo⁴.

Cano Gómez (2016), en su trabajo sobre Pasos de Fauna expone los diferentes ejemplos de pasos de fauna para algunas de las principales carreteras del país, como son:

Ampliación de la carretera "Villa Hermosa-Escárcega del Km. 123+300 al Km. 154+600 en los estados de Tabasco y Chiapas.

Modernización de la carretera de acceso a Calakmul.

Modernización de la carretera San Pedro-Cuatrociénegas.

Modernización de la carretera Imuris-Agua Prieta.

Ampliación de la carretera "Manzanillo-Puerto Vallarta", en el tramo "El Tuito-Melaque".

En sus conclusiones resalta que las características geométricas y constructivas descritas para cada tipo de paso enunciadas en su estudio, son una buena referencia para el diseño de futuros pasos de fauna pero no significa que no puedan realizarse variaciones al diseño, pues eso depende de las características y presupuesto del proyecto, de condiciones geográficas, geológicas, hidráulicas, hidrológicas y del tipo de fauna que exista en la región.

Para saber que tanto éxito tienen los pasos de fauna se debería realizar un monitoreo de atropellamiento diario durante 3 meses de la época de lluvias y 3 meses de la época de secas, con esto se sabría el grado de éxito de los diseños y su ubicación.

⁴ Puc Sánchez, J.I., Delgado Trejo, E., Mendoza Ramírez, I., Sauzo Ortuño. 2013. Las Carreteras como una fuente de mortalidad de fauna silvestre de México. *Biodiversitas*, 111:12-16

Registro de madrigueras, sitios de percha y/o alimentación de la fauna silvestre y medidas que llevará a cabo para su protección.

Dentro del trazo del camino solo se observaron sitios de percha de aves, pero como es común las aves perchan en diferentes zonas sin predilección por una especie arbórea o sitio especial, sin embargo dentro del SAR si se observaron madrigueras de armadillos, tlacuaches, etc., y sitios de percha de diferentes especies de aves. En ningún momento se observaron sitios de alimentación, básicamente por el horario en que se realizaron los recorridos (7:00 am a 5:00 pm).

Independientemente de lo anterior en el sitio del proyecto se aplicará un programa de ahuyentamiento, captura, rescate y reubicación de fauna en especial de ejemplares de lento desplazamiento y de estadios tempranos de los ejemplares de fauna que ahí se distribuyan. Este programa será ejecutado previo a los trabajos a lo largo del cadenamamiento.

Especies protegidas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con base en los muestreos se establece que dentro del SAR del proyecto se encontraron especies que se encuentren en algún estado de riesgo en esta Norma Oficial Mexicana, aunque bibliográficamente se tienen reportadas especies de fauna incluidas dentro de alguna categoría de riesgo de las consideradas dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estado de conservación del sitio.

Para demostrar el estado de conservación del sitio se presenta un reporte fotográfico, el cual se incluye en la memoria fotográfica. De la revisión de esta memoria fotográfica se desprende que el estado de conservación del sitio es bajo.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

A). Población.

Si se considera el tiempo como uno de los principales factores que condicionan la calidad de vida de las personas, entonces puede decirse que los habitantes beneficiados con este proyecto carretero, principalmente los de las poblaciones de Cosalá, Las Trancas, Los Bulitos, Amaculi, Apomas, La Palma, El Frijolar, Llano Redondo, etc, verán una mejoría en su calidad de vida por el tiempo que les ahorraría en su traslado de un lugar a otro ya que al modernizarse el camino actual, los tiempos de recorrido se reducirán considerablemente.

Con este proyecto, el estado de Sinaloa, los municipios de Tamazula, Durango y Cosalá, Sinaloa y en especial la región serrana del municipio de Tamazula, tendrán una mejor vía de comunicación esto ha resultado en el análisis como un impacto positivo y permanente de alta repercusión.

El riesgo por accidentes automovilísticos o atropellos a los que se verán sometida la población de los asentamientos aledaños, por las velocidades permitidas en dicha carretera y el tráfico esperado, será de carácter permanente, pero se considera con valores moderados.

Los usos y costumbres que se han venido desarrollando en las poblaciones rurales aledañas y cercanas al trazo carretero sufrirán un cambio notorio y de valor positivo, por la mayor interacción que conlleva la apertura de la nueva carretera, misma que permitirá acortar distancias y tiempos en vialidades.

B). Infraestructura.

En el preciso momento en que el tramo carretero ya modernizado comience a ser usado, los procesos de deterioro, aunque imperceptibles, iniciarán permanentemente su acción sobre la carpeta asfáltica.

Al entrar en operación la obra se tendrán efectos positivos al facilitarse la circulación, disminuir el desgaste vehicular y lograr ahorro de combustible y aumentar el aforo de vehículos.

C). Planificación.

El presente proyecto responde directamente a las necesidades de desarrollo y planificación de infraestructura que demanda nuestro país y que han sido contempladas explícitamente en el actual Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024.

D). Economía.

La reducción tanto en el tiempo de traslado, como en el ahorro de combustible, ayudarán en la economía de los conductores que utilicen esta vía.

De acuerdo con el análisis del presente estudio se determina que los impactos negativos más significativos pudieran presentarse durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

Los impactos ambientales identificados en general pueden ser controlados mediante medidas preventivas de mitigación, y los impactos de carácter moderado como es la pérdida de cobertura vegetal, afectaciones a la fauna y riesgo de erosión, si los hubiera, podrían compensarse.

Equipamiento.

Hay equipamiento urbano básico; como agua potable y energía eléctrica en las poblaciones aledañas al trazo, el área es considerada rural y la densidad de población es muy baja.

Los residuos que se generen de tipo "doméstico" basura serán en mínima cantidad y principalmente de restos de comida y bebidas, mismos que deberán ser llevados principalmente a la población de Amaculí, Durango o a la Ciudad de Cosalá, Sinaloa para su disposición final en el basurón. La cantidad generada de tales residuos no es significativa por el poco personal que trabajará en la obra y tomando en cuenta que el trabajo se hará en forma rápida, los residuos generados no serán significativos, no habrá almacenamiento ni clasificación del mismo.

El abastecimiento de agua para consumo humano se llevará en

garrafones provenientes de la Ciudad de Cosala y de poblaciones aledañas al trazo.

Demografía.

Tabla No. 7 Localidades aledañas y cercanas al trazo.

POBLACIÓN	HABITANTES
Cosalá (Municipio)	17,813
Cosalá (Cabecera municipal)	6,577
Las Trancas	4
Los Bulitos	58

Datos tomados de INEGI-CENSO de población y vivienda 2010

La población se encuentra dispersa en esa área rural del municipio de Tamazula, Durango.

MIGRACIÓN y EMIGRACIÓN.

De forma natural en el Estado de Sinaloa y en el Municipio de Cosala y en especial en su área rural existe un proceso migratorio intermitente, pero en sí el proyecto no tiene nada que ver con esto ya que se manifiesta de manera normal. Predomina la migración a las cercanas ciudades de Culiacán y Mazatlán, Sinaloa y a los Estados Unidos y el fenómeno tiene efectos importantes en el tejido social de sus comunidades de origen.

EMIGRACIÓN.

La ciudad de Cosalá, Sinaloa, no es polo de atracción para los habitantes de las áreas rurales de su municipio y de otras regiones del estado, este municipio tiene alta emigración.

Tabla No. 8 Indicadores Socioeconómicos. Índice y grado de marginación.

POBLACIÓN	POBLACIÓN TOTAL	GRADO DE MARGINACIÓN
Cosalá (Municipio)	17,813	Alto
Cosalá (Cabecera municipal)	6,577	Bajo
Las Trancas	4	Muy alto
Los Bulitos	58	Alto

Fuente. Coneval 2010.

Vivienda

El material utilizado en la construcción de las mismas es: adobe crudo, ladrillo con techos ya sea de teja, lámina de cartón o de concreto. Las edificaciones más antiguas están construidas de adobe crudo y techo de teja.

Las poblaciones cercanas son muy pequeñas y no hay demanda de vivienda por el contrario se encuentran algunas viviendas abandonadas, debido a la alta emigración que presenta el municipio, ello debido a situaciones de pobreza extrema y falta de servicios y oportunidades en la región.

Urbanización.

Vías y medios de comunicación existentes.

Mientras que el sistema de transporte público tiene una corrida entre Cosalá-Coacoyole-Amaculi, es probable que al entrar en operación el tramo carretero se incrementen rutas entre las poblaciones extremas.

En telecomunicaciones se cuenta con señal para el teléfono celular, al igual que en pocos tramos de la carreteda. El acceso a la red de Internet está disponible en Cosalá, Sinaloa punto final del tramo.

AEROPUERTO.

El aeropuerto más cercano al sitio del proyecto es el de Mazatlán, Sinaloa el cual tiene servicio nacional e internacional.

Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

En la zona del proyecto no hay ningún tipo de servicio básico ni equipamiento, salvo en el punto inicial que cuenta con agua potable y energía eléctrica.

El área es rural y no hay asentamientos humanos de tipo irregular.

Salud y seguridad social.

Específicamente la Población de Cosalá, Sinaloa cuenta con varias alternativas en materia de salud.

Unidad médica del IMSS.

Dispensarios médicos

Consultorios particulares.

A lo largo del trazo carretero, no se encuentran clínicas ni consultorios médicos.

Educación.

Aparte de que hay 401 analfabetos de 15 y más años, 62 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 323 no tienen ninguna escolaridad, 1742 tienen una escolaridad incompleta. 560 tienen una escolaridad básica y 1358 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 619 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 8 años.

ASPECTOS CULTURALES Y ESTÉTICOS.

Presencia de grupos étnicos y religiosos.

En la zona del sitio del proyecto no se encuentran grupos étnicos.

Valor del paisaje en el sitio del proyecto.

Los sitios en donde se desarrollará el proyecto NO tienen afluencia turística.

El paisaje es definido como aquel elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico, con cierta capacidad para asimilar los efectos derivados de una actividad determinada, y que generalmente puede ser medido bajo escalas subjetivas.

En la mayor parte de los casos el paisaje presenta tres variables importantes para su valoración: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

Visibilidad.

El paisaje correspondiente al sitio de estudio, está caracterizado por una evidente facilidad de enfoque visual para identificar los elementos más representativos de dicho paisaje en la Sierra Madre Occidental.

Calidad paisajística.

Tomando en consideración las condiciones del sitio de estudio la calidad paisajística es muy buena por las formaciones cerriles de la Sierra Madre Occidental.

Fragilidad.

Dadas las características paisajísticas del sitio, se observa una alta fragilidad, debido a las pendientes de las laderas. La fragilidad se revierte principalmente por la amplia capacidad de regeneración de los elementos bióticos del sitio y su respuesta a las condiciones semiáridas predominantes.

En síntesis, la mayor calidad paisajística se presenta durante la época de lluvias cuando toda la vegetación caducifolia reverdece y está florecido.

Índice de pobreza.

En 2010 los municipios con mayor porcentaje de personas en pobreza fueron Choix, Badiraguato, **Cosalá**, Sinaloa y San Ignacio.

De 2008 al 2018, la pobreza en Sinaloa disminuyó 1.5 puntos porcentuales al pasar de 32.4% a 30.9%. Sin embargo, hubo cerca de 41,200 personas más en esta situación en un plazo de diez años. En contraste, la pobreza a nivel nacional se redujo 2.4 puntos porcentuales en este periodo, al pasar de 44.4% a 41.9%. Es importante considerar que, de 2008 a 2014, la pobreza a nivel nacional aumentó 1.8 puntos porcentuales como efecto de la crisis financiera de 2008-2009 y la volatilidad de los precios de los alimentos, y entre 2014 y 2018 fue que la pobreza empezó a disminuir debido de una reducción importante en la inflación. De 2008 a 2018, la pobreza extrema en el estado se redujo en 1.9 puntos porcentuales al pasar de 4.6% a 2.7%. En términos absolutos, esto significa que hubo alrededor de 46,600 personas menos en pobreza extrema.⁵

Reservas territoriales para el desarrollo urbano.

No aplica en la zona del proyecto.

Tipos de organizaciones sociales predominantes.

No hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales.

Actividad económica.

Índice de desempleo, relación oferta-demanda.

Tasa de Desempleo Abierto por Ciudad

⁵ CONEVAL-2020.

Desde una perspectiva regional las tasas de desempleo abierto en la ciudad de Cosalá, Sinaloa, del municipio con la mayor parte del proyecto son superiores al 3%. De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2010.

En la zona del trazo carretero el desempleo es mayor y este aumenta en los meses en que no hay siembras de enervantes en la sierra.

Población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad.

La Tasa Neta de Participación Económica (TNPE), que es la relación entre la Población Económicamente Activa (PEA) y la población en Cosalá en edad de trabajar -12 años y más- se ubicó de acuerdo al XII Censo de población y vivienda del año 2000 en 34.16%, lo que significa que alrededor de 3.4 de cada diez personas en edad activa participan en la actividad económica, ya sea porque están ocupadas, o porque buscan estarlo (población desocupada).

Fuente. INEGI.

Salario mínimo vigente.

El Salario mínimo vigente durante el año 2022 es de \$ 172.87 pesos.

Estructura de tenencia de la tierra.

En los sitios que se pretende llevar a cabo el proyecto, la tenencia de la tierra es estatal y municipal.

Diagnóstico ambiental.

De acuerdo con el análisis de la vegetación presente en el sitio de estudio, dentro del SAR se registran dos especies de flora que se encuentra sujetas a alguna categoría de estatus por parte del marco legal aplicable, Norma Oficial Mexicana: NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES, para la fauna no se encontraron especies dentro de la norma arriba citada. No se afectarán la calidad y cantidad de las corrientes de agua, la carpeta asfáltica generará superficies con diferente temperatura (islas de calor).

De los recorridos de campo y consulta con las autoridades de la zona y estatales se infiere el siguiente diagnóstico ambiental:

- Existen conflictos por el uso del espacio natural entre las actividades agropecuarias y ganaderas y de uso forestal en selva baja por lo que existe un proceso de deforestación.
- Hay ausencia de políticas de ordenamiento territorial para la asignación de usos preferentes del espacio para las diferentes actividades productivas.
- Falta de enfoque sistémico en el tratamiento de los residuos de actividades económicas y asentamientos rurales.
- Falta de investigación y mecanismos de generación de información sobre el estado de los recursos naturales y la calidad del ambiente.
- Limitado acceso a la información vinculada a la gestión ambiental.
- Ausencia de liderazgo institucional y de sistemas de monitoreo multisectorial regional.
- Contaminación del suelo, aire y agua por tecnologías y prácticas productivas (agrícolas y pecuarias) inadecuadas.
- Asentamiento humano y crecimiento urbano no planificado, migración.

Pérdida de Biodiversidad.

- No se asigna valor económico ni cultural a la biodiversidad como recurso productivo y de consumo.
- Degradación ligera a moderada del ecosistema regional.
- Degradación de recursos fitogenéticos silvestres por pastoreo excesivo no controlado, tala y quema de pastos.
- Degradación y riesgo de extinción de algunas variedades de flora y fauna silvestre por actividades comerciales (venta de postería) y domésticas (leña).

Pérdida de suelos y de la cobertura vegetal.

- Deforestación baja a moderada por uso agropecuario, minero y doméstico.
- Pérdidas de suelos productivos por cambio de uso.

Manejo inadecuado y contaminación del agua

Contaminación del recurso agua por actividades productivas y desechos urbanos (residuos sólidos y agua residual).

Prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles

- Pérdida de tecnología productiva tradicional apropiada.
- Aplicación del modelo de monocultivo a especies tradicionales.
- Deterioro de la fertilidad de los suelos, desertificación, erosión y contaminación por prácticas agrícolas no adecuadas (agroquímicos).
- Productos regionales con mal manejo postcosecha y bajo valor agregado.
- Microparcelación de suelos productivos.
- Ganadería subvalorada.
- En lo referente a la calidad atmosférica, las actividades que pretenden desarrollar el proyecto en el sitio de estudio contemplan el cumplimiento con lo establecido en la normatividad aplicable a la regulación de los parámetros de emisión.

El desarrollo de las actividades anteriormente descritas tendrá repercusiones en los siguientes factores ambientales:

Tabla No. 9 Repercusiones en factores ambientales.

	FACTORES
Agua	Superficial Erosión
Suelo	Escurrimiento superficial Características geomorfológicas Estructura del suelo
Atmósfera	Calidad del aire Visibilidad
Flora	Terrestre
Fauna	Terrestre
Paisaje	Relieve Apariencia visual Calidad ambiental
Social	Bienestar social
Económicos	Energía



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT SINALOA

Capítulo V

IDENTIFICACIÓN,
CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES,
ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL
SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	1
<i><u>V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional. Identificar y analizar las posibles afectaciones que sufrirán la estructura y las funciones del sistema ambiental regional.</u></i>	2
<i><u>V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.</u></i>	6
<i><u>V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos</u></i>	2
<i><u>V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos. Indicadores de Presión.</u></i>	11
<i><u>V.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el SAR.</u></i>	36
<i><u>V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.</u></i>	37
<i><u>V.3 Impactos ambientales generados.</u></i>	48
<i><u>V.3.1 Identificación de impactos.</u></i>	49
<i><u>V.4. Evaluación de los impactos ambientales.</u></i>	52
<i><u>V.5. Delimitación del área de influencia.</u></i>	56

ÍNDICE DE CUADROS

<i><u>Tabla No. 1 Perturbaciones o efectos previsibles en el sar.</u></i>	13
<i><u>Tabla No. 2 Elementos susceptibles</u></i>	22
<i><u>Tabla No.3 Indicadores de referencia</u></i>	30
<i><u>Tabla No.4 Lista de cambios</u></i>	41

ÍNDICES DE FIGURAS

<i><u>Figura No.1 Diagrama para la evaluación de impacto ambiental.</u></i>	3
<i><u>Figura No.2 Paralelismo entre esquemas de evaluación de impacto ambiental.</u></i>	6

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional. Identificar y analizar las posibles afectaciones que sufrirán la estructura y las funciones del sistema ambiental regional.

Dada la importancia de esta valoración, se ha recurrido como una herramienta implícita, al juicio de expertos, quienes trabajando de manera inter e intradisciplinaria, se reunió para la integración del contenido que se describe en este capítulo.

Con el fin de hacer menos subjetiva la evaluación de impacto ambiental, en la siguiente página, se presenta de manera sintética la dinámica empleada para el ejercicio en este proyecto. Cabe señalar, que este diagrama presenta los elementos básicos de la evaluación, así como de los momentos en que es factible emitir juicios de valor en cuanto a la factibilidad ambiental de realizar el proyecto.

Como podrá verse, se puede destacar que, la evaluación de impactos, se realiza principalmente para conocer su magnitud e importancia, con el fin de buscar alternativas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos, así como que la factibilidad del proyecto puede conocerse desde este momento, no obstante, un proyecto aparentemente con un gran impacto, puede hacerse factible mediante la adopción de ciertas medidas, como es nuestro caso, o bien un proyecto factible ambientalmente, puede aumentar esta factibilidad si a pesar de todo, se aplican medidas para abatir los pocos impactos registrados.

El esquema de Evaluación del Impacto Ambiental empleada en este proyecto, es muy similar al modelo "Fuerza Conductora-Estado-Respuesta" (FAO "Livestock & Environment, Finding a Balance"), el cual se deriva del esquema Presión-Estado-Respuesta (PER) de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo, como el modelo temprano de "respuesta al estrés" de Rapport y Friend (1979 *In*: OECD, 1993).

En el marco de referencia Fuerza Conductora-Estado-Respuesta (FER), el término "presión" en el esquema PER, ha sido reemplazado por aquel de "fuerza conductora" con el fin de acomodar con mayor precisión la adición de indicadores sociales, económicos e institucionales. Además, el

uso del término "fuerza conductora" permite que el impacto sobre el desarrollo sostenible pueda ser, tanto positivo como negativo, como es a menudo valorado el impacto sobre los elementos socioculturales.



Figura No.1 Diagrama para la evaluación de impacto ambiental.

El marco de referencia es actualmente una matriz que incorpora tres tipos de indicadores: los de presión (horizontalmente), las de estado (verticalmente), es decir, las dimensiones sociales, económicas y ambientales y la tercera correspondiente a las de impacto, como las que dimensionan el desarrollo sostenible resultado de la interacción entre unos y otros.

Los indicadores de estado del ambiente en el marco de referencia FER pueden ser usados para acercar los hechos en el campo al público general y a quienes toman las decisiones. Para ser efectivo, en el sentido de que los indicadores gobiernen la acción, éstos deberían, como

regla general, tener un grupo objetivo específico en el país o la región en mente.

Un conjunto de indicadores no debería solamente dar información sobre el desarrollo de problemas medioambientales en áreas específicas, sino también dar una impresión general del estado del medio ambiente. Idealmente, un conjunto de indicadores es un medio diseñado para reducir una gran cantidad de datos a una forma más simple, mientras se retiene el significado esencial para la pregunta que se está formulando a partir de los datos.

La información para el ambiente puede ser difícil de evaluar en aislamiento. Por lo tanto, se necesitan puntos de referencia. Preferiblemente un conjunto de indicadores debe ser el mismo o estar cercanamente relacionado con el conjunto de indicadores usados en otros campos y regiones del mismo país.

Con el fin de poder dimensionar con menor subjetividad este marco de referencia y hacerlo acorde con la herramienta de Evaluación del Impacto Ambiental empleada para someter ante la autoridad el proyecto, se ha convenido adecuar el Marco de Referencia Fuerza Conductora–Presión–Estado–Impacto–Respuesta (FPEIR) mismo que proporciona un mecanismo general para analizar específicamente problemas ambientales (E.U., 1998). En la siguiente figura. se muestra el paralelismo entre modelos conceptuales.

En el Marco de Referencia de la Evaluación de Impacto Ambiental, los aspectos socioeconómicos, son considerados como parte del ambiente, bajo la concepción que se divorcia del antropocentrismo, en que el hombre no es dueño de la naturaleza, sino parte de ella.

De lo anterior se tiene que, bajo este concepto de ambiente, con fines utilitarios se divide en: Medio Físico, Medio Biótico y Medio Socioeconómico. Todos ellos actores en la conformación y desarrollo de la evolución del sistema ambiental. Concibe como los principales elementos para conocer las dinámicas que se constituyen en el motor del cambio los siguientes.

Fuerzas Conductoras, las cuales quedan definidas, como las justificaciones de realización de un proyecto, por ejemplo, creación de polos de desarrollo, incremento de la afluencia turística, captación de divisas, etc., es decir, las fuerzas que promueven la ejecución de una obra o proyecto. Son posiblemente el objetivo fundamental que persigue de manera general un proyecto y por tanto, tiene asociada una serie de respuestas finales, factibles de ser identificadas y cuantificadas, como una respuesta global.

Presión, definida en el momento de diseñar un proyecto o iniciativa, identificando cuáles son las actividades que pueden ser los elementos que incidan sobre el ambiente de manera relevante, mediata o inmediatamente, es decir, se constituye en la identificación precisamente de las "actividades impactantes".

Estado, se fundamenta en el análisis comparativo y dimensionado en las escalas espacio-temporales, de las condiciones ambientales iniciales de cada uno de los elementos sensibles al cambio y descripción de los escenarios previos e inferidos.

Impacto, es la calificación y cuantificación de la trascendencia de los impactos ambientales como elementos de cambio en los escenarios ambientales.

Respuesta, se refiere a la acción que tendrá el desarrollador y la administración, para responder a la demanda de conservación y atención a las políticas de desarrollo sustentable, promovidas por las amenazas de cambio por el proyecto, se constituye esencialmente en la elaboración de las estrategias para prevenir, mitigar y compensar, los impactos que la obra puede ejercer sobre el ambiente.

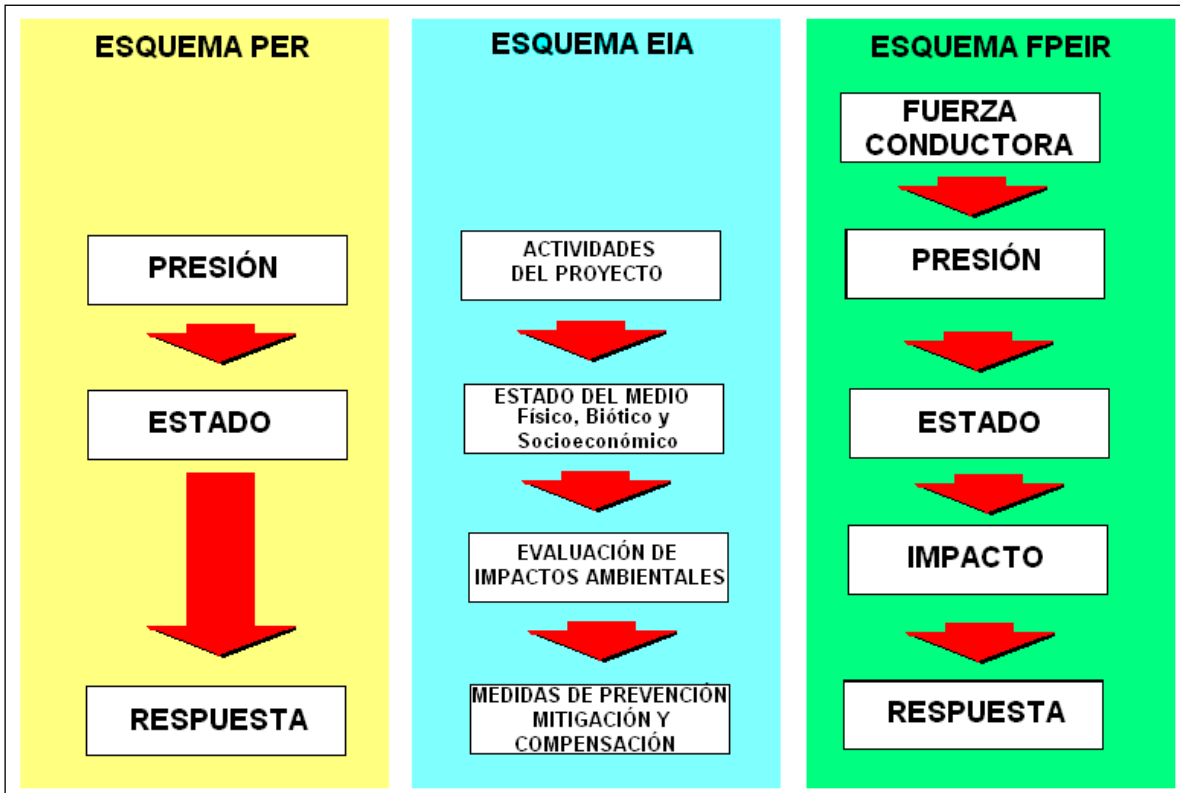


Figura No.2 Paralelismo entre esquemas de evaluación de impacto ambiental.

V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.

En el escenario ambiental regional actual (que fue desarrollado en la sección IV.3), se inserto el proyecto, lo que permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

El resultado del análisis que se lleve a cabo en este apartado será la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio.

Considerando, que se trata de una zona con bajo a moderado grado de fragmentación de los ecosistemas y que se trata de un proyecto de infraestructura carretera, el cual involucra pavimentación en áreas que carecen de este tipo de infraestructura.

En la actualidad la zona del proyecto se encuentra perturbada por la existencia del camino de terracería, así como de terrenos agrícolas, asentamientos humanos, particularmente en los últimos 4 Km del trazo así como brechas y caminos. Se observa la presencia de contaminación

de agua y residuos sólidos urbanos y mineros, entre otros factores; por lo que la presencia de la carretera se unirá a estos factores de cambio debido a las obras de construcción.

Una de las primeras afectaciones a considerar, es la reducción de la cobertura vegetal natural forestal (que comprende vegetación en su mayor parte de Selva Baja Caducifolia (primaria y secundaria).

Derivado de la disminución en la cobertura de la vegetación en estos tramos, el efecto de erosión puede incrementarse por falta de una cubierta vegetal que lo sostenga, pero más que nada por la pendiente existente en la zona de taludes; la modernización del camino a convertirse en carretera y de las obras de drenaje menor consolidarán este proceso de daño al suelo y su sellamiento; sin embargo, solo será en el área del proyecto y de baja magnitud.

La reducción de espacios para la fauna terrestre reportada en la zona, puede ser significativa, tomando en cuenta el moderado estado de antropización en que se encuentran las áreas con vegetación natural y la baja densidad de fauna terrestre de lento desplazamiento detectada en el sistema ambiental regional; el riesgo de atropellamiento de algunos grupos de vertebrados, en especial fauna de lento desplazamiento, como podrían ser algunos reptiles y mamíferos (tlacuaches y armadillos), es moderada.

Los efectos en la calidad de agua y en los cambios temporales o permanentes en la dirección y cantidad de los escurrimientos de agua, posiblemente no serán perceptibles en este tramo de la obra carretera, sin embargo, se tiene planeado el establecimiento de varias estructuras de drenaje que minimicen el efecto de pavimentación, y garantice que el agua pluvial sea conducida correctamente al drenaje natural, así como la correcta infiltración del agua hacia los acuíferos.

El proyecto generará diversos tipos de residuos, como son restos de vegetación, así como de suelo y material edáfico de tipo orgánico que no podrá ser aprovechados para la construcción, se producirán restos de residuos comestibles y de desechos sanitarios, así como algunas cantidades de sustancias que pueden ser tóxicas para el ambiente. Dado que se requiere afinar los taludes de los cortes existentes, a lo largo de varios tramos, el producto de estos cortes, en su mayoría, será utilizado en la nivelación del terraplén en la parte media del camino.

La contaminación ambiental que se genera por la producción de residuos sólidos en el sistema ambiental regional y que ocurre de manera tendencial, no podrá atribuirse al desarrollo del carretero, aunque el

riesgo de contaminación ambiental por la generación de residuos sólidos y sanitarios puede sumarse a la contaminación que se reporta en la zona, principalmente en las etapas de preparación y construcción y en menor medida durante la operación del proyecto.

Durante la etapa de operación del proyecto, es posible que existan incrementos en las concentraciones de gases contaminantes, polvo y ruido, por lo que será necesario la aplicación de medidas relacionadas con el diseño/mantenimiento del mismo para impedir que se incrementen de manera considerable las concentraciones de gases contaminantes por la operación de esta nueva obra carretera y se tenga control de dichas emisiones.

Biológicamente hablando, no se prevén efectos de cambio drásticos que se relacionen directamente con la construcción del proyecto, pero si beneficios superiores que conllevará a la zona rural del municipio de Cosalá, Sinaloa y también al municipio de Tamazula, Durango; de igual forma se benefician las poblaciones cercanas y aledañas al trazo. Lo anterior condicionado a la aplicación y correcta ejecución de las medidas de mitigación propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental.

Por lo tanto, la inserción del proyecto en el sistema ambiental de la región no provocará, por sí solo, mayores afectaciones de las que se presentan actualmente en el medio natural, aunque se aumenta de manera temporal el estado de deterioro. Al no existir incidencias críticas o relevantes que signifiquen perturbaciones de magnitud tal, que superen la capacidad de autoregeneración y asimilación de daños y generen desequilibrios en el Sistema Ambiental Regional, la incorporación de un nuevo elemento, como lo es la modernización de la carretera, puede orientar la evolución equilibrada de dicho sistema al equilibrar procesos de mejora para el desarrollo de la región.

Con la construcción y operación de la carretera, habrá un incremento en una mayor opción de movilidad de los habitantes de la región y de los asentamientos humanos beneficiados con el proyecto.

Generación de empleos: el proyecto en su conjunto podría generar una baja cantidad de empleos directos, pero bastantes empleos indirectos, lo que puede ser significativo para la población involucrada.

En conclusión, el escenario resultante por la introducción del proyecto en la zona de estudio consiste en que traerá beneficios en la conectividad y tiempos de recorrido de tránsito vehicular disminuyendo

con ello los tiempos de traslado y la contaminación atmosférica al reducir la operación de vehículos automotores.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Calidad del aire.

Cercana a la zona del proyecto no existen núcleos poblacionales que realicen actividades industriales más si agropecuarias, pero de baja escala, por lo cual las características del ambiente hacen que sea un ecosistema de escasa contaminación por agroquímicos.

La fuente de cambio en este sentido será favorable ya que se agilizará el aforo vehicular y conectividad a pesar del aumento del tráfico en la carretera.

Manejo de residuos urbanos y de la obra en gestión.

Durante las visitas de campo siguiendo el trazo carretero se observó bastantes sitios con basura en áreas fuera del trazo, correspondientes básicamente a áreas habitacionales aledañas, lo cual indica que hay un inadecuado manejo de los desechos produciendo contaminación en el SAR. Las poblaciones rurales del municipio de Cosalá, Sinaloa, no cuentan con un servicio de recolección de basura y no tiene un confinamiento controlado, además hace falta educación ambiental en la población que arroja la basura en sitios inadecuados provocando contaminación. Con la presencia de la carretera esto podría mejorar sustancialmente.

La obra por su parte generará cantidades de residuos sólidos urbanos que deberá ser almacenada temporalmente en contenedores para ser dispuesta definitivamente, de preferencia, en el confinamiento de la población de la Ciudad de Cosalá, Sinaloa. Los residuos de la construcción como restos de despalmes y cortes no aprovechados deberán evitar disponerse en los cauces de los arroyos.

En la zona rural la basura en el mejor de los casos es quemada pero regularmente es arrojada a predios a la orilla de los caminos o cuerpos de agua, salvo en la cabecera municipal, no existe recolección de la basura por parte del municipio y cada poblado tiene sus sitios de tiraderos, los cuales no cuentan con algún tipo de control.

Crecimiento anárquico de los núcleos urbanos.

En este proyecto el principal núcleo urbano es la ciudad de Cosalá (poblaciones $\geq 2,500$ habitantes). El proyecto atraviesa la periferia de dicha ciudad que está rodeada de terrenos agrícolas y construcciones habitacionales, por lo que el proyecto pudiera generar presión, a largo plazo, para la transformación del suelo para el desarrollo de nuevos asentamientos humanos o industriales.

Este proceso de cambio es independiente de la construcción del camino, no obstante, la obra eventualmente motivará a los propietarios de los terrenos forestales a fraccionar sus propiedades para diversos usos, principalmente el habitacional o comercial-recreativo, este proceso, traerá como consecuencia directa mayores presiones ambientales a la vegetación y a toda la biodiversidad que engloba, disminuirá aún más la presencia de fauna nativa y favorecerá el detrimento de los ecosistemas al hacerlos más accesibles.

Vías de comunicación.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se encuentra dividido en su mayor parte por caminos y brechas de terracería. Solo existen 2 carreteras pavimentadas que son: la que va a la mina La Estrella y el poblado Los Braceros y la que conduce a la presa Comedero con lo que la modernización de un camino existente acentuará la fragmentación de los hábitats.

Los efectos de perturbación y daño ambiental iniciarán con una mayor generación de ruido, levantamiento de polvo (impacto puntual), ligero aumento en la fragmentación de hábitats, y el aumento de los riesgos de atropellamiento que tendrán las especies al intentar atravesar la carretera. Todo lo anteriormente descrito puede mitigarse con las medidas adecuadas que se indican en el siguiente capítulo.

Comercio ilegal de especies.

La flora y fauna existentes en las zonas cerriles que rodean el sitio del proyecto y que forman parte del Sistema Ambiental Regional conforman un sistema de lomeríos-valles interconectados, lo cual le permite a la fauna trasladarse a otros sitios y evitan así ser fácil presa del comercio ilegal de especies, aunque muchas veces aún así son capturados, principalmente aves (psitácidos), venados y raramente ciertas especies de felinos (jaguar o pumas) que son sacrificados por los ganaderos para evitar pérdidas de ganado vacuno, ovino y caprino así como aves de corral.

Esto debe frenarse mediante campañas de información, restricción, inspección con sanciones para estos "comerciantes".

Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos. Indicadores de Presión.

Los elementos vislumbrados como actividades que ejercen presión sobre el ambiente, toman en cuenta las condiciones particulares del entorno en donde se desarrolla y las características específicas de las actividades concebidas para él mismo.

A pesar de que muchas de las interrelaciones que ocurren entre los elementos del ambiente y el proyecto son verdaderamente obvias, existen otras que no lo son tanto y se hace necesario describir, los argumentos empleados para la elección de las variables que comprenden y se relacionan en las diferentes matrices empleadas (actividades, elementos del medio y sus atributos).

Para ello, se ha recurrido a presentar solamente los resultados del empleo de las listas de verificación, desarrolladas por los diferentes especialistas e integradas como una sola lista descriptiva.

Evitando entrar en discusiones semánticas, en el presente documento se entenderá el término "impacto", como sinónimo de "afectación", "perturbación" o "efecto", términos que podrán ser empleados de manera indistinta para describir el mismo fenómeno de cambio en el sistema. No se descarta la posibilidad de emplear el concepto de "deterioro" como un sinónimo de cambio adverso, pero que, desde el punto de vista ambiental, a final de cuentas corresponde a un cambio en el sistema o sus dinámicas.

Las actividades "impactantes" del proyecto que se muestran en la siguiente tabla, se eligieron tomando en cuenta la naturaleza del entorno en donde se ejercen los impactos por la actividad y la presumible trascendencia en la dinámica ecológica, teniendo en cuenta el estatus de conservación del ambiente y de los elementos bióticos que en él ocurren.

El listado solamente es enunciativo, no pretende anticipar importancia o magnitud de cada impacto, sino solamente una justificación del porqué es considerada un elemento impactante.

De manera preliminar y como referencia, se han ideado indicadores de presión, que permitirán posteriormente calificar su magnitud y relevancia en la evaluación, mismos que son descritos empleando las letras "INP" como el prefijo de "Indicador de Presión" y un número que es una simple referencia o consecutivo.

Los indicadores son referidos a un tiempo, por tal motivo, se incluye la referencia "cero" como el punto inicial para referencia, para el caso de los indicadores de presión, serán según lo establecido en el Proyecto Ejecutivo, el tiempo "uno" al concluir las obras y así sucesivamente.

Algunos serán indicadores que requieren un seguimiento continuo.

Tabla No. 1

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
<p>Desmonte y despalme</p>	<p>La eliminación física de elementos y componentes del ecosistema, modifica la estructura del sistema en su dimensión local.</p> <p>En este caso, la eliminación de la cobertura vegetal elimina una parte de la base de producción primaria del sistema.</p>	<p>La eliminación del componente primario del sistema, altera y transforma la función, <i>versus</i> dinámicas ecológicas asociadas en materia de disponibilidad de nichos espaciales, tróficos y reproductivos en el ámbito local, y elimina una pequeña parte importante de la función del ecosistema local en el flujo de materia y energía, con relevancia incluso en los ecosistemas vecinos.</p>	<p>La modificación de la estructura y como consecuencia de la función del sistema, se ve alterada de forma permanente e irreversible al ser eliminada no solo las estructuras vegetativas, sino los elementos físicos en donde se arraigan.</p> <p>Los efectos se manifiestan proporcionalmente en la productividad primaria del sistema y en los flujos de materia y energía en que intervenían los actores a este ecosistema, ejerciendo presiones paulatinas conforme se avancen las obras.</p>	<p>Debido a que el área del proyecto, será modificada y como ecosistema forma parte de un sistema natural que está ampliamente representado en el ámbito regional, su eliminación desde el punto de vista espacial, es relevante, las medidas que los programas de compensación lo vayan revirtiendo en el futuro previsible.</p> <p>La selva baja caducifolia y encinar que ocurren en el área del proyecto, son tipos de vegetación que son abundantes en el sistema regional y en el resto del estado.</p> <p>Todos los elementos de las cadenas tróficas secundarias, ejercerán presiones adicionales sobre los ecosistemas vecinos al ver eliminados los nichos en el área del proyecto.</p>	<p>Actualmente se considera que existe aditividad o sinergismo de estas actividades con otras que previsiblemente se realizan en el sistema, sin embargo, dada la permanencia del efecto, por lo que es factible que pueda generar efectos potencializados con otras obras en el futuro.</p> <p>Es indiscutible el efecto aditivo con otras obras del proyecto, efectos que se mantienen en el ámbito local</p>	<p>INP_{1,0}. Superficie de vegetación de BQ y SBC representadas en el área del proyecto por los ejemplares, que serán retirados por el proyecto.</p> <p>INP_{2,0}. Superficie de vegetación agrícola (pastizales y otros), representada en el área del proyecto, que será retirada por el proyecto.</p>

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFFECTOS EN EL TIEMPO	EFFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
<p>Movimiento de materiales y desperdicios.</p>	<p>Esta como una actividad, en realidad no ejerce efectos sustantivos que afecten o modifiquen la estructura del sistema, aunque consta de elementos que no se deben soslayar como consecuencia de los cortes, excavaciones y perforaciones, que son calificados posteriormente</p>	<p>Debido a que se espera que la mayor parte del material de excavación y cortes, preparación del sitio y la construcción, se utilizarán tanto en la conformación de subrasante y base, en mejoramiento del suelo fuera de las áreas de ceros dentro del área del proyecto y como material para la reforestación y conformación de los cajetes, los efectos esperados por la extracción hacia otros ecosistemas es mínima.</p> <p>Como actividad en las etapas de preparación del sitio y construcción, acaso no posean relevancia medible, como elementos de cambio en la función del sistema ambiental regional.</p> <p>Mucho del material de cortes servirá para la formación del terraplén en la parte baja del tramo .</p>	<p>La presión que esta actividad se prevé ejerce durante la preparación del sitio y la construcción, es irrelevante al realizarse en cortos tiempos y que desaparecen al concluir estas etapas, no obstante durante la fase operativa, es una actividad constante y que permanece durante toda la vida útil del proyecto.</p>	<p>Los efectos de esta actividad en las etapas de preparación del sitio y la construcción, son mínima e irrelevantes dado que prácticamente se mantienen dentro del área del proyecto y difícilmente generan impactos hacia el sistema ambiental regional, no obstante, durante la fase operativa el efecto puede ser de una significativa presión, a lo largo de toda la ruta y hasta el sitio de disposición final, por lo que la distancia de este será importante y determinará el efecto espacialmente.</p>	<p>No existe</p>	<p>INP_{3,0}. Volumen de materiales que a manera de desperdicios, salen del área del proyecto para ser dispuestos en sitios que cumplen la normatividad en la materia, durante la etapa de Preparación del Sitio.</p> <p>INP_{4,0}. Volumen de materiales que a manera de desperdicios, salen del área del proyecto para ser dispuestos en sitio que cumple la normatividad en la materia, durante la etapa de Construcción.</p> <p>INP_{5,0}. Volumen de materiales que a manera de desperdicios, salen del área del proyecto para ser dispuestos en sitio que cumple la normatividad en la materia, durante la etapa de Operación y Mantenimiento.</p>

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Campamentos y patios de maquinaria y equipo.	Como una actividad que previsiblemente se desarrolla aprovechando espacios previamente afectados por actividades anteriores e independientes a este proyecto, se estima con certidumbre que no representan presión alguna sobre la estructura del ecosistema. Su inclusión en las matrices de evaluación obedece a eventos que pueden sucederse de manera accidental o fortuita y no como actividades consecuentes y previsibles.	Como una actividad que previsiblemente se desarrolla aprovechando espacios previamente afectados por actividades anteriores e independientes a este proyecto, se estima con que no representan presión relevante sobre la función y dinámicas actuales del ecosistema.	La presencia de los campamentos y en sí de todas las obras temporales y de apoyo para la construcción del proyecto, tiene una duración de 5 años, para el tramo a construir, por lo que el efecto para el sistema ambiental regional, carece de elementos relevantes.	Los efectos en el espacio por la presencia de este tipo de obras temporales, se realiza en un sitio previamente alterado (patios y viviendas en asentamientos urbanos cercanos), el cual no incrementa o representa efecto nuevo o aditivo al impacto ya infringido.	Al constituirse en obras temporales, no cuenta con elementos que puedan sumarse con otros efectos, ni en el tiempo ni en el espacio.	INP_{6,0}. Superficie afectada del agua, del suelo o el aire, por derrames, descargas o emisiones contaminantes realizadas de forma accidental o fortuita.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
<p>Operación de maquinaria y equipo.</p>	<p>Esta actividad, por el tiempo y espacio en que se verifica, no tiene elementos que alteren la estructura del sistema ecológico.</p> <p>Su inclusión en las matrices de evaluación obedece a eventos que pueden sucederse de manera accidental o fortuita y no como actividades consecuentes y previsibles.</p>	<p>Aunque la generación de polvos, humos y partículas que se generan por la operación de maquinaria y equipo, la magnitud e importancia del impacto, registra cambios en la función del ecosistema, asociados al ruido y a la interferencia o ahuyentamiento de la fauna ya sea sus presas, parejas, etc. Asimismo, contribuye con efectos en lo que a deterioro de las condiciones atmosféricas se refiere.</p>	<p>Las actividades de preparación del sitio y construcción, presentan una duración finita por lo que los impactos más significativos asociados, desaparecen al concluir éstas.</p> <p>Los efectos además son difícilmente mesurables, dado que la operación de los equipos no es continuo y por ende sus emisiones son muy disímiles a lo largo de las jornadas.</p>	<p>A pesar de que las emisiones a la atmosfera, afectan a un elemento cuyo dinamismo es el vehículo para dispersar los contaminantes más allá del área del proyecto, lo efectos precisamente por la dispersión de los contaminantes, reducen la relevancia por concentración o dilución a niveles difícilmente mesurables. Así con fines prácticos se puede decir con las reservas, que el efecto se mantiene prácticamente solo en el ámbito del proyecto.</p>	<p>Sin lugar a dudas los problemas de contaminación de la atmósfera son aspectos de naturaleza global, con efectos aditivos y sinérgicos, no obstante por el carácter temporal de las contribuciones de contaminantes por esta actividad, y en un ambiente en donde existe una fuerte ventilación desde el mar, hacia ecosistemas forestales continentales por la mañana y viceversa por la tarde, la aditividad y sinergismo en este caso, se reducen a niveles despreciables.</p>	<p>No se incluye un indicador que objetivamente registre todas las líneas de presión que se generan por esta actividad.</p>

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFFECTOS EN EL TIEMPO	EFFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Cortes, excavaciones y rellenos.	Las obras de cortes, excavación y rellenos, que se pretenden desarrollar, donde se prevén el desarrollo carretero, el terreno, representa una modificación parcial de la estructura del ecosistema en sus elementos físicos y bióticos que le constituyen , así como por la modificación del terreno en su esencia topográfica .	La modificación de la estructura del ecosistema por eliminación de componentes físicos y bióticos, representa inevitablemente una afectación total, a las dinámicas que se presentaban y por ende, la función del sistema se verá en la misma proporción alterada.	La modificación a realizar de la estructura y función del ecosistema, se califica como permanente e irreversible, independientemente de las actividades compensatorias que se prevean, el ecosistema, tiene escasas posibilidades de recuperación por la cubierta asfáltica, a pesar de que no se eliminarán por completo las extensas coberturas vegetales y los bancos de semillas aledaños.	Los efectos de modificación en la estructura del ecosistema se verifican solamente en el ámbito local y estrictamente restringidos al área del proyecto, sin embargo y enfáticamente , los cambios en la función y en las dinámicas ecológicas, tendrán relevancia en el Sistema Ambiental Regional. No se prevén cambios sustanciales por fuera de éste.	Actualmente se considera que no existe aditividad o sinergismo de estas actividades con otras que previsiblemente e se realizan en el sistema, sin embargo, dada la permanencia del efecto, es factible que pueda generar efectos potencializados con otras obras en el futuro. Es indiscutible el efecto aditivo con otras obras del proyecto, por ejemplo en lo que se refiere a transformación del perfil del terreno.	INP7,0. Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por su relleno y excavación. Según superficie del proyecto, la superficie potencial de afectación por corte, excavación y rellenos para conformar el terraplén y estructuras pluviales es la comprendida dentro de la línea de cerros.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
<p>Construcción de obras hidráulicas menores.</p>	<p>Este tipo de obras, tiene efectos en la porción acuática del SAR, transformando la estructura del sistema, por la colocación de artefactos que significarán elementos en la estructura del sistema, puesto que existe poca infraestructura en los cuerpos de agua presentes en el SAR.</p>	<p>La colocación de estructuras cuya función es sostener las obras de drenaje, significan un cambio ligero a sustantivo que afecta no solo al punto en donde se colocan, sino incluso los ecosistemas cuya existencia y presencia, es resultado de las dinámicas actuales.</p>	<p>Los efectos por la colocación de los artefactos, se registrará en las dinámicas hidráulicas y de los organismos asociados a las corrientes fluviales, y a la fauna que las explota o con quienes se relaciona, de forma permanente, promoviendo nuevas dinámicas.</p>	<p>Aunque la colocación de los artefactos se realiza dimensionalmente en un punto de dimensiones discretas y finitas espacialmente, los efectos pueden ser no tanto.</p> <p>Los estudios sobre dinámica hidrológica apuntan que se verificarán ligeros efectos por erosión, a ambos lados de las estructuras que se prevén. Sin embargo, se infiere que los efectos en los cuerpos de agua, no serán de relevancia, más allá de los mismos dentro del sistema ambiental regional.</p> <p>En lo biótico, se espera que no se registrarán afectaciones a otras dinámicas.</p>	<p>Dadas las dinámicas ecosistémicas actuales, se infiere que no existen efectos aditivos o sinérgicos con otras obras o actividades realizadas en la sierra, en materia de dinámica hidrológica, o de interferencia con las dinámicas bióticas.</p> <p>Empero, el efecto se potencializa como cambio al sistema, por otras actividades del proyecto, incrementando la superficie total de afectación.</p>	<p>INP_{8,0}. Superficie modificada del fondo de los cuerpos de agua por la colocación de estructuras</p> <p>Es muy importante destacar que los arroyos de la zona están secos la mayor parte del año por lo que la presencia de ictiofauna es nula.</p>

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Cortes y nivelaciones (incluye colocación de terracerías).	Esta es una actividad estrechamente relacionada con la excavación y rellenos, puesto que muchos de los materiales resultantes de aquella, serán previsiblemente utilizados para realizar rellenos como lo es en la zona de lomeríos con pendientes. El hecho de colocar materiales sobre el terreno original, modifica totalmente su estructura, tanto desde el punto de vista físico (topografía) como eliminando componentes de la estructura geodafológica del sitio.	La modificación física del ecosistema, no solamente repercute en la transformación funcional del sistema en lo que a hidráulica se refiere, sino también en cuanto a la función que el propio ecosistema tiene para los organismos, por ejemplo nichos espaciales, tróficos, reproductivos, etc.	Los efectos por la colocación de materiales para su posterior uso, bien como vialidades, estructuras de drenaje, etc., hacen que los cambios en las dinámicas hidráulicas y bióticas por la eliminación de nichos y cubrimiento de los bancos de semillas, sea irreversible y además permanente.	Se estima que el cambio del terreno que repercute en las dinámicas hidrológicas, se verifique solamente dentro del área del proyecto, no obstante, los cambios en los componentes bióticos, tengan repercusiones incluso en los ecosistemas vecinos, sin salir previsiblemente del sistema ambiental regional.	Actualmente no se prevén actividades aditivas o sinérgicas que actúen potenciando los efectos de esta actividad en el Sistema Ambiental Regional. No obstante, efecto se potencializa como cambio al sistema, por otras actividades del proyecto, incrementando la superficie total de afectación.	INP_{9,0}. Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por nivelación, relleno o conformación.

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Actividad de los trabajadores.	<p>Como actividad común para la etapa de preparación del sitio y la construcción, esta la presión provocada por las actividades de los trabajadores, se refiere a eventos potenciales, no previsibles cuantitativamente, como serían la creación de presiones por demanda de servicios en las comunidades donde pernoctan, se alimenten o se diviertan.</p> <p>Difficilmente se constituyen en elemento que determine cambios en la estructura del sistema.</p>	<p>No es un elemento que incida sobre la función del ecosistema de manera relevante, y su presencia en las matrices de evaluación como elemento de presión, se debe a que es uno de los elementos que puede inclinar la balanza por los aspectos en la función del elemento socioeconómico de la evaluación.</p>	<p>Como actividad temporal, las presiones que los trabajadores pueden tener sobre el entorno natural, es mínimo.</p>	<p>Las presiones que pueden representar los trabajadores, es principalmente sobre los ecosistemas vecinos, por la demanda de servicios, lo cual es reducido toda vez que la mayoría de sus necesidades, serán cubiertas dentro de las propias instalaciones del proyecto.</p>	<p>No se estiman relevantes los efectos aditivos o sinérgicos que podrían presentarse por la actividad antrópica en la comunidad, dado que tienen una duración breve en el tiempo que difícilmente pueden causar desequilibrios en sus dinámicas.</p>	<p>No se incluye un indicador que objetivamente registre todas las líneas de presión que se generan por esta actividad.</p>

FUENTES DE CAMBIO	PERTURBACIONES O EFECTOS PREVISIBLES EN EL SAR					
	ESTRUCTURA	FUNCIÓN	EFECTOS EN EL TIEMPO	EFECTOS EN EL ESPACIO	ADITIVIDAD Y SINERGISMO	INDICADOR DE PRESIÓN
Proporción de servicios generales (mantenimiento y conservación del tramo, etc.)	Como un nuevo elemento que se integra al ecosistema, se requerirán ajustes en las estructuras asociadas a servicios, vigilancia, transporte, etc.	Por consecuencia a mayor demanda de servicios, existirá un cambio en la oferta de servicios de todo tipo, alimentación, vivienda, transporte, reparación, etc., una de las modificaciones del desarrollo inducido.	Posiblemente los efectos derivados de las presiones del proyecto serán crecientes conforme se consolida el desarrollo vial. Es posible que la disposición de residuos sea uno de los factores más relevantes en el corto tiempo y serán presiones que se mantienen a lo largo de toda la vida útil.	Aunque se esperaría que las presiones sobre el entorno no trasciendan las fronteras del sistema ambiental regional, nada se puede anticipar si los sitios para disposición de residuos se ubican fuera de éste.	Indiscutiblemente la demanda de servicios será creciente en todos los sentidos, aditiva y sinérgica con todos los elementos que se originen por el desarrollo inducido, entre los que se pueden citar, comercios, restaurantes, estaciones de servicios, incremento en los servicios de transporte, migración, etc.	No se concibe un indicador que registre totalmente y con objetividad toda la gama de presiones que se ejercen sobre el sistema. Ninguno de ellos, se considera relevante.
Actividad usuarios.	Como actividad específica de la etapa operativa, esta presión provocada por las actividades antrópicas, se refiere a eventos potenciales, no previsibles cuantitativamente, como serían la creación de presiones por demanda de servicios en las comunidades donde pernoctan, se alimenten o se diviertan. Según la intensidad de presión, podrá inducir cambios en la estructura social y de prestación de servicios privados y de la municipalidad.	Representa una presión indiscutible sobre la función del sistema, bien pueden verificarse cambios por el desarrollo inducido que permitan el crecimiento social y económico de la región, o de forma contrastante, se agudicen los rezagos en la prestación de servicios, la marginación, etc. Uno de los fenómenos asociados puede ser la migración, con múltiples aristas y manifestaciones sociales como efectos más relevantes.	Los efectos en los cambios estructurales y funcionales sobretodo del socio sistema, dependen de la velocidad en que se dé el crecimiento y consolidación del desarrollo, así como del desarrollo inducido en el sistema ambiental regional. Esto determinará el efecto temporal y su efecto.	Se esperaría que como efecto adverso, el desequilibrio social y el rezago en prestación de servicios, sea mínimo y limitado al sistema ambiental regional, al tiempo que el efecto benéfico, trascienda a todo el municipio y otros territorios vecinos.	Se apuesta a que el efecto aditivo y sinérgico del desarrollo inducido, por este proyecto, sea de tal forma que permita que la homeostasis del sistema lo asimile y el desarrollo inducida sea para bien común.	No se concibe un indicador que registre totalmente y con objetividad toda la gama de presiones que se ejercen sobre el sistema.

Es de suma importancia no confundir los elementos de presión con impactos ambientales, aunque tampoco se debe perder de vista, que las presiones sobre el ambiente, provocan efectos o impactos ambientales,

las diferencias semánticas son claras y contundentes, pero su concepción como consecuencia o efecto, no lo es tanto.

Elementos Susceptibles al cambio. Indicadores de estado.

Los elementos susceptibles del entorno, y empleados dentro de los sistemas matriciales para ponderar el impacto de las obras, se describen brevemente en páginas anteriores, pretendiendo no ser una repetición del sistema ambiental regional, sino solamente una sinopsis resaltando los atributos por los que los elementos del ambiente son utilizados como indicadores de estado en el manifiesto. El listado es enunciativo y pretende justificar solamente la razón por la cual se consideró susceptible a las actividades del proyecto, no prejucia sobre importancia o magnitud de los impactos que sobre ellos inciden. Se han omitido todos aquellos elementos, que a pesar de ser sensibles a las actividades del proyecto, los efectos son mínimos e intrascendentes como elementos de cambio a nivel del eco o sociosistema, obviamente bajo una apreciación dimensional antrópica.

Como auxiliar para calificar y cuantificar el cambio producido por el proyecto, es posible recurrir a indicadores ambientales, los cuales también para este caso son solamente enunciativos, pues es comprensible que las dinámicas naturales, son el resultado de intrincadas relaciones entre diversos elementos, por tal razón, los indicadores pueden determinar tendencias y/o sesgos. Para identificar los indicadores, se utilizan las letras "INE" como el prefijo de Indicador de Estado y un número consecutivo. Todos los indicadores de estado, son susceptibles de valorar en diferentes tiempos y momentos, por tal motivo los indicadores que en este momento se presentan, están relacionadas con el tiempo cero, es decir actualmente y son susceptibles de cuantificarse o calificarse en los tiempos subsecuentes.

Tabla No. 2 ELEMENTOS SUSCEPTIBLES.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio físico		
Aguas continentales superficiales	Son varias las actividades que se prevé incidirán de forma directa o indirecta alterando las dinámicas de la hidráulica superficial, entre ellas sobresalen: Desmante y despalme. Excavaciones para estructuras. Afines, rellenos y nivelaciones.	INE_{1,0} Superficie del terreno a afectar. Las excavaciones para alojar las estructuras de las obras de drenaje menor afectarán 1,703 m ² de cuerpos de agua.
	Solamente el desmante (aunque mínimo) y	

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	<p>despalme, se asocian a la forma en que llega el agua pluvial precipitada al terreno, el resto se constituye en modificaciones de las estructuras edáficas, que alteran la morfología y estructura del terreno y por ende la hidrodinámica o drenaje de las aguas que sobre él fluyen.</p> <p>En cuanto a la calidad, es un atributo que se considera sensible, debido a las actividades antrópicas asociadas con la generación de basuras y diversos tipos de desechos, aceites de maquinaria y equipos, etc., que puede ser arrastrada horizontalmente por la lluvia u otros elementos del intemperismo.</p> <p>El arrastre de basuras por elementos del intemperismo, se descarta por las barreras vegetales que existen, la distancia de las obras y la dirección de los vientos.</p>	
Aguas continentales subterráneas	<p>Las actividades del proyecto, no solo alteran las dinámicas del flujo sobre el terreno en sentido horizontal, sino también en el sentido vertical afectando elementos asociados a la carga de los acuíferos, tanto en su naturalidad como disponibilidad.</p> <p>Asimismo, ponen en riesgo su calidad, por las actividades antrópicas que se realizan en la superficie del terreno, en donde algunos contaminantes por eventos premeditados o azarosos, pueden ser arrastrados por lluvia o por gravedad, llegando a afectar el acuífero.</p> <p>Estos fenómenos se infiere se limiten solamente al área del proyecto, según lo prevén los estudios especializados en el sitio.</p> <p>Los indicadores de calidad, podrán emplear los valores tales como conductividad eléctrica, pH, sólidos totales, sólidos totales disueltos, dureza total, cloruros, sulfatos, nitritos y fierro o bien los límites máximo contemplados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>Apoyados también en este estudio se empleará como un tercer indicador de estado, para identificar los cambios en disponibilidad y calificar la afectación en la</p>	<p>INE_{2,0} Superficie del terreno sin afectar.</p> <p>INE_{3,0} Características fisicoquímicas de las aguas subterráneas.</p> <p>INE_{4,0} Profundidad del nivel estático.</p>

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	región, la profundidad del nivel estático.	
Aire	<p>El aire en su componente atmosférico o viceversa como quiera verse, juega importante papel en la dispersión de contaminantes. A su vez, es el elemento del ambiente que sufre directamente un aporte de contaminantes (humos y polvos), por los movimientos de tierras, así como de la operación de motores de combustión, principalmente durante la preparación del sitio y construcción. El caso de los motores de combustión, lo afectan además en su atributo ausencia de ruido.</p> <p>La delimitación del área de influencia para este elemento del ambiente global, no se puede definir con exactitud, pero se asegura que los efectos no trascienden de forma significativa al sistema ambiental regional.</p>	<p>Se estima que el empleo de indicadores de estado para este parámetro, son poco objetivos. Para conocer la contribución del proyecto como elemento de cambio, requeriría un gran esfuerzo técnico y económico, sin grandes beneficios ambientales. Aunque pueden medirse concentraciones de ciertos parámetros.</p>
Suelo	<p>El suelo en su condición como elemento natural, está presente y por concebir su retiro en volumen importante para la modernización de la carretera, así como el posterior cubrimiento con materiales artificiales para la habilitación del espacio como construcciones y otro equipamiento urbano, su condición de "naturalidad" está comprometida previsiblemente de forma relevante.</p> <p>Al realizarse acciones de eliminación de cobertura vegetal y ruptura de su estructura, lo hacen más endeble y susceptible al arrastre, por lo que se establece que su estabilidad está comprometida.</p> <p>El efecto se mantiene dentro de los límites del área del proyecto y con certidumbre no se afectan los terrenos vecinos.</p>	<p>INE_{6,0} Volumen o Superficie del terreno por afectar= 57,000 m³ de suelo fértil. El suelo fértil dentro del camino en operación ya se perdió. El uso más adecuado para su conservación es el forestal.</p>

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio físico		
Clima	<p>Específicamente en su dimensión como microclima, se refiere a un cambio por la modificación de diversos atributos en el ambiente y colocación de otras estructuras artificiales, que se traducen en manifestaciones que difieren del patrón original, tales como los valores de reflexión, refracción, ventilación, etc.</p> <p>Aunque los efectos seguramente trasciendan más allá del área del proyecto, no son perceptibles en la escala humana, y puede decirse que se mantienen como islas de calor o áreas de distinto microclima, solamente en el área del proyecto.</p> <p>Como indicadores tendenciales, es posible realizar considerar como indicador de estado, los valores de temperatura media mensual en el ámbito regional, al tiempo que para ver sus tendencias históricas, se requerirá la toma y registro periódico de la temperatura en algún punto representativo del desarrollo y cotejar sus tendencias anualmente.</p>	INE_{7,0} Registros de temperatura media mensual en el ámbito regional.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio biótico		
Flora terrestre	<p>El espacio físico en el sitio, está cubierto por vegetación, de la cual una parte corresponde a vegetación de selva baja caducifolia, resultado de predios bien conservados y otros abandonados en proceso de recuperación. En su mayoría, serán ambientes susceptibles por su cercanía a la construcción y desarrollo del proyecto.</p> <p>Con una gran importancia ecológica innegable por biodiversidad y germoplasma, donde están representadas prácticamente todas las formas de vida vegetal (herbáceo, arbustiva, arborescente, lianas, epífitas, etc.). Su susceptibilidad al concebir su retiro es evidente, singularmente en su componente silvestre, ampliamente representado en el Sistema Ambiental Regional, por lo que el efecto se anticipa como adverso aunque poco significativo.</p> <p>Aunado a que no se afectarán especies de flora sujetas a régimen de protección.</p>	<p>INE_{8,0} Superficie con vegetación presente en el área del proyecto (13.5 ha).</p> <p>INE_{9,0} Superficie con vegetación de diversos tipos de SBC presente en el área del proyecto.</p>

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio biótico		
Fauna terrestre	<p>Se contempla como elemento susceptible la fauna asociada a las poblaciones vegetales aledañas al sitio del proyecto. Las cuales sin lugar a dudas serán objeto de cambio por la eliminación de los nichos que explotaban en el lugar. Se verán afectados dos componentes: uno silvestre y el introducido que ocurre en el lugar por las actividades pecuarias extensivas.</p> <p>Se tienen registros recientes de especies sujetas a régimen de protección en este componente.</p>	<p>INE_{10,0}Proporción de especies animales presente en el área del proyecto.</p> <p>INE_{11,0}Diversidad de especies animales presente en el área del proyecto.</p>
Fauna acuática	Debido a la construcción de pequeñas obras hidráulicas, y dado que las escorrentías que atraviesan el trazo son temporales y de corta duración NO existirán efectos sobre la fauna acuática	<p>INE_{12,0}Superficie dentro del cauce de los arroyos por los que atravesará la vía de comunicación</p>
Ecosistema	<p>Los atributos paisajísticos como la manifestación perceptible del ecosistema, forman parte de los mosaicos de paisaje del área, por lo cual, es un elemento que debe valorarse para establecer su participación en el cambio en los ámbitos perceptivos del usuario.</p> <p>La conservación de los atractivos estéticos, podrá significar una armonía visual del proyecto en su operación y por ende es parte fundamental en la evaluación.¹</p>	<p>El parámetro paisajístico es subjetivo y recurre a la percepción que no es un parámetro estándar, por lo que se conviene en no asignarle ningún indicador.</p>

¹ Se ha mencionado ampliamente tanto en este documento como incluso en instrumentos gubernamentales de planeación regional, la importancia que tienen los elementos del paisaje regional, como uno de los atractivos turísticos. De allí se desprende la justificada inclusión de este elemento en la valoración de los efectos ambientales.

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
Medio socio económico,		
Empleo y mano de obra	La generación de empleos directos como indirectos, será un indicador importante de la trascendencia de las obras dentro de las políticas del desarrollo local y de sus actores. En primera instancia y de manera directa al desarrollo del proyecto, deberá valorarse su importancia, pero deberá contemplarse también en su componente aditivo por permanencia, al incrementarse paulatinamente de forma proporcional al que se da la demanda de servicios.	INE_{13,0} Población Económicamente Activa.
Salud y bienestar social	<p>Uno de los pilares en las gestiones de gobierno y de los protagonistas en la toma de decisiones, lo constituye velar por mantener y elevar la calidad de vida de sus gobernados, por lo que será este elemento también un indicador toral del proyecto.</p> <p>Corresponde a un elemento a menudo poco contemplado en los estudios de impacto ambiental, lo cual sin embargo está presente siempre que se trata de vías de comunicación que abren nuevos polos de desarrollo.</p> <p>Aunque se prevé que este proyecto no ejercerá presiones que la municipalidad no pueda satisfacer, ni agudizará los rezagos que padecen las poblaciones en el Sistema Ambiental Regional.</p> <p>La inconformidad social a ese respecto será un excelente indicador. El valor al tiempo cero, será que no existen inconformidades por el rezago de satisfactores, en las poblaciones en el Sistema Ambiental Regional, atribuibles a la existencia del proyecto. La oportuna y justa indemnización al propietario del predio afectado beneficiará el bienestar social y evitará conflictos.</p>	INE_{14,0} Número de inconformidades por el rezago de satisfactores, en las poblaciones del Sistema Ambiental Regional, atribuibles a la existencia del desarrollo.
Actividades productivas	Actualmente existen en áreas aledañas al proyecto actividades productivas pecuarias	INE_{15,0} Modificación de

Elemento	Descripción	Indicador de Estado
	y agrícolas. En otro sentido, dado que el sitio del proyecto es una vía de comunicación, no habrá una transformación sustancial del terreno y el terreno no pierde todos los atributos y vocación natural o antrópica previa.	la vocación natural o antrópica previa del suelo.
Desarrollo inducido	Este es un elemento del ambiente, que actualmente no se presenta de manera conspicua en el Sistema Ambiental Regional, no obstante, se espera que exista posteriormente y éste crezca paulatinamente. Está constituido por una infinidad de elementos que lo constituyen en un hipervolumen difícil de calificar y cuantificar, por tal razón no se enuncia ningún indicador para este estado del ecosistema.	No existe indicador objetivo que refiera el cambio.

De manera equivalente, acaso la autoridad durante el proceso de evaluación de este manifiesto, pueda sugerir otros indicadores, para conocer el cambio y calificar de mejor manera los efectos sobre el entorno, que de forma adversa o benéfica pueda producir el proyecto.

En el análisis del proyecto carretero ampliamente mencionado, se han considerado desde su inicio los componentes ambientales y sociales más importantes para el desarrollo del mismo.

A fin de dar cumplimiento a la legislación ambiental correspondiente a las afectaciones que se puedan generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y manteniendo, se identifican y evalúan los impactos ambientales relacionados al proyecto con el fin de orientar actuaciones positivas para el medio ambiente y garantizar el desarrollo sustentable del proyecto.

Tabla No. 3. Indicadores de referencia, valores permisibles y umbrales de tolerancia del impacto ambiental.

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
INI_{1,1} Alteración del drenaje local por la modificación del terreno natural o la colocación de estructuras y/o artefactos.	✓			INP_{8,0} . Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por rellenos, excavaciones y cortes = 22-58-27.12 ha.	= 22-58-27.12 ha + 0.05% = 23.71 ha	= 22.58 ha
				INP_{9,0} . Superficie modificada del fondo de los arroyos por la colocación de nuevas estructuras y artefactos = 1,703 m ²	= 1,703 m ² + 0.05% = 1,788.15 m ²	= 1,703 m ²
				INP_{10,0} . Superficie del terreno que será objeto de modificación en su estructura o perfil por nivelación, relleno o conformación	= 22-58-27.12 ha + 0.05% = 23.71 ha	= 22.58 ha
INI_{2,1} Modificación de las características físicas y/o químicas del agua superficial por adición de materiales distintos a su composición original.	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida.	No definido	0
INI_{3,1} Cambio cualitativo y cuantitativo en la calidad del agua subterránea, en cada uno de los parámetros fisicoquímicos de referencia.	✓	✓	✓	Son diversos los parámetros que se tienen del comportamiento fisicoquímico del agua subterránea en el Sistema Ambiental Regional, a través de dos pozos muestreados en poblados aledaños que ha permitido elaborar planos que serán el comparativo de referencia. Están registradas como INE_{2,0} . El comportamiento para definir el cambio en el ámbito regional, empleará principalmente como estado inicial de referencia los mostrados como: "Isovalores de Sólidos	Según las modelaciones, no se deberán registrar cambios significativos en los puntos ubicados por fuera del área del proyecto. Incrementos no atribuibles a la estacionalidad, serán evidencia de efectos diferentes a lo previsto.	El comportamiento en el sistema ambiental regional sin cambios sustanciales, en los parámetros fisicoquímicos de referencia.

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
				Totales Disueltos", "Isovalores de Conductividad", así como los valores de Dureza (CaCO ₃), Cloruros y Sulfatos.		
INI_{4,1} Reducción en el nivel estático del agua subterránea dentro del área del proyecto.	✓	✓	✓	Están registradas como INE_{3,0} , los niveles estáticos en el Sistema Ambiental Regional y reportados en el plano identificado como "Plano de Profundidad del Nivel Estático", el cual será el parámetro de referencia.	Según el estudio hidrológico, no se deberán registrar cambios significativos en los puntos ubicados por fuera del área del proyecto. Cambios no atribuibles a la estacionalidad, serán evidencia de efectos diferentes a lo previsto.	El comportamiento en el sistema ambiental regional sin cambios sustanciales, en los niveles estáticos de referencia.
INI_{5,1} Deterioro de la calidad del aire, por la adición de polvos, gases o partículas.	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida. Podría determinarse la cantidad de contaminantes producidos por cada una de las fuentes, las actividades y las maniobras, lo cual a pesar de todo, no muestran objetivamente, el grado del deterioro de la calidad del aire. Su cuantificación puntual, sería muy costosa y redituaria muy pocos beneficios ambientales. Posteriormente como parte de sus obligaciones durante la fase operativa, acaso tenga que contar con el monitoreo de sus emisiones, para algunas de las fuentes	No definido	0

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
				móviles. PM2.5 y PM10.		
INI_{6,1} Modificación de las condiciones sonoras naturales por emisión y producción de ruidos.	✓	✓		No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que, en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida. Es factible que se pudiera emplear como un Indicador de referencia, los niveles de ruido ambiental, obtenidos mediante un sonómetro en al menos cinco puntos distribuidos en los límites del área del proyecto. Posteriormente como parte de sus obligaciones durante la fase operativa, acaso tenga que contar con el monitoreo de sus emisiones de ruido, para algunas de las fuentes fijas o áreas específicas.	68 dB (A) diurnos 65 dB (A) nocturnos	Valor de referencia
INI_{7,1} Modificación de la calidad del suelo, por la adición de materiales o sustancias distintos a sus componentes originales.	✓	✓	✓	No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida.	No definido	0
INI_{8,1} Incremento en la susceptibilidad de movimiento del suelo, por gravedad o elementos del intemperismo.	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos temporales y con una magnitud muy baja.	No definido	0

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
INI_{9,1} Cambio en los elementos que determinan las condiciones microclimáticas locales.	✓			No existe un indicador objetivo para el impacto ambiental previsto, puesto que en la mayoría de los casos, se refiere a eventos incidentales y sin una ocurrencia definida. Posteriormente como parte de sus obligaciones durante la fase operativa, acaso tenga que contar con el monitoreo de sus emisiones, para algunas de las fuentes fijas, en donde eventualmente produzca emisiones de efecto invernadero. En la fase operativa, se puede recurrir a la colocación de cuatro estaciones de monitoreo, en donde se registren los valores medios de temperaturas máximas y mínimas mensualmente. Tres estaciones colocadas, una a lo largo del tramo otra en el lomerío aledaño y otra en la zona agrícola aledaña que aportarán los valores de referencia del Sistema. La cuarta estación en el punto geométrico o cercano a este, el cual será el valor de correlación para conocer las diferencias con los valores de referencia.	Diferencia= Valor Medio de Referencia Temperatura Máxima Mensual ± 2°C Diferencia= Valor Medio de Referencia Temperaturas Mínimas Mensuales ± 2°C	No existe diferencia entre los valores de Referencia Máxima Mensual No existe diferencia entre los valores de Referencia Mínima Mensual
INI_{10,1} Eliminación de la vegetación presente en el área del proyecto por el desmonte y despalle.	✓	✓		INP_{1,0} . Proporción de vegetación representada en el área del proyecto, que será retirada por el proyecto. = Correspondiente a una superficie 13.5 Ha.	= 13.5 ha + 0.05% = 14.18 ha	= 13.5 ha

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
INI_{11,1} Eliminación de la vegetación agrícola presente en el área del proyecto por el desmonte y despalme.	✓	✓		INP_{2,0} . Proporción de vegetación agrícola, representada en el área del proyecto, que será retirada por el proyecto. = 0.0 ha.	No existe	= 0 ha.
INI_{12,1} Incremento de la competencia inter e intraespecífica en los ecosistemas vecinos por la eliminación de nichos ecológicos en el área del proyecto.	✓			Se considera que la competencia en los ecosistemas vecinos se dará irremediablemente, sin embargo, el tiempo en que esto se verifique o sea medible en la escala humana, es impredecible.	No definido	No definido
INI_{13,1} Alteración de los flujos normales de materia y energía por interferencia.	✓			La eliminación de nichos ecológicos, así como del nivel primario dentro de las cadenas productivas dentro del área del proyecto, innegablemente representa una alteración en la funcionalidad del sistema, sin embargo, los efectos existirán independientemente que estos sean o no evidentes para el ser humano. El tiempo en que esto será perceptible o medible, es indefinido.	No definido	No definido
INI_{14,1} Modificación de los flujos de materia y energía por la fragmentación del ecosistema.	✓			Normalmente este impacto ambiental es posiblemente uno de los más relevantes para este tipo de proyectos, aunque por sus características es muy difícil de cuantificar. Carece de elementos objetivos para su valoración y seguimiento. El actual camino ya ha fragmentado el ecosistema.	No definido	No definido

INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICABLE	CUANTIFICABLE	SUSCEPTIBLE DE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE REFERENCIA	VALORES PERMISIBLES DE AFECTACIÓN Y/O UMBRALES DE TOLERANCIA AL CAMBIO	
					Máximo Tolerable	Mínimo Esperado o Proyectado
INI_{15,1} Reducción en la calidad del agua dulce de corrientes superficiales por aportaciones	✓	✓	✓	Se emplearán como parámetros de referencia, los resultantes de muestreos realizados en arroyos y se calificarán como aportaciones hacia el ambiente fluvial, por lo que los máximos permisibles, en ningún momento podrán superar lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, a menos que serán parámetros superados por el entorno natural.	= Máximos permisibles de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996	= Parámetros de referencia del agua en los cuerpos de agua
INI_{16,1} Reducción en el parámetro de naturalidad paisajística.	✓			Si bien, la percepción visual muestra un terreno con fuerte actividad antrópica. Por lo que el retiro de la escasa vegetación, no significa un cambio radical en el escenario natural para observadores desde la carretera, incluso para observadores aéreos, el cambio en el escenario será poco significativo, solo en la zona de lomeríos.	No definido	No definido
INI_{17,1} Incremento en el número de manifestaciones, demandas y reclamos sociales, debidos a la insatisfacción de servicios e infraestructura que demanda la población, dentro del sistema ambiental regional, con marcada influencia del desarrollo carretero.	✓	✓	✓	El incremento en población en general en el ámbito regional, requerirá la creación de satisfactores de necesidades básicas como salud, vivienda, transporte, educación, seguridad pública, etc., impacto que se puede exacerbar en caso de que la evolución en la proporción de estos servicios e infraestructura no se satisfaga.	No definido	0

* El valor máximo tolerable, para considerar que la evaluación es válida supera en un cierto porcentaje el valor de afectación previsto por el proyecto.

** El valor mínimo esperado, es aquel que se está proyectando, obviamente un valor mínimo deseable, sería cero.

V.1.3 ESTIMACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS CAMBIOS GENERADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el capítulo IV se presenta un inventario ambiental del SAR donde se plasma de forma cualitativa los cambios que ha sufrido el sistema. Por otra parte, en la guía que se sigue, específicamente se pide que: en esta sección se realiza la estimación cuantitativa o cualitativa de los cambios generados en el sistema. En el caso de la estimación cuantitativa, se podrán utilizar modelos de simulación, para los cuales se deberá incluir su descripción, los supuestos para su aplicación, la verificación de que los supuestos se cumplen para el problema que se resolverá, así como la memoria de cálculo. Cuando se lleve a cabo una estimación cualitativa, describir la técnica empleada y documentar los resultados.

Al respecto, la estimación cuantitativa deberá hacerse para los cambios que posiblemente se generen y solamente en ese sentido es como se podría generar un modelo de simulación para poder establecer supuestos de aplicación y verificar finalmente que se cumplen resolviendo el problema. Esto en la práctica no sería posible considerando las dimensiones y temporalidad de los impactos que se han previsto por la implementación del proyecto.

La estimación cualitativa es imposible hacerla por el simple hecho de que la obra no ha sido realizada, no obstante, se realiza un ejercicio de análisis de cada una de las fuentes de cambio a fin de determinar todos y cada uno de los efectos directos e indirectos que puede ocasionar el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y considerando las principales zonas críticas así como las tendencias que presenta el Sistema Ambiental Regional estudiado.

V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del proyecto del tramo carretero, se describe a continuación la mecánica seguida así como la metodología empleada. Con base en la información relativa a las obras y actividades que comprenderá la realización del proyecto, así como en la caracterización y el diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del mismo, y las tendencias del escenario presentado anteriormente, se procedió a:

- ✓ Identificar las principales actividades que pueden ser fuentes de presión ambiental en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.
- ✓ Determinar los efectos potenciales que se derivarán de la realización del proyecto.
- ✓ Determinar las posibles áreas de influencia para cada efecto potencial.
- ✓ Elaboración de la matriz de efectos y de la matriz de importancia.
- ✓ Determinación de la magnitud del impacto sobre cada factor.
- ✓ Estimación cualitativa y cuantitativa de impactos sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades se realizarán listas de verificación para cada una de las obras que comprende el proyecto y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

Las actividades antes mencionadas se realizaron iniciando con la elaboración de un listado de las fuentes de cambio que tendrá la realización del proyecto y los efectos ambientales directos e indirectos esperados. Una vez identificadas las acciones del proyecto y los componentes del ambiente que serán impactados, se generó una matriz

de importancia, con la cual se obtuvo una valoración cualitativa, sobre los impactos esperados.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE CAMBIO, PERTURBACIONES Y EFECTOS.

En las tablas anteriores se presentaron las posibles fuentes de cambio o perturbación, que se identificaron a través del análisis de cada actividad del proyecto y de su incidencia sobre los diferentes componentes del medio, haciendo énfasis en aquellos componentes que presentan fragilidad o procesos de deterioro acentuados. A continuación se resumen por etapas.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Desmonte.- Remoción de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea y de los elementos arbóreos que se encuentren dentro del trazo, por medio de motosierras, tractores y excavadoras, para retirar la vegetación del área de construcción.

Despalme.- Remoción de una capa de materia orgánica de 30 cm promedio, por medio de excavadoras y tractores, para posteriormente ser depositada en predios aledaños alejados de corrientes de agua para su conservación y aprovechamiento.

Acarreo de material.- Traslado de tierra y materiales producto de cortes, despalmes o excavaciones y que por sus características no pueden ser usados en el terraplán a construir y deberán ser depositados en sitios autorizados por SEMARNAT, SCT o H.Ayuntamiento de Cosalá.

Operación de Maquinaria y Equipo.- Funcionamiento de diferente maquinaria y equipo en todas las actividades.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Pavimentación y acondicionamiento.- Se formarán capas que soporten la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.

Explotación de bancos de material.- Extracción de materiales pétreos en bancos autorizados por Semarnat, Conagua o Gobierno del Estado de Sinaloa, de acuerdo a su competencia para construir la obra.

Acarreo de material.- Traslado de tierra y materiales dentro del derecho de vía y desde banco de préstamo.

Obras de drenaje.- Se contemplan obras de drenaje de tipo menor.

Afectación al relieve y geomorfología por realización de "cortes" en zona de lomeríos que se requerirán para estabilización de taludes.

Operación de Maquinaria y Equipo.- Funcionamiento de diferente maquinaria y equipo en todas las actividades.

Sitio de tiro. Depósito de suelo o material pétreo de desperdicio en los sitios designados.

Disposición de residuos sólidos o líquidos tóxicos y no tóxicos.- Ubicación final de los residuos generados durante el proyecto.

Generación de empleos temporales directos e indirectos.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El servicio que otorgará la carretera, una vez terminado este tramo y entre en operación es de importancia porque reduce tiempos de traslado a lo largo de la ruta y con ello se reducen las emisiones a la atmósfera.

Incremento de Tránsito vehicular. En este caso será una vialidad moderna que dará más opciones para circular sobre los caminos rurales de terracería existentes.

Generación de residuos sólidos no peligrosos.

Emisión de gases, polvos y ruido por el tráfico vehicular. En contraste con las condiciones actuales, dicha emisión no será un nuevo factor de cambio en el sistema ambiental.

Derrames de combustibles. Esta acción tendrá efecto sobre la carpeta asfáltica así como en el derecho de vía del camino por el tráfico vehicular aumentando el riesgo de accidentes y ocasionando daños a la carpeta asfáltica, con lo que disminuye su vida útil.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Las actividades a realizar durante esta etapa serán las siguientes según las Normas y Procedimientos de Conservación y Repavimentación de vialidades:

Conservación de carpetas, obras de drenaje y señalamientos viales.

Limpieza de obras de drenaje.

Se entiende por obras provisionales a todas aquellas obras que el contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la ejecución del proyecto:

Caminos Provisionales.- No se contemplan caminos de acceso, ya que se utilizarán los existentes.

Centro de Acopio de Materiales.- En este sitio se depositaran temporalmente los materiales a utilizar en la obra (grava, arena, rocas y material pétreo).

Instalaciones Sanitarias.- Generación de residuos sanitarios.

Clasificar los impactos ambientales, considerando como mínimo las características que se anotan enseguida (el promovente podrá incluir otras características en caso de que lo considere conveniente):

- a) Naturaleza del impacto (benéfico o adverso).**
- b) Magnitud.**
- c) Duración.**
- d) Reversibilidad (impacto reversible o irreversible).**
- e) Necesidad de aplicación de medidas correctoras.**
- f) Importancia.**

Tabla No. 4. Lista de cambios ambientales y efectos potenciales del proyecto en el área de influencia.

CAMBIOS EN EL AMBIENTE		EFECTOS POTENCIALES		ÁREA DE INFLUENCIA
		Directos	Indirectos	
MEDIO FÍSICO	Microclima	Aumento de insolación y por lo tanto de la Evapotranspiración.		Superficie sujeta a desmonte y Despalmes.
	Atmósfera	Concentración de partículas sólidas Suspendidas.	Disminución de la visibilidad Atmosférica.	A lo largo del trazo.
		Presencia de gases que reaccionan en la atmósfera.	Disminución de la calidad del aire	El efecto será temporal pero se extenderá más allá del área que ocupará el proyecto.
		Generación de ruido	Afectación del confort sonoro de la zona	El efecto será temporal pero se extenderá a lo largo del área que ocupará el proyecto.
Hidrología	Desviación o interrupción de escurrimientos de manera temporal	Alteración en las características fisicoquímicas del agua por un exceso de sólidos disueltos o sustancias contaminantes.	Los principales puntos que posiblemente sean afectados es lo correspondiente los cuerpos de agua corrientes por las que atraviesa el trazo pero se pretende que las estructuras hidráulicas sean construidas en época de secas.	

		Contaminación de aguas superficiales	Calidad de agua	El riesgo de contaminación por restos de sedimentos y basura que arrastrarán las escorrentías que fluyan por la carretera.
	Suelo	Compactación y pavimentación.	Disminución de la recarga vertical de acuíferos y mínima alteración de la calidad del agua subterránea.	Afectará la zona que resultará pavimentada.
		Riesgo de erosión	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural y su efecto puede extenderse al derecho de vía de la carretera y de manera particular en las zonas donde se requiere el establecimiento de cortes del terreno.
		Pérdida de suelo edáfico		
	Geología y Geomorfología	Cambio en los taludes naturales por el relleno para conformar el terraplén y afine en taludes de cortes ya realizados en lomeríos.	Cambios en los procesos naturales de erosión y sedimentación	Tramos bien localizados del proyecto donde se requiera la nivelación del terreno y estabilización de taludes.
		Modificación del paisaje	Calidad escénica	Superficie sujeta a desmonte y despalmes.
MEDIO BIÓTICO	Flora	Alteración a las formas de crecimiento	Pérdida de potencial ecológico	Superficie sujeta a desmonte y despalmes.
		Alteración a los patrones de distribución	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
	Fauna	Disminución en la abundancia	Pérdida de potencial ecológico	Básicamente en la zona del proyecto y aledaña al mismo.

		Riesgo de atropellos y accesibilidad		El efecto barrera se producirá principalmente en la carretera.
	Hábitat	Alteración de las interacciones poblacionales	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
		Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
		Fragmentación del hábitat	Pérdida de potencial ecológico	El efecto se producirá principalmente en las zonas con cubierta vegetal natural.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Infraestructura	Mejoramiento de vialidades	Beneficios económicos y sociales	Principalmente en los sectores por donde atraviesa el trazo del camino actual.
	Medio social	Cambios en la planificación urbana	Beneficios económicos y sociales	
		Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad.	Beneficios económicos y sociales	
	Medio económico	Generación de empleos temporales	Demanda de bienes y servicios locales.	Desarrollo Beneficios económicos y Sociales en poblaciones extremas, aledañas y cercanas al trazo carretero.
		Desarrollo	Beneficios económicos y sociales	
		Importancia económica por sectores	Beneficios económicos y sociales	

CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa Fernández-Vitora, V. (2010.4ta. edición), 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 proyecto 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 su carácter primario o irreversible 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 Fernández-Vitora, así como su técnica, misma que se describe más adelante, en la siguiente relación:

Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales.

Naturaleza

(Na)

Considera si el impacto es:

- negativo (-)
- positivo (+)
- neutro

Intensidad

(I)

Grado de incidencia de la acción sobre el actor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12).

- Baja (1)
- Media (2)
- Alta (4)
- Muy alta (8)

Total (12)

Extensión

(EX)

Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Considerando situaciones intermedias:

parcial (2)

extenso (4)

Sí, por el contrario, tiene una influencia generalizada el impacto será total (8)

Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.

Momento

(MO)

Plazo en que se manifiesta el impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.

Largo plazo (1)

Mediano plazo (2)

Inmediato (4)

Crítico (+ 4)

Persistencia

(PE)

Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia es 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, éste se considera permanente y se le asigna un valor de (4).

Reversibilidad

(RV)

Es la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.

Corto plazo (1)

Medio plazo (2)

Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto(4).

Sinergia

(SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

Sin sinergismo simple el valor se torna en (1)

Sinérgico (2)

Altamente sinérgico (3)

Acumulación

(AC)

Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (1)

Si el efecto es acumulativo el valor es de (4)

Efecto

(EF)

Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.

Indirecto (secundario) (1)

Directo (4)

Periodicidad

(PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

Irregular o aperiódico y discontinuo (1)

Periódico (2)

Continuo (4)

Recuperabilidad

(RC)

Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del 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, se le asigna valor de (1)

Recuperable a mediano plazo se le asigna valor de (2)

Mitigable, toma un valor de (4)

Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de (8).

Magnitud o Importancia.

(MA)

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.

$$MA = - + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto está representada por un número que se deduce mediante el modelo presentado en la relación anterior, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$MA = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

Una vez aplicado el mismo se puede conseguir el valor o magnitud 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 o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera 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.

VALOR IMPORTANCIA DEL IMPACTO.

13-25 Impacto irrelevante o compatible

26-50 Impacto moderado

51-75 Impacto severo

76-100 Impacto crítico

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará lo siguiente: las acciones más agresivas tendrán 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.

Dicha suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

V.3 Impactos ambientales generados.

Desarrollar los procedimientos propuestos en la sección anterior para identificar los impactos ambientales.

De acuerdo con la asignación de valores de importancia para cada uno de los impactos ambientales identificados, de una manera general se encontró que:

Los principales impactos ambientales y socioeconómicos negativos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, la mayor parte de estos impactos son moderados y algunos llegan a ser irrelevantes, además de que gran parte resulta ser de carácter temporal, por lo que una vez realizada determinada actividad, el proceso de cambio dejará de operar en el ambiente sin dejar efectos residuales.

La mayoría de los impactos positivos ocurrirán una vez puesto en operación el proyecto carretero, todos éstos con carácter de permanente y con alta repercusión en el aspecto ambiental y sector socioeconómico de la zona, sin embargo, la funcionalidad de esta infraestructura, dependerá principalmente de la regularidad con que se lleve a cabo el programa de mantenimiento la Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Por otro lado, los valores de importancia y por lo tanto, la magnitud con que algunos componentes ambientales sean alterados, sobre todo negativamente, dependerá de los trabajos de mantenimiento así como de la vigilancia de las medidas de mitigación y de compensación que puedan aplicarse.

V.3.1 Identificación de impactos.

Matriz de Impacto ambiental para el proyecto carretero.

" CAMINO: LÍM. DE ESTADOS DGO / SIN - COSALÁ, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 16+873.6, CON UNA META DE 16.8736 KM UBICADO EN EL ESTADO DE SINALOA".			PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN		Y			
			Desmonte	Despalme	Cortes y excavaciones	Explotación de bancos de material	Obras de drenaje	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Uso de la carretera.			
Medio Físico	Clima	Evapotranspiración					-	32				
		Emisiones								-	62	
	Atmosfera	Polvo y partículas solidas										
		Ruidos y vibraciones									-	65
		Geomorfología	Modificación de taludes naturales			-	53	-	64			
	Suelo	Calidad escénica	-	46	-	65	-	48				
		Calidad			-	66	-	58	-	41		
		Compactación										
		Fertilidad			-	52	-	38				
		Erosión										
		Composición			-	59	-	38				
		Hidrología	Volumen de agua superficial									
	Calidad de agua superficial								70			
	Calidad de agua subterránea											
	Uso del recurso											
Cambio en flujos superficiales				-	47	-	42					
Medio Biótico	Flora	Especies de importancia comercial										
		Alteración a las formas de crecimiento	-	46			-	42				
		Cambio estructura poblacional										
	Fauna	Abundancia										
		Riesgo de atropellos y accesibilidad									-	48
	Hábitat	Fragmentación del hábitat	-	60			-	40				
Medio Socioeconómico	Población	Calidad de vida								85		
		Área de uso								70		
		Seguridad vial									-	43
	Infraestructura	Condición de las vialidades									-	36
		Incremento de tránsito vehicular									87	
		Economía local									40	
		Economía regional									49	

A partir de la información contenida en la sección V.1, se identificaron los impactos ambientales y procedio a clasificarlos y calificarlos de acuerdo con su magnitud, intensidad e importancia, entre otros criterios.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS.

Para la valoración de los impactos generados por el proyecto carretero se tomó como criterio principal la persistencia de los impactos y en segundo lugar la magnitud cualitativa del valor de importancia. Se encontró que de los 34 impactos de importancia identificados 1 (2.96%) es irrelevante, 16 (47.05%) son impactos significativos moderados, 15 severos (44.11%) y 2 críticos benéficos (5.88%).

PREPARACION DEL SITIO.

Impacto del desmonte sobre la geomorfología, la flora y el hábitat.

Desmonte				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Geomorfología	Calidad escénica	-46	Moderada	Permanente
Flora	Alteración a las formas de crecimiento	-46	Moderada	Permanente
Hábitat	Fragmentación del hábitat	-50	Moderada	Permanente

Impacto del despalme sobre el suelo.

Despalme				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Suelo	Calidad del suelo	-66	Severa	Permanente
Suelo	Composición	-52	Severa	Permanente
Suelo	Fertilidad	-59	Severa	Permanente

Impacto de cortes y excavaciones sobre la geomorfología, el suelo y la hidrología.

Cortes y excavaciones				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Geomorfología	Calidad escénica	-53	Severa	permanente
Geomorfología	Modificación de taludes naturales	-65	Severa	permanente
Suelo	Calidad del suelo	-58	Severa	permanente
Hidrología	Cambio en trayectorias superficiales	-47	Moderada	permanente

Impacto de movimientos de material sobre la geomorfología y el suelo.

Excavaciones para conformación de subrasante y bases e instalación de obras de drenaje				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Geomorfología	Modificación de taludes naturales	-42	Moderada	permanente
Suelo	Calidad del suelo	-37	Moderada	Permanente
Hidrología	Calidad del agua subterránea	-37	Moderada	Permanente

CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Impacto de movimiento de material sobre la geomorfología del suelo, la hidrología, la flora y el hábitat.

Movimiento de tierras				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Clima	Evapotranspiración	-32	Moderada	Permanente
Geomorfología	Modificación de taludes naturales	-64	Severa	Permanente
Geomorfología	Calidad escénica	-38	Moderada	Permanente
Suelo	Calidad del suelo	-41	Moderada	Permanente
Suelo	Composición	-38	Moderada	Permanente
Suelo	Fertilidad	-38	Moderada	Permanente
Hidrología	Cambio en flujos superficiales	-42	Moderada	Permanente
Flora	Alteración a las formas de crecimiento	-42	Moderada	Permanente
Hábitat	Fragmentación del hábitat	-40	Moderada	Permanente

Impacto de las obras de drenaje sobre hidrología.

Obras de drenaje				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Hidrología	Calidad de agua superficial	70	Severa positiva	Permanente

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Impacto del uso de la carretera sobre la atmósfera, la fauna, la población, la infraestructura y la economía.

Uso de la carretera				
Componente ambiental		Valor	Magnitud	Persistencia
Atmósfera	Estado acústico	-62	Severa	Permanente
Atmósfera	Emisiones	-65	Severa	Permanente
Fauna	Riesgo de atropellos y accesibilidad	-48	Moderado	Permanente
Población	Calidad de vida	85	Crítico	Permanente
Población	Área de uso	70	Severa	Permanente
Población	Seguridad vial	-43	Moderado	Permanente
Infraestructura	Condición de vialidades	-36	Severo	Permanente
Infraestructura	Incremento del tránsito vehicular	87	Crítico	Permanente
Economía	Economía local	40	Moderado	Permanente
Economía	Economía regional	49	Moderado	Permanente

V.4. Evaluación de los impactos ambientales.

El resultado de la evaluación de la factibilidad ambiental del proyecto carretero, de acuerdo al análisis del valor de importancia por actividades generadoras de fuentes de cambio y por sumas de los componentes ambientales afectados, se expone a continuación:

MEDIO FÍSICO:

Impactos en el Clima.

El aprovechamiento de bancos de material (muchos de los cortes serán aprovechados) y sitio de tiro tendrá un efecto mínimo sobre el grado de insolación en el suelo y por lo tanto la pérdida de humedad por evapotranspiración, esto debido a la pérdida previa de cobertura vegetal.

Impactos en la Atmósfera.

Este medio se verá afectado de manera puntual y temporal en su componente emisiones a la atmósfera por la emisión de partículas y gases de los vehículos automotores, durante las actividades constructivas.

En la etapa de operación tanto las condiciones acústicas como las de emisión de gases nocivos, se verán mejoradas notoriamente por el mejor desempeño de los vehículos automotores, cabe decir que esta mejora será permanente mientras se mantenga el buen estado de la infraestructura construida.

C). Impactos en la Geomorfología.

Del medio físico, los taludes naturales se modificarán de manera moderada, pero permanentemente por el aprovechamiento del terreno y principalmente por la construcción de terraplenes y obras de drenaje.

La calidad visual o escénica del entorno quedará permanentemente alterada pero con valores moderados, por efecto del desmonte y por la integración al ambiente de la vialidad pavimentada.

El aprovechamiento de bancos de préstamo de material autorizados por SEMARNAT, CONAGUA y/o Gobierno del Estado de Sinaloa, de acuerdo a su competencia, también afectará en cierto grado este componente del medio físico.

D). Impactos en el suelo.

Las principales afectaciones que sufrirá el suelo serán en la etapa de preparación del sitio, específicamente en los componentes de calidad, fertilidad y composición, debido a la actividad de despalme, puesto que la capa edáfica con material orgánico será prácticamente removida a lo largo del trazo y aunque los valores de importancia del impacto se mantienen dentro de niveles moderados, este proceso negativo será permanente.

E. Impactos sobre el agua (hidrología).

En la etapa de preparación del sitio, podrían verse afectada, aunque mínimamente, la escorrentía de la zona del proyecto, debido al corte de taludes que coincida con dicha corriente y aunque el efecto negativo se

identifica como severo y permanente, pero con posibilidad de ser mitigado por las obras de drenaje menor.

El correcto diseño y disposición del sistema de drenaje surtirá un efecto positivo y permanente que contrarrestará con creces los impactos negativos anteriormente citados, al conducir y desalojar adecuadamente los escurrimientos por precipitación hacia puntos de recarga del acuífero y por otro lado, al permitir o encausar las trayectorias de las corrientes superficiales.

MEDIO BIÓTICO:

A). Fauna.

Entre otros posibles impactos generados sobre la fauna, será principalmente en la etapa de operación del camino donde se espera que el mayor riesgo que corran algunas especies de hábitos terrestres, sea el atropello accidental por parte de los vehículos que circulen por la futura carretera y aunque el carácter del impacto es permanente, el valor de importancia califica como moderado por la construcción de pasos de fauna.

B). Flora.

Por lo que concierne al componente florístico, éste recibirá alteraciones en tres aspectos durante la etapa de preparación del sitio debido a la actividad de desmonte del sitio con la remoción de 13.5 ha de vegetación forestal; dichas afectaciones negativas conservan un nivel medio de valor de importancia, por la magnitud de la extensión y número de ejemplares a remover, aunque son de carácter permanente y si no se toman las medidas preventivas, de mitigación y de compensación adecuadas, la sinergia entre estos tres componentes sumará un factor más a la tendencia de deterioro que viene operando en el sistema ambiental regional.

Alteración de las formas de crecimiento.

Alteraciones de los patrones de distribución.

C). Hábitat.

Aunque en el análisis por valor de importancia se evalúa como un componente más del medio biótico, es sin embargo, una resultante sinérgica de los impactos negativos a los que se someterá la flora y que debe tenerse en cuenta para la adecuada implementación de las

medidas compensatorias previstas en el plan de manejo ambiental (PMA).

MEDIO SOCIOECONÓMICO:

A). Población.

Si se considera el tiempo como uno de los principales factores que condicionan la calidad de vida de las personas, entonces puede decirse que los habitantes beneficiados con este proyecto carretero, verán una mejoría en su calidad de vida por el tiempo que les ahorraría en su traslado de un lugar a otro ya que al modernizarse el camino actual, los tiempos de recorrido se reducirán considerablemente.

Con este proyecto, los estados de Sinaloa y Durango y los municipios de Cosalá y Tamazula y en especial la región rural y serrana de dichos municipios, tendrán mejores caminos esto ha resultado en el análisis como un impacto positivo y permanente de alta repercusión.

El riesgo por accidentes automovilísticos o atropellos a los que se verán sometida la población de los asentamientos aledaños, por las velocidades permitidas en dicha carretera y el tráfico esperado, será de carácter permanente, pero se considera con valores moderados.

Los usos y costumbres que se han venido desarrollando en las poblaciones rurales aledañas y cercanas al trazo carretero sufrirán un cambio notorio y de valor positivo, por la mayor interacción que conlleva la apertura de la nueva carretera, misma que permitirá acortar distancias y tiempos en vialidades.

B). Infraestructura.

En el preciso momento en que el tramo carretero comience a ser usado, los procesos de deterioro, aunque imperceptibles, iniciarán permanentemente su acción sobre la carpeta asfáltica.

Al entrar en operación la obra se tendrán efectos positivos al facilitarse la circulación y aumentar el aforo de vehículos.

C). Planificación.

El presente proyecto responde directamente a las necesidades de desarrollo y planificación de infraestructura que demanda nuestro país y que han sido contempladas en el actual Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024.

D). Economía.

La reducción tanto en el tiempo de traslado, como en el ahorro de combustible y menor desgaste de sus vehículos, ayudarán en la economía de los conductores que utilicen esta vía.

De acuerdo con el análisis del presente estudio se determina que los impactos negativos más significativos pudieran presentarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Los impactos ambientales identificados en general pueden ser controlados mediante medidas preventivas de mitigación, y los impactos de carácter moderado como es la pérdida de cobertura vegetal, afectaciones a la fauna y riesgo de erosión, si los hubiera, podrían compensarse.

Tomando en cuenta los principales beneficios que se producirán por la realización del proyecto y que la mayoría de los impactos negativos son poco relevantes y como se ha dicho controlables, se puede decir que la realización del proyecto es factible ambientalmente.

V.5. Delimitación del área de influencia.

Considerando el alcance y la manifestación espacial de los efectos asociados con las distintas fases del proyecto han sido definidas las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto carretero y obras de drenaje a construir sobre su entorno, destacando el hecho de que el área de influencia directa corresponde al entorno en el cual se manifiestan los impactos negativos y positivos directamente vinculados con las actividades concernientes a las distintas fases del proyecto.

El área de influencia que tendrán los impactos significativos está relacionada con el desmonte, despalmes, excavación en cortes, y rellenos para construcción de terraplenes así como construcción de las obras de drenaje menor, pero que tendrán como área de influencia lo correspondiente al derecho de vía (DV) del trazo carretero, aunque no conlleva afectación a la vegetación en toda esa zona del DV, ya que solo se afectará hasta el ancho de la línea de ceros.

Los efectos residuales como es la pérdida de vegetación y la de suelo así como la de una mayor fragmentación del hábitat de las especies, serán moderados en esta etapa.

En cuanto al movimiento de tierra y materiales, excavaciones, perforaciones y construcción de terraplenes tendrán efecto sobre la

atmósfera al generarse polvo, gases, vibraciones y ruido, considerándose que estos impactos son temporales.

Cabe mencionar que se efectuará la construcción del proyecto en al menos 5 etapas anuales, aunque en un tiempo prolongado, de esta manera las actividades se realizarán de manera paulatina existiendo tiempo para estabilizar los factores ambientales.

Asimismo, se requerirán sitios de tiro y almacenamiento para la disposición del suelo removido y de los restos de vegetación, lo que podría afectar terrenos baldíos o agrícolas donde existe vegetación natural, principalmente en zonas cercanas al trazo del proyecto; su efecto al ambiente será de manera puntual. Por ningún motivo el material producto de cortes o afines deberá ser depositado aledaño o dentro de corrientes de agua o barrancos.

Para el caso de los bancos de material, su área de influencia es parcial y de carácter puntual.

La presencia de maquinaria y de trabajadores que irán avanzando en la consecución de la tareas conforme al programa de trabajo, será en los sitios aledaños, se irá avanzando poco a poco en las excavaciones, cortes, el establecimiento de estructuras de drenaje y pavimentación; es probable que se ocupe parte de áreas aledañas que no serán aprovechadas, pero que permitan el acceso a la zona de construcción del proyecto, el escenario no será agradable a la vista, sin embargo, conforme se avance se logrará estabilizar las condiciones ambientales.

La generación de residuos disminuirá de manera importante, pero los riesgos de contaminación continuarán, las cualidades estéticas de la zona se verán reducidas y es posible que en la construcción se observen encharcamientos, también es posible que se puedan encontrar restos de materiales de construcción. El área de influencia será puntual a lo largo del trazo.

Un impacto positivo se dará al aumentar la demanda de mano de obra durante la etapa de construcción ya que actualmente hay desempleo en la zona rural de los municipios beneficiados y sobre todo en el área rural y la aledaña al trazo carretero. La actividad durante la etapa de construcción y después de esta estimulará el desarrollo de otras actividades en la zona al mejorar y disminuir los tiempos de traslado y ampliar el acceso de todo tipo de vehículos.

Impactos acumulativos.

Evaluar los efectos acumulativos de un proyecto consiste en evaluar los efectos ambientales con la combinación de otros proyectos, así como las fuerzas de conducción, tales como el clima. Para ello, es necesario identificar los proyectos y otros factores medioambientales que influyen en el mismo.

A menudo se plantean inquietudes por los cambios a largo plazo que pueden ocurrir no sólo como resultado de una sola acción, sino por los efectos combinados de cada acción sucesiva en el medio ambiente.

La Evaluación de los efectos acumulativos (CEA, por sus siglas en inglés) es hecha para asegurar los efectos incrementales resultantes de la combinación de las influencias combinadas de las diferentes acciones que se evalúan. Estos efectos incrementales pueden ser significativos, aunque los efectos de cada acción, cuando se evaluaron de forma independiente, se consideran insignificantes.

La Evaluación de efectos acumulativos (CEA) está utilizándose cada vez, ya que representa una de las mejores prácticas en la realización de evaluaciones de escenarios ambientales. En varios países del mundo, como en E.U y Canadá, es exigida por ley.

Los desafíos en la implementación de la CEA son muy similares a los problemas de larga plazo durante la práctica en la evaluación del impacto ambiental (EIA). La evaluación de los efectos acumulativos (CEA's) generalmente se basan en métodos y enfoques existentes para la EIA. En reconocimiento de que no hay un solo método prescrito para llevar a cabo un CEA, por lo que es válido presentar diversos enfoques.

Las condiciones para que efectos acumulativos potenciales se presenten son:

- Los efectos locales sobre los componentes ecosistémicos valorados (CEV's) se presentan como resultado de la acción bajo revisión y;
- Dichos componentes ecosistémicos son afectados por otras acciones.

Las acciones humanas a menudo causan una perturbación en el medio ambiente. Estas acciones incluyen proyectos y actividades.

Los proyectos son por lo general algún tipo de obras o construcciones

físicas que se planifican, construyen y operan. Los proyectos se normalmente se identifican por un nombre específico. Las actividades pueden ser parte de un proyecto, o no estar asociados con cualquier proyecto, sino que surgen con el tiempo debido a la presencia humana permanente en el área. El desarrollo de una mina, un camino de acceso, o ambos juntos, son ejemplos de un proyecto. Tráfico público, el senderismo y la caza a lo largo de ese camino son ejemplos de actividades.

Para los propósitos de un CEA, los efectos sobre el medio ambiente de otros proyectos y actividades también tienen que ser considerado. Para mayor comodidad, en este documento, el término "acciones" se utiliza cuando es apropiado para representar tanto proyectos y actividades. El término "proyecto" se usa sólo en referencia al proyecto que se propone en valoración.

Ejemplo de efectos acumulativos:

Aire: Emisiones combinadas de CO₂ dentro de una cuenca atmosférica donde operan 3 plantas procesadoras de gas natural.

Agua: Reducción combinada en los volúmenes de flujo dentro de un río particular resultado de las extracciones de agua para uso agrícola, municipal e industrial.

Fauna: Mortalidades combinadas de jaguares u otros felinos dentro de una determinada unidad de manejo de fauna silvestre, por cacería, atropellamiento y sacrificio de animales "problema".

Vegetación: Remoción de vegetación resultando en la eliminación de un parche de especies de flora regionalmente raras.

Uso de recursos: Remoción continua de madera comercial en un área de manejo forestal.

Tabla No. 5 IMPACTOS ACUMULATIVOS EN EL SAR DEL PROYECTO.

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTOS REGIONALES DE INTERÉS	COMPONENTES REGIONALES VALORADOS (VEC's)	INDICADORES
AIRE		EMISIONES DE CONTAMINANTES Y PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	CO ₂ , NO _x , SO ₂ , PM 2.5 Y PM10.
AGUA	SUPERFICIAL	DISMINUCIÓN DE LOS NIVELES DE AGUA DE LAS CORRIENTES SUPERFICIALES	CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA.	EXTRACCIONES COMBINADAS DEL VOLUMEN DE AGUA, PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA QUE AFECTAN LOS ESTANDARES DE AGUA POTABLE.
	SUBTERRÁNEA	NO HAY PROBLEMAS DE DISPONIBILIDAD	FUENTES DE AGUA POTABLE	EXTRACCIONES COMBINADAS DE VOLÚMENES DE AGUA
FAUNA	ACUÁTICA	NO EXISTEN PROBLEMAS DE INCREMENTO EN LA PRESIÓN DE PESCA	ESPECIES NATIVAS Y COMESTIBLES	CUERPOS DE AGUA QUE ATRAVIEZAN EL TRAZO.
FLORA		PÉRDIDA DE VEGETACIÓN PROVOCADA POR DESMONTES, EFECTOS DE LOS DEPÓSITOS DE RESTOS DE VEGETACIÓN (HOJAS Y RAMAS SECAS) LLEVADOS POR EL AIRE.	ECOSITIOS CON VEGETACIÓN.	NÚMERO DE CACTACEAS COLUMNARES Y/O ESPECIES RARAS O DE DIFÍCIL REGENERACIÓN INCLUIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.
FAUNA TERRESTRE.		PÉRDIDA, DESUBICACIÓN SENSORIAL Y FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT, MORTALIDAD DIRECTA DEBIDO AL INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR Y AUMENTO DE LA CACERÍA ILEGAL.	ESPECIES CAZADAS Y ATRAPADAS.	VENADOS, PALOMAS, ARMADILLOS, IGUANAS, ETC.
USO DE RECURSOS		DISMINUCIÓN DE LAS OPORTUNIDADES PARA COSECHAR RECURSOS (PECES, PLANTAS TRADICIONALES, CACERÍA, EXTRACCIÓN DE MADERA, TRAMPEO), INCREMENTO DE ACCESOS VIALES, EFECTOS VISUALES.	ÁREAS DE EXTRACCIÓN DE MADERA, ÁREAS CON ANIMALES DE LOS CUALES SE OBTIENEN SUS PIELES, ESPECIES CINEGÉTICAS, NUEVOS CAMINOS DE ACCESO, DISFRUTE RECREATIVO.	CAMPAMENTOS A LA ORILLA DE LOS CUERPOS DE AGUA, ZONAS DONDE SE DA EL CORTE DE POSTES, ESTACIÓN Y FABRICACIÓN DE CARBÓN. UMA'S PARA CACERÍA.
SOCIO ECONÓMICOS		AUMENTO DEL USO DEL SUELO HABITACIONAL/COMERCIAL/TURÍSTICO	CRECIMIENTO DE LA MANCHA RURAL.	HAS. DESMONTADAS PARA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CAMPESTRE/HABITACIONAL.

La siguiente tabla No. 6 es un ejemplo de acciones tipo que pueden ser consideradas como adicionales para una acción propuesta en un área forestal bajo condiciones de múltiples usos, como lo es el área del SAR considerado para el proyecto:

Tabla No. 6 Acciones adicionales propuestas para áreas forestales.

EXTRACCIÓN DE RECURSOS	USO RECREACIONAL	INFRAESTRUCTURA Y USO DEL SUELO
Cacería/pesca	Campismo	Caminos de acceso
Minería	Uso ecuestre	Autopistas
Bancos de materiales/canteras	Pesca	Áreas protegidas
Aserraderos	Cacería	Vías de ferrocarril
Aprovechamientos forestales	Ciclismo de montaña	Comunidades residenciales campestres
Trampeo	Senderismo, uso de vehículos todo terreno	Agricultura

Debido a que el proyecto global de carretera, atraviesa diferentes áreas con diferentes usos y paisajes, representativos de diferentes condiciones ecológicas, diversos "índices paisajísticos" pueden utilizarse para cuantificar varias características tanto naturales como construidas. Para el caso particular del tramo carretero de 10 km, evaluado en esta MIA-R, los valores obtenidos deben ser comparados con umbrales de tolerancia publicados, si los hay, para diferentes especies faunísticas indicadoras, terrestres y de avifauna.

A parte de los indicadores anteriores se pueden considerar tres especies de fauna silvestre como indicadores de cambio en respuesta a presiones de desarrollo en las montañas o y sierras que atravesará el trazo:

El venado cola blanca puede servir para evaluar el uso de los accesos por los ungulados y para servir como un indicador ecológico de hábitat inicial de los primeros brotes de la flora en el sitio

Las diversas especies de felinos presentes dentro del SAR para evaluar el uso por grandes carnívoros y servir como un indicador biológico de los movimientos de la fauna silvestre a escala regional y

Los pericos para evaluar el uso por aves canoras y servir como indicador ecológico de la fragmentación localizada del hábitat de la selva.

Los índices paisajísticos que también se pueden también incluir para su evaluación son:

Densidad de accesos (Km. de derecho de vía/Km²) como un indicador de la efectividad del hábitat.(Efecto barrera y de borde).

Densidad de corrientes (cruce de corrientes/Km. de corrientes superficiales en el área de estudio) como un indicador de disturbios acuáticos.

Áreas desmontadas (ha.) como indicador de disponibilidad de hábitat regional.(fragmentación).

El uso de la densidad de carreteras o caminos como un indicador regional del cambio en el paisaje.

El tema del incremento de carreteras/caminos (un ejemplo de acción inducida) es una de las principales preocupaciones en áreas que experimentan un extenso desarrollo, especialmente en áreas interiores sin afectaciones previas. Cada acción adicional, a menudo, añadirá directamente más caminos de acceso a la región, lo cual puede inducir a actividades adicionales (ej. cazadores que usan cuatrimotos tipo ATV's) y nuevos desarrollos habitacionales que hacen uso de este acceso.

La red de carreteras en crecimiento y el tráfico vehicular, representan un incremento en la alteración de la superficie del suelo y un disturbio sensorial. Para la fauna silvestre, esto representa un incremento directo e indirecto en la pérdida de hábitat (alteración) lo que lleva a la fragmentación del mismo y bloqueo de los movimientos de fauna silvestre.

Al realizar un mapeo de la red de carreteras durante varios años (décadas), se puede demostrar como varias acciones pueden contribuir acumulativamente a cambios regionales de gran escala en el paisaje.

Las carreteras pueden entonces ser utilizadas como un indicador cuantitativo de los efectos acumulativos. La densidad de carreteras (Km. de carreteras o caminos/Km² de paisaje no perturbado) es calculado generalmente para varios años.



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT SINALOA

Capítulo VI

ESTRATEGIAS PARA LA
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE
IMPACTOS AMBIENTALES,
ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL
SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

CONTENIDO

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL... ..	1
<u><i>Programa de Manejo Ambiental (PMA).</i></u>	2
<u><i>Resumen de las principales medidas o acciones de prevención y mitigación que se deberán llevar a cabo.</i></u>	3
<u><i>VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación</i></u>	9
<u><i>VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas Agrupar los impactos ambientales en función del tipo de medida de mitigación que se proponga..</i></u>	10
<u><i>VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.</i></u>	13

ÍNDICE DE CUADROS

<u><i>Tabla No. 1 Manejo de residuos.</i></u>	17
---	----

ÍNDICES DE FIGURAS

<u><i>Figura No. 1 Ejemplo de la colocación de carteles alusivos a la prohibición de cazar.</i></u>	12
---	----

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Para una prevención y mitigación de los impactos ambientales serán ejecutados los siguientes programas ambientales.

- ✚ Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
- ✚ Programa de Reforestación.
- ✚ Programa de Restauración Ecológica.
- ✚ Programa de Conservación de Suelos.
- ✚ Programa de Rescate y Reubicación de fauna.
- ✚ Propuesta para la ubicación y dimensiones de pasos de fauna.
- ✚ Programa de protección a cuerpos hídricos.
- ✚ Plan de Manejo. Ambiental que incluye los programas anteriores.

El Programa de Manejo Ambiental (PMA), deberá ser elaborado por el consultor ambiental, donde se identifiquen las estrategias y programen todas las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales derivados del proyecto o del conjunto de proyectos en cada fase y etapa de su desarrollo, incluyendo la de abandono. Debe haber una total y absoluta congruencia con el capítulo precedente.

El Programa de manejo ambiental deberá basarse en el concepto de mejora continua con el fin, no sólo de asegurar el cumplimiento las medidas propuestas, sino de mejorar el desempeño ambiental del proyecto.

El PMA solo tiene sentido si se incluyen acciones de monitoreo, que garanticen el cumplimiento de las medidas propuestas, la efectividad ambiental de las mismas, el seguimiento a la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales en general y la identificación de interacciones potenciales entre el proyecto y el ambiente no hayan sido identificadas originalmente y seguimiento de la relevancia ambiental de los cambios que cualquier proyecto sufre durante su fase de desarrollo.

Los elementos de las acciones de monitoreo deberán ser evaluados con respecto al costo, duración, posibilidad de ejecución, requerimientos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales. La función de monitoreo es garantizar que las medidas recomendadas en la MIA estén siendo incorporadas en la ejecución del proyecto. El PMA puede también identificar acciones adicionales paliativas que puedan ser requeridas una vez que los impactos reales del proyecto se manifiesten, este Programa representa una comprobación del manejo ambiental del proyecto y garantiza que el proponente del proyecto cumpla con las condicionantes.

También permite la retroalimentación que puede mejorar la predicción de impactos ambientales en el planeamiento de futuros modificaciones al proyecto.

En este capítulo, se proponen estrategias técnica y económicamente viables para prevenir y mitigar los impactos ambientales. Las propuestas de medidas están dirigidas a reducir la relevancia de los impactos adversos que el proyecto ocasionará.

El siguiente cuadro es un resumen de las principales medidas o acciones de prevención y mitigación que se deberán llevar a cabo:

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN
ETAPA 1. Diseño y planeación de carreteras	1.1. Análisis de factibilidad jurídica ambiental.	<p>Jurídicamente al proyecto le aplican la LGEEPA en sus artículos 1º, 5º, 8º, 15º y 28º fracción I, 111º, 134º, 155º, así como la LGVS artículos 1º, 19º, 27º, 28º, 31º, 35º, 37º, 106º; LGPGIR artículos 1 fracciones I y X, 18 fracciones VII y X; LCPF artículos 1º y 2º fracción I inciso c) y fracción XVI; LFRA en sus artículos 1, 5, 6 fracciones I y II, 10, 11 y 12; LAN artículos 1, 2 3fracción XLVII, 9 fracciones XVII y XXXV; LGDFS artículos 1º, 7º, 93, 96, 97 y 98; el RLGEEMIA artículos 1, 2 y 5º incisos B), O) fracción I y R) fracción I, S), 10º, 11º fracción I y 13; RLGVS artículos 83 fracciones I y II; RLGDFS artículos 1º, 138, 139 y 141; RLAN artículos 2, 4, 133, 146 y diversas NOM's.</p> <p>Al proyecto le aplica el POEGT, que es de carácter general.</p>

		<p>El proyecto es congruente con la normatividad ambiental tal y como se detalla en el cap. III de esta MIA-R. Para darle esa congruencia se reducirán, minimizarán, mitigarán y compensarán los impactos ambientales adversos identificados.</p> <p>El trazo es la mejor opción desde el punto de vista ambiental porque se trazó por áreas impactadas; además se afectará un rescate de especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
	<p>1.2. Evaluación de Impacto Ambiental y el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.</p>	<p>La ejecución del proyecto está sujeta a la obtención de la autorización en materia forestal por el cambio de uso de suelo en congruencia con la LGDFS y su Reglamento ya que se desmontará vegetación de Selva Baja Caducifolia.</p>
	<p>1.3. Áreas protegidas y ecosistemas frágiles, requieren especial cuidado.</p>	<p>El sitio del proyecto NO se ubica dentro de ANP federal, y su eje se encuentra en dos de las regiones prioritarias de la CONABIO, la RHP-21, Cuenca Alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla, la RTP-23, San Juan de Camarones y Aica-San Juan de Camarones.</p>
	<p>1.4. Fragmentación del hábitat / contemplar medida y pasos de fauna para evitar el efecto barrera.</p>	<p>El proyecto requiere construcción de obras de drenaje para que funcionen como pasos de fauna por los efectos barrera y de borde que generará la fragmentación adicional del hábitat con el proyecto; debido a que en la zona se presentan varias especies de los diferentes grupos faunísticos en especial de la herpetofauna y mastofauna cuyo desplazamiento terrestre los obliga a ser potencialmente víctimas de atropellamiento y a que su instinto les impida intentar cruzar la superficie asfaltada y libre de vegetación. Debido a que en la mayor parte del trazo se carece de vegetación, los pasos de fauna seleccionados corresponden a las</p>

		losas o alcantarillas que se construirán en los cauces de los escurrimientos por los que atraviesa el trazo. Está demostrado en diversos estudios ecológicos como los cauces de los cuerpos de agua sirven de corredores para la fauna en época de secas, la cual en la zona abarca un periodo de 8 meses al año.
	1.5 Plan de Manejo (MIA-R).	Se presentará el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para este proyecto, en congruencia con las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para disminuir los impactos ambientales que se producirán y se presentan en este estudio.
<p style="text-align: center;">ETAPA 2. Construcción de carreteras</p>	<p>2.1. Criterios de construcción verde:</p> <p>a) Capacitación ambiental al personal de obra.</p> <p>b) Delimitación de áreas de afectación.</p> <p>c) Acciones de protección a la flora y fauna.</p> <p>d) Uso de material reciclado.</p> <p>e) Plan de manejo de residuos.</p> <p>f) Protección del suelo orgánico.</p> <p>g) Uso de equipos menos contaminantes.</p> <p>h) Reducción de la emisión de partículas.</p> <p>i) Instalación de baños portátiles.</p> <p>j) Medidas de reducción de ruido.</p> <p>Acciones y conductas a seguir para el cuidado del medioambiente</p>	<p>a) Todo proyecto carretero se debe desarrollar partiendo de acciones básicas y necesarias. La capacitación al personal de la obra en específico a los operadores de maquinaria para que no contaminen el suelo y respeten la biodiversidad es básica, así como al ingeniero responsable de la obra, el cual debe estar concientizado en materia de cuidado al medio ambiente.</p> <p>b) Para evitar que el proyecto se salga de lo autorizado es esencial delimitar el área de trabajo y que todas las obras se circunscriban a esa zona, evitando cualquier acción fuera de ella.</p> <p>c) La contratista deberá tener personal especialista en flora y fauna para que ejecuten los programas y acciones comprometidos tanto en los términos y condicionantes del resolutivo ambiental y cambio de uso de suelo. Dentro de estas se contemplan las acciones de protección de flora y fauna para que asegurar que con el ingreso de maquinaria al predio no se afectarán especies de fauna de lento desplazamiento revisando en nidos, cuevas o debajo de rocas o troncos. En caso de ser necesario los ejemplares de fauna se capturarán y</p>

	<p>durante las etapas del proyecto.</p>	<p>traslocarán inmediatamente. Si detectan especies de tengan alguna singularidad, o su desarrollo sea lento o que se encuentren dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se reubicarán los ejemplares o se producirán esquejes a partir del material parental.</p> <p>Para ello ese equipo de especialistas asesorará y dirigirá el proyecto procurando no rebasar los umbrales ambientales previstos.</p> <p>Una acción básica previa al inicio de obra es el aviso de inicio de los trabajos a PROFEPA mediante oficio presentado a la delegación correspondiente. Así, de igual forma, unos pocos días antes del inicio se definen los sitios donde se ubicaría la maquinaria, además se realizará la contratación de personal en los pueblos aledaños, así como la renta viviendas para pernoctar, así como contratar cocineras que preparen alimentos en su casa y puedan brindar el servicio de comedor al personal de la obra.</p> <p>d) Se privilegiará el uso de material reciclado, por ejemplo, la madera para el cimbrado debe ser reutilizada preferentemente. Los residuos orgánicos se harán composta o se utilizarán para como alimento de animales. Los residuos deberán ser depositados en tambores metálicos de 200 litros con tapa identificados según su origen (orgánicos, o inorgánicos).</p> <p>e) El proyecto se desarrollará en zona rural por lo que se deberá luchar contra la cultura de quemar la basura que tiene la gente o depositarla en cañadas y que la arrastre el agua. Para ello es importante que durante las obras se comisione una brigada encargada de re limpieza de residuos sólidos y los lleve al sitio de confinamiento de la población Cosalá, Sinaloa. Envases de PET, aluminio y vidrio son</p>
--	--	--

		<p>altamente reciclables. Así como papel y cartón. Los envases de telgopor y plástico deberán ser dispuestos adecuadamente. Si se llegasen a producir residuos sólidos peligrosos deberán ser recolectados, separados, almacenados y entregados a una empresa especializada para su transporte y disposición final. Los materiales producto de demoliciones (infraestructura hidráulica) deberán depositarse en un sitio autorizado por el H. Ayuntamiento del Municipio de Cosalá, Sinaloa.</p> <p>f) Todo el suelo fértil producto del despalme será rescatado para su uso en tareas de reforestación o nivelar parcelas agrícolas. Este recurso tan valioso debe ser recuperado eficientemente y colocado temporalmente en sitios donde las corrientes de agua no lo arrastren. Se recomienda que los montículos de suelo se cubran con ramas y troncos gruesos colocados en todo el perímetro de su base para formarle una especie un rodete de protección. Si se le adiciona encima semillas de pastos de la zona se cubrirá de mejor forma evitando se erosione por aire o agua y se tendrá disponible cuando se requiera.</p> <p>g) Toda la maquinaria deberá ser lo más nueva posible o bien tener el mantenimiento apropiado. Se deberá evitar el uso de maquinaria que tenga fugas de aceite o combustible, o no estén recientemente afinadas. Todas las máquinas deberán contar con silenciador en sus escapes.</p> <p>h) Durante la obra es esencial regar los caminos.</p> <p>i) Deberá evitarse el fecalismo al aire libre y se deberá sancionar esa conducta. Para ello se utilizarán letrinas colocándolas en la sombra de los árboles aledaños al trazo, de tal forma que se aliente su uso. Las letrinas serán 1 por cada 10</p>
--	--	--

		<p>trabajadores.</p> <p>Si se detecta fecalismo se deberá hacer la limpieza del sitio contaminado por heces y llevar los residuos a una letrina.</p> <p>K) Se tomarán las medidas del programa de protección a los cuerpos hídricos para protección de los mismos.</p>
	<p>2.2. Diseño adecuado de drenaje para proteger los escurrimientos subterráneos y superficiales.</p>	<p>Como ya se ha comentado a lo largo del trazo se presentan 9 escurrimientos intermitentes. La obra se pretende construir en época de secas. Además, se han realizado cálculos del área drenada de cada cuenca para dimensionar cada obra de drenaje de acuerdo con el caudal estimado en un evento de lluvia máxima para un Tr=100 años y lluvias de 24 horas. No se removerá vegetación riparia durante la construcción de dichas obras de drenaje, ya que esta no se encuentra presente por existir ya infraestructura en cada sitio y si bien la longitud de dichas obras se aumentará (por el aumento en la línea de ceros del camino), se concluye que no se requiere acciones de protección y restauración de cuerpos de agua.</p>
	<p>2.3. Protección, estabilización de taludes y obras de protección de suelos.</p>	<p>Dentro del PMA se propondrán básicamente obras de protección y conservación de suelos como es la construcción de zanjas bordo y/o trinchera y estabilización de taludes en la zona de la carretera nueva que lo requiera, para conformar barreras que retengan el suelo erosionado.</p>
	<p>2.4. Uso de cercas, colocación de señales, reflectores, construcción de pasos subterráneos o elevados para el paso de la fauna.</p>	<p>Los "fantasmas" que se utilicen en para el señalamiento del camino tendrán en su parte superior una película de cinta reflejante. Además en las zonas donde se constate que travesía fauna se colocarán letreros para que se disminuya la velocidad de los vehículos y se evite el atropello de fauna.</p>
	<p>2.5. Paisaje (criterios de carretera</p>	<p>La carretera no fue diseñada con criterios paisajísticos porque no existen elementos o rasgos únicos</p>

	paisajística).	en el paisaje circundante.
	2.6. Señalización ambiental.	Se hará el uso de señalización en zonas donde se establezca que atraviesa algún tipo de fauna, así como el no arrojar escombros ni basura.
ETAPA 3. Operación y conservación de carreteras	3.1. Rehabilitación de sitios afectados y reforestación.	El derecho de vía del camino se ubica en zonas con moderadas pendientes debajo del 10%, por ello es importante que en esas zonas se lleven a cabo las acciones del programa de reforestación, con la finalidad de disminuir los deslaves, caída de rocas y retener el suelo. El programa de reforestación considera compensar 3 a 1 los ejemplares arbóreos derribados.
	3.2. Mantenimiento y conservación de la infraestructura carretera, limpieza y desazolve de obras de drenaje y señalamiento ambiental.	El Centro SCT Sinaloa, promovente de esta manifestación de impacto ambiental y responsable de la misma, deberá revisar y dar mantenimiento periódico a la señalización carretera, superficie de rodamiento y obras de drenaje. Particularmente después de eventos hidrometeorológicos importantes.

Las medidas se explican a mayor detalle en el PMA.

VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación.

Clasificarán las medidas de mitigación de los impactos de acuerdo a lo siguiente:

- **Preventivas**
- **De remediación**
- **De rehabilitación**
- **De compensación**
- **De reducción.**

Se propone una serie de medidas de control de impactos con el objetivo principal de evitar que las actividades a desarrollar puedan ocasionar daños o alteraciones irreversibles en el medio ambiente de la región y todos sus actores involucrados. La aplicación y puesta en marcha correcta de estas medidas tendrá como resultado un mínimo de afectación al Sistema Ambiental Regional.

Clasificación de las medidas de control de impactos.

Dado que los elementos ambientales que se verán más afectados con la construcción del proyecto vial, son la vegetación, la fauna silvestre y el suelo, las medidas de mitigación se orientan más hacia el control de la erosión y conservación de suelos, a la protección de las especies de animales existentes y la vegetación, como puede ser a través de la aplicación de medidas de rescate y de revegetación.

Las medidas propuestas se clasifican como a continuación se presenta:

A) MEDIDAS PREVENTIVAS

B) MEDIDAS DE MITIGACIÓN

C) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas Agrupar los impactos ambientales en función del tipo de medida de mitigación que se proponga.

Indicar si existen sistemas de mitigación para uno o varios impactos.

A continuación, se presenta una breve descripción de cada inciso.

Medidas Preventivas. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Evitan el impacto modificando alguno de los factores definitorios del proyecto (localización, tecnología, tamaño, calendario de construcción y/u operación, diseño, materiales y materias primas a emplear, etc.).

Las medidas de mitigación. Propiamente dichas se encaminan a la eliminación, reducción o modificación del efecto. Pueden operar sobre las causas (acciones del proyecto o sobre el receptor).

Estas medidas son las que se proyectan para eliminar los efectos ambientales negativos o están dirigidas a anular, atenuar, corregir, modificar las acciones y efectos de las actividades del proyecto.

Medidas Compensatorias. Estas medidas se aplican a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del

factor. Son todas aquellas que como su nombre lo indica son para resarcir o indemnizar a alguien (persona, población, institución u organización) que se produce por el daño inevitable que se genera por una actividad o una obra.

Por ejemplo el pago de una suma por la afectación de árboles removidos en una zona donde los habitantes valoran a los árboles, y el costeo de volver a sembrar dichos árboles, otra medida de compensación es la remediación, por ejemplo si durante la construcción de un eje vial se afectó el cauce de un río con el movimiento de tierras, es posible que se realice una remediación a través del retiro de las tierras así como el dragado del río, cuyo objeto es para ponerle remedio o rehabilitar un efecto negativo. Es decir, las rehabilitaciones y remediaciones son parte de medidas de compensación.

En páginas anteriores se resumen las principales acciones o medidas de prevención, restauración, mitigación-reducción y compensación que se implementarán para el proyecto, a continuación, se enlistan otras acciones secundarias que también coadyuvarán a darle viabilidad ambiental al proyecto:

En los acarreo de materiales se transportarán en camiones de volteo previstos con cubiertas de lona o en su caso procurará el manejo de materiales húmedos para evitar la contaminación del aire por la generación de polvos.

En la construcción de terraplenes se harán con pendientes suaves con la finalidad de evitar bajas tasas de infiltración hacia mantos de agua subterránea y la modificación de las corrientes y caudales por los cambios en el drenaje natural.

En la operación del equipo y maquinaria, se debe de evitar el trabajo nocturno para reducir la contaminación por ruido. Así mismo se deberá de vigilar que la carga de combustible a la maquinaria que trabajará en el área del proyecto, no tenga fugas para evitar la contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.

Durante el proceso de la pavimentación, la disposición de los sobrantes del sello deberá de recogerse y en camiones de volteo depositarse en los lugares autorizados por SEMARNAT. Se colocarán obras de drenaje en lugares adecuados para reducir la modificación del drenaje natural. Se reforestará las zonas donde se haya modificado el drenaje natural a fin de reducir la erosión.

Para el manejo y disposición de residuos de obra se establecerán bancos de tiro donde lo designe el H. Ayuntamiento de Cosalá, Sinaloa y que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de

recarga del acuífero y en zonas baldías de baja productividad agropecuaria, esto ayudará a reducir la contaminación del suelo y subsuelo.

Así mismo se deberá de contar con un programa de restauración de bancos de tiro a fin de buscar la reutilización del suelo y reducir el deterioro del paisaje.

Las diversas señalizaciones que se integren en el proyecto deberán procurar al máximo la seguridad de los usuarios de la carretera al desplazarse por el, así como también a las poblaciones adyacentes a la misma, por lo cual se le proporcionara un adecuado mantenimiento periódico para su correcto funcionamiento, principalmente de manera previa y durante la época de lluvias.

Todos los residuos sólidos y desechos que se generen directamente en las diversas actividades de mantenimiento, deberán canalizarse de preferencia al confinamiento (tiradero a cielo abierto) que opera cercano a la población de Cosalá, Sinaloa.

En las actividades de mantenimiento y conservación se establecerá un programa de limpieza, retiro de escombros, inspección de pinturas, y el tapado de grietas con la finalidad de evitar y reducir la contaminación del agua superficial y subterránea.

Se efectuará la supervisión periódica de la carretera, a fin de detectar de manera oportuna daños no previstos a las asociaciones vegetales aledañas o cambios en los patrones de escorrentía local que requieran construcción de drenes para conservar el patrón de drenaje natural.



Figura No.1 Ejemplo de la colocación de carteles alusivos a la prohibición de cazar.

Este proyecto está sustentado en el **Plan de Manejo Ambiental**, especialmente diseñado y que como ya se mencionó se presenta enseguida.

De ser necesario, para la mitigación de impactos se analizarán varias alternativas a fin de determinar las medidas más adecuadas en función del costo y la eficacia en la mitigación de impactos tanto directos como indirectos.

VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

El plan de manejo ambiental (PMA) o de mitigación establece las medidas para evitar o reducir los impactos potenciales negativos resultantes de la implementación del proyecto y determinar los requisitos para su correcta implementación.

Tiene por objetivo fundamental estructurar las medidas de mitigación recomendadas por la manifestación de impacto ambiental, para revertir, atenuar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar o fortalecer los impactos positivos, buscando sinergizar las capacidades para un manejo eficiente de los problemas ambientales y propiciando la sustentabilidad del uso de los recursos naturales y del medio ambiente en general del área de influencia del proyecto.

Cada una de las acciones del proyecto demanda cuidados específicos en la etapa de construcción, como la selección adecuada de métodos constructivos, el cumplimiento de las especificaciones, el uso de dispositivos de protección apropiados, además de criterios para aceptación de servicios y de mecanismos de seguimiento y de revisión permanente de procedimientos que se muestren ineficientes.

A los efectos de la implementación de los programas de mitigación incluidos en este apartado, la empresa contratista que resulte adjudicada para la construcción de la obra, deberá contratar los servicios profesionales de consultores, cuyos perfiles están detallados en cada programa estructurado, de manera que los costos ambientales sean parte integrante de los costos de obra.

Es necesario también establecer una interacción con las comunidades cercanas para la adecuada inserción del proyecto, además de una articulación eficiente entre todos los agentes que deberán actuar en las diversas etapas.

En la etapa de operación, los cuidados son relativos a eventuales situaciones de emergencia, que pueden colocar en peligro las áreas linderas, exigiendo una respuesta rápida para mitigar los impactos potenciales, además de una interacción permanente con las comunidades locales, informándolas sobre los procedimientos adecuados en las emergencias.

Conforme a las consideraciones expuestas, el plan de mitigación consiste en un conjunto de programas a ser ejecutados durante las diversas etapas del proyecto, los cuales, se detallan a continuación:

OBJETIVOS.

Supervisar la legislación ambiental, en las áreas de trabajo de las distintas obras componentes del proyecto.

Supervisar administrativamente, el cumplimiento de las especificaciones técnicas ambientales generales y las especificaciones técnicas particulares a ser aplicadas en las diferentes etapas constructivas que hacen a la obra en general.

Supervisar el grado de cumplimiento de las recomendaciones establecidas en los Términos y Condicionantes del resolutivo ambiental emitido por DGIRA/SEMARNAT.

Establecer un nexo permanente entre el contratista y el Ing. residente de obra, en lo referente a los aspectos ambientales del proyecto en su fase de ejecución.

METAS.

Realizar un monitoreo sistemático de las acciones realizadas por el contratista de las obras, en el aspecto ambiental, durante el período que dure la supervisión.

Elaborar informes mensuales sobre la aplicación y el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación, tanto las correctivas y/o compensatorias por parte de los contratistas.

Exigir el cumplimiento de medidas efectivas y oportunas a los contratistas en caso se suceder situaciones no previstas, en cuanto a los aspectos ambientales y comunicar a residencia de obra sobre lo actuado.

JUSTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA.

Conforme a la experiencia y a los resultados observados en la obra carretera, se considera necesario que las supervisiones ambientales sean independientes de las supervisiones de obras, dado que en muchas ocasiones colisionan intereses.

Ambas supervisiones deben ser complementarias para que la obra sea óptima no solo desde el punto de vista constructivo en sí, sino también considerando el entorno y el aspecto social.

Para que la obra sea sustentable, debe pasar por una supervisión con técnicos especializados que cuenten con experiencia.

Los programas de protección deberán ser ejecutados por una empresa especializada en estudios ambientales y específicamente en supervisión ambiental. La empresa supervisora ambiental, mantendrá contacto permanente con la residencia de obra, presentará los informes mensuales a DGIRA y a las Delegaciones de SEMARNAT y PROFEPA en el estado de Sinaloa, según los términos indicados en el resolutivo ambiental.

El supervisor ambiental y residente tendrá que estar en el sitio del proyecto en forma permanente.

El Plan de manejo ambiental de este proyecto se presenta de forma desglosada en anexos.

También es importante que el promovente o bien el contratista por este designado implemente las siguientes acciones para el manejo de residuos sólidos, éstas acciones deben tender a reutilizar, reusar o reciclar los residuos generados partiendo de una correcto almacenamiento, manejo, separación y disposición fina. Estas acciones forman parte de la cultura ecológica que se debe inculcar al personal que participe en la obra y que la empresa lo considere dentro de sus gastos corrientes para mantener limpio y evitar contaminar el sitio del proyecto.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

INTRODUCCION.

En México se estima que los materiales recuperados para su reciclaje, representan del 6% al 10% de los residuos sólidos municipales generados y el 94% se lleva a rellenos sanitarios. El 50% de los residuos sólidos son depositados en rellenos sanitarios para su disposición final, mientras que el otro 50% son situados en tiraderos a cielo abierto o rellenos controlados que no cumplen con los requisitos técnicos para su adecuada disposición final y presentan riesgos trascendentales en el medio ambiente y en la sociedad, ya que no es una práctica sustentable.

Teniendo una problemática de este tipo en nuestro país, es de suma importancia minimizar la generación de residuos, así como fomentar la reutilización y reciclaje de éstos para ahorrar recursos naturales, energía, alargar la vida útil de los sitios de disposición final, disminuir los costos de la fabricación de nuevos productos, evitar la contaminación de los ecosistemas, mejorar el paisaje, entre otras ventajas.

En este documento se presenta un plan de manejo para disminuir la producción de residuos sólidos y para aprovecharlos de manera óptima, aportando beneficios ambientales, sociales y económicos.

OBJETIVOS.

Establecer un programa de manejo de residuos sólidos y especiales para minimizar la generación y maximizar la valorización de éstos, que permita:

 La protección al medio ambiente,

- ✚ La disminución en el consumo de energía eléctrica,
- ✚ El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,
- ✚ El ahorro de espacio en los vertederos de basura,
- ✚ La reducción de fuentes de infección,
- ✚ La recuperación de espacios destinados al tiradero de desechos,
- ✚ Generación de empleos, y
- ✚ La reincorporación de la belleza del paisaje.
- ✚ Concienciar y sensibilizar a los empleados y usuarios sobre la importancia de minimizar los residuos, su reutilización y reciclaje, propiciando una cultura de consumo responsable.
- ✚ Cumplir con los requerimientos legales en cuanto a la gestión de residuos sólidos y especiales.

CAMPO DE APLICACIÓN.

Es aplicable para cualquier dependencia, departamento, comercio, restaurante, constructor, etc., generador de residuos sólidos y especiales que deberán apegarse a los lineamientos contenidos en este documento y se haga responsable de la capacitación de su personal, en conjunto con el departamento de recursos humanos para su cumplimiento.

Es del Nivel de Gobierno correspondiente, la responsabilidad a través del correspondiente departamento de ecología, proporcionar la información necesaria para que este procedimiento se ejecute, y en los otros generadores de residuos recaerá la responsabilidad en la persona encargada del mantenimiento.

Para efectos de este documento se entenderá por:

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 (LGEEPA).

ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA: lugar donde los residuos van a ser depositados temporalmente hasta reunir la cantidad necesaria para su recolección por empresas que les den tratamiento o disposición final.

MINIMIZACIÓN EN LA FUENTE.

Todos aquellos involucrados con la adquisición de insumos para la obra deberán realizar las compras bajo los siguientes criterios de consumo responsable:

- ✓ Comprar productos cuyos envases sean biodegradables o puedan ser reutilizados y que tengan menos empaques.
- ✓ Evitar al máximo los envases desechables (bebidas envasadas, platos o cubiertos de plástico, etc.).
- ✓ Comprar a granel, para evitar el sobre empaquetamiento y ahorrar dinero; mantener los artículos perecederos en mente para evitar su putrefacción.
- ✓ Comprar productos de larga duración y de mayor calidad.
- ✓ Elegir productos alternativos, es decir que sean compatibles con el medio ambiente y que no contengan sustancias tóxicas. (Por ejemplo: si se utiliza desmoldante base aceite, se puede sustituir por desmoldante base agua que cumple con los objetivos requeridos).

ACOPIO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS.

1. El promovente de esta MIA-R, en conjunto con el departamento de ecología de la instancia de gobierno deberán capacitar a las personas directamente involucradas en la generación y manejo de los residuos, además de proporcionar el material que sea necesario para su correcta disposición y de canalizar los residuos a la zona de almacenamiento temporal para ser transportados al relleno sanitario más cercano al sitio del proyecto.

2. El personal de cada área generadora deberá depositar sus residuos en el contenedor adecuado, como se indica en la siguiente tabla No.

Tabla No. 1 Manejo de residuos.

CONTENEDOR	RESIDUOS A DEPOSITAR	EJEMPLOS
VERDE	BASURA - ORGÁNICA	
		Restos de comida, vegetación, excepto aceite comestible u manteca en estado puro, si el resto de los residuos están impregnados con estas sustancias, no hay problema. Todos los que sean perecederos.
AZUL	BASURA - INORGÁNICA	
	Plásticos	Envases vacíos de; bebidas, comidas, detergentes y productos de limpieza que no se consideren residuos peligrosos. NO DEPOSITAR. Plástico negro, películas de plástico, hielo seco, PVC.
	Papel	Periódicos, revistas, papelería de oficina e impresiones con las siguientes características:

		Seco. Sin residuos orgánicos o grasa. NO DEBE ESTAR MEZCLADO CON: -Papel carbón o auto copiante. -Plastificado -Aluminio -Celofán -Fotografías. -Encerado (envases tetrapack usados en jugos y leches). -Doméstico usado (servilletas, higiénico). -Adhesivo (Post-it, calcomanías). -Folleterías que contenga cualquier material adicional que no sea cartón y/o papel. El papel deberá empacarse en cajas de cartón de las que se obtengan de los residuos.
	Vidrio	Envases de bebidas y alimentos
	Cartón	Cajas de cartón y cartón que no estén impregnados de sustancias químicas peligrosas (hidrocarburos).
	Aluminio	Latería de bebidas. NO DEPOSITAR papel aluminio ni latas de comida.
	No aprovechables	Colillas de cigarro, latas de comida, vasos, platos y cubiertos desechables, papel aluminio, bolsas, envases de plástico, sacos de materiales de construcción. En este grupo, van todos los residuos que no pertenezcan a las clasificaciones establecidas para el resto de los contenedores y que no sen residuos peligrosos.

3. Los generadores de contenedores de 100 litros y las cubetas de 20 litros, serán los responsables de enviarlos al almacén temporal de residuos peligrosos para ser reutilizados como envases de éstos mismos.

4. Para los residuos que se generen en grandes volúmenes como acero, madera, escombros, aluminio, se designará un área en obra para depositar cada tipo de residuo de forma separada, que estarán identificadas con letreros.

5. En la zona donde coman los trabajadores se colocarán los contenedores necesarios para la separación adecuada de los residuos.

6. Se establecerán dos días a la semana para la recolección de residuos cuidando que no se mezclen con las demás clasificaciones.

7. Los contenedores **NO** se deberán retirar de su lugar durante la construcción de cada tramo. Cuando avance hacia otro tramo o se abra otro frente de trabajo se deberán colocar contenedores adicionales.

A continuación se enlistan las principales acciones de prevención, restauración, reducción y compensación:

1. La operación de la maquinaria que labore en el proyecto, producirá emisiones de gases de combustión, polvo y ruido. Se ejecutará un plan de manejo de ruido y emisiones contaminantes, que consistirá en el mantenimiento preventivo a la maquinaria para conservar en óptimas condiciones su funcionamiento, este mantenimiento se realizará fuera del sitio del proyecto.

2. En la actividad de despalme, el material resultante será dispuesto en lugares alejados de las corrientes de agua, así mismo se evitará el uso de herbicidas o agroquímicos para realizar el deshierbe.

3. Se inducirá vegetación en las áreas aledañas a los despalmes para detener la erosión, se reutilizará una parte de la capa orgánica sobre el derecho de vía.

4. El material de despalme se deberá acomodar acamellonado, para posteriormente utilizarlo en el arroje de taludes, nivelación de predios agrícolas y en el programa de reforestación que deberá de ejecutarse.

5. Durante el desarrollo de esta actividad, se debe vigilar que no exista la posibilidad de que el material afecte cauces naturales de agua.

6. Los excedentes de residuos de materiales, deberán depositarse en sitios en donde no impacten negativamente el ambiente, se evitará arrojarlos a fondo perdido sobre laderas no autorizadas, en cauces de agua intermitentes o permanentes y en áreas consideradas como refugio de fauna silvestre. El material producto del despalme será dispuesto en lugares alejados de los cuerpos de agua y se depositará en parcelas agrícolas aledañas para el enriquecimiento y nivelación de la capa edáfica.

7. Se utilizarán los caminos de acceso existentes.

8. El personal que intervenga en el desarrollo del proyecto se abstendrá de capturar, perseguir, cazar, coleccionar, o perjudicar las especies de fauna y flora silvestres que habiten en la zona.

9. La empresa contratista que desarrolle el proyecto ejercerá toda la precaución posible durante la duración de la obra para impedir la contaminación del suelo y subsuelo.

10. Se establecerá un programa de control de supervisión ambiental durante el proceso de construcción para reducir las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores de drenajes o alcantarillas del camino, como consecuencia disminuirán los impactos ambientales.

Se debe de evitar en todo lo posible la modificación de los terrenos para reducir al mínimo los problemas de drenaje.

11. En las actividades de excavación, corte y nivelación se definirán los lugares apropiados para el depósito de los materiales no empleados, cuidando la no afectación de las corrientes de agua superficiales, se humedecerá la superficie de trabajo con la finalidad de evitar partículas suspendidas.

12. En los acarrees de materiales se transportaran en camiones de volteo previstos con cubiertas de lona o en su caso procurará el manejo de materiales húmedos para evitar la contaminación del aire por la generación de polvos.

13. En la construcción de terraplenes se harán con pendientes suaves con la finalidad de evitar bajas tasas de infiltración hacia mantos de agua subterránea y la modificación de las corrientes y caudales por los cambios en el drenaje natural.

14. En la operación del equipo y maquinaria, se debe de evitar el trabajo nocturno para reducir la contaminación por ruido. Así mismo se deberá de vigilar que la carga de combustible a la maquinaria que trabajará en el área del proyecto, no tenga fugas para evitar la contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.

15. Durante el proceso de la pavimentación, la disposición de los sobrantes del sello deberá de recogerse y en camiones de volteo depositarse en los lugares autorizados por SEMARNAT. Se colocarán obras de drenaje en lugares adecuados para reducir la modificación del drenaje natural. Se reforestará las zonas donde se haya modificado el drenaje natural a fin de reducir la erosión.

16. Para el manejo y disposición de residuos de obra se establecerán bancos de tiro donde lo designe el H. Ayuntamiento de Cosalá y/o Culiacán, Sinaloa y que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga del acuífero y en zonas baldías de baja productividad agropecuaria, esto ayudará a reducir la contaminación del suelo y subsuelo.

Así mismo se deberá de contar con un programa de restauración de bancos de tiro a fin de buscar la reutilización del suelo y reducir el deterioro del paisaje.

17. Las diversas señalizaciones que se integren en el proyecto deberán procurar al máximo la seguridad de los usuarios de la carretera al desplazarse por esta, así como también a las poblaciones adyacentes a la misma, por lo cual se le proporcionará un adecuado mantenimiento periódico para su correcto funcionamiento, principalmente de manera previa y durante la época de lluvias.

18. El equipo utilizado en las diversas actividades, deberá contar con el mantenimiento adecuado o señalado por los fabricantes de las respectivas tecnologías para disminuir al máximo la emisión de contaminantes.

19. Con la finalidad de reducir la contaminación del agua y suelo, se establecerán acciones de reforestación a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo. Así también se implementarán acciones permanentes de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo del trazo. Se realizarán campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.

20. Todos los residuos sólidos y desechos que se generen directamente en las diversas actividades de mantenimiento, deberán canalizarse al relleno sanitario municipal que opera en la ciudad de Cosalá, Sinaloa, para su disposición final.

21. En las actividades de mantenimiento y conservación se establecerá un programa de limpieza, retiro de escombros, inspección de pinturas, y el tapado de grietas con la finalidad de evitar y reducir la contaminación del agua superficial y subterránea.

22. Las actividades de mantenimiento que se llevarán a cabo, solo incluirán lo referente a la limpieza y mantenimiento, revisión de los sistemas de bombeo de aguas pluviales en drenajes y de señales; la limpieza, inspección y mantenimiento de la carpeta asfáltica y las

estructuras de drenaje menor; el bacheo de la carpeta, la limpieza del derecho de vía y mantenimiento a los árboles plantados en el derecho de vía y sitios aledaños.

23. Se efectuará la supervisión periódica de la carretera, a fin de detectar de manera oportuna daños no previstos a las asociaciones vegetales aledañas o cambios en los patrones de escorrentía local que requieran construcción de drenes para conservar el patrón de drenaje natural.

24. Las alcantarillas de drenaje pluvial deberán tener un excedente de dimensiones para que sirvan como pasos de fauna.

25. Quedará prohibida la captura, persecución caza, colecta o perjudicar las especies de flora y fauna que habiten en la zona.



Figura No. 2. Se colocarán carteles alusivos a la prohibición de cazar.

26. Se implementarán acciones de reforestación, de reubicación de flora, así como de conservación de especies de fauna y flora nativa. Y un plan de manejo de impactos ambientales en geología, morfología y suelos. Se habilitarán pasos de fauna en las obras de drenaje menores y mayor.

27. Se construirán cordones con vegetación forestal muerta para disminuir la erosión en sitios con pendientes mayores a 40°.

28. Se realizarán acciones de ahuyentamiento de fauna en los alrededores del sitio del proyecto y en los taludes de las riberas de los cuerpos de agua.

29. Al finalizar las obras se realizará una limpieza general del área y los materiales sobrantes se deberán llevar al sitio de disposición de residuos sólidos autorizados.

30. Se instalaren letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 personas que laboren en la obra.

Descripción de las principales medidas de prevención; de mitigación y de compensación de impactos ambientales, presentando indicadores de cumplimiento por cada medida propuesta.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.		
FACTOR AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
SUELO	Construcción de 7 barreras de material vegetal de 50 m de longitud por 0.4m ancho y 0.6 m alto.	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de metros lineales construidos según especificaciones. • Corroboración de los sitios donde se proyectó ubicarse. • Número de m³ de suelo retenido/año. • Presencia de las zonas aledañas dejadas como amortiguamiento de tierras frágiles.
	Construcción de una presa de morillos.	Número de m ³ de suelo retenido/año.
	Acciones de rescate de suelo fértil.	<ul style="list-style-type: none"> • m³ de suelo rescatado y empleado en el predio a reforestar. • m³ rescatados y colocados de nuevo en la zona de arroyo de taludes y nivelación de predios.
	Instalación de recipientes para residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión de la presencia de recipientes de residuos. • Comprobación de su traslado y disposición final en un sitio autorizado pro el H. Ayuntamiento de Cosalá y/o Culiacán, Sinaloa.
AGUA	Instalación de letrinas móviles 1 por cada 10 trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de servicio.

	Programa de reforestación	Cálculo anual del balance hídrico para el predio reforestado con base a datos de la microzona.
FLORA	Programa de reforestación	Número de hectáreas reforestadas. Sobrevivencia del 80% mínimo de la plantación durante un periodo de establecimiento de 5 años. Cumplimiento del % de especies seleccionadas para la reforestación.
	Programa de rescate y reubicación de vegetación forestal	Cantidad de cada especie rescatada.
FAUNA	Programa de ahuyentamiento, captura para su rescate y traslocación de fauna.	Número de ejemplares rescatados y traslocados. Evaluación de supervivencia al 100%

Asimismo la reforestación de un predio de 13.5 ha como medida para aumentar la captura de agua igualmente está implícita en dicho programa de reforestación y mantenimiento de la plantación por 5 años.

Indicadores de cumplimiento de las medidas propuestas:

MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
1. La operación de la maquinaria que labore en el proyecto, producirá emisiones de gases de combustión, polvo y ruido. Se ejecutará un plan de manejo de ruido y emisiones contaminantes, que consistirá en el mantenimiento preventivo a la maquinaria para conservar en óptimas condiciones su funcionamiento, este mantenimiento se realizará fuera del sitio del proyecto.	Se llevará una bitácora de servicios a la maquinaria con horario de trabajo diario.
2. En la actividad de despalme, el material resultante será dispuesto en lugares alejados de las corrientes de agua, así mismo se evitará el uso de herbicidas o agroquímicos para realizar el deshierbe.	m ³ de material de despalme colocados en sitios autorizados. Evidencia fotográfica.
3. Se inducirá vegetación en las áreas aledañas a los despalmes para detener la erosión, se reutilizará una parte de la capa orgánica sobre el derecho de vía.	No. de hectáreas reforestadas y m ³ de suelo utilizado en la reforestación.

4. El material de despalme se deberá acomodar acamellonado, para posteriormente utilizarlo en el arroje de taludes, nivelación de predios agrícolas y en el programa de reforestación que deberá de ejecutarse.	m ³ de material de despalme utilizados. Evidencia fotográfica.
5. Durante el desarrollo de esta actividad, se debe vigilar que no exista la posibilidad de que el material afecte cauces naturales de agua.	Evidencia fotográfica.
6. Los excedentes de residuos de materiales, deberán depositarse en sitios en donde no impacten negativamente el ambiente, se evitará arrojarlos a fondo perdido sobre laderas no autorizadas, en cauces de agua intermitentes o permanentes y en áreas consideradas como refugio de fauna silvestre. El material producto del despalme será dispuesto en lugares alejados de los cuerpos de agua y se depositará en parcelas agrícolas aledañas para el enriquecimiento y nivelación de la capa edáfica.	m ³ de material excedente colocados en sitios autorizados. Evidencia fotográfica.
7. Se utilizarán los caminos de acceso existentes.	Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.
8. El personal que intervenga en el desarrollo del proyecto se abstendrá de capturar, perseguir, cazar, coleccionar, o perjudicar las especies de fauna y flora silvestres que habiten en la zona.	Evidencia fotográfica de pláticas de concientización impartidas.
9. La empresa contratista que desarrolle el proyecto ejercerá toda la precaución posible durante la duración de la obra para impedir la contaminación del suelo y subsuelo.	Reporte en bitácora de volumen de suelos contaminados.
10. Se establecerá un programa de control de supervisión ambiental durante el proceso de construcción para reducir las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores de drenajes o alcantarillas del camino, como consecuencia disminuirán los impactos ambientales. Se debe de evitar en todo lo posible la modificación de los terrenos para reducir al mínimo los problemas de drenaje.	Reporte semestral de cumplimiento de Términos y Condicionantes.
11. En las actividades de excavación, perforación y nivelación se definirán los lugares apropiados para el depósito de los materiales no empleados, cuidando la no afectación de las corrientes de agua	m ³ de material sobrante colocados en sitios autorizados. Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.

<p>superficiales, se humedecerá la superficie a excavar con la finalidad de evitar partículas suspendidas.</p>	
<p>12. En los acarreos de materiales se transportaran en camiones de volteo previstos con cubiertas de lona o en su caso procurará el manejo de materiales húmedos para evitar la contaminación del aire por la generación de polvos.</p>	<p>Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.</p>
<p>13. En la construcción de terraplenes se harán con pendientes suaves con la finalidad de evitar bajas tasas de infiltración hacia mantos de agua subterránea y la modificación de las corrientes y caudales por los cambios en el drenaje natural.</p>	<p>Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.</p>
<p>14. En la operación del equipo y maquinaria, se debe de evitar el trabajo nocturno para reducir la contaminación por ruido. Así mismo se deberá de vigilar que la carga de combustible a la maquinaria que trabajará en el área del proyecto, no tenga fugas para evitar la contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.</p>	<p>Se llevará una bitácora de servicios a la maquinaria con horario de trabajo diario.</p>
<p>15. Durante el proceso de la pavimentación, la disposición de los sobrantes del sello deberá de recogerse y en camiones de volteo depositarse en los lugares autorizados por SEMARNAT. Se colocarán obras de drenaje en lugares adecuados para reducir la modificación del drenaje natural. Se reforestará las zonas donde se haya modificado el drenaje natural a fin de reducir la erosión.</p>	<p>Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.</p>
<p>16. Para el manejo y disposición de residuos de obra se establecerán bancos de tiro donde lo designe el H. Ayuntamiento de Cosalá y/o Culiacán, Sinaloa y que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga del acuífero y en zonas baldías de baja productividad agropecuaria, esto ayudará a reducir la contaminación del suelo y subsuelo.</p> <p>Así mismo se deberá de contar con un programa de restauración de bancos de tiro a fin de buscar la reutilización del suelo y reducir el deterioro del paisaje.</p>	<p>Reporte de ubicación de los sitios de tiro y Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.</p>
<p>17. Las diversas señalizaciones que se integren en el proyecto deberán procurar al máximo la seguridad de los usuarios de</p>	<p>Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.</p>

<p>la carretera al desplazarse por esta, así como también a las poblaciones adyacentes a la misma, por lo cual se le proporcionará un adecuado mantenimiento periódico para su correcto funcionamiento, principalmente de manera previa y durante la época de lluvias.</p>	
<p>18. El equipo utilizado en las diversas actividades, deberá contar con el mantenimiento adecuado o señalado por los fabricantes de las respectivas tecnologías para disminuir al máximo la emisión de contaminantes.</p>	<p>Se llevará una bitácora de servicios a la maquinaria con horario de trabajo diario.</p>
<p>19. Con la finalidad de reducir la contaminación del agua y suelo, se establecerán acciones de reforestación a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo. Así también se implementarán acciones permanentes de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo del trazo. Se realizarán campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.</p>	<p>Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.</p>
<p>20. Todos los residuos sólidos y desechos que se generen directamente en las diversas actividades de mantenimiento, deberán canalizarse al relleno sanitario municipal que opera en la ciudad de Cosalá, Sinaloa, para su disposición final.</p>	<p>Evidencia fotográfica. Volumen de residuos llevados al relleno municipal.</p>
<p>21. En las actividades de mantenimiento y conservación se establecerá un programa de limpieza, retiro de escombros, inspección de pinturas, y el tapado de grietas con la finalidad de evitar y reducir la contaminación del agua superficial y subterránea.</p>	<p>Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.</p>
<p>22. Las actividades de mantenimiento que se llevarán a cabo, solo incluirán lo referente a la limpieza y mantenimiento, revisión de los sistemas de bombeo de aguas pluviales en drenajes y de señales; la limpieza, inspección y mantenimiento de la carpeta asfáltica y las estructuras de drenaje menor; el bacheo de la carpeta, la limpieza del derecho de vía y mantenimiento a los árboles plantados en el derecho de vía y sitios aledaños.</p>	<p>Evidencia fotográfica.</p>
<p>23. Se efectuará la supervisión periódica de la carretera, a fin de detectar de manera oportuna daños no previstos a las</p>	<p>Reporte de inspección y evidencia fotográfica.</p>

asociaciones vegetales aledañas o cambios en los patrones de escorrentía local que requieran construcción de drenes para conservar el patrón de drenaje natural.	
24. Las alcantarillas de drenaje pluvial deberán tener un excedente de dimensiones para que sirvan como pasos de fauna.	Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.
25. Quedará prohibida la captura, persecución caza, colecta o perjudicar las especies de flora y fauna que habiten en la zona.	Evidencia fotográfica pláticas de concientización.
26. Se implementarán acciones de reforestación, de reubicación de flora, así como de conservación de especies de fauna y flora nativa. Y un plan de manejo de impactos ambientales en geología, morfología y suelos. Se habilitarán pasos de fauna en las obras de drenaje menores y mayor.	Reporte de número de ejemplares trasladados y Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.
27. Se construirán cordones con vegetación forestal muerta para disminuir la erosión en sitios con pendientes mayores a 40°.	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de metros lineales construidos según especificaciones. • Corroboración de los sitios donde se proyectó ubicarse. • Número de m³ de suelo retenido/año. Presencia de las zonas aledañas dejadas como amortiguamiento de tierras frágiles.
28. Se realizarán acciones de ahuyentamiento de fauna en los alrededores del sitio del proyecto y en los taludes de las riberas de los cuerpos de agua.	Evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento de las tareas de ahuyentamiento.
29. Al finalizar las obras se realizará una limpieza general del área y los materiales sobrantes se deberán llevar al sitio de disposición de residuos sólidos autorizados.	Evidencia fotográfica.
30. Se instalaran letrinas portátiles en proporción de una por cada 10 personas que laboren en la obra.	Contrato de servicio y evidencia fotográfica con fotografías fechadas y con geoposicionamiento.



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT SINALOA

Capítulo VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES
REGIONALES Y EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS.

CONTENIDO

VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..1
<u>VII.1.1. Pronóstico ambiental sin proyecto.</u>	2
<u>VII.1.2. Pronóstico ambiental con proyecto.</u>	4
<u>VII.1.3. Evaluación de alternativas</u>	12
VII.2. Conclusiones.	19
VII.3. Bibliografía.	21

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICES DE FIGURAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Derivado del análisis sistémico del entorno en donde se inserta el proyecto y de las dinámicas ecológicas que lo mantienen y prevén una evolución dirigida por los fenómenos naturales y las actividades antrópicas en el presente y en el futuro previsible, es factible hacer inferencias respecto al posible escenario sin el proyecto y con el proyecto.

VII.1.1. Pronóstico ambiental sin proyecto.

Es difícil concebir que en el sitio en donde se proyecta el presente desarrollo carretero, no se lleve en el futuro algún otro proyecto de esta naturaleza, pues las tendencias de desarrollo del país y la región, así lo contemplan.

Con esta salvedad, se puede suponer la no implementación de desarrollo alguno de esta o similar naturaleza, en ese sentido, el escenario muestra pocos cambios, en orden de eventos se podrían suponer en un escenario futuro de 20 años:

Dentro del escenario físico, no existirían cambios sustanciales en los elementos que lo definen, sin lugar a dudas el principal problema que afectará la zona en un futuro podría ser la apertura de explotaciones mineras. Así como la pérdida de vegetación por actividades agrícolas legales e ilegales.

Las poblaciones de animales irían paulatinamente reduciéndose, en su distribución y su abundancia, dada la pérdida de hábitat.

Las parcelas en las que actualmente se desarrolla la Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, Selva baja caducifolia y Bosque de encino, como resultado del abandono, podría acaso ser retirada por la reactivación de las actividades agrícolas.

El desarrollo humano previendo las dinámicas de las poblaciones, iría invadiendo algunos espacios, creciendo las manchas urbanas de manera paulatina, pero con pocos cambios en los aspectos económicos e incrementose en las problemáticas sociales y el rezago social.

De acuerdo con la evaluación de la vulnerabilidad que tendrían los ecosistemas forestales de México, efectuada por Villers y Trejo (2000),

donde se aplicaron tres modelos de cambio climático (CCC, GFDL-R30 y de sensibilidad: +2°C de temperatura y -10% en precipitación), utilizando las clasificaciones de clima y vegetación adaptadas para México por García y Rzedowski y evaluando la vegetación que se establecería, de acuerdo con los tres modelos.

Se señalaron las áreas que resultarían afectadas, de acuerdo con el estado de deterioro de la vegetación actual, y los porcentajes por tipo de vegetación que estarían expuestos a diferentes variaciones climáticas, según indican los modelos.

Se concluyó que los cambios climáticos serían lo suficientemente lentos como para permitir la migración y adaptación de las especies.

El Modelo de Sensibilidad (+2°C y -10% pp), predijo un aumento en la distribución de los climas cálidos y una disminución de la humedad; estos cambios repercutirían en la distribución de la vegetación.

Los bosques tropicales perennifolios, subperennifolios y caducifolios que hay en climas cálidos húmedos y subhúmedos del tipo 1 (temperatura media anual > 22°C y un cociente de precipitación/temperatura entre 43 y 55), aumentarían ligeramente su distribución; podrían establecerse en áreas con mayor altitud que las actuales.

Además, de acuerdo con este modelo, el aumento de la temperatura favorecería el establecimiento de comunidades tropicales, restando terreno a bosques templados de encino y de coníferas establecidos en climas templados y semifríos; estos últimos desaparecerían al aplicar el modelo.

VII.1.2. Pronóstico ambiental con proyecto.

Definitivamente, el pronóstico en el futuro previsible con un proyecto de inversión es totalmente distinto, con problemas distintos, pero que pueden afrontarse con un mayor movimiento de capital humano y económico regional.

El escenario en un término de 20 años se espera como sigue:

Se tendría ya en operación durante un buen tiempo el proyecto y se constatarían las predicciones realizadas. Entre las que destacan la utilización intensiva de los predios agrícolas temporaleros.

El escenario del sistema regional, no cambiaría sustancialmente en la dimensión del sistema, pues los fenómenos que definen su existencia, sería muy difícil modificarlos.

Se prevén cambios positivos en la estructura de la vegetación con la aplicación de un programa de reforestación para pago por servicios ambientales en zonas cerriles de mayor altitud (800 m.s.n.m o más.).

Los cambios pudieran verificarse también en las condiciones hidrológicas de los ecosistemas vecinos, en donde las tendencias de desarrollo muestran procesos de sequía y por ende limitación en las actividades agrícolas que en ellos se verifican, por lo que pudieran verse significativamente afectadas.

En lo biótico, al verse incrementada la superficie vegetal, aunque sean corredores lineales, las dinámicas bióticas asociadas actualmente al ecosistema aledaño, pudiesen adoptar como sustitutos estos sitios para un cambio no tan radical. Es bien cierto que existen en la zona especies de fauna muy plásticas y tolerantes.

En lo socioeconómico, sin lugar a dudas, el proyecto es un desarrollo inducido para esa región serrana y rural del municipio de Cósala, Sinaloa y traerá una gran serie de beneficios, un posible mayor flujo de dinero, activación de economías en diversos sectores y mejores condiciones de vida como opción.

Vigilando que este desarrollo no genere más problemas que los beneficios, las medidas propuestas en este manifiesto, podrían hacer factible este escenario.

Obligatoriamente este proyecto traerá aparejado la realización de otras acciones, pero la más importante es que a lo largo de él se establecerían más desarrollos habitacionales de tipo campestre de baja densidad habitacional, dado que la zona es escarpada en partes, habría problemas para dotarla de servicios.

No se puede evitar que el desarrollo tenga un costo ambiental, sin embargo, es claro que un desarrollo sustentable, tiene asociados beneficios que permiten crear y modificar el entorno, con un costo ambiental que la resiliencia o capacidad de adaptación del sistema lo puede soportar, con cambios que lo justifican en la esfera del beneficio social.

A continuación se presentan los pronósticos ambientales para el proyecto, mismos que se tendrían para el sitio si no se realizara el proyecto, con el proyecto sin aplicarle medidas de mitigación y el desarrollo del mismo con la aplicación de las medidas de mitigación, mediante los cuales se demuestra, como la realización de las obras y actividades del proyecto, sus impactos ambientales y las medidas de prevención y mitigación a aplicar en el ecosistema y área de influencia del proyecto, afectarán de manera positiva o negativa en los diferentes componentes ambientales.

COMPONENTE AMBIENTAL	PRONÓSTICOS AMBIENTALES		
	SIN PROYECTO	PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
AIRE	<p>La capacidad de dispersión que tiene el sitio del proyecto es muy amplia, por lo que los humos, polvos y olores que genera maquinaria y equipo en operación dentro del área de influencia del proyecto no sobrepasan los límites de la normativa ambiental.</p> <p>La mayoría de la maquinaria opera con equipo de combustión interna a diesel.</p> <p>Todo contratista sabe que un equipo debe recibir mantenimiento</p>	<p>El componente aire puede afectarse en lo relativo a emisión. Si no se lleva a cabo el mantenimiento constante de los motores de combustión estos provocarán altos niveles de emisiones a la atmósfera como CO₂ y ruido.</p>	<p>La SCT aplicará varias medidas para evitar la contaminación del aire, las cuales serán:</p> <p>Mantenimiento preventivo de motores de combustión interna de la maquinaria pesada y vehículos de trabajo, los cuales se encuentren bien afinados. Con ello disminuirán las emisiones a la atmósfera por gases de combustión y con ayuda de silenciadores se reducirá la intensidad de ruidos.</p> <p>Todas estas medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir la contaminación del aire</p>

	<p>preventivo para evitar pérdida de horas máquina por ello durante y después de cada obra la maquinaria pesada y el equipo de transporte utilizado tienen oportuno mantenimiento en la mayor parte de las unidades.</p>		<p>en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría este componente ambiental.</p>
AGUA	<p>Las poblaciones de la zona no cuentan con sistema de tratamiento de aguas residuales, lo que ocasiona que proliferen el uso de letrinas que eventualmente pueden contaminar el manto freático.</p> <p>De crecer la población dentro del SAR, el pronóstico ambiental a futuro es negativo en la medida de que la contaminación generada por las actividades antropogénicas no den tratamiento a sus aguas residuales.</p> <p>El balance hídrico de arroyos que desembocan fuera del SAR es positivo pero las tendencias climáticas a futuro pronostican un déficit importante en la recarga del acuífero.</p> <p>El pronóstico ambiental ha cambiado favorablemente en los últimos años debido a los grandes flujos hidráulicos que ingresaron al sistema a mediados de Septiembre de 2021</p>	<p>Si el suelo del despalme se coloca cerca de cuerpos de agua y es arrastrado por las ecorrientías se producirán cantidades variables de sólidos suspendidos por lo que esto afecta la calidad del agua, principalmente en su turbidez y concentración de oxígeno y además de afectar el sitio del proyecto se puede ampliar el problema a las áreas circundantes de acuerdo a la velocidad del agua presente.</p> <p>El SAR del proyecto presenta pocetas o tinajas naturales con agua que es almacenada durante la temporada seca y es de donde se abastecen del vital líquido la fauna silvestre y los rancheros de la región y si los sedimentos son arrastrados en grandes cantidades pueden azolarlas.</p> <p>La construcción y operación del proyecto puede además contaminar</p>	<p>La SCT aplicará varias medidas para evitar la contaminación del agua, las cuales serán:</p> <p>Preferentemente se deberá construir en época de secas.</p> <p>Acciones de protección a los cuerpos hídricos que atraviesa el trazo carretero.</p> <p>Se deberá tener especial cuidado en no contaminar el agua con residuos sólidos domésticos, así como residuos fisiológicos y residuos peligrosos como grasa, aceites, filtros, trapos y estopas impregnadas con los mismos, baterías y combustibles. Para ello se deberá contar con tambos de 200 L donde se colocarán los restos de alimentos del personal, sacos de alimento, papel, cartón, etc., para ser llevados por la empresa a un sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento de Cosalá, Sinaloa.</p> <p>Las sustancias</p>

	<p>provocados por los huracanes Ingrid y Manuel.</p> <p>En 2021 la temporada de lluvias ha estado por arriba del promedio de precipitación pluvial anual.</p>	<p>aguas superficiales por conducto de malos manejos de residuos sólidos y líquidos, así como de sustancias peligrosas.</p> <p>Si no se aplican medidas de mitigación el pronóstico del proyecto se vuelve negativo por la alta posibilidad de ocasionar daños al ambiente, en su componente agua;</p>	<p>peligrosas serán almacenadas en tambores metálicos de 200 l de capacidad ubicados en un almacén techado de residuos peligrosos el cual contará con un dique de contención evitar fugas por eventuales derrames.Estos residuos serán recolectados por un transportador y acopiador autorizado por SEMARNAT y de cada embarque deberá emitir una copia de la guía o manifiesto para que quede en los archivos de la contratista o S.C.T. De preferencia se evitarán reparaciones a los vehículos y maquinaria dentro del sitio del proyecto, de ser necesario estas se deberán realizar en un sitio con piso de concreto y empleando charolas de captación.</p> <p>Se realizarán análisis de agua para estimar el índice de calidad del agua (ICA) de la zona.</p> <p>Todas están medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir la contaminación del agua en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma correcta y puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría este</p>
--	---	--	---

			componente ambiental.
SUELO	<p>Los suelos dentro del sitio del proyecto son regosóles eútricos de baja materia orgánica.</p> <p>La erosión es muy baja y la capa de suelo fértil es menor a 5 cm.</p> <p>En un futuro no se esperan modificaciones de importancia en cuanto a la pérdida de suelo o afectación de la calidad del mismo.</p> <p>La ganadería extensiva que se lleva a cabo en el sitio compacta ligeramente el suelo, lo que le hace perder permeabilidad.</p>	<p>Con la construcción de las obras se modificará el relieve del sitio del proyecto. Estas modificaciones alteran también los micropatrones de escorrentías y si los suelos no son dispuestos en sitios alejados de las corrientes de agua pueden ser arrastrados y generar problemas de calidad de agua y azolves.</p>	<p>Las afectaciones que el proyecto desencadena en el componente ambiental suelo, son en su mayor parte generadoras de impactos ambientales adversos no significativos.</p> <p>Para ello las principales medidas de prevención y mitigación son:</p> <p>Evitar la contaminación del suelo con sustancias peligrosas y remediar el sitio en caso de contaminación.</p> <p>Rescate de la capa fértil del suelo durante el despalme.</p> <p>Estabilización de taludes en zonas de corte.</p> <p>Todas estas medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir los impactos ambientales al componente suelo, en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría de forma significativa este componente ambiental.</p>
FLORA	<p>La flora presente es de selva caducifolia de tipo secundario arbustivo y arboreo con elementos de bosque de encino (BQ). Se observan</p>	<p>Aunque los daños que generará el proyecto a la flora son adversos, es necesario mitigar esta afectación ya que si no se lleva a cabo, la pérdida de</p>	<p>Las afectaciones que el proyecto desencadena en el componente ambiental flora, son en su mayor parte generadoras de impactos ambientales adversos no</p>

	<p>pequeñas áreas desmontadas e incendiadas que contenían vegetación.</p> <p>Dentro del SAR existen varias especies endémicas dentro de alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>La agricultura de temporal y ganadería extensiva existente es la principal actividad productiva en la región, la cual es sustentada por el suelo y la flora silvestre.</p> <p>La flora presente dentro de la mayor parte del SAR está en muy buen estado de conservación.</p>	<p>vegetación en una superficie de 13.5 ha se suma a la deforestación acumulada para el SAR.</p> <p>Los ejemplares de flora son de rápido desarrollo principalmente debido al tipo de suelos, altitud y clima prevaleciente en la zona, caracterizada por sus muy copiosas lluvias en verano.</p>	<p>significativos.</p> <p>Para ello las principales medidas de prevención y mitigación son:</p> <p>Acciones de reforestación en polígonos autorizados en la respectiva autorización de CUSTF. Rescate de ejemplares de cactáceas dentro del área a afectar.</p> <p>Se utilizará material vegetal muerto. El resto del material producto del desmonte será troceado e incorporado al suelo fértil.</p> <p>Todas estas medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir los impactos ambientales al componente flora, en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría de forma significativa este componente ambiental.</p>
FAUNA	<p>La cercanía de sistemas de cerros provoca que algunas especies de fauna utilicen el predio como área de paso, principalmente los cauces de los arroyos y las zonas con vegetación más conservada.</p> <p>Dentro del SAR existen diversas especies de animales que se encuentran enlistados dentro de</p>	<p>La avifauna es el grupo faunístico terrestre más importante en el sitio del proyecto. La mayoría de las especies son residentes permanentes. Algunas especies de anfibios, reptiles, aves, y mamíferos se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que de no aplicar</p>	<p>La SCT aplicará varias medidas para evitar la afectación a la fauna del sitio de influencia del proyecto, entre estas medidas destacan:</p> <p>Se realizarán previamente a la construcción de las obras tareas de ahuyentamiento y rescate y traslocación inmediata de fauna de lento desplazamiento. Se construirán pasos</p>

	<p>la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>La totalidad del SAR es zona ejidal donde se da la cacería ilegal y de subsistencia.</p> <p>Dentro del SAR no existen UMA's o sitios para la conservación de fauna.</p>	<p>medidas de mitigación se corre el riesgo de afectar principalmente especies de lento desplazamiento o con hábitos excavadores u otros estadios de las mismas (huevos, polluelos, crías) o hábitats especiales como: nidos, madrigueras, etc.).</p> <p>Definitivamente la construcción de la modernización del camino modifica el hábitat y afectará directamente especies de fauna.</p> <p>Sin protección de la fauna el pronóstico es negativo dada la afectación que se generaría, primordialmente a la fauna terrestre con algún grado de protección.</p>	<p>de fauna.</p> <p>No se permitirá la caza, captura y posesión de ninguna especie de fauna, ni el uso de armas de fuego y material explosivo contra las mismas. Asimismo serán respetados nidos y sitios dentro del proyecto (si se llegaran a encontrar) donde la fauna cumpla cualquier etapa de su ciclo de vida.</p> <p>Se vigilará que la calidad del agua no se afecte sustancialmente y que pueda ocasionar con ello daños a la fauna acuática.</p> <p>Todas estas medidas de mitigación tienen la finalidad de reducir la afectación a la fauna, en el sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo que al llevarse estas a cabo, de forma puntual, el pronóstico ambiental es positivo, ya que con ello la implementación del proyecto no afectaría sustancialmente este componente ambiental.</p>
<p align="center">PAISAJE</p>	<p>El paisaje de la zona ha sido transformado principalmente por predios habitacionales, agrícolas y siembra de pastizales.</p> <p>La infraestructura carretera ya construida dentro del SAR fragmentó el ecosistema, no obstante, por la baja circulación de automóviles y las</p>	<p>El paisaje de la zona ha sido transformado paulatinamente en sitios de suelos no consolidados.</p> <p>La infraestructura construida debido a este proyecto se suma al paisaje muy alterado, de la zona; lo que reduce un poco más la naturalidad y singularidad del sitio.</p> <p>La modificación al</p>	<p>Se conservará el paisaje en su singularidad y fondo escénico, ya que la aplicación de las diversas medidas de mitigación hacen que el proyecto sea ambientalmente viable.</p>

	<p>características del camino muchas especies lo cruzan para trasladarse a otras áreas.</p> <p>El pronóstico ambiental es que continúe el desarrollo constructivo de la infraestructura carretera en el municipio de Cosalá, Sinaloa.</p>	<p>paisaje es una consideración perceptiva, y dado que la modernización y uso de la carretera representa mayor conectividad para la zona.</p> <p>La realización del proyecto sin implementar medidas de mitigación y/o compensación denotará un paisaje alterado con una ligera pérdida de su singularidad.</p>	
<p style="text-align: center;">SOCIO-ECONÓMICOS</p>	<p>Las poblaciones aledañas al trazo son rancherías cuya principal fuente de ingresos es la agricultura y ganadería.</p> <p>El sitio se ubica en zona rural en una área de alta marginación social carentes de todo servicio básico.</p> <p>Todo lo anterior repercute en la falta de empleos, emigración y pérdida de costumbres de los habitantes de la zona serrana.</p>	<p>El pronóstico actual es que se siga incrementando la presión por el recurso agua y flora.</p> <p>Dado que los impactos ambientales a generar son en su mayoría adversos no significativos la no aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación tiene poco impacto en los aspectos socioeconómicos del SAR del proyecto.</p>	<p>La modernización carretera paulatinamente deberá generar el ingreso de servicios básicos como energía eléctrica, lo que a la postre puede desencadenar la llegada de mayores apoyos en cuanto a proyectos productivos agropecuarios (producción de miel, industrialización de la leche, etc.).</p> <p>Esto traerá por consecuencia el aumento en el número de empleos y el arraigo a la zona.</p> <p>Un proyecto armonioso con la naturaleza no altera el paisaje y la biodiversidad de la zona lo cual redundará en atracción de turismo.</p>

VII.1.3. Evaluación de alternativas.

No se revisaron otras alternativas, la modernización del camino actual, es más factible por tener un trazo construido y en operación al que se harán pocas rectificaciones y el impacto ambiental será mucho menor que la construcción de un camino nuevo, es por ello que el proyecto no consideró otras alternativas de trazo.

Para hacer las rectificaciones al trazo del proyecto se tomaron en consideración varios factores de diseño entre los que destacan la topografía, hidrología y geología (fallas geológicas) del área y las afectaciones al ecosistema.

Asimismo, durante el diseño se revisó al mismo tiempo que las rectificaciones del trazo afectarán la menor área de vegetación posible y de preferencia que no incidiera negativamente en ecosistemas frágiles ni en sitios donde se presenten gran número de especies incluidas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Programa de monitoreo.

Para facilitar la comprensión sobre la construcción de este escenario final, la información que sirve de base para ello, que es la contenida en los capítulos IV, V y VI se presenta en una matriz que contiene el escenario inicial, los impactos que causará la ejecución del proyecto y las medidas de mitigación que, una vez aplicadas nos arrojarán el escenario final.

Tal como lo indica la guía de SEMARNAT y la normatividad, se retomaron estos elementos para construir el escenario final, aprovechando la misma matriz para incorporar en ella la descripción del escenario final para cada uno de los factores ambientales que fueron receptores de impactos, mismos que fueron la base para elaborar la matriz de evaluación de impacto ambiental contenida en el capítulo V.

En virtud de que la naturaleza del proyecto no requiere del establecimiento de un programa permanente de valoración de tendencias o de un programa de monitoreo que permita evaluar el comportamiento de una variable ambiental importante, como podría ser la composición de las emisiones a la atmósfera de una fuente fija, entre otros, se considera que no es necesario desarrollar un programa de seguimiento y de monitoreo en el que se establezcan variables muy concretas a medir.

Por lo tanto, en la misma matriz que se presenta en capítulos anteriores se presentan las actividades de seguimiento y monitoreo que consideramos deben seguirse. Esta forma de sistematizar la información nos permite apreciar en una sola matriz, el análisis de los principales factores ambientales que pueden ser impactados, la forma en que se encuentran antes, durante y después del proyecto, permitiéndonos una visión integral del proyecto y por lo tanto, se facilita llegar a la conclusión final.

Análisis de los principales factores ambientales que pueden ser impactados.

FACTOR AMBIENTAL	Escenario Inicial cap. IV	Impactos Identificados por etapa Cap. V	Medidas de mitigación por etapa. Cap. VI	Escenario Final Cap. VII
Atmósfera	La zona del proyecto está en zona rural, actualmente el tráfico vehicular es muy bajo y se generan poca contaminación ambiental.	Se prevé un impacto negativo moderado por la generación de emisiones durante el uso de la nueva carretera tipo D.	Durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se procurará que los vehículos y maquinaria pesada que se empleen estén en buenas condiciones de operación para que no generen demasiados humos o emisiones a la atmósfera.	Habrà un moderado incremento de emisiones a la atmósfera y ruido en el sitio del proyecto.
Suelo	El tipo de suelo predominante en el sitio del trazo carretero es Litosol.	Se prevén impactos moderados por la pérdida y transformación del suelo en la zona del proyecto.	El suelo producto del despilme, excavaciones será acamellonado y posteriormente recogido para llevarse a los sitios de conservación.	Dentro del trazo ya existe superficie asfaltada y empedrada, el resto se cambiará de una superficie natural por una capa de material impermeable (asfalto). Se impedirá la infiltración de agua al subsuelo.
Geomorfología	La zona pertenece a la Sierra Madre Occidental que posee zonas cerriles que conforman una sierra alta	Las afectaciones en la calidad escénica y modificación de los taludes naturales afectarán a	El diseño del proyecto en su alineamiento horizontal contempla la menor afectación de la pendiente	El paisaje resultante se incrustará perfectamente a la armonía visual del entorno existente, ya

	compleja.	este factor durante la construcción del proyecto.	que mitiga en parte la afectación a este factor.	que es una zona rural afectada por el camino actual, diversas brechas y caminos rurales y áreas agrícolas.
Agua	Existe dentro de la zona del proyecto cuerpos de agua que abastecen de agua principalmente para uso agrícola, pecuario y humano.	La calidad del agua superficial de los cuerpos de agua escorrentías de la misma, NO serán afectadas por la construcción del proyecto.	Durante todas las etapas del proyecto se deberá evitar que las lluvias arrastren sedimentos y residuos domésticos y peligrosos a los cauces de los cuerpos de agua.	Las obras de drenaje en la carretera, seguirán desembocando en los cuerpos de agua aledaños, siguiendo su patrón natural de drenaje.
Clima	Diversos climas de tipo templado subhúmedo con lluvias en verano y escasas precipitaciones en invierno.	La evapotranspiración en el área de los bancos de materiales no será afectada por no tener pérdida de la vegetación	La reforestación ayudará a disminuir la evapotranspiración.	Ligero incremento en la sensación térmica de quien circule por el área por el cambio de superficie.
Hábitat	En su mayor parte modificado y alterado ecológicamente por afectaciones previas como la vía de comunicación, líneas de alta tensión de CFE y actividades agropecuarias y áreas desmontadas recientemente	Con las obras y operación del proyecto el proceso de fragmentación del sitio, aunado al ya existente creará un efecto de borde impidiendo el desplazamiento a otras áreas.	Se preservarán zonas aledañas con vegetación.	Se perderá el hábitat para la fauna en el sitio del proyecto. Aunque esta aseveración parezca muy grave, la ubicación del proyecto dentro de zona rural minimiza el impacto ya que es en gran parte una zona ecológicamente

	que se encuentran a lo largo del trazo.			poco alterada.
Socio económicos	El municipio Cosalá, Sinaloa en la zona serrana tiene un índice de pobreza alto. La principal actividad económica primaria la ganadería seguida de la agricultura de temporal y la minería.	Se mejorará el flujo vial en la zona ayudando en el ahorro de tiempo y combustible, para los usuarios de la carretera.	Los efectos benéficos del proyecto carretero deberán ser prolongados con el adecuado mantenimiento de las vialidades y sus equipos, así como los componentes estructurales y de señalización.	Impactos benéficos para la población local durante la operación de la vialidad.

El Programa de Monitoreo constituye un instrumento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el seguimiento de la calidad de los diferentes elementos ambientales afectados, así como, de los sistemas de control y medida de estos.

Este programa permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el estudio de impacto ambiental, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y funcionamiento de la obra proyectada.

El objetivo es disponer de un sistema continuo de observaciones y mediciones para seguir la evolución del conjunto de impactos ambientales previstos en el presente estudio, de tal manera a adecuar las medidas de control a las nuevas realidades que se presenten e informar sobre la presencia de impactos ambientales no anticipados.

Por otro lado, el control y seguimiento de las medidas propuestas garantizará la implantación la realización del proyecto observando todas las acciones programadas para mitigación y compensación de impactos socio-ambientales, sin la ocurrencia de eventos problemáticos, o con la pronta y eficiente solución de aquellos que fueren identificados.

La etapa de construcción de la obra es la de mayor riesgo de impactos directos al medio ambiente, en este sentido la contratación de un especialista ambiental facilitará la ejecución de las medidas necesarias para minimizar, evitar o mitigar los impactos negativos directos derivados de la construcción de la obra.

El programa de monitoreo permitirá:

- ✓ Controlar la afectación de los recursos naturales e introducción de factores promotores de degradación ambiental.
- ✓ Recopilación de datos e información sobre la capacidad de recuperación del medio natural.
- ✓ Validación y evaluación de impactos pronosticados en la manifestación de impacto ambiental MIA-R o identificación de nuevos impactos.
- ✓ Evaluación de tendencias espacio-temporales con relación la respuesta del medio con respecto a niveles de degradación o recuperación.
- ✓ Cumplir con la normatividad ambiental.

Dentro de las actividades del plan de monitoreo es la supervisión durante la fase de preparación del sitio y construcción relativos a:

- ✓ Medidas para el control de la contaminación del medio físico.
- ✓ Prácticas de gestión y disposición de residuos sólidos, sanitarios y peligrosos.
- ✓ Protección de la calidad del aire y control de ruidos.
- ✓ Procedimientos para prevención y control de derrames.
- ✓ Prácticas constructivas estándar y especializadas.
- ✓ Realizar un monitoreo sistemático de las acciones realizadas por la empresa contratista de obras, en el aspecto ambiental, durante el período que dure la construcción.
- ✓ Exigir el cumplimiento de medidas efectivas y oportunas al contratista en caso que sucedan situaciones no previstas en cuanto a los aspectos ambientales del proyecto.

- ✓ En caso necesario, el consultor ambiental hará recomendaciones de ajustes a las medidas de mitigación, para garantizar que la protección ambiental ocurra sin tropiezos y de forma eficiente durante la fase de construcción de la obra.
- ✓ El consultor deberá alertar y exigir el cumplimiento de medidas efectivas y oportunas a los contratistas en caso de que sucedan situaciones no previstas, en cuanto a los aspectos ambientales y comunicar al residente de obras autorizado sobre lo actuado.
- ✓ El consultor deberá elaborar un plan de trabajo, donde conste cronograma, requisito de supervisión, modelo de informe de supervisión de campo, sistema de comunicación y presentación de informes de supervisión a todas las partes interesadas.
- ✓ El consultor deberá elevar informes mensuales con registros fotográficos sobre las actuaciones de las obras, al residente de obras autorizado.
- ✓ El monitoreo abarca la etapa previa a la implantación de la obra, el periodo constructivo y la fase de operación y mantenimiento de las obras.

VII.2. Conclusiones.

El proyecto de modernización de un camino tipo E para conformar uno de tipo D, tiene una afectación ambiental moderada ya que por cuestiones técnicas se sigue el trazo del camino actual con muy pocas rectificaciones, por lo cual no habrá fuertes modificaciones al entorno natural, más se tratará de minimizar lo más posible al cumplir las medidas de prevención y mitigación ambiental que se proponen en esta MIA-R.

De acuerdo al análisis final y a la determinación de los impactos ambientales generados, los elementos ambientales con mayor índice de impacto negativo son la vegetación y el suelo, mismos que serán afectados por las obras constructivas, más se ejecutarán programas de reforestación, rescate de flora y conservación de suelos para mitigar estos impactos.

Respecto al ámbito socioeconómico se recibirán impactos positivos a corto, mediano, y largo plazo. Si bien el proyecto carretero no genera más impactos negativos a los descritos aquí, será necesario realizar un seguimiento en la zona, no solo de la particularidad del proyecto, para evitar eventualidades debido a las corrientes de agua que se cruzarán en el proyecto.

Además, se ejecutarán acciones de reforestación para este proyecto, la reforestación de la vegetación removida será en una proporción de 1 a 3 para compensar la pérdida, utilizando preferentemente para la nueva plantación especies regionales.

La construcción de la obra carretera presentará una afectación directa al sistema biótico por la remoción de vegetación que se deberá de efectuar para la construcción del proyecto, sin embargo, con las adecuadas medidas de mitigación se podrá compensar la pérdida de vegetación, ejecutando también las acciones de rescate y traslocación de la fauna, para especies de fauna de lento desplazamiento, vulnerables y con algún grado de categoría de riesgo.

El proyecto es una obra sumamente importante y necesaria para la infraestructura vial de interconexión carretera de la región rural del municipio de Cosalá, Sinaloa, también será una vía de comunicación que permita enlazar a la zona del municipio de Tamazula, Durango, por ello es importante la realización de la misma en beneficio de los usuarios de poblaciones colindantes y de los turistas.

Dadas las condiciones que presenta el Sistema Ambiental Regional (SAR) el proyecto deberá de llevar a la par de su construcción un seguimiento de las medidas de mitigación.

Se concluye que el proyecto brindará bastantes beneficios sociales a un bajo costo ambiental.

Por último, se comenta que este proyecto:

No compromete la biodiversidad.

No provocará la erosión de los suelos

No disminuirá la captura de carbono a largo plazo y

No provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

VII.3. Bibliografía.

Allen S.D. 2000. The Sibley guide to Birds. National Audubon Society.

Clasificación de huracanes e información relativa. 2010. Gerencia Regional Pacifico Norte, Subgerencia Técnica. Culiacán, Sinaloa.

Duinker P.N. y G.E. Beanlands 1986. The Significance of Environmental Impacts: An Exploration of the Concepts. Environmental Management Vol. 10.

Gobierno de la República Mexicana 2012, Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

INEGI, Gobierno del Estado de Sinaloa y H. Ayuntamiento de Cosalá 2017.

INEGI Censo General de Población y Vivienda 1995-2000.

INEGI. X Censo General de Población y Vivienda, 2000.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda.2005.

INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2010.

INEGI. Sistema de información Arcexplorer 2.

INEGI. 2014. Programa SIATL versión 2.0. Similador de Flujos Hidrológicos.

INEGI, (1985).- Carta Geológica Pericos G13-7, escala 1: 250,000. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Ed. Pax de México.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ley de Aguas Nacionales.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Manual del Curso Sobre Impacto Ambiental. 1981. Subsecretaría de Planeación. Dirección General de Protección y Ordenamiento Ecológico, S.A.R.H. México, D. F. 860 pp.

Martínez, R. 2004. Metodología para determinar deterioro e intensidad de aprovechamiento maderable en la cuenca hidrográfica Santiago Bayacora, Dgo. Tesis para obtener el grado de ingeniero agrónomo especialista en bosques. Universidad autónoma de Chapingo. Chapingo, Edo. de México. 98 pp.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015.

Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

Página Web del H. Ayuntamiento de Cosalá, Sinaloa.

Página Web del H. Ayuntamiento de Tamazula, Durango.

Página Web de Consejo Nacional de la Biodiversidad. CONABIO.

Página Web de Semarnat.

Página Web de Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Página Web de Profepa.

Página Web de Gobierno del Estado de Durango.

Página Web de Gobierno del Estado de Sinaloa.

Página Web de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

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

Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Vega A. R. y Col. 1989. Flora de Sinaloa. Editorial por la Universidad Autónoma de Sinaloa.



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT SINALOA

Capítulo VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS
INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS
Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE
SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE
LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL.

CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICES DE FIGURAS

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 Presentación de la información.

De acuerdo a la Guía vigente de SEMARNAT para la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional (MIA-R), los formatos de presentación que fueron utilizados son los que recomienda dicha guía.

Y que a la letra dice.....

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada esté completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

La MIA-R se presenta de acuerdo a lo solicitado, también incluye un resumen no mayor a 20 cuartillas, además se anexan CD's con toda la información contenida en el estudio.

Planos definitivos.

Se incluyen en anexos los planos definitivos.

Fotografías.

Se incluye una memoria fotográfica y además van fotografías incluidas en el cuerpo de esta MIA-R insertadas y relacionadas de acuerdo al texto para que el evaluador tenga una mejor apreciación del proyecto.

VIII.1.1 PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

Se incluye la cartografía en anexos.

VIII.1.2 Fotografías.

MEMORIA FOTOGRAFICA.

VIII.1.3 Videos.

MEMORIA FOTOGRÁFICA.

Se incluye en anexos.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Glosario.

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.

Agua (criterios de calidad de). Agua que generalmente se usa para beber, para la recreación, la agricultura, la propagación y producción de peces y de otras especies acuáticas, para los procesos industriales y agrícolas. Los niveles específicos de la calidad del agua deseable para usos identificados como benéficos, son llamados "criterios de la calidad del agua".

Agua Contaminada: Presencia en el agua de material dañino e inconveniente obtenido de las alcantarillas, desechos industriales y del agua de lluvia que escurre en concentraciones suficientes y que la hacen inadecuada para su uso.

Agua Devuelta: Agua extraída de cualquier fuente y evacuada sin utilizarse. Ocurre principalmente durante las actividades de minería o de construcción.

Agua Dulce: Agua que generalmente contiene menos de 1,000 miligramos por litro de sólidos disueltos o salinidad menor del 1.0%.

Agua Residual: Agua contaminada de composición variada, proveniente de las descargas de; usos municipales unidades industriales, hogares, agrícolas, pecuarios y en general de cualquier otro uso, así como mezclas de ellas.

Aguas Subterráneas: Agua dulce encontrada debajo de la superficie terrestre, normalmente en mantos acuíferos, los cuales abastecen a pozos y manantiales.

Aguas Superficiales: Toda el agua expuesta naturalmente a la atmósfera (ríos, lagos, depósitos, estanques, charcos, arroyos, represas, mares, estuarios, etcétera) y todos los manantiales, pozos u otros recolectores directamente influenciados por aguas superficiales.

Amenazadas especies (A): Aquellas especies que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden en su viabilidad al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las actividades propias.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Ámbito: Espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

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.

Área de influencia: Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

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.

Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

Centro de almacenamiento: Lugar donde se depositan temporalmente materias primas forestales para su conservación y posterior traslado.

Canal: Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrados, sin revestir y revestidos de concreto.

Cárcamo de bombeo: Consiste en un depósito de agua para mantener un suministro constante a un sistema de bombeo.

CFE: Comisión Federal de Electricidad

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 concretos asfálticos.

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.

Conagua: Comisión Nacional del Agua.

Contaminación: En general se trata de la presencia de materia o energía cuya naturaleza, ubicación o cantidad produce efectos ambientales indeseables. En otros términos, es la alteración hecha por el hombre o inducida por el hombre a la integridad física, biológica, química y radiológica del medio ambiente.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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 coleccionar 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.

Cuerpo receptor: Son las corrientes, depósitos naturales de agua presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales, donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran e inyectan aguas cuando pueden contaminar el suelo o los acuíferos.

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.

Delegación: Acción y efecto de delegar (dar a una persona o grupo las facultades y poderes necesarios para representar a otra u otras). Aquel que representa a otro se conoce como delegado: su cargo y su oficina reciben el nombre de delegación.

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.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra.

Desarrollo sustentable: Es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan;

es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Ecosistema estratégico: Es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: Son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Eje del camino: Línea imaginaria que corre longitudinalmente a lo largo del centro del camino.

Entorno: Es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

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).

Especies amensales: En una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.

Especies comensales: Se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.

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.

Dren: Conducto o cauce de los varios construidos para efectuar un drenaje.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Evaluación ambiental: Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: Es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: Es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Fauna: El conjunto de especies animales que viven, crecen y se desarrollan en un lugar determinado, o que existió durante algún periodo geológico específico.

Fauna Silvestre: Las especies animales terrestres 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 tornan salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación. (Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente).

Fisiografía: Disciplina que se encarga de la descripción de los rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se producen.

Flora Silvestre: Las especie 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.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

Estudio de impacto ambiental: Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Homeostasis: Es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

Impactos acumulativos: Efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: Modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).

La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).

La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

Impactos indirectos: Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: Impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: Aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Indicador: La palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: Expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: Es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

ISSSTE: Instituto de Seguridad Social y Servicios para los Trabajadores del Estado.

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.

Manto freático: Nivel por el que discurre el agua en el subsuelo. En su ciclo, una parte del agua se filtra y alimenta al manto freático, también llamado acuífero. El acuífero puede ser confinado cuando los materiales que conforman el suelo son impermeables, generando tanto un piso y un techo que mantiene al líquido en los mismos niveles subterráneos. No obstante, el acuífero también puede ser libre cuando los materiales que lo envuelven son permeables, con lo que el agua no tiene ni piso ni techo y puede aflorar sobre la superficie. Los mantos freáticos se encuentran en todo el mundo, con la diferencia de que en algunas localizaciones está presente a una profundidad notable, mientras que en otras está cercano a la superficie (o sobre ella). Resumiendo: el acuífero constituye toda la cuenca subterránea de agua, mientras que el manto freático es el límite y nivel al cual se encuentra el agua bajo la superficie.

Medidas correctivas: El conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente.

Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: Sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

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.

Programa de vigilancia ambiental: Consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Rasante: Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

Región: Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

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).

Resiliencia: Medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

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.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sobre elevación: 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.

Sondeo (Screening): Fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

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 sub-base, 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.

Sustentabilidad: Es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

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).

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos que crecen en forma natural, por la capacidad propia de dispersión y adaptación de las especies vegetales.

Vegetación de sucesión secundaria: vegetación que se desarrolla posterior a un desmonte o incendio, debido a la capacidad de resiliencia natural de las especies vegetales y sus estrategias de adaptación.

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.