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.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Comunicaciones

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes

“Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima”.

DOLSSA INGENIERIA S.A.DE C.V.

CAPÍTULO I

ÍNDICE

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 2

I.I PROYECTO. 2
I.I.1 Nombre del Proyecto. 2

I.II PROMOVENTE 2
I.II.1 Nombre o Razón Social. 2

I.III RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 3

I.IV UBICACIÓN DEL PROYECTO 5
I.IV.1 Entidad federativa. 5
I.IV.2 Municipio. 5
I.IV.3 Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable. 5

I.V DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS. 12
I.V.1. Descripción general del proyecto. 12
I.V.2 Indicar las obras temporales previstas. 16
I.V.3 Costo. 21
I.V.4 Duración estimada del proyecto (conforme al cronograma de trabajo). 21
I.V.5 Características del Proyecto. 22
I.V.6 Superficies generales del proyecto. 29

I.VI ESPECIFICACIONES SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. 30

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

I.I PROYECTO.

El proyecto consiste en la modernización del camino Jala-El Alcomún, la cual actualmente se conforma por terracería de aproximadamente 5.00 m. de ancho de corona. Se pretende modernizar a una carretera tipo "D" con una meta de 7.0 Km de largo, con un ancho de corona de 7.00 m, con dos carriles de 3.50 m de ancho, se localiza sobre los sistemas de topoformas de Sierra cumbres tendidas y posteriormente sobre valle ramificado, perteneciente a la Provincia de la Sierra Madre del Sur y las subprovincias de Sierras de la Costa de Jalisco y Colima y la Cordillera Costera del Sur. La vegetación que se reporta en la zona inmediata al proyecto según la información de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, Serie VII (2021) corresponde a: asentamientos humanos, agricultura de riego permanente, agricultura de temporal anual, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia.

I.I.1 Nombre del Proyecto.

El trámite corresponde a la evaluación de una manifestación de impacto ambiental modalidad regional, el nombre del proyecto es:

JALA - EL ALCOMÚN, DEL KM 0+000 AL KM 7+000 CON UNA META DE 7.0 KM, EN EL MUNICIPIO DE COQUIMATLÁN, EN EL ESTADO DE COLIMA.

I.II PROMOVENTE

I.II.1 Nombre o Razón Social.

Promovente:	Centro SICT Colima
RFC:	SCT060306RM6
Representante Legal:	El Representante legal es el Ing. Christoper Enrique Lucas Ochoa, quien funge como director del Centro SICT Colima. En los anexos se presenta copia del documento que lo acredita y su identificación oficial.
Dirección:	El domicilio para recibir notificaciones en la ciudad de México es: Insurgentes Sur, 1089, Col. Nochebuena, C.P. 03720, piso 17, Ala: Poniente México, Distrito Federal. Tel. 57932300 ext. 14509. Email. jlopeant@sict.gob.mx La localización del Centro SICT Colima es en: Calle Tamaulipas 1202. colonia Santa Amalia C.P.28048. Colima, Colima.

I.III RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Razón Social DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V.

RFC: [redacted]

Responsable Técnico: Biol. Julio Alejandro Sánchez Mayen.

Dirección: [redacted]

Correo electrónico: [redacted]

La cedula profesional del responsable técnico se muestra a continuación:

Tabla I. 1 Datos del responsable Técnico.

1	Participante Técnico	Biólogo Julio Alejandro Sánchez Mayen
[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	Cédula de Licenciatura:	5406370

Imagen I. 1 Cédula Profesional de Licenciatura del responsable Técnico.

[redacted]

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. de C.V. 2026

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

_____

Biol. Julio Alejandro Sanchez Mayen.
Responsable Técnico

I.IV UBICACIÓN DEL PROYECTO

I.IV.1 Entidad federativa.

El proyecto: "Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima", como su nombre lo indica se localiza en el estado Colima, en la parte media de la costa Sur del Océano Pacífico. Sus coordenadas geográficas extremas son al Norte 19°31', al Sur 18°41' de latitud Norte; al Este 103°29' y al Oeste 104°41' de longitud Oeste. Colinda al Norte y al Este con Jalisco y Michoacán de Ocampo, al Sur con Michoacán de Ocampo y el Océano Pacífico, al Oeste con el Océano Pacífico y Jalisco. La superficie total del estado es de 5,625 km.² y ocupa el 4° lugar entre los estados más pequeños después de Tlaxcala, Morelos y la Ciudad de México. Por su extensión territorial representa el 0.3% de la superficie del territorio nacional.

I.IV.2 Municipio.

El proyecto inicie en el Coquimatlán: Entre los paralelos 19°02' y 19°19' de latitud norte; los meridianos 103°46' y 104°07' de longitud este; altitud entre 200 y 1 800 m. Colinda al norte con los municipios de Minatitlán y Villa de Álvarez; al este con los municipios de Villa de Álvarez, Colima y Tecomán; al sur con los municipios de Tecomán y Armería; al oeste con los municipios de Armería, Manzanillo y Minatitlán. Ocupa el 9.38% de la superficie del estado.

I.IV.3 Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable.

El proyecto incide entre las localidades de Jala y El Alcomún, se trata de una terracería existente de aproximadamente 5.00 m. de ancho de corona. Se pretende modernizar a una carretera tipo "D" con una meta de 7.0 Km de largo, con un ancho de corona de 7.00 m, con dos carriles de 3.50 m de ancho, conforme a las especificaciones de la SICT, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas del camino calculadas con el Datum WGS84 zona 13N.

Tabla I. 2 Coordenadas del proyecto.

CADENAMIENTO	UTM		GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LONGITUD	LATITUD
0+000.00	620542	2115096	-103° 51' 14.071"	19° 7' 31.383"
0+100.00	620578	2115009	-103° 51' 12.850"	19° 7' 28.545"
0+200.00	620574	2114911	-103° 51' 13.012"	19° 7' 25.361"
0+300.00	620569	2114811	-103° 51' 13.215"	19° 7' 22.114"
0+400.00	620612	2114713	-103° 51' 11.761"	19° 7' 18.914"
0+500.00	620716	2114737	-103° 51' 8.180"	19° 7' 19.662"
0+600.00	620807	2114778	-103° 51' 5.055"	19° 7' 20.988"
0+700.00	620899	2114811	-103° 51' 1.892"	19° 7' 22.042"
0+800.00	620995	2114839	-103° 50' 58.600"	19° 7' 22.930"
0+900.00	621062	2114815	-103° 50' 56.314"	19° 7' 22.144"
1+000.00	621118	2114733	-103° 50' 54.418"	19° 7' 19.436"
1+100.00	621202	2114666	-103° 50' 51.566"	19° 7' 17.249"
1+200.00	621303	2114707	-103° 50' 48.092"	19° 7' 18.553"
1+300.00	621274	2114834	-103° 50' 49.081"	19° 7' 22.690"
1+400.00	621402	2114854	-103° 50' 44.699"	19° 7' 23.335"
1+500.00	621466	2114931	-103° 50' 42.473"	19° 7' 25.806"
1+600.00	621531	2115007	-103° 50' 40.248"	19° 7' 28.277"
1+700.00	621595	2115083	-103° 50' 38.022"	19° 7' 30.748"
1+800.00	621660	2115160	-103° 50' 35.796"	19° 7' 33.219"
1+900.00	621760	2115221	-103° 50' 32.356"	19° 7' 35.181"

CADENAMIENTO	UTM		GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LONGITUD	LATITUD
2+000.00	621789	2115111	-103° 50' 31.397"	19° 7' 31.586"
2+100.00	621857	2115038	-103° 50' 29.058"	19° 7' 29.212"
2+200.00	621928	2114964	-103° 50' 26.655"	19° 7' 26.798"
2+300.00	622003	2114916	-103° 50' 24.097"	19° 7' 25.221"
2+400.00	622039	2114818	-103° 50' 22.906"	19° 7' 22.009"
2+500.00	622127	2114776	-103° 50' 19.901"	19° 7' 20.624"
2+600.00	622171	2114694	-103° 50' 18.413"	19° 7' 17.966"
2+700.00	622228	2114605	-103° 50' 16.458"	19° 7' 15.038"
2+800.00	622325	2114598	-103° 50' 13.141"	19° 7' 14.800"
2+900.00	622399	2114538	-103° 50' 10.631"	19° 7' 12.821"
3+000.00	622500	2114517	-103° 50' 7.169"	19° 7' 12.134"
3+100.00	622576	2114520	-103° 50' 4.588"	19° 7' 12.214"
3+200.00	622653	2114476	-103° 50' 1.963"	19° 7' 10.767"
3+300.00	622606	2114448	-103° 50' 3.579"	19° 7' 9.857"
3+400.00	622505	2114419	-103° 50' 7.031"	19° 7' 8.943"
3+500.00	622545	2114315	-103° 50' 5.691"	19° 7' 5.537"
3+600.00	622637	2114275	-103° 50' 2.535"	19° 7' 4.240"
3+700.00	622730	2114239	-103° 49' 59.380"	19° 7' 3.038"
3+800.00	622802	2114179	-103° 49' 56.917"	19° 7' 1.073"
3+900.00	622844	2114106	-103° 49' 55.497"	19° 6' 58.675"
4+000.00	622793	2114031	-103° 49' 57.280"	19° 6' 56.269"
4+100.00	622734	2113945	-103° 49' 59.317"	19° 6' 53.484"
4+200.00	622725	2113842	-103° 49' 59.646"	19° 6' 50.125"
4+300.00	622679	2113763	-103° 50' 1.225"	19° 6' 47.546"
4+400.00	622698	2113655	-103° 50' 0.613"	19° 6' 44.037"
4+500.00	622768	2113573	-103° 49' 58.235"	19° 6' 41.363"
4+600.00	622863	2113617	-103° 49' 54.981"	19° 6' 42.784"
4+700.00	622936	2113616	-103° 49' 52.484"	19° 6' 42.734"
4+800.00	623021	2113562	-103° 49' 49.556"	19° 6' 40.941"
4+900.00	623115	2113525	-103° 49' 46.359"	19° 6' 39.708"
5+000.00	623169	2113487	-103° 49' 44.534"	19° 6' 38.462"
5+100.00	623126	2113393	-103° 49' 46.016"	19° 6' 35.418"
5+200.00	623167	2113295	-103° 49' 44.652"	19° 6' 32.241"
5+300.00	623270	2113296	-103° 49' 41.123"	19° 6' 32.243"
5+400.00	623358	2113309	-103° 49' 38.104"	19° 6' 32.633"
5+500.00	623461	2113324	-103° 49' 34.573"	19° 6' 33.105"
5+600.00	623540	2113324	-103° 49' 31.883"	19° 6' 33.103"
5+700.00	623611	2113255	-103° 49' 29.446"	19° 6' 30.819"
5+800.00	623680	2113186	-103° 49' 27.093"	19° 6' 28.576"
5+900.00	623719	2113093	-103° 49' 25.792"	19° 6' 25.533"
6+000.00	623774	2113022	-103° 49' 23.923"	19° 6' 23.230"
6+100.00	623777	2112924	-103° 49' 23.866"	19° 6' 20.044"
6+200.00	623836	2112837	-103° 49' 21.846"	19° 6' 17.192"
6+300.00	623907	2112769	-103° 49' 19.453"	19° 6' 14.972"
6+400.00	623969	2112692	-103° 49' 17.317"	19° 6' 12.430"
6+500.00	624034	2112615	-103° 49' 15.124"	19° 6' 9.921"
6+600.00	624063	2112532	-103° 49' 14.152"	19° 6' 7.207"
6+700.00	624059	2112428	-103° 49' 14.312"	19° 6' 3.840"
6+800.00	624076	2112339	-103° 49' 13.757"	19° 6' 0.933"

CADENAMIENTO	UTM		GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LONGITUD	LATITUD
6+900.00	624069	2112235	-103° 49' 14.029"	19° 5' 57.563"
7+000.00	624109	2112140	-103° 49' 12.676"	19° 5' 54.447"
7+017.74	624117	2112124	-103° 49' 12.401"	19° 5' 53.932"

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. de C.V. 2026

El proyecto se localiza sobre los sistemas de topoformas de Sierra cumbres tendidas y posteriormente sobre valle ramificado, perteneciente a la Provincia de la Sierra Madre del Sur y las subprovincias de Sierras de la Costa de Jalisco y Colima y la Cordillera Costera del Sur. La vegetación que se reporta en la zona inmediata al proyecto según la información de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, Serie VII (2021) corresponde a: asentamientos humanos, agricultura de riego permanente, agricultura de temporal anual, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia.

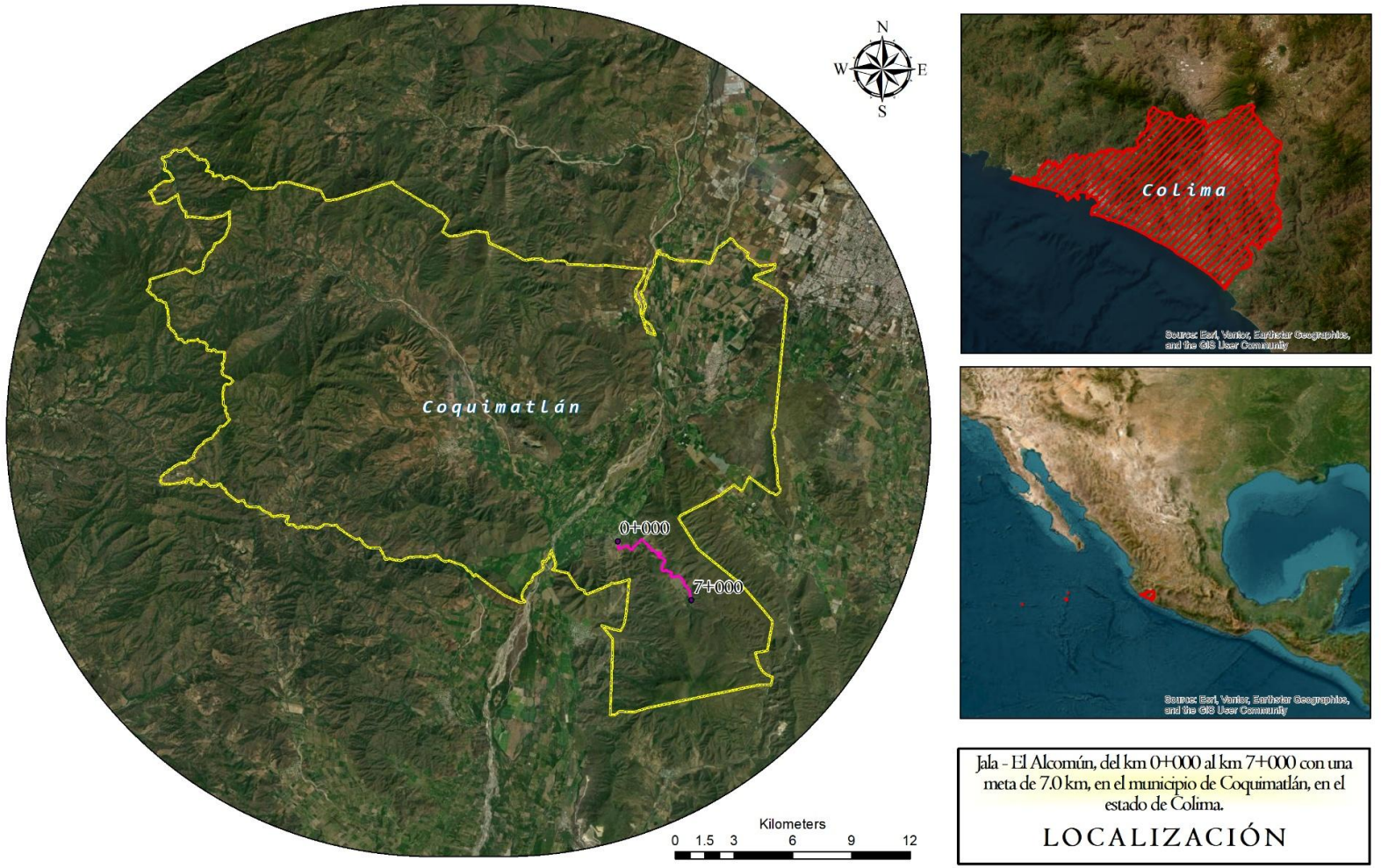
Imagen I. 2 Condiciones actuales del sitio del proyecto





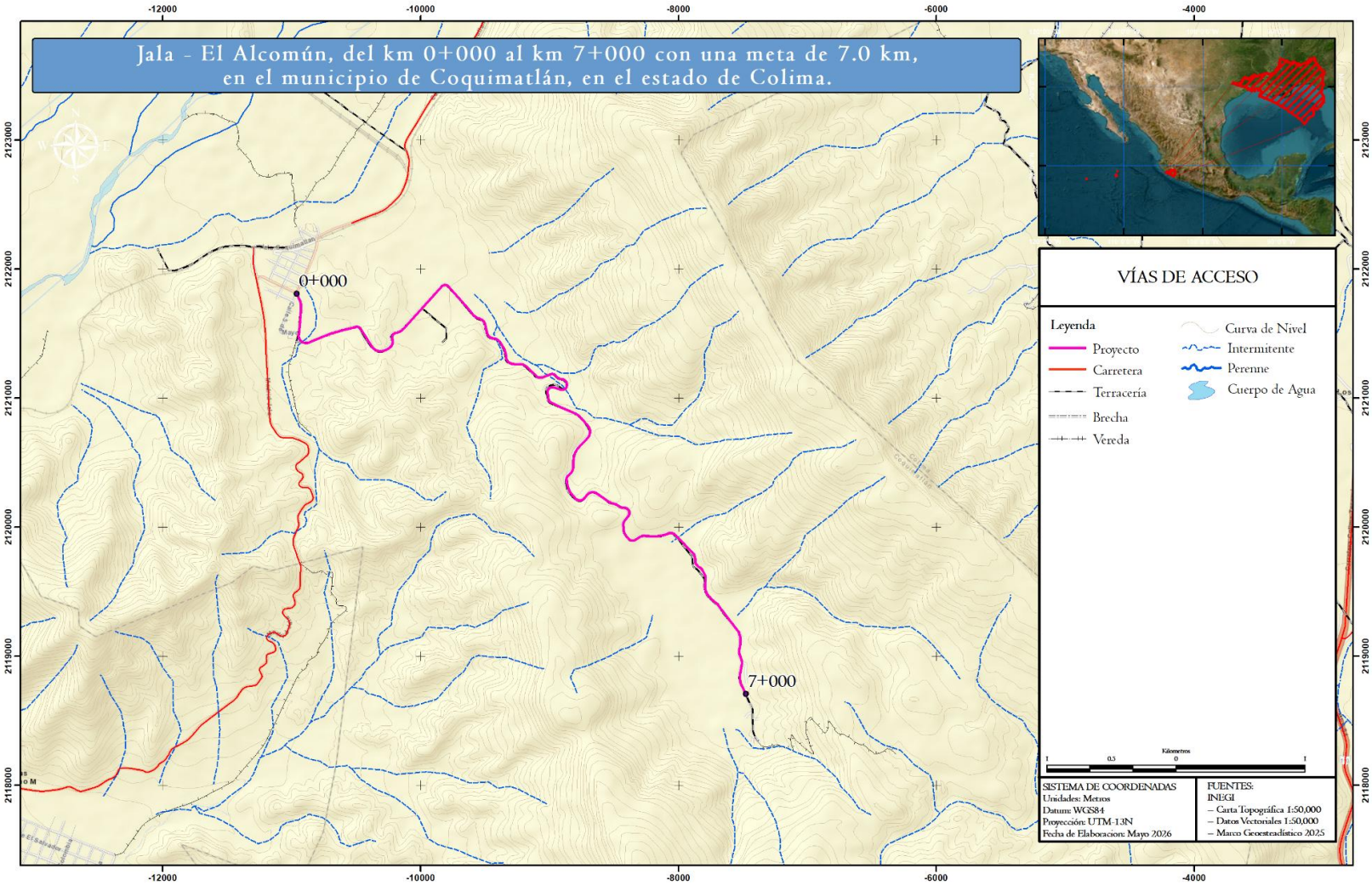
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. de C.V. 2026

Imagen I. 3 Localización del proyecto en diversos órdenes de gobierno



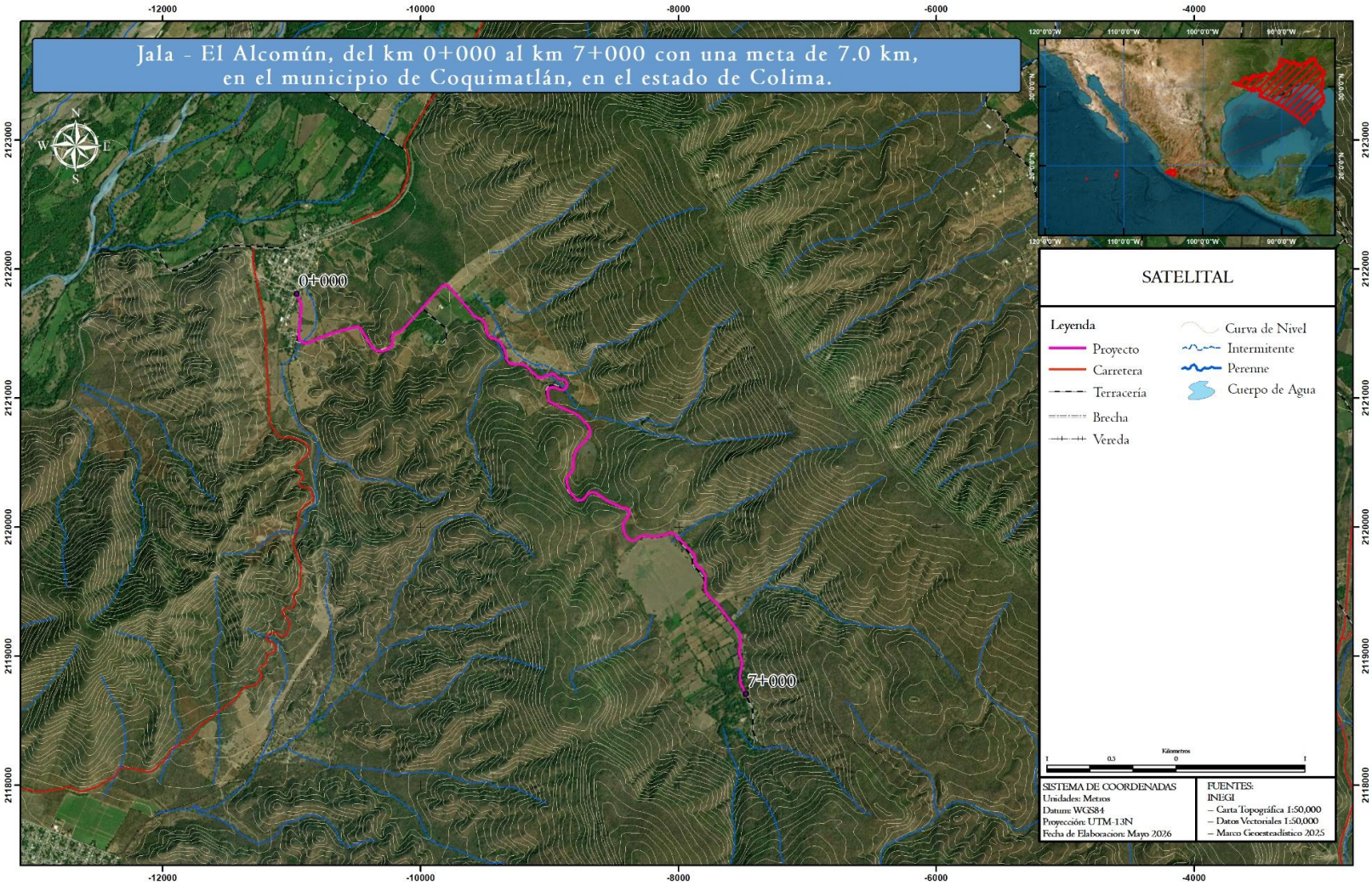
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. de C.V. 2026

Imagen I. 4. Vías de acceso



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. de C.V. 2026

Imagen I. 5. Vista Satelital del Proyecto



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. de C.V. 2026

I.V DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS.

I.V.1. Descripción general del proyecto.

La Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, a través del centro SICT Colima tiene contemplada la ejecución del Proyecto: Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima. Dicho camino, se pretende para favorecer la movilidad y la seguridad de los usuarios del camino, así como conectar de una manera más eficiente la región, ya la zona del proyecto se trata de áreas de alto rezago social, el proyecto propuesto deberá de concluir en una Carretera Tipo D "Mejorado". Se contempla que para este proyecto se requiere de autorización en materia de cambio de uso de suelo, según la Ley Forestal vigente, ya que las afectaciones proyectadas se darán sobre superficies de 2.30 Ha de Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia.

Tabla I. 3 Características del proyecto

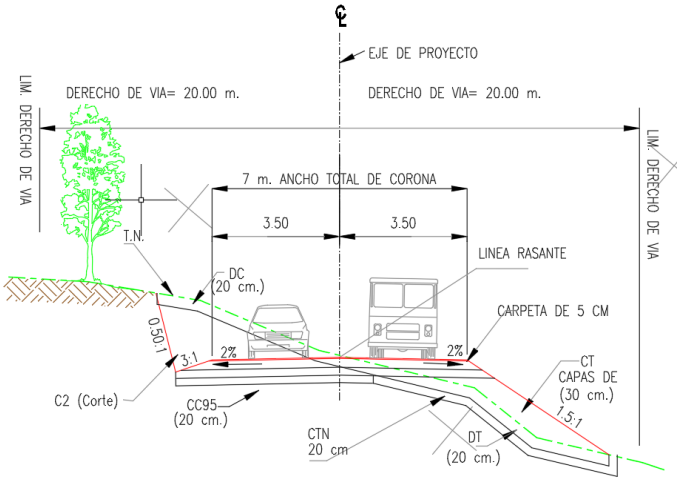
Características del proyecto Camino Tipo D "Mejorado"	
No. de carriles	2
Ancho de carriles	3.5 metros
Ancho de corona	7.0 metros
Ancho de calzada	7.0 metros
Acotamiento	Sin acotamiento
Transito promedio anual (TDPA)	500 vehículos
Pendiente máxima	12%
Velocidad del proyecto	30-50 km/hr
Pendiente gobernadora	8.00%
Derecho de vía	40.0 metros (20 de cada lado)
Longitud de proyecto	7.0 km
Espesor del pavimento	0.05

Tabla I. 4 Características del camino propuesto y del existente

Especificaciones geométricas	Camino actual	Proyecto (modernización)
Tipo de camino	Tipo E	Tipo D "Mejorado"
Tránsito promedio diario anual (TPDA)	350	500
Ancho del Derecho de Vía (m)	20 metros por cada lado	20 metros por cada lado
Grado de curvatura máxima	--	17.00°
Ancho de línea entre ceros (m)	--	Variable, se recomienda ver superficies de afectación
Longitud total del camino	7.0 km	
Ancho de la calzada (m)	En promedio 5.0 metros	7.0 metros
Ancho de corona (m)	En promedio 6.0 metros	7.0 metros
Acotamientos	N/A	N/A
Número y ancho de carriles	2 carriles de 3.00 metros, un carril por sentido	2 carriles de 3.5 metros, un carril por sentido

Superficie del derecho de vía	28 ha
Superficies del camino proyectado	
Superficie de ocupación al ancho de Corona	4.91 Ha
Superficie de la línea de ceros	2.47 Ha
Superficie total del proyecto	7.38 Ha
Superficies del camino existente	
Superficie de ocupación del Camino Existente	3.53 Ha
Superficie del camino existente que se utilizará	3.06 Ha
Porcentaje del camino existente que se utilizará	86.69%
Superficies de afectación adicional requeridas por la construcción del camino	
Superficie de afectación adicional del ancho de corona	2.004 ha
Superficie de afectación adicional de la línea de Ceros	2.315 ha
Superficie de Afectación total adicional (afectaciones adicionales del ancho de corona más afectaciones adicional de la línea de ceros)	4.319 ha
Tipo de afectación	
Superficie Afectación áreas con Vegetación Forestal	2.30 Ha
Superficie Afectación Áreas con Vegetación No Forestal	2.01 Ha

Imagen I. 6 Sección tipo del proyecto



La sección estructural de la carretera está integrada por cuerpo de terraplén de altura variable, una capa subrasante de 0.30 m, subbase Hidráulica con un espesor de 0.15 m, base Hidráulica con un espesor de 0.15 m y una Carpeta Asfáltica de 5 cm. Los taludes por utilizar son variables para el terraplén dependiendo de la altura que se tenga.

COMPARATIVA DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DE INEGI SERIE VII CON LO OBSERVADO EN CAMPO

Como se mención al inicio del presente apartado de flora, se realizó el análisis de espacial y bibliográfico de la carta de uso de suelo y vegetación 1:250,000 Serie VII de INEGI (2018), donde se identificaron los siguientes usos de suelo y vegetación dentro del área del proyecto:

- Asentamientos humanos
- Agricultura de riego permanente
- Agricultura de temporal anual
- Selva Baja Caducifolia
- Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja caducifolia
- Vegetación secundaria arbustiva de Selva Mediana subcaducifolia.
- Vegetación Secundaria Arbórea De Selva Mediana Subcaducifolia

DETERMINACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO

Para el presente proyecto y de acuerdo con las dimensiones del camino existente, se determinó que existirá una superficie de afectación tanto como por el ancho de corona, así como en la línea de ceros como se muestra a continuación:

Tabla I. 5 Superficies de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por vegetación

SUPERFICIE DE AFECTACIÓN LINEA DE CEROS		
CLAVE	DESCRIPCIÓN	AREA_HA
AH	Asentamientos humanos	0.00
RP	Agricultura de riego permanente	0.14
TA	Agricultura de temporal anual	0.83
VSa/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	1.32
VSa/SMS	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	0.03
TOTAL		**2.31**
SUPERFICIE DE AFECTACIÓN ANCHO DE CORONA		
CLAVE	DESCRIPCIÓN	AREA_HA
AH	Asentamientos humanos	0.01
RP	Agricultura de riego permanente	0.20
TA	Agricultura de temporal anual	0.84
VSa/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	0.93
VSa/SMS	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	0.03
TOTAL		**2.00**

Por lo tanto, se tendrá una superficie de Cambio de Uso De Suelo en Terrenos Forestales de **2.30 Ha**. Se llego a esta conclusión de acuerdo con las características del camino existente, características constructivas del camino proyectado, vegetación presente en el área del proyecto.

PROGRAMA DE TRABAJO

Las actividades preparativas previas para el proyecto son el trazo en campo del eje de la vía de comunicación, utilizando brigadas de topógrafos, obtención de las autorizaciones necesarias, adquisición del derecho del libramiento (liberación) y la licitación de la obra.

Se utilizará como principal tecnología la maquinaria pesada que usa combustible diésel y lubricantes. Es necesaria una limpieza del terreno natural, básicamente la eliminación del material orgánico, incluida la vegetación natural.

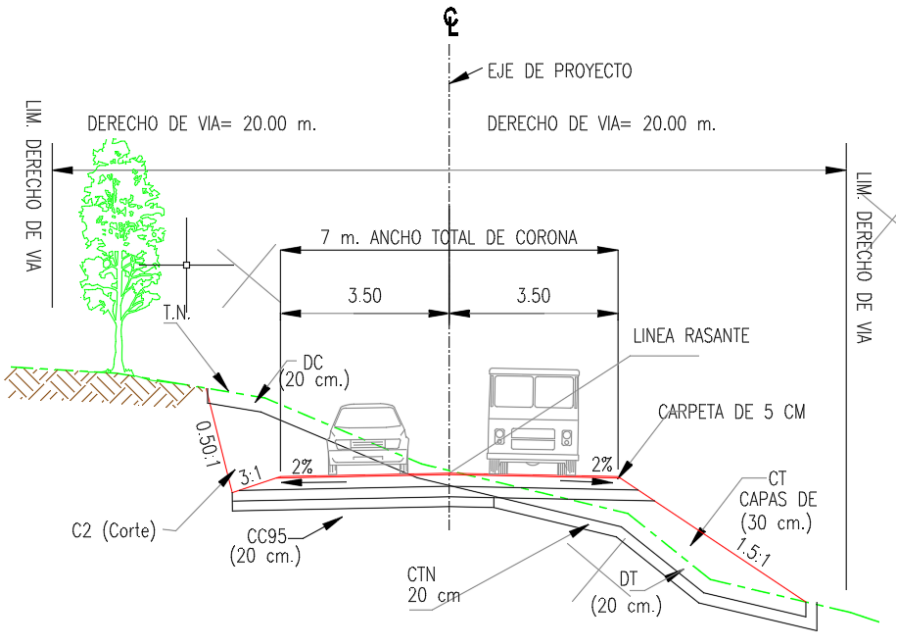
Construcción

Descripción general de las obras civiles a realizar

El proyecto corresponde a una Carretera Tipo D "Mejorado" a nivel teniendo un kilometraje total de 7.0 Kilómetros del proyecto: Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima. Dicho proyecto presenta las siguientes características geométricas de acuerdo con las especificaciones de las normas de servicios técnicos de la SICT, con una velocidad de proyecto de 30-50 km/h; el ancho de la calzada es de 7 m, con un carril de 3.50 m por cada sentido; el ancho total de corona es de 7.00 m y sin acotamientos. El proyecto se desarrolla dentro de un ancho de derecho de vía de 40 m, con 20 m. a cada lado del eje. Transito promedio diario anual de 500 vehículos. Topografía sinuosa con una inclinación máxima de 12%. La sección estructural de la carretera está integrada por cuerpo de terraplén de altura variable, una capa subrasante de 0.30 m, subbase Hidráulica con un espesor de 0.15 m, base Hidráulica con un espesor de 0.15 m y una Carpeta Asfáltica de 5 cm. Los taludes por utilizar son variables para el terraplén dependiendo de la altura que se tenga.

Además de la utilización del material producto de la excavación, se considerarán los bancos de materiales autorizados por la SICT y será la empresa constructora la encargada de determinar dichos bancos. El material que se utilizará en las terracerías y estructuras del pavimento de la carretera, aunque es responsabilidad de cada empresa constructora encargada de la explotación de tales bancos, la obtención de autorizaciones en materia de impacto ambiental ante las autoridades locales respectivas. La principal actividad por desarrollar consiste en el "movimiento de tierras", necesario para conseguir una superficie uniforme que se constituirá en la base de la capa de rodamiento de los vehículos. Dicho movimiento consiste en hacer "cortes" de material pétreo en las partes elevada y de requerir material adicional, emplear el proveniente de los bancos de préstamo señalados para la formación de "terraplenes" consiguiendo con ello una superficie geométrica. Si hubiese material sobrante habrá de retirarse a los bancos de tiro. Este movimiento compensatorio es la curva masa, donde una solución ideal sería aquella en que los volúmenes de corte fuesen iguales a los requeridos para formar los terraplenes.

Imagen I. 7 Sección tipo del proyecto



I.V.2 Indicar las obras temporales previstas.

El proyecto geométrico de la carretera está dividido en una solo etapa. La capa superior del cuerpo formado habrá de pavimentarse y terminarse con una carpeta asfáltica, esta última constituye la superficie que sustentará el tránsito vehicular. La obra integra dispositivos y señalamientos que facilitan la conducción y propician seguridad de operación. El diseño de pavimento se basa en las condiciones del material y características encontradas en el estudio de mecánica de suelos, entre las obras complementarias que se tienen para el proyecto destacan las siguientes:

- Construcción de caminos de acceso: El Proyecto: Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima. Se trata de la modernización de un camino existente, por lo que no será necesario abrir nuevos caminos para acceder al frente de trabajo.
- Almacenes, bodegas y talleres: Se establecerá un almacén provisional para el resguardo de materiales que se localizará en el derecho de vía y al frente de obra, y se reubicará según el avance de la obra misma. Sus dimensiones serán de aproximadamente 40 m^2 y su estructura será hecha a base de madera, cartón y lamina. Se restringirá el retiro de vegetación para su instalación, así como el almacenar materiales inflamables, grasas, aceites y/o combustibles, por lo que únicamente se guardarán herramientas básicas y materiales para la construcción. El sitio donde se realizarán estas obras temporales se localiza cerca del Km 0+400, es un predio sin vegetación, lo cual no generara impactos adicionales a los de la carretera ya que se localiza dentro de la zona de afectaciones contempladas, el predio tiene una superficie de 750 m^2 el cual es suficiente para todas las actividades propuestas. No se removerá ningún individuo arbóreo para el uso de este predio, que actualmente tiene uso agrícola.
- Campamentos y dormitorios: Los trabajadores serán originarios del Municipio de Coquimatlán y sus comunidades que son aledañas al proyecto, por lo que no será necesaria

la construcción de campamentos o dormitorios ya que al término de cada jornada laboral los trabajadores regresarán a sus hogares.

- Instalaciones sanitarias: Únicamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán sanitarios móviles en una proporción de 1 por cada 15 trabajadores por medio de una empresa que ofrezca este servicio; la misma empresa, se encargará de ofrecer el mantenimiento de los sanitarios y de la recolección y tratamiento del agua residual que se genere. La ubicación de los sanitarios será acorde al avance de obra.
- Bancos de material: Para el abastecimiento de material para el relleno, nivelación y la modernización del trazo carretero, el proyecto empleará los bancos de materiales autorizados.
- Planta de tratamiento de aguas residuales: Debido a las características del proyecto, no será necesaria la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.
- Sitios para la disposición de residuos: Los residuos que se prevé que se generarán durante las actividades de preparación del sitio, son los que se derivarán de las actividades de desmonte de vegetación y algunos recipientes de aceites cuando se lleguen a usar motosierras, así como algunos residuos domésticos (bolsas y envases de plástico, latas, papel, basura orgánica, etc.) que generarán las cuadrillas de trabajadores. En las actividades de despalme, no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, durante la etapa de construcción de la obra se prevé la generación de envases de lubricantes, aditivos y aceite de dos tiempos, 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 esta.
- Residuos de obra: será material terrígeno sobrante, producto de los cortes. Puede ser utilizado como material de cubierta en el relleno sanitario municipal o en los bancos de materiales, o ser depositado donde lo señalen las autoridades correspondientes.
- Basura: como envases desechables, etc. serán recolectados por el constructor y llevados al relleno sanitario municipal; los residuos de refacciones y demás materiales producto de servicios y mantenimiento al equipo deberá ser manejado de acuerdo con el programa integral de manejo de residuos y retirado de la obra conforme a lo establecido en la normatividad vigente.
- Residuos peligrosos: En lo que respecta a los aceites usados, filtros, grasas, estopas, pinturas y todo residuo tipificado como residuos peligrosos conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, dichos residuos serán clasificados, separados y contenidos por tipo de residuo y recolectados semanalmente por una empresa autorizada para tales fines. Las bitácoras de dicho servicio serán guardadas y reportadas a la SEMARNAT para la verificación de dicho cumplimiento.
- Patios de maquinaria: se localizará en el predio antes señalado el cual es suficiente para resguardar toda la maquinaria y es un predio aledaño a la carretera.
- Planta de asfalto: Se pretende utilizar la planta de asfalto más cercana, la cual dará abastecimiento durante la duración de la etapa de construcción, por lo que no será necesario instalar una planta de asfalto en el lugar del proyecto ya que los materiales serán adquiridos y transportados de esta última al frente de trabajo respectivo del proyecto.

- Aguas residuales: El proyecto no contempla la generación de aguas residuales, a excepción de las generadas por el uso de los sanitarios móviles; estas aguas residuales serán recolectadas por la misma compañía que se contrató para otorgar el dicho servicio.

El proyecto contempla un periodo de 60 meses para las etapas de preparación del terreno, construcción y retiro de personal del proyecto; sin embargo, las etapas de operación y mantenimiento serán continuas y a largo plazo.

Tabla I. 6 Programa de trabajo

No	CONCEPTO	MESES																			
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
I. ASIGNACIÓN DE PRESUPUESTOS.																					
1	Licitación y Adjudicación de la obra																				
2	Trámites y permisos																				
3	Asignación de los recursos presupuestales.																				
II. ESTUDIOS Y PROYECTOS PREVIOS																					
4	Proyecto Ejecutivo																				
5	Estudios geotécnicos, levantamiento topográfico, estudio de bancos de materiales																				
III. PREPARACIÓN DEL SITIO																					
6	Trazo del eje																				
7	Obtención de las autorizaciones																				
8	Adquisición del derecho de vía (liberación)																				
9	Licitación de obra.																				
10	Despalme																				
11	Utilización de bancos de material																				
IV CONSTRUCCIÓN																					
12	Alcantarillas																				
13	Terracerías																				
14	Cortes y excavación																				
15	Compactaciones																				
16	Formación de la capa subrasante																				
17	Base Hidráulica																				
18	Colocación de Carpeta asfáltica																				
19	Riego de impregnación y liga.																				
20	Obras de drenaje																				
21	Acarreos																				
22	Señalamiento																				
23	Vigilancia de las medidas de mitigación																				
IV DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO																					
24	Retiro de plantas de concreto asfáltico e hidráulicos.																				
25	Rehabilitación de sitios usados para plantas asfálticas																				
26	Desmantelar almacén temporal.																				
27	Retirar por completo el material inerte y cualquier derrame de																				

No	CONCEPTO	MESES																		
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
	asfalto, cemento, concreto asfáltico o hidráulico.																				
28	Limpieza General de áreas utilizadas.																				

I.V.3 Costo.

Costo de inversión del Proyecto ($)	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ($)	Total ($)
$ 58,110,973.50	$9,915,000.00	$ 68,025,973.50

Es importante aclarar que el 100% de monto total de la obra será de recurso federal.

I.V.4 Duración estimada del proyecto (conforme al cronograma de trabajo).

Etapa	Duración en años, meses o semanas
Preparación del sitio y construcción	5 años
Operación y/o mantenimiento	Indefinida
Cierre y abandono de sitio[3]	No considerada al tratarse de una vía de comunicación

I.V.5 Características del Proyecto.

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO		
Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Consumo de energía eléctrica	A. Oficinas Portátiles y Campamento Considerando que en promedio se tendrá una plantilla de 45 trabajadores y una oficina móvil, se tienen las siguientes estimaciones: • Equipos: Aire acondicionado o calefacción (el mayor gasto), iluminación LED, computadoras, impresoras, refrigerador, microondas y cafetera. • Potencia requerida: ~15 kW a 20 kW. • Consumo mensual estimado: 2,500 - 3,500 kWh (operando 10 horas al día). B. Patio de Maquinaria y Talleres de Mantenimiento Es la zona fija donde se resguardan y reparan los equipos. • Equipos: Compresores de aire grandes, soldadoras industriales, cargadores de baterías, herramientas eléctricas (esmeriles, taladros), bombas de suministro de combustible e iluminación exterior de seguridad (torres de luz). • Potencia requerida: ~25 kW a 35 kW. • Consumo mensual estimado: 7,000 - 9,500 kWh (dependiendo de la intensidad de las reparaciones y el uso de soldadoras). C. Frentes de Obra (Tramos de construcción) Como la obra se va moviendo, el consumo eléctrico aquí es mínimo y se limita a: • Torres de iluminación portátiles para trabajos nocturnos o seguridad (si aplican). • Consumo mensual estimado: 500 - 1,000 kWh.	No se requiere de energía eléctrica para el mantenimiento de la vialidad.

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO		
Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Consumo de agua	La principal fuente de líquidos no peligrosos es el agua de consumo humano, esta tiene tres componentes, la utilizada para beber que debe ser potable (3 L/día/persona), y las requeridas para la higiene, más la que se genera como producto de los desechos orgánicos. Dada la naturaleza del uso, las dos últimas necesidades utilizan fundamentalmente agua cruda. Respecto al agua de limpieza e higiene se anticipa que aun cuando su volumen puede ser importante (10 L/día-trabajador), esta puede ser expuesta a fosas de desecación para su manejo y control, respecto al agua de los desechos humanos, en los frentes de obra se instalarán sanitarios portátiles, la empresa que ofrezcan el servicio será la responsable de darle mantenimiento diario. Durante la operación, no habrá ninguna generación de aguas residuales. Adicionalmente se considera el consumo de agua para el proceso constructivo: 1. Agua para Trabajos Constructivos (Terracerías y Pavimentos) Esta es el agua que se incorpora de manera obligatoria a los materiales para alcanzar su humedad óptima de compactación en el laboratorio y garantizar la estabilidad estructural de la vía. Representa aproximadamente el 60% al 65% del consumo total de la obra. • Capa de Subrasante y Terraplén: Estabilizar el suelo natural requiere un volumen alto de agua debido a los espesores. Se estiman entre 200 y 350 m³ por kilómetro, variando si el suelo es muy arcilloso (requiere más agua) o arenoso. • Base y Sub-base Hidráulica: Son las capas pétreas (gravas y arenas) que soportarán el pavimento. El material triturado seco demanda entre 300 y 500 m³ por kilómetro para compactarse adecuadamente al 95% o 100% Proctor. • Estructuras de drenaje y concreto: Si las cunetas, alcantarillas o guarniciones se fabrican en el sitio, el agua para la mezcla y el posterior proceso de curado consume entre 50 y 100 m³ por kilómetro.	No se requiere de consumo de agua para el mantenimiento de la vialidad

<table>
<tr><th colspan="3">TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO</th></tr>
<tr><th>Concepto</th><th>Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)</th><th>Operación
(cantidad y unidades)</th></tr>
<tr><td></td><td>2. Riegos Preventivos para Mitigación de Polvo (Control Ambiental)
El riego de caminos y frentes de ataque abiertos para evitar que las partículas suspendidas afecten a comunidades vecinas o limiten la visibilidad de los operadores. Representa aproximadamente el 35% al 40% del consumo total, dependiendo críticamente del clima y el tiempo que dure abierta la terracería.
• Cálculo por metro cuadrado: Un camión cisterna (pipa) esparce en promedio 1.5 a 2 litros de agua por metro cuadrado (m^2) por cada pasada de riego.
• En un kilómetro de frente: Para un ancho promedio de operación de 10 metros, un solo riego por kilómetro consume 20,000 litros (20 m^3).</td><td></td></tr>
<tr><td>Emisiones de gases de efecto Invernadero</td><td>• Preparación del sitio
Durante esta etapa se utilizarán principalmente camionetas tipo Pick up, y Tracto camiones para el traslado de los insumos de construcción.
• Construcción
Durante esta etapa se utilizarán principalmente camionetas tipo Pick up, Tracto camiones, Bulldozers, Moto-conformadoras, Moto-escrepas, Compactadoras de rodillo liso y pata de cabra, y camiones de carga, petrolizadoras, asfaltadoras y pipas para riego.

Como se mencionó en el apartado anterior se estima que el umbral máximo de circulación será de 500 unidades/día; con esta carga vehicular se prevé una carga de emisiones como se observa en la siguiente Tabla.

Emisiones a la atmosfera
CONTAMINANTE KG/H
Hidrocarburos 94.26
CO 194.76
NOx 207
PM_{10} 94.62</td><td>Las emisiones se delimitan a los vehículos que transitan por la vía realizando las inspecciones, así como en los trabajos de corte de la vegetación aledaña a la vía.

Vehículos de Supervisión Visual
Consiste en el recorrido diario de camionetas (pick-up 4x4, típicamente a gasolina o diésel ligero) para revisar el estado del pavimento, señalización y reportar incidencias.
• Dinámica: 2 recorridos completos al mes (ida y vuelta) = 28 km recorridos mensuales.
• Al año (365 días): ~336 km recorridos.
• Rendimiento estimado: 7 km por litro de gasolina.
• Consumo anual: ~48 litros de gasolina.
• Factor de emisión: La combustión de 1 litro de gasolina genera aprox. 2.3 kg de CO_2</td></tr>
</table>

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO		
Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
	El tránsito vehicular en el Proyecto implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de los siguientes factores: • Densidad del flujo vehicular. • Tipo de combustible (gasolina o diésel). • Calidad del combustible (magna sin o diésel). • Cilindrada y estado de desgaste de los motores. • Aceite quemado, asociado a los desperfectos mecánicos. Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro. Adicionalmente, la dispersión de los contaminantes, al igual que la emisión, dependerá de varios factores: • Velocidad del viento. • Condiciones de precipitación pluvial o presencia de neblina • Temperatura ambiental. • Humedad relativa. • Forma y tamaño del espacio al cual son emitidos. • Concentración inicial del contaminante. Por lo anterior, se considera que no existen a lo largo del trazo condiciones de confinamiento para las diferentes emisiones y las estaciones climatológicas cercanas indican al menos velocidades de vientos mayores a 5 m/s lo que asegura que las capas de mezclado y la distancia de dispersión se alcanzaran rápidamente en cualquier punto del trazo, por lo que el problema de calidad del aire no será importante.	Corte de Vegetación Aledaña (Derecho de vía) El control del crecimiento de maleza y poda de árboles en los taludes y zonas laterales para garantizar la visibilidad. Combina vehículos de transporte y herramientas motorizadas. • Equipo: Tractores con desbrozadora acoplada (diésel) para zonas amplias y desbrozadoras manuales portátiles (gasolina/aceite) para zonas de difícil acceso. • Frecuencia: Típicamente 4 campañas intensivas al año (especialmente tras temporadas de lluvia). • Consumo estimado por campaña (7 km): ~200 litros de diésel (tractores y camiones de apoyo) y ~20 litros de gasolina (herramientas de mano). • Consumo anual: 800 litros de diésel y 80 litros de gasolina. • Factor de emisión diésel: La combustión de 1 litro de diésel genera aprox. 2.7 kg de CO_2
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)	El principal residuo sólido que se generará en el proyecto será el suelo y residuos vegetales producto del despalme. Una parte del material vegetal desmontado se podrá entregar a los propietarios o habitantes locales para su	No considera el aprovechamiento de otros recursos naturales

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO			
Concepto		Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
		utilización en forma de leña y madera (en el caso de los árboles o especies arbustivas leñosas). La vegetación restante será troceada en el lugar y mezclada con las capas superficiales edáficas, para su posterior utilización en actividades de rehabilitación, como puede ser en zonas deterioradas, en el relleno sanitario municipal o los bancos de materiales, que hayan concluido su etapa de aprovechamiento, lo anterior en caso de afectar vegetación arbórea. Otro tipo de residuo serán los productos geológicos derivados de los cortes, que serán utilizados para la construcción de terraplén o para el relleno sanitario como material de cubierta o en los bancos de materiales que requieran nivelar su superficie.	
Generación de residuos	Peligrosos	Son aquellos que presentan características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-Infeccioso). En una obra carretera provienen casi en su totalidad del patio de maquinaria y talleres. • Aceites lubricantes gastados: Provenientes del mantenimiento de la maquinaria pesada (excavadoras, motoconformadoras). Se estiman entre 150 y 300 litros por km (aprox. 0.15 a 0.3 toneladas). • Filtros de aceite y aire usados: Entre 40 y 80 kg por km. • Sólidos impregnados con hidrocarburos: Estopas, trapos, equipo de protección personal (EPP) usado, y suelos contaminados por pequeños derrames accidentales en el frente o taller. Se estiman entre 100 y 250 kg por km. • Baterías plomo-ácido usadas y envases de aditivos/pinturas: Unas 3 a 5 unidades, equivalente a 0.1 toneladas por km. Total, RP estimado: 0.4 a 0.7 toneladas (400 a 700 kg) de residuos peligrosos por kilómetro.	No se considera la generación de residuos peligrosos
	Manejo especial	Son los residuos de la construcción y demolición (RCD), y representan el 95% o más del volumen total de desechos en la obra. Se miden generalmente en toneladas o metros cúbicos compactados (1.3 a 1.5 ton/m^3). • Despalme y capa vegetal: La remoción de la capa orgánica del suelo genera entre 2,000 y 4,000 m^3 por km (unas 2,600 a 5,200	No se considera la generación de residuos de manejo especial

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO			
Concepto		Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
		toneladas). Nota: Técnicamente es suelo, pero si no se reutiliza en taludes o áreas de compensación ambiental, se maneja como residuo en tiro autorizado. • Cortes y Excavaciones (Material no apto): Suelos arcillosos o rocas sobrantes que no cumplen con la calidad para terraplén. Su volumen es muy variable, pero en un terreno lomerío suave se estiman de 1,500 a 3,000 toneladas por km. • Mermas de materiales pétreos y asfalto: Desperdicios en el extendido de bases, sobreanchos, asfalto frío o lavado de canaletas de concreto. Se calculan entre 80 y 150 toneladas por km. • Madera de cimbra, chatarra de acero y empaques: Desechos de las obras de drenaje (alcantarillas, cunetas). Se estiman entre 5 y 10 toneladas por km. Total, RME estimado: 2,200 a 4,500 toneladas por kilómetro (Reducible si el movimiento de tierras está compensado y el despalme se queda in situ).	
	Sólidos urbanos	Son los residuos domésticos generados directamente por el personal de la obra (los 45 trabajadores estimados previamente, personal de supervisión y operadores) en las oficinas portátiles, comedores y frentes de trabajo. • Tasa de generación: Un trabajador de la construcción genera en promedio 0.6 kg de basura al día (restos de comida, botellas de PET, papel, cartón). • Cálculo para 45 trabajadores en 1 km: Suponiendo que construir 1 km de carretera toma un promedio de 30 días de trabajo activo con esa plantilla: 45 trabajadores x 0.6 kg/día x 30 días = 810 kg/kilómetro Si sumamos el papel de oficina, cartón de embalajes y consumibles de los campamentos, se cierra la cifra en torno a 1.0 a 1.2 toneladas de RSU por km.	No se considera la generación de residuos sólidos urbanos

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO		
Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84.	Las descargas consideradas únicamente se tratan de las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles, estimando del orden de 1.2 litros por empleado al día, la empresa constructora será la encargada del mantenimiento de los sanitarios, incluyendo la disposición de las aguas residuales	No considera la descarga de aguas residuales
Otros en su caso (especificar)	No aplica	No aplica

I.V.6 Superficies generales del proyecto.

Tabla resumen de las superficies del proyecto

Concepto	Superficie	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	28 ha (considerando la superficie total del derecho de vía estimada a 20 metros a cada lado del eje del proyecto 7,000 m. de longitud X 40 m. de ancho)	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	7.38 ha (considerando el ancho de corona y línea de ceros)	
Superficie para intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	0.075 ha (considerando el patio de maquinaria de 750 m^2)	
Superficie total de vegetación	Existente	Por afectar
	24.6848 ha	4.32 ha
Superficie de vegetación forestal total[8]	12.197 ha	2.30 ha
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	11.7996 ha	2.25 ha
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	0.3974 ha	0.06 ha
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	No aplica	
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	No aplica	
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	No aplica	

I.VI ESPECIFICACIONES SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN.

TIPO DE OBRAS Y ACTIVIDADES	
CARRETERAS, AUTOPISTAS Y/O CAMINOS	
Especificaciones	Unidad
Tipo	D Mejorado
Longitud total	7.00 Km
Ancho de derecho de vía	20 metros a cada lado
Ancho línea de ceros	Variable, en promedio 1.5 metros a cada hombro del carril
Ancho de corona	7.0 metros
Ancho de calzada	7.0 metros
Número y ancho de carriles	2 carriles, cada uno de 3.5 metros de ancho
Número y ancho de acotamiento	Sin acotamientos
Superficie del derecho de vía	28 ha
Superficie línea de ceros	2.31 ha
Superficie de obras permanentes	7.38 ha
OBRAS DE DRENAJE MENOR Y MAYOR, PASOS (E.G. PEATONALES, VEHICULARES, DE GANADO, ETC.).	
Número	12
Tramo	0+345 1+684 2+425 2+957 3+031 3+267 3+816 4+304 4+491 4+530 5+782 5+913
Ubicación	ID X Y 1 620582 2114766 2 621573 2115079 3 622071 2114812 4 622456 2114517 5 622525 2114541 6 622638 2114430 7 622825 2114175 8 622690 2113753 9 622767 2113589 10 622805 2113581 11 623681 2113206 12 623740 2113095
Características	Losa de 2.00 metros y H de 1.60 metros
Canales, cruces con instalaciones (e.g. Petróleos Mexicanos, Compañía Federal de Electricidad, Teléfonos de México, etc.), barrancas.	Se tratan de escurrimientos intermitentes que no tienen ocupación en zona federal según la LAN (Ley de Aguas Nacionales)
Número	2
Tramo	1. 2+425.22

	2. 5+913.80
Ubicación	1. 19° 7' 21.800" N. 103° 50' 21.802" W 2. 19° 6' 25.595" N. 103° 49' 25.068" W
Características	Se trata de dos vados, el primero de 8.40 m y el segundo de 5.99 m.
Canales, cruces con instalaciones (e.g. Petróleos Mexicanos, Compañía Federal de Electricidad, Teléfonos de México, etc.), barrancas.	Se tratan de escurrimientos intermitentes que no tienen ocupación en zona federal según la LAN (Ley de Aguas Nacionales)

OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES Y ASOCIADAS

- Construcción de caminos de accesos

No se consideran caminos de acceso para el desarrollo del proyecto, ya que se empleará la misma vialidad existente

- Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras.

Se instalará un pequeño patio de maquinaria cerca del Km 0+400 con una superficie de 750 m^2

- Campamentos, dormitorios, comedores

No se considera la construcción de campamentos, dormitorios o comedores, ya que el personal será de sitios aledaños y los trabajadores especializados rentaran viviendas en la cercanía del proyecto.

- Instalaciones sanitarias

Se instalará un sanitario portátil por cada 15 trabajadores

- Bancos de material

Grupo Minero la Fundición

Comunicaciones

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes

“Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima”.

DOLSSA INGENIERIA S.A.DE C.V.

CAPÍTULO II

ÍNDICE

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO. 2

II.I Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 2

II.II Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 4

II.III Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable 5

II.IV Reglamento De La Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable 7

II.V Ley General De Cambio Climático (LGCC) y Reglamento De La Ley General De Cambio Climático En Materia De Registro Nacional De Emisiones. 7

II.VI Ley de Aguas Nacionales 10

II.VII Ley De Vías Generales De Comunicación 11

II.VIII Programas de Ordenamiento Ecológico (General del Territorio, Regional, Local Y Marino). 12
II.VIII.1 Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 12
II.VIII.2 Programas de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima (2025) 18

II.IX Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano 80
II.IX.1 Plan Estatal de Desarrollo Colima (PEDC) 2021 – 2027 80
II.IX.2 Plan Municipal de Desarrollo de Coquimatlán, Colima 2024 - 2027 83

II.X. Decreto del Área Natural Protegida (ANP) o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) 85

II.XI Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC 88

II.XII Regionalización CONABIO. 88

II.XIII Normas Oficiales Mexicanas 91

II.XIV Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia[2] 102

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

II.I Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La LGEEPA publicada en el D.O.F. el 28 de enero de 1988 y con última fecha de reforma del 01 de abril de 2024 es la Ley reglamentaria y rectora de 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.
En ella se establece que la **Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)**, se ha ideado como un instrumento de política, de tipo analítico y de carácter preventivo que permite visualizar los cambios que se pueden producir por el desarrollo de obras y actividades de un proyecto, un conjunto de proyectos y eventualmente un plan o programa determinado; bajo dicha percepción, con estas evaluaciones, es posible identificar las estrategias, las necesidades de recursos humanos, de materiales que permitirán reducir las afectaciones ambientales y el cumplimiento de requisitos o lineamientos de las leyes, reglamentos, planes, programas, normas y demás ordenamientos legales de carácter ambiental.

Tabla II. 1 Vinculación con la LGEEPA

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento) [1]
Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; […]	Mediante la presentación de la presente MIA R, se somete a evaluación en materia de impacto ambiental el proyecto, ya que por tratarse de una vía general de comunicación se da cumplimiento a al inciso I del artículo 28 de la LGEEPA. Por otra parte, es importante mencionar que el proyecto requerirá la autorización pertinente para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), ya que, si bien se respetará la ruta del camino existente, derivado de la topografía del sitio y la geometría irregular del camino, se requerirán superficies adicionales para los alineamientos horizontales y verticales y dado que los terrenos aledaños en algunos tramos ostentan comunidades vegetales forestales tal como se menciona en la descripción del proyecto y caracterización ambiental, se deberá solicitar la autorización para el cambio de uso de suelo.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento) [1]
El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.	
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Con respecto al artículo 30, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto en cuestión, la cual contempla e integra la información necesaria, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo de la LGEEPA.
Artículo 64. En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, o en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas, se observarán las disposiciones de la presente Ley, de las leyes en que se fundamenten las declaratorias de creación correspondiente, así como las prevenciones de las propias declaratorias y los programas de manejo.	El proyecto no cruza por ninguna zona clasificada como Área Natural Protegida (ANP), además que no pretende el uso, aprovechamiento de ningún recurso natural por lo que no se contraviene el precepto, aun así, es importante resaltar que las actividades relacionas con el proyecto siempre se realizarán con apego a los lineamientos y criterios de la normativa aplicable vigente.
Artículo 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; […]	El promovente contempla presentar ante la autoridad ambiental aplicable (DGIRA), las acciones de protección y conservación de flora y fauna, a través de las acciones planteadas en el capítulo VI de la presente MIA R, así como con la integración de diversos programas ambientales como son: • Acciones de rescate y reubicación de fauna. • Acciones de rescate y reubicación de flora. • Conservación y restauración de suelos • Reforestación y revegetación con especies nativas. • Manejo, Vigilancia y monitoreo ambiental. • Ubicación y dimensiones de pasos de fauna

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento) [1]
	• Conservación y protección a los componentes hídricos De igual manera la promovente se compromete a dar cumplimiento de las condicionantes que la autoridad dictamine para el proyecto. Por consiguiente, el proyecto no contraviene el presente artículo.
Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	Las emisiones a la atmósfera del proyecto serán generadas principalmente durante la etapa de construcción, provenientes de los vehículos y maquinaria en operación; y estarán sujetas a monitoreos periódicos para dar cumplimiento con los niveles mínimos y máximos permitidos que establezcan las normas aplicables en esta materia, de igual manera subsecuentemente se presenta la vinculación con las NOM aplicables en este rubro.

[1]Presentar la vinculación detallada con otros instrumentos jurídicos aplicables a la obra o actividad proyectada de acuerdo con lo indicado en los anexos por sector.

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

II.II Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El reglamento en cuestión es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción, se publicó en el D.O.F. el 30 de mayo de 2000 y fue reformado por última ocasión el 31 de octubre de 2014 y 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.

Tabla II. 2 Vinculación con el Reglamento de la LGEEPA

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento)
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. B) Vías generales de comunicación: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con	El proyecto refiere a la construcción de una vía general de comunicación (carretera) y se requerirá de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), por lo que, se solicita con la presentación de esta MIA R la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental y se somete al procedimiento de evaluación. Es importante resaltar que la necesidad de ejecutar esta obra es alta, debido a que actualmente la infraestructura vial de la zona es insuficiente, lo que ha propiciado un escaso acceso a servicios básicos que mejoren la calidad de vida de los

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento)
vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de aguas nacionales, O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas	habitantes de las poblaciones aledañas, además que se pone en riesgo la seguridad de los usuarios al carecer de una vialidad segura y las zonas donde existe derecho de vía aumentan los riesgos por colisión, derrumbe y choque frontal, por tal motivo la obra se considera prioritaria para garantizar la seguridad vial de los usuarios e incrementar el desarrollo social y económico de la región.
Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto...	Se presenta la manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, misma que incluye la información ambiental relevante relacionada con el proyecto, para exponer los factores ambientales susceptibles de ser afectados y las respectivas medidas de mitigación que deberán ejecutarse a fin de minimizar de la mejor forma los efectos adversos atribuibles al proyecto.
Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	Se presenta la MIA R, que prevé la generación de impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

[1]Presentar la vinculación detallada con otros instrumentos jurídicos aplicables a la obra o actividad proyectada de acuerdo con lo indicado en los anexos por sector.

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

II.III Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable

Tabla II. 3 Vinculación con los artículos aplicables de la LGDFS

Artículo	Vinculación
Artículo 2. Sus objetivos generales de esta Ley: I.- Contribuir al desarrollo, social, económico, ecológico y ambiental del país mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las	El proyecto se desarrollará sobre el derecho de vía de un camino existente y refiere a la modernización de dicho camino el cual se encuentra a nivel de terracería, dada la localización y naturaleza del proyecto, se contempla

Artículo	Vinculación
cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos; III.- Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales; V.- Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas, en los términos del artículo 2 fracción VI de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás normatividad aplicable. **Artículo 58.** Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones: I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales…	que el proyecto requiera la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF).
Artículo 93. La Secretaría autorizará 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, 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. 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.	El proyecto afectará superficies con aptitud forestal, por lo que se requerirá la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF). Dicha autorización se realizará conforme a los términos establecidos en este precepto para dar total cumplimiento a esta Ley.

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

II.IV Reglamento De La Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable

Tabla II. 4 Vinculación con los artículos aplicables del Reglamento de la LGDFS

Artículo	Vinculación
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.	El proyecto afectará superficies con aptitud forestal, por lo anterior, se contempla que el proyecto requerirá cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF). Dicha autorización se tramitará en el marco legal, por lo que se dará cumplimiento con este precepto.

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

II.V Ley General De Cambio Climático (LGCC) y Reglamento De La Ley General De Cambio Climático En Materia De Registro Nacional De Emisiones.

Tabla II. 5 Vinculación y Propuestas de la SICT para el cumplimiento a la LGCC.

Principios de la LGCC		Vinculación
I	Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;	El propósito del proyecto es resolver algunos problemas de conectividad en la localidad de Alcomún y la producción agrícola que se relacionan con el impacto ambiental y condiciones atmosféricas de la RE y su Área de Influencia. En este sentido, la presente MIA R, identificó los elementos ambientales y áreas que pueden resultar afectadas, a fin de reconocer la huella de los impactos y minimizar los efectos negativos que puedan resultar. Particularmente aquellos que puedan añadir o contribuir con el efecto de Cambio Climático como: pérdida de individuos arbóreos, la posible obstrucción de obras de drenaje, la producción temporal de gases de efecto invernadero (Cox, SOx, COx, NHx, CH_4), entre otros. De esta manera, con el desarrollo del proyecto, se pretende reducir su huella ambiental, elevar y mejorar la calidad de las condiciones existentes y minimizar los efectos del cambio climático.

	Principios de la LGCC	Vinculación
II	Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;	La SICT acepta su corresponsabilidad y se mantendrá coordinado con las instancias del gobierno federal, estatal y municipal, así como la sociedad en general, para demostrar que las medidas de mitigación y compensación contribuirán a mitigar efectos negativos o que pueden sumarse al cambio climático por el desarrollo del proyecto.
III	Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;	El proyecto incidirá en zonas donde se ha perdido o modificado la integridad ecosistémica por el crecimiento urbano y la disminución de la calidad de los elementos ambientales originales. Considerando que el proyecto empleará un tramo con derecho de vía existente la SICT se responsabilizará de minimizar las afectaciones, así como de realizar actividades de restauración que puedan contribuir a mitigar el Cambio Climático. Asimismo, pondrá en marchas aquellas medidas de mitigación necesarias para disminuir los efectos negativos sobre la atmosfera.
IV	Prevención, considerando que esta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;	La SICT ejecutará un Programa de Manejo, Vigilancia y Monitoreo Ambiental, basado en medidas de prevención cuyo fin será minimizar las emisiones que puedan generar los vehículos de combustión interna y reducir su efecto ambiental, conforme a la normatividad ambiental. Asimismo, se reducirá el uso de fuentes de emisiones atmosféricas al máximo.
V	Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;	La SICT a través del Centro SICT Colima promoverá durante el desarrollo del proyecto, la reducción del uso y consumo de equipos o de otras fuentes de emisiones atmosféricas. Es preciso recalcar que el proyecto no corresponde a una fuente de contaminación atmosférica por fuentes fijas.
VI	Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;	La SICT a través de del Centro SICT Colima colaborará con las instancias de gobierno de los tres órdenes de gobierno, para cumplir con este principio.
VII	Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;	No se considera que la SICT pueda incidir en este principio, sin embargo, colaborará con las instancias de los tres órdenes gobierno.
VIII	Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;	La SICT realizará acciones preventivas para minimizar los efectos negativos que puedan añadir o contribuir con el efecto de Cambio Climático; tal como la pérdida de cobertura vegetal, la generación temporal o constante de gases de efecto invernadero (Cox, SOx, COx, NHx, CH4), entre otros.

	Principios de la LGCC	Vinculación
IX	El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;	La SICT aprovechará la política establecida por la LGCC, y las inversiones que realice a efecto de disminuir el consumo de energía eléctrica, buscará apoyarse en este principio.
X	Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables;	La SICT informará continuamente a los tres órdenes de gobierno sobre los avances y resultados de las medidas de prevención, mitigación y de compensación (con énfasis en la restauración).
XI	Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad;	Es preciso mencionar que, en esta MIA, se reconocieron las zonas con mayor vulnerabilidad en el Área del proyecto (AP), Área de influencia (AI) y Región Ecológica (RE), por lo que, se establecerá vigilancia en dichas zonas. Cabe resaltar que en el área del Proyecto no se tiene la presencia de humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras.
XII	Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales, y	No es un aspecto que pueda abarcar la SICT, sin embargo, se considera que el proyecto que se promueve entra en el ámbito de la sustentabilidad.
XIII	Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales, y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza; asimismo, se deberá considerar la necesidad de recibir apoyos de los países desarrollados para lograr la aplicación efectiva de las medidas que se requieran para su cumplimiento; sin que represente un retroceso respecto a metas anteriores, considerando, la mejor información científica disponible y los avances tecnológicos, todo ello en el contexto del desarrollo sostenible. Al adoptar medidas para hacer frente al cambio	La SICT actuará en el ámbito de su responsabilidad con las metas que se establezcan en los diferentes órdenes de gobiernos respetando los derechos humanos para tener un ambiente sano, y contribuir en el ámbito del proyecto sobre el derecho a la salud sin hacer diferencias entre la población, garantizando el respeto de grupos vulnerables como población indígena, mujeres, niños y personas mayores.

Principios de la LGCC		Vinculación
	climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.	

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

II.VI Ley de Aguas Nacionales.

Tabla II. 6 Vinculación con los artículos aplicables de la LAN.

Artículo	Vinculación
Artículo 7. Se declara de utilidad pública: I.- La adquisición o aprovechamiento de los bienes inmuebles que se requieran para la construcción, operación, mantenimiento, conservación, rehabilitación, mejoramiento o desarrollo de las obras públicas hidráulicas y de los servicios respectivos, y la adquisición y aprovechamiento de las demás instalaciones, inmuebles y vías de comunicación que las mismas requieran. Artículo 85. Es de interés público la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger la calidad del agua, en los términos de ley. Así mismo la LAN define lo siguiente: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años	No se pretende realizar aprovechamiento de recursos hídricos de la zona. En caso de requerir el recurso hídrico, se realizará la solicitud correspondiente para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 118; se deberán realizar los trámites correspondientes ante la delegación de la CONAGUA correspondiente. El camino presenta cruces con corrientes de carácter intermitente y perenne, donde no se prevé modificar su flujo, ni su actual dinámica ya que tiene contemplado construir obras de drenaje menores y mayores, las cuales se encuentran listadas y descritas en el Capítulo III del presente documento. De igual manera se describen las medidas de prevención y mitigación con las que se pretende garantizar la protección de los cuerpos hídricos y así el dar cumplimiento cabal a este precepto. El proyecto considera instalar obras de drenaje menor y mayor, sin embargo, dadas las características de algunos de los escurrimientos se ocuparán zonas tipificadas como federales, dicha ocupación y la descripción de las obras de drenaje contempladas se listan y describen en el capítulo III de la presente MIA R.

Artículo	Vinculación
consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad	

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

II.VII Ley De Vías Generales De Comunicación

Tabla II. 7 Vinculación con los artículos aplicables de la Ley de Vías Generales de Comunicación.

Artículo	Vinculación
Artículo 3o.- Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercitará sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los siguientes casos y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal: I.- Construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación; […]	El presente proyecto promueve la construcción de una carretera que permitirá tener una ruta más segura y eficiente para los usuarios a nivel regional. El presente proyecto será ejecutado a través del Centro SICT Colima el cual es competente y se encuentra facultada para construir o establecer vías generales de comunicación.
Artículo 10. El Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del artículo 134 de la Constitución Federal.	El proyecto promueve la construcción de una carretera que permitirá tener una ruta más segura y eficiente para los usuarios a nivel regional. El presente proyecto será ejecutado a través del Centro SICT Colima el cual es competente y se encuentra facultada para construir o establecer vías generales de comunicación.

Artículo	Vinculación
Artículo 41. No podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones.	El presente proyecto promueve la construcción de una carretera que permitirá tener una ruta más segura y eficiente para los usuarios a nivel regional. El presente proyecto será ejecutado por la SICT la cual es competente y se encuentra facultada para construir o establecer vías generales de comunicación.

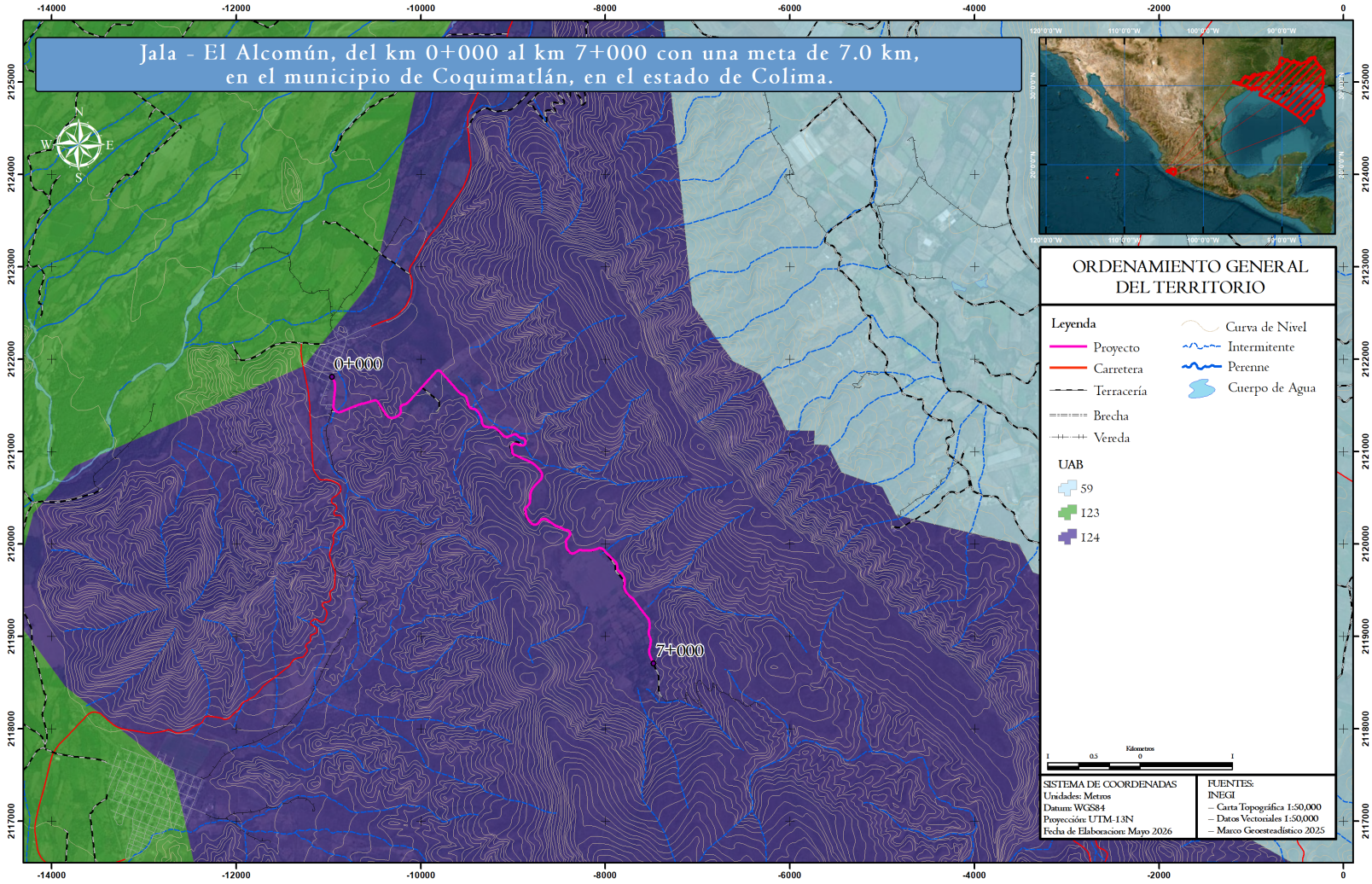
II.VIII Programas de Ordenamiento Ecológico (General del Territorio, Regional, Local Y Marino)

II.VIII.1 Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

De acuerdo con la localización geográfica del proyecto y conforme a la regionalización establecida en el POEGT se identificó que las obras y/o actividades que propone el proyecto se ubican en la **Región Ecológica 18.20 en la UAB 124**; denominada “Sierra Costera De Colima”. A continuación, se presentan las características de la **UAB 124** donde se inserta el proyecto.

Imagen II. 1 Localización del proyecto con respecto al POEGT



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Tabla II. 8 Vinculación con las estrategias de la UAB aplicable

ESTRATEGIAS UAB	VINCULACIÓN
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 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 hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	En cuanto a las estrategias del grupo I relacionadas con: A) Preservación; B) Aprovechamiento sustentable, C) Protección de los recursos naturales, D) Dirigidas a la Restauración y E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios: Si bien el proyecto no contempla ejecutar actividades de aprovechamiento de recursos naturales, pretende promover la conservación y protección de los recursos mediante la aplicación y ejecución de diversas acciones enmarcadas en la protección y restauración de los recursos naturales, dichas acciones se describen en el presente documento, sin embargo, es importante mencionar que las medidas propuestas se encuentran principalmente orientadas a la protección y prevención de la contaminación de recursos sensibles como suelo, agua, flora y fauna. El objetivo primordial de las acciones propuestas es prevenir la erosión, proteger la calidad de agua, promover la protección y conservación de flora y fauna, así como mantener los servicios ambientales. Algunas de las medidas propuestas son: • Se ejecutará un plan integral de manejo de residuos sólidos. • Para evitar la generación de basura en el área de tiro se ubicarán contenedores para el personal de operación, asimismo se prohíbe terminantemente verter desechos al suelo o cuerpos de agua. • La empresa constructora debe desarrollar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos utilizados, • Capacitar al personal sobre la importancia y conservación de los recursos naturales. • Prohibir la extracción de flora silvestre. • Rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre. • Se colocarán barreras protectoras en los márgenes de cauces perennes e intermitente para prevenir la contaminación por caída de materiales. • Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias. • Los árboles cercanos a la ruta de la carretera y sus accesos serán marcados para que no sean afectados.
C) Protección de los recursos naturales. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes	
D) Restauración. 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. 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. 16. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 17. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	

ESTRATEGIAS UAB	VINCULACIÓN
	• Llevar a cabo recorridos con el propósito de ahuyentar la fauna nativa y natural para evitar su afectación. Con la aplicación de las medidas de mitigación descritas subsecuentemente en este documento, se busca asegurar la viabilidad ambiental del proyecto y de igual manera dar cumplimiento a las estrategias del grupo I.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
	Bajo este indicador, el estado cuenta con diversas actividades económicas importantes que contribuyen al crecimiento agrícola, ganadero y turístico a nivel local, regional y nacional. Derivado de lo anterior y con relación en las estrategias del grupo II, el proyecto pretende la construcción y modernización de una carretera en una zona donde se busca: • Garantizar la seguridad de los usuarios. • Incentivar el crecimiento económico • Mejorar la transitabilidad en el traslado de productos. Con base en esto se puede establecer que el proyecto se alinea con las estrategias relacionadas con A) Suelo urbano y vivienda, B) Zonas de riesgo, C) Agua y saneamiento y prevención de contingencias, D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional, y E) Desarrollo Social, toda vez que, se prevé que con la inserción del proyecto, se promueva e incentive una mejora en la dinámica económica y social, dando además una mayor seguridad y accesibilidad a las comunidades rurales con alto grado de rezago y carencia de infraestructura de calidad, ya que de acuerdo con Torreblanca (2008) la infraestructura incrementa el crecimiento y reduce la desigualdad en el ingreso implica que el desarrollo de infraestructura puede ser un ingrediente clave en la reducción de la pobreza. Finalmente, en la promoción del desarrollo económico de la región se buscará a emplear e integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables.
C) Agua y saneamiento 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
E) Desarrollo social. 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. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	

ESTRATEGIAS UAB	VINCULACIÓN
B) Planeación del ordenamiento territorial. **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.**	Por su parte las estrategias del grupo III, con el presente proyecto se pretende ayudar en el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad con el fin de impulsar proyectos productivos y que faciliten las actividades económicas de la región.

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Con relación a los lineamientos ecológicos generales establecidos en el POEGT se tiene que el proyecto se puede relacionar solamente con cuatro de ellos, mismos que se vinculan a continuación:

Tabla II. 9 Vinculación con los lineamientos del POEGT

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	Tomando en cuenta que el proyecto refiere a la construcción de una carretera y que dicho proyecto será presentado para su revisión y autorización ante las autoridades competentes se prevé que su ejecución no ponga en riesgo el equilibrio ecológico y la dinámica ecosistémica del sitio, aunado a esto se proponen diversas medidas de mitigación para asegurar la viabilidad ambiental de este, dichas medidas son desglosadas y descritas en el apartado VI de este documento y son propuestas tomando siempre en cuenta el cumplimiento la normatividad aplicable.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	La SICT no cuenta con las facultades para desarrollar las acciones mencionadas en el presente lineamiento.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.	La SICT no cuenta con las facultades para desarrollar las acciones mencionadas en el presente lineamiento.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	La evaluación y determinación de la factibilidad del proyecto en materia de impacto ambiental corresponde a la SEMARNAT y deberá ajustarse a la normatividad a cargo del Gobierno de Colima.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	Con el objetivo de preservar la flora y la fauna se desarrolló un Programa de rescate y reubicación de individuos y delimitación de las zonas de trabajo para disminuir daños y/o mitigar los impactos al medio biótico que puedan generarse, toda vez, que al requerirse cambio de uso de suelo se prevén afectaciones que deberán mitigarse. Con respecto a la fauna dentro de las medidas previstas se contempla el ahuyentamiento, rescate y reubicación constante, así como implementar reglamentos al personal que labore en la obra donde se promuevan el cuidado y respeto a los individuos y los recursos naturales. Dichas medidas se describen a lo largo del documento y en los programas anexos.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	La SICT no cuenta con las facultades para desarrollar las acciones mencionadas en el presente lineamiento y la naturaleza del proyecto, no corresponde a este sector.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	La SICT no cuenta con las facultades para desarrollar las acciones mencionadas en el presente lineamiento y la naturaleza del proyecto, no corresponde a este sector.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.	La SICT no cuenta con las facultades para desarrollar las acciones mencionadas en el presente lineamiento y la naturaleza del proyecto, no corresponde a este sector.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	La SICT no cuenta con las facultades para desarrollar las acciones mencionadas en el presente lineamiento y la naturaleza del proyecto, no corresponde a este sector.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	Al tratarse de un proyecto en donde se contempla la construcción de una carretera se prevé que los impactos sean de extensión y severidad media ya que se requerirá cambio de uso de suelo, por lo que, las superficies de afectación serán específicas y se buscará se delimiten adecuadamente a la línea de ceros prevista desde su diseño. Aunado a lo anterior, la construcción de las obras que se consideran en la descripción del proyecto se hará en observancia a este lineamiento en la medida de evidenciar la viabilidad ambiental y factibilidad técnica. Además, mediante la correcta aplicación de las medidas de mitigación propuestas se busca minimizar en medida de lo posible los impactos que se pudieran generar durante las diversas etapas del proyecto. Con base en lo anterior se puede decir que el proyecto no se contrapone a este lineamiento.

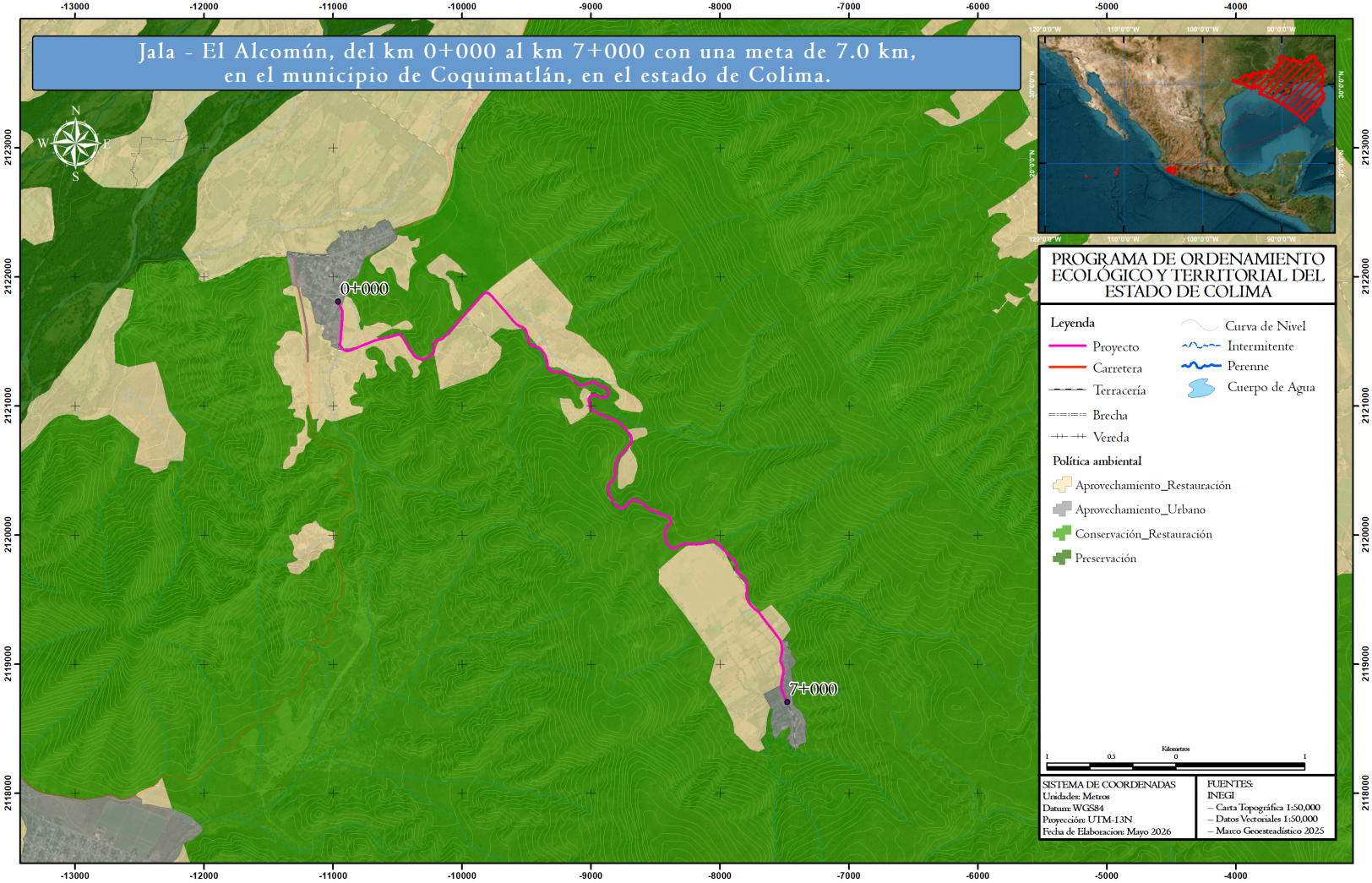
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

II.VIII.2 Programas de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima (2025)

El modelo de ordenamiento ecológico y territorial consiste en definir para cada Unidad de Gestión Ambiental (UGA) políticas ambientales, lineamientos, usos de suelo, criterios ecológicos, indicadores y la estrategia de gestión sobre las cuales habrán de basarse las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, así como los particulares para dar cumplimento a lo dispuesto por el artículo anterior, se describen en los artículos subsecuentes.

Para efectos del POETEC, el estado de Colima se conforma de 49 UGAs y el proyecto en cuestión, se asienta sobre la UGA 30 denominada “Peñitas” con Políticas Ambientales de Aprovechamiento-Restauración, Aprovechamiento Urbano y Conservación - Restauración

Imagen II. 2 Localización del proyecto con respecto al POETEC.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Tabla II. 10 Características de la UGA 30.

POLÍTICAS	USOS DOMINANTES	USOS INCOMPATIBLES	ESTRATEGIAS	CRITERIOS
AP - RES	1. Agrícola (sin ampliar la frontera agrícola). 2. Conservación. 3. Restauración.	• Minería No Metálica • Sitios de Disposición Final • Sitios de tiro	Ag, Ah, C, F, M, P, T	ACU, AG, AI, AGR, AHR, CUA, CON, DES, ECT, EDU, EE, ER, FOR, GR, INF, INFRA, INV, MIN, PEC, PRO, PTAR, RES, SDF, ST
AP - URB	1. Asentamientos Humanos Rurales 2. Conservación	• Granjas y huertos • Minería (No Metálica y Metálica) • Sitios de Disposición Final de residuos de manejo especial. • Sitios de tiro	Ah, C, F, I, M, T	AHR, CUA, CON, ECT, EDU, EE, ER, EQE, GR, IND, INF, INV, PRO, PTAR, RES, STRME, TUR
CON - RES	3. Conservación 4. Restauración	• Acuícolas • Establos y Zahurdas • Granjas y huertos • Minería (No Metálica y Metálica) • Sitios de Disposición Final de residuos de manejo especial. • Sitios de tiro	C, F, P, T	CUA, CON, ECT, EDU, EE, ER, FOR, GR, INF, INV, PEC, PRO, PTAR, RES
PRE	1. Preservación	• Acuícolas • Asentamientos Humanos (humanos y rurales) • Establos y Zahurdas • Granjas y huertos • Minería (No Metálica y Metálica) • Sitios de Disposición Final de residuos de manejo especial. • Sitios de tiro	Ag, C, F, P, T	AG, AGR, CUA, CON, ECT, EDU, EE, ER, FOR, GR, INF, INV, PEC, RES

Criterios de Regulación Ecológica

De acuerdo con lo establecido en el artículo 68 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental en materia de Ordenamiento Ecológico, así como lo indicado en el artículo 37 de la Ley de Ambiental de Desarrollo Sustentable del estado de Colima, el Comité Estatal de Ordenamiento Ecológico está conformado por un Órgano Ejecutivo y un Órgano Técnico, los cuales establecen los criterios de regulación ecológica a partir del modelo conceptual que contempla el desarrollo económico, la integración ecosistémica, el desarrollo territorial y el fortalecimiento institucional. Todo esto con la finalidad de proteger, conservar, restaurar y dar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales con los que cuenta el estado y de acuerdo con los que resulten aplicables en cada UGA.

Respecto a estos, los aplicables al proyecto y su vinculación el mismo se indican a continuación:

Tabla II. 11 Vinculación del Proyecto con los criterios de Regulación Ecológica.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	ACUÍCOLA	
ACU1	La extracción de agua para la actividad acuícola semintensiva e intensiva deben ser en sitios en donde no se tenga como prioridad el abastecimiento para el consumo humano.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU2	En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se debe llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se debe garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU3	Las unidades de producción acuícola deben tener una zona de amortiguamiento de al menos 50 m con la frontera agrícola.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU4	Se debe garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU5	Se deben utilizar especies que no sean transgénicas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU6	Las actividades de acuacultura deben instalarse en áreas donde no existan ecosistema, hábitats únicos en su tipo o en áreas sujetas a restauración ambiental.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU7	La creación de estanquería no debe ser de asfalto sobre lagunas y cuerpos de agua naturales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
ACU8	La actividad no debe realizar el desvío y/o modificación de cauces de ríos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU9	La obtención de agua para los cultivos acuícolas debe garantizar la permanencia de los patrones geohidrológicos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU10	Previo a la época de lluvias y a la aplicación de cal en los cuerpos de agua temporales aprovechados en la acuacultura, no debe realizarse el azolvamiento removiendo los sedimentos para aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU11	Durante el período de secas se deben extraer los sedimentos limosos del fondo de las áreas adyacentes a los encierros, para evitar su azolvamiento y poder aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU12	Los productos del dragado de estanques deben ser tratados y depositados en sitios donde no formen bordos que interrumpan el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales, las lagunas y los cauces de arroyos o ríos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU13	Debe llevar un monitoreo periódico para no contribuir en la eutrofización del cuerpo de agua receptor de las descargas de recambios y en las modificaciones de la diversidad biológica asociada.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU14	En la etapa de abandono del proyecto, se debe efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU15	Las descargas de aguas residuales provenientes de la actividad acuícola deben ser tratadas según la normatividad aplicable.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU16	La introducción y aprovechamiento de especies exóticas debe realizarse únicamente en sistemas controlados y confinados, previa autorización de la autoridad correspondiente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ACU17	Debe realizarse un estudio técnico de la biología y hábitos de las especies, en el que se integre el certificado de sanidad acuática, los registros de las enfermedades de origen y la historia genética para realizar la reintroducción de especies de fauna acuática que dejaron de existir en ecosistemas naturales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
ASENTAMIENTOS HUMANOS RURALES		
AHR1	Deben contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclaje de residuos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR2	Solo se permiten las construcciones de viviendas rurales que estén relacionadas con las actividades agropecuarias y podrán tener una superficie máxima de construcción de 400 m2 en cada 2,500 m2 sin hacer conglomerados.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR3	Deberán de contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR4	Se deberán de reutilizar las aguas grises tratadas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR5	Las actividades no deben realizar el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas en por lo menos 20 metros de distancia de cuerpos de agua, acahuales o ecosistemas forestales para el establecimiento de asentamientos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR6	Los residuos de forrajes y desechos de alimentos deben ser empleados para la producción de composta u otros métodos ecológicos de aprovechamiento.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR7	En aquellos proyectos donde se pretenda instalar cabañas, deben realizarse los respectivos estudios o manifiestos, que contendrán la capacidad de carga del sitio, previendo que solo podrán instalarse cuatro cabañas por hectárea con una superficie de construcción de 400 m2 cada una (como máximo) sin ser contiguos entre sí.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR8	Solo se instalarán albercas si cuentan con los estudios y permisos que determinan la disponibilidad de agua en el acuífero, debiendo utilizar biosistemas para el tratamiento de las aguas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR9	Las viviendas en áreas rurales deben contar con biodigestores para el tratamiento de los residuos de los animales de compañía o de granja.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR10	Deberán instalarse sistemas de eficiencia energética y energías limpias en las edificaciones.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR11	Deberán instalarse sistemas LED en la luminaria pública.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
AHR12	Deberán impermeabilizar las edificaciones y viviendas en color blanco.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR13	En viviendas no podrán realizarse actividades de sacrificios de animales de granja.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR14	Al interior y exterior de las viviendas no podrán realizar quema de materia orgánica e inorgánica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR15	Deberán instalarse la infraestructura para el depósito y separación de los residuos sólidos, con la finalidad de no arrojarlos en las barrancas o ríos aledaños.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR16	En las zonas de influencia de áreas naturales protegidas y rurales de reserva, sólo pueden establecerse asentamientos con una densidad de 4 viviendas/ha ó 20 habitantes/ha o menos y que no sean en conglomerado.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AHR17	Se deberán instalar infraestructura de ecotecnias que hagan eficiente el consumo de leña.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AGRICULTURA		
AG1	Los sedimentos extraídos de los canales de riego por desazolve deben incorporarse a las tierras de cultivo, bajo previa verificación de su inocuidad.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG2	Los predios de monocultivos deben implementar esquemas para el descanso de tierras y/o rotación periódica de cultivos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG3	La actividad no deberá realizar las quemas en las parcelas agropecuarias.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG4	Los procesos de fertilización del suelo deben incorporar anualmente material orgánico (residuos del cultivo, gallinaza, estiércol y composta), biofertilizantes, así como leguminosas o alguna otra especie que ayude a mejorar las condiciones del suelo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG5	Los predios de agricultura intensiva y plantaciones deben elaborar un programa de manejo de residuos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG6	Se deberá realizar un programa de monitoreo de las condiciones del suelo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG7	Las áreas de pastizales naturales o inducidos deben emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
AG8	Se restringe la extensión de pastizales y a su vez, la introducción de pastizales invasivos debido al riesgo del aumento de incendios, la potencial deforestación de la selva y la reducción a la resiliencia ante el cambio climático.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG9	Debe incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo por lo menos una vez al año, para evitar la erosión.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG10	Las áreas de cultivo colindantes a las áreas urbanas deben contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos por parcela.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG11	Mantener cercos vivos o barreras verdes de vegetación local en los perímetros de las áreas y/o predios agrícolas para mitigar la erosión y favorecer la conectividad del hábitat.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG12	La cosecha de cultivos de caña debe ser en verde.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG13	El incremento en la superficie de producción agrícola o la apertura de más áreas de producción solo se puede realizar en superficie considerada con la política de aprovechamiento-restauración y si su lineamiento lo permite.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG14	La actividad no deber realizar el uso de cualquier agroquímico, ya sean pesticidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas y nematicidas) o fertilizantes sintéticos (incluyendo hormonas y otros agentes químicos de crecimiento).	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG15	En cultivos de ladera, deben implementar técnicas de conservación de suelo para disminuir los procesos erosivos y de degradación de éste.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG16	En terrenos con pendiente superior al 5%, la orientación de los surcos del cultivo debe realizarse a la inversa de la pendiente conjuntamente trazando curvas de nivel para reducir las pérdidas de suelo por erosión hídrica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG17	Los predios destinados al cultivo deben permitir la floración de un 30% a 50% de la plantación, con el propósito de que éstas proporcionen néctar y polen a las poblaciones de polinizadores.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AG18	En pendientes mayores al 15% se deben retener los sedimentos con represamientos escalonados u otras obras y prácticas de conservación de suelos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
AGRICULTURA DE INVERNADERO		
AI1	La actividad debe contar con un plan de manejo de la totalidad de sus residuos, desde su generación hasta su disposición y/o tratamiento, así como un registro único estatal como generador de residuos de manejo especial, en conformidad con la legislación estatal y federal aplicable.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AI2	Los desarrollos de agricultura protegida deben contemplar la captación de agua de lluvia como única alternativa para riego.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AI3	En los nuevos desarrollos de agricultura protegida debe de contar con sistemas de recirculación de aguas para el riego del cultivo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AI4	En los proyectos de agricultura protegida debe contar con estrategias para la gestión de residuos, uso eficiente del agua y manejo de agroquímicos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AI5	Solo se permite el desarrollo de nueva actividad agrícola en terrenos donde se minimicen los impactos ambientales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AI6	El área de cultivo debe estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 m de ancho.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AI7	La actividad deberá integrar un sistema de captación de agua de lluvia y tratamiento de aguas residuales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AI8	La actividad de agricultura protegida deberá ser orgánica en su totalidad, sin la implementación de agroquímicos nocivos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AI9	Mantener cercos vivos o barreras verdes de vegetación local en los perímetros de las áreas y/o predios agrícolas para mitigar la erosión y favorecer la conectividad del hábitat.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AI10	El proyecto debe realizar como medida ambiental compensatoria cinco veces la superficie afectada, ya sea en proyectos de Soluciones Basadas en la Naturaleza o de Adaptación Basada en Ecosistemas en el mismo Sistema Ambiental afectado o podrá ser transferido a otro sistema acordado, lo anterior debe realizarse para que se autorice el permiso correspondiente a través del resolutivo de impacto ambiental federal, la licencia ambiental única Federal o Estatal y la licencia de funcionamiento municipal ya sea nuevo, por renovación o ampliación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AGRICULURA DE RIEGO		

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
AGR1	La actividad debe someter las aguas de riego a tratamiento para evitar salinización y contaminación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AGR2	El área de cultivo debe estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 m de ancho.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
AGR3	En las tierras de riego se debe fomentar la siembra de aquellos productos adaptados al sitio y realizar como mínimo dos cosechas al año, siendo necesaria la utilización racional de la infraestructura agrícola.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CONSERVACIÓN		
CON1	Iniciar un proceso de reintroducción de fauna nativa en aquellas áreas donde haya sido desplazada.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON2	Preservar las especies endémicas arbóreas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, sobre el derecho de vía. Adicionalmente, se llevará a cabo un Programa de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos hídricos para mitigar los impactos que se puedan generar al medio.
CON3	El proyecto deberá considerar un manejo apropiado de los ecosistemas que conlleven la conservación y protección del sitio.	Aun cuando la naturaleza del proyecto no refiere a acciones de conservación, con la construcción de la carretera se evitará afectar especies arbóreas endémicas. Adicionalmente, se llevará a cabo un Programa de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos hídricos para mitigar los impactos que se puedan generar al medio.
CON4	Los relictos de vegetación natural deben sujetarse a programas de protección, conservación y restauración.	El proyecto colinda directamente con sitios de cultivo.
CON5	Las actividades que se llevan a cabo en las UGA's no deben interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.	El proyecto no se localiza cercano a algún corredor biológico, por lo que no se verán interrumpidos y/o afectados.
CON6	Debe contar con un inventario de flora y fauna que contenga datos de distribución.	El presente proyecto contempla el muestreo de flora y fauna presente en el sitio.
CON7	Debe realizarse un monitoreo continuo de las poblaciones de especies de flora y fauna con importancia ecológica, económica y comercial.	El presente proyecto contempla el muestreo de flora y fauna presente en el sitio para evitar la afectación.
CON8	Realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación.	El presente proyecto contempla el muestreo de flora y fauna presente en el sitio para evitar la afectación.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CON9	Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos por las autoridades competentes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON10	Solo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) que cuenten con autorización de la autoridad competente y consentimiento del ejido.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON11	Establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales y garantizar la preservación de las especies.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON12	El tránsito de vehículos automotores dentro de áreas de conservación debe realizarse sólo en los caminos designados y que cuenten con su verificación vehicular respectiva.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON13	Cualquier actividad recreativa que involucre el uso de vehículos automotores deberá ser acorde al programa de manejo y autorización de los ejidos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON14	Las actividades no deben realizar desmontes, despalmes o cualquier tipo de remoción de la vegetación existente, con excepción de la instalación de infraestructura de servicios básicos.	El proyecto aun cuando no corresponde a actividades de conservación, limitará al máximo el desmonte y despalme de vegetación únicamente al derecho de vía.
CON15	Las actividades no deben provocar el desecamiento de los cuerpos de agua y humedales.	El proyecto aun cuando no corresponde a actividades de conservación, no generará desecamiento. Finalmente se presenta anexo a esta MIA R un Programa de Restauración Forestal, de suelo y Cuerpos Hídricos.
CON16	Cualquier actividad productiva para realizar en la UGA debe garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.	El proyecto aun cuando no corresponde a actividades de conservación no generará afectaciones de alto impacto al medio ya que, para su diseño, se estudiaron los elementos bióticos y abióticos en que se desarrollará y consideran estructuras y subestructuras que garanticen el flujo de agua y no afecten usos de suelo de tipo forestal. Asimismo, anexo a esta MIA R, se presentan diferentes programas de protección, conservación y mitigación como son: Programa de Rescate y Reubicación de Flora Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Programa de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos Hídricos. Programa de Vigilancia Ambiental
CON17	Se deberá establecer en el proyecto áreas de refugio de fauna silvestre para su protección.	Aunque el proyecto no se enfoca en el desarrollo de actividades de conservación, realizará con apoyo de personal capacitado, acciones de

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre para mitigar el impacto por la construcción de la carretera y proteger a los individuos que pudieran encontrarse en el Área del Proyecto y su zona de influencia.
CON18	Se pueden establecer viveros para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON19	La realización de actividades productivas y recreativas no se deben realizar en las zonas de anidación y reproducción de fauna y durante periodo de reproducción y alimentación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON20	El control de malezas se debe realizar únicamente por métodos mecánicos o biológicos, sin el uso de compuestos químicos de alta permanencia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON21	Mantener zonas de exclusión en áreas productivas y recreativas para la anidación y reproducción de fauna silvestre.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON22	El proyecto no deberá integrar especies invasoras o exóticas para el área y zona de influencia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON23	El proyecto debe realizar un diagnóstico del daño y evaluar el potencial de la regeneración y restauración natural en bosques incendiados o con plagas forestales.	Aunque el proyecto no se enfoca en el desarrollo de actividades de conservación, se elaboró un diagnóstico del medio en que se desarrollará y mediante la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental, integra acciones de restauración forestal que mitiguen los impactos generados por la construcción de la carretera.
CON24	La vegetación ribereña debe ser conservada respetando su distribución natural en la orilla de los cuerpos y cauces de agua; cuando presente signos de deterioro, su recuperación será mediante reforestación con especies nativas y manejo de suelo para lograr su estabilidad.	El proyecto aun cuando no corresponde a actividades de conservación, conservará en la medida de lo posible la vegetación aledaña a la carretera.
CON25	Se deben realizar prácticas de preservación de la vegetación natural para el control de plagas y enfermedades, en lugar del uso de plaguicidas altamente tóxicos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON26	En los ecotonos no se debe realizar cualquier actividad productiva o extractiva.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON27	Las actividades deportivas en vehículos de tracción motorizada, como el motocross u otras relacionadas con cuatrimotos, no se deben realizar dentro de sitios prioritarios para la conservación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CON28	La actividad no podrá realizar uso de plaguicidas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON29	Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.	En caso de identificar arbolado muerto empleado por la fauna silvestre, quedará estrictamente prohibido a todo el personal que labore en la obra, acciones de derribo.
CON30	La reforestación debe realizarse con especies nativas y considerando los tres estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo).	El Programa de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos Hídricos propuesto, considera el uso de especies nativas en sus tres estratos.
CON31	Cualquier modificación del paisaje, ya sea por obra civil, cambio de la cobertura del territorio, proyecto de infraestructura, agropecuario y de restauración o conservación debe establecer medidas para el control de la erosión.	Como parte de las acciones de mitigación de impactos por la construcción de la carretera, se presentan anexos a esta Manifestación de Impacto Ambiental diferentes programas de protección y conservación del medio: Programa de Rescate y Reubicación de Flora Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Programa de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos Hídricos. Programa de Vigilancia Ambiental
CON32	El establecimiento de rellenos sanitarios y/o sitios de disposición de cualquier tipo de residuos no se deben realizar en áreas de ecosistemas de vegetación primaria y regenerada.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON33	Los herbicidas deben ser biodegradables.	El proyecto no contempla el uso de herbicidas en ninguna de sus etapas.
CON34	El desmonte no debe de realizarse fuera de áreas de aprovechamiento forestal, agropecuario y urbano y/o sin previa autorización.	En cumplimiento a este Criterio y conforme a la legislación ambiental vigente, se somete a evaluación la presente MIA R con la finalidad de que la autoridad competente determine la viabilidad de la construcción de la carretera.
CON35	Las brechas y veredas dentro de las selvas y bosques ya existentes deben implementar acciones para conservar el suelo, evitar la erosión, y permitirán la continuidad hídrica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON36	La vegetación ribereña debe ser conservada respetando su distribución natural en la orilla de los cuerpos y cauces de agua; cuando presente signos de deterioro, su recuperación será mediante reforestación con especies nativas y manejo de suelo para lograr su estabilidad.	El proyecto aun cuando no corresponde a actividades de conservación, protegerá en la medida de lo posible la vegetación aledaña al derecho de vía.
CON37	Establecer un programa de restauración por un periodo no menor al necesario que asegure la recuperación de la funcionalidad del ecosistema en los predios que hayan presentado al menos un incendio natural o antropogénico.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CON38	Permitir el libre tránsito o movimientos de ejemplares felinos en corredores biológicos o áreas naturales protegidas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON39	Realizar estudios para el desarrollo de alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CON40	El proyecto deberá realizar actividades para retener los sedimentos con represamientos escalonados u otras técnicas de conservación de suelo como infraestructura verde para disminuir los procesos erosivos y de degradación de éste.	Como parte de las acciones de mitigación de impactos por la construcción de la carretera, se presentan anexos a esta Manifestación de Impacto Ambiental diferentes programas de protección y conservación del medio: Programa de Rescate y Reubicación de Flora Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Programa de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos Hídricos. Programa de Vigilancia Ambiental
CUERPOS DE AGUA		
CUA1	Establecer un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	Se elaborará un Programa de Restauración Forestal, de suelo y Cuerpos Hídricos en el cual se establecen acciones de protección, la vegetación y al suelo con la finalidad de mitigar impactos al medio.
CUA2	Restaurar la vegetación a la orilla y 20 metros posteriores a los cuerpos de agua.	Se elaborará un Programa de Restauración Forestal, de suelo y Cuerpos Hídricos en el cual se establecen acciones de protección, la vegetación y al suelo con la finalidad de mitigar impactos al medio.
CUA3	La autorización para el desarrollo de cualquier actividad productiva está condicionada a la disponibilidad hídrica en el área en la cual se busca localizar.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CUA4	Promover la infiltración artificial de agua pluvial y tratada como medida para contrarrestar el abatimiento del nivel freático.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CUA5	En zonas con alta vulnerabilidad de agua subterránea, las obras civiles y de construcción deben contar con estudios específicos avalados por CONAGUA.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CUA6	Cualquier obra y/o actividad dentro de la microcuenca de drenaje debe garantizar la permanencia de los patrones naturales de los escurrimientos superficiales y la dinámica hidrológica.	Se diseñaron obras de drenaje menor y mayor mismas que consideran estructuras y subestructuras que garantizarán el flujo del agua. Asimismo, se presenta anexo a esta MIA R un Programa de Restauración Forestal, de suelo y Cuerpos Hídricos.
CUA7	Cualquier intervención en predios aledaños a cuerpos de agua y escurrimientos perennes e intermitentes debe desarrollar prácticas de conservación en las orillas de estos, protegiendo la vegetación	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	natural de la misma, respetando 20 metros después del cauce (incluida la zona federal y 10 metros más).	
CUA8	Las infraestructuras de vialidades y de paso peatonal ya existentes deben tener obras de conservación del suelo y permitir la continuidad hídrica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CUA9	Respetar la morfología natural de los cauces y escurrimientos de la UGA, a excepción de la construcción de puentes, bordos, presas, abrevaderos y para autoconsumo.	Se diseñaron obras de drenaje menor y mayor misma que consideran estructuras y subestructuras que garantizarán el flujo del agua.
CUA10	La canalización del drenaje pluvial hacia cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción deben filtrar el agua con sistemas de depuración, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CUA11	La construcción de pozos de inyección, bordos o presas se debe instalar en zonas permeables para aprovechar el agua pluvial y de escurrimientos superficiales a través de la infiltración artificial.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CUA12	Cualquier actividad productiva debe garantizar la continuidad de los procesos físicos y biológicos del sistema ambiental.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CUA13	La actividad no debe realizar el lavado de depósitos de aceites, combustibles o residuos, ni la descarga de aguas residuales sin tratamiento y residuos sólidos en la dársena y peines de los humedales y marinas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CUA14	Se deberá instalar infraestructura (preferentemente verde) que favorezcan el control de aporte de sedimentos hacia la laguna.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CUA15	El proyecto tendrá que realizar acciones de restauración de la microcuenca de donde se abastece el agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
CUA16	El proyecto contiguo o cercano a humedales de manglar deberán integrar en la MIA los estudios del comportamiento hidrodinámico, la estabilidad de sustratos, el transporte de sedimentos, y las medidas propuestas para la permanencia de las comunidades bióticas del manglar.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ECOTURÍSTICOS		
ECT1	Las actividades ecoturísticas se determinan con base a los estudios técnicos que determinen la capacidad de carga del sitio.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
ECT2	Se debe realizar un estudio de factibilidad para establecer actividades ecoturísticas en el área y que deberán entregar a la autoridad ambiental y del sector turístico.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ECT3	Se debe presentar un plan para el desarrollo de las actividades ecoturísticas y presentar informes periódicos de las mismas a la autoridad ambiental y turística.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ECT4	Los prestadores de servicios turísticos deben sujetarse a las disposiciones que para esta actividad fije el Instituto de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y en su momento el reglamento que en la materia se establezca.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ECT5	Las actividades turísticas no deben realizarse fuera de las áreas determinadas para este sector.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ECT6	Todas las instalaciones ecoturísticas que se establezcan en áreas de protección y preservación deben tener sistemas especiales para separar basura orgánica e inorgánica, así como para transportarla a sitios de disposición final autorizados o biodegradarla.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ECT7	La actividad no debe realizar el uso de cualquier otro terreno como basurero.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ECT8	El Instituto de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima puede establecer limitaciones al número de visitantes, así como al tiempo de estancia de éstos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ECT9	Los sitios de campamento serán designados también por la autoridad ambiental o en su defecto lo que establezca el programa de manejo del sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ECT10	Se permiten los recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos, guiados y con la debida acreditación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EFICIENCIA ENERGÉTICA		
EE1	Se deberá sectorizar el alumbrado mediante sistemas de control de la iluminación completos que combine sistemas de control de tiempo, sistemas de control de la ocupación, sistemas de aprovechamiento de la luz diurna y sistemas de gestión de la iluminación mediante la instalación de circuitos independientes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE2	Se deberá utilizar iluminación LED para los espacios públicos del proyecto.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
EE3	Cualquier infraestructura a desarrollar deberá incorporar sistemas de autogeneración de energía limpia, complementarios a la red central.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE4	La edificación deberá integrar un envolvente térmico que integre el confort térmico con la finalidad del uso de la energía en equipos de ventilación o enfriamiento.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE5	Se deberán digitalizar los sistemas energéticos en las edificaciones con la finalidad de mantener un gasto energético uniforme en sistemas de baja a media.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE6	Se debe contar con una certificación de eficiencia energética validadas por las instituciones competentes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE7	Deberá implementar sensores de movimiento en las diferentes áreas del proyecto, con la finalidad de reducir el consumo eléctrico.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE8	El promovente deberá establecer un Sistema de Gestión de la Energía que permita aportar soluciones en cuanto a la monitorización, análisis y control de la energía.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE9	La edificación debe contar con un diagrama de flujo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE10	Deberán considerarse diseño bioclimático en la instalación para reducir el consumo eléctrico.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE11	Se deberán instalar que la edificación tenga espacios de luz natural según las necesidades lumínicas de los espacios.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE12	Deberán instalarse puertas y ventanas que aseguren un cierre totalmente hermético para mantener la temperatura en el interior.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE13	El promovente deberá realizar un plan de mantenimiento preventivo en cada proceso, maquinaria o equipo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE14	Deberán instalar equipos que generen al menos el 60% de la energía eléctrica alternativa en el sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EE15	El uso de electrónicos deberá ser eficientes y que contenga el etiquetado los ahorros energéticos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDUCACIÓN AMBIENTAL		
EDU1	Elaborar e implementar un programa de capacitación para la adopción de métodos y técnicas alternativas y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
EDU2	Establecer los mecanismos adecuados para la divulgación de la información científica hacia la población local o conjunta al proyecto.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDU3	Establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos para las condiciones de la cuenca.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDU4	Establecer programas de capacitación de comunidades en los que se valore la importancia de la tierra y del agua, presentando alternativas de producción.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDU5	Para lograr integrar la biodiversidad en las actividades productivas, se deberán organizar capacitaciones y gestiones para el apoyo técnico y financiero necesario que beneficie a los campesinos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDU6	Difundir información de la importancia de los ecosistemas y su biodiversidad en zonas aledañas al proyecto a través de diversos medios de comunicación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDU7	Implementar un programa con la población ejidal para que participe directamente en la conservación y administración de los recursos forestales, proporcionándoles la asesoría adecuada.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDU8	Generar información, promover o divulgar información sobre las implicaciones de las especies exóticas presentes en la zona de influencia del sistema ambiental.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDU9	Implementar talleres de educación ambiental y capacitación, como un medio del cual la misma población promueva la producción de bienes de consumo y bienestar, evitando la degradación de los recursos naturales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDU10	Implementar infraestructura educativa para fortalecer la educación ambiental en el estado.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDU11	Deberá generar material didáctico educativo para fortalecer la educación ambiental en el estado.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EDU12	Impulsar programas educativos, becas o cualquier apoyo para que las juventudes fortalezcan sus capacidades en materia ambiental.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
EQUIPAMIENTO ESPECIAL		
EQE1	El equipamiento deberá establecerse fuera de las zonas de recarga de los acuíferos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
EQE2	La luminaria empleada para el equipamiento deberá considerar el no daño a las poblaciones de fauna y flora aledaña al sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FORESTAL		
FOR1	La extracción de recursos forestales está sujeta a tasas y sistemas de aprovechamiento basados en estudios o instrumentos técnicos, que garanticen un uso sustentable.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR2	El aprovechamiento forestal deberá contar con la autorización de las instancias de los diferentes órganos de gobierno que regulan el manejo y aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR3	La unidad de producción forestal debe contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT, así como la evaluación de impacto ambiental correspondiente al tipo de vegetación que lo requiera, debiendo garantizar la permanencia de corredores faunísticos y hábitats de relevancia ecológica considerando zonas de exclusión para el aprovechamiento con vegetación nativa.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR4	El programa de manejo debe considerar del 10 al 20% como zona de conservación en corredores faunísticos y hábitats de relevancia ecológica considerando en zonas de exclusión	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR5	En las áreas de corta, la disposición de los residuos vegetales debe permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente, en caso de plagas se realizará el manejo de estos residuos conforme las normas aplicables por la autoridad correspondiente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR6	El aprovechamiento forestal debe estar acompañado de un programa de reforestación o reposición de plantas con especies nativas considerando el germoplasma del sitio de aprovechamiento, para garantizar la viabilidad genética del sitio bajo manejo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR7	Deben realizarse un programa de manejo del fuego donde se proyecten las acciones para prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas comunitarias.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
FOR8	El programa de manejo debe prever diferentes etapas sucesivas de los bosques, que permitan la regeneración natural del mismo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR9	Deben realizarse sistemas de prevención y control de erosión que consideren las vías de comunicación como caminos, brechas y veredas saca cosechas, así como caminos principales y secundarios que garanticen la continuidad de los patrones naturales de flujos hídricos	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR10	El aprovechamiento forestal debe incluir prácticas para evitar el desperdicio de madera en el monte y realizar la pica y acomodo de los residuos (limpia de monte) con el fin de reducir el riesgo de incendios forestales y problemas fitosanitarios.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR11	Se debe integrar un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat de manera gradual para garantizar los procesos físicos y biológicos del sistema ambiental.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR12	Se debe identificar y localizar los sitios con alto valor para la conservación y para su protección de especies bajo manejo especial, o macizos forestales con vegetación endémica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR13	Se deben integrar a los cuerpos de agua como áreas de conservación, por lo que se definirán franjas protectoras de vegetación ribereña, cauces y cuerpos de agua con el fin de amortiguar impactos del aprovechamiento forestal, caminos y brechas de extracción sobre la red hidrológica, por lo que la anchura de las franjas protectoras debe definirse en función de la anchura de los cauces y la inclinación de la pendiente.	Anexo a esta MIA R se presenta el Programa de Restauración Forestal, de suelo y Cuerpos Hídricos.
FOR14	Debe realizar un diagnóstico y evaluar los daños potenciales por el aprovechamiento, considerando la regeneración natural como una técnica de manejo integral para la restructuración ecosistémica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR15	La reforestación considera las especies nativas y las densidades naturales así como su diversidad por ecosistema, buscando la expansión local.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR16	Se debe realizar una reforestación en la parte alta de la cuenca, subcuenca y microcuenca utilizando especies nativas de la zona para	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	evitar la degradación y conservar la capacidad de infiltración de estas zonas.	
FOR17	El aprovechamiento forestal debe de cumplir con las condiciones de seguridad y salud establecidas en la normatividad en la materia, en especial cuando se utiliza maquinaria. Además, debe contar con la Manifestación de Impacto Ambiental, donde se describa la mitigación del impacto ambiental que tendrá el aprovechamiento.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR18	Las brechas y veredas para el desarrollo de actividades forestales deben contar con obras de contención del suelo y garantizar la continuidad de los patrones naturales de los flujos hídricos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR19	Se deben realizar prácticas orientadas al manejo integral de plagas que permitan disminuir los problemas de salud forestal en terrenos bajo manejo especial.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR20	El aprovechamiento de recursos forestales no maderables que se utilice para la comercialización debe apegarse a la normatividad y plan de manejo vigente aprobado por la dependencia competente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR21	Se permite el manejo del fuego en ecosistemas forestales que sustenten la prioridad de reducción de material combustible para el establecimiento de brechas corta fuego o líneas negras, así como quemas prescritas para la prevención de incendios forestales, de manejo de recursos forestales o con fines ambientales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR22	La actividad no debe realizar el uso del fuego en terrenos que sustenten ecosistemas forestales vulnerables o deteriorados por la continua exposición a los mismos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR23	La agricultura y la ganadería sólo se podrán realizar sobre barbechos o terrenos de vegetación secundaria que no están considerados como predios de vocación forestal, previos donde no exista recuperación de arbolado, en los predios con Programas de Manejo Forestal se deben incluir prescripciones para la regulación de la ganadería en la unidad de manejo, definiendo las áreas en que está permitido, restringido o prohibido.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR24	Se requiere un Plan de Manejo Forestal simplificado para el aprovechamiento de tierra de monte, de hoja y musgos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
FOR25	En el caso del derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales, se debe realizar la recolección y conservación de semillas, brotes, rebrotes, estacas o plántulas de las especies para la revegetación de estos caminos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR26	El aprovechamiento forestal debe incluir en su programa de manejo el listado de especies utilizando los nombres científicos correctos e incluir información sobre requerimientos de hábitat de las especies.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR27	En la clasificación de superficies bajo aprovechamiento forestal, se deben definir los objetivos particulares, usos permitidos, su intensidad, usos restringidos y los usos prohibidos, incluyendo un mapa con la clasificación	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR28	Las superficies de la unidad de manejo forestal que forman parte de un área natural protegida deben sujetarse a las reglas de manejo del ANP.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR29	Las acciones de saneamiento deben apegarse al procedimiento técnico-normativo para la atención de plagas y enfermedades forestales	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR30	Se aplican medidas de mitigación de impacto ambiental durante la cosecha o extracción de productos forestales maderables, así como buenas prácticas para la conservación de agua, suelo, biodiversidad, cobertura forestal, procesos dinámicos y la valorización natural o histórica de los ecosistemas forestales a escala de paisaje.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR31	Debe establecerse una línea base o condición de referencia en el predio en relación con su historia de aprovechamiento forestal.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR32	La MIA debe incluir la evaluación económica de costo-beneficio, que considere la aplicación del programa y los mecanismos para financiar su ejecución.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
FOR33	Se deberá instalar la diversificación productiva con especies forestales en cultivos bajo manejo en plantaciones forestales de uso comercial	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
GESTIÓN DE RIESGOS		
GR1	La actividad no debe construir en zonas sobre o cerca de escurrimientos y cuerpos de agua considerando el máximo caudal ecológico.	La naturaleza del proyecto corresponde a la construcción de una carretera que favorezca la conectividad entre municipios. Asimismo, resulta una

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		estrategia viable para disminuir el riesgo ante inundaciones. Su diseño considera el máximo caudal ecológico.
GR2	Debe construir la infraestructura requerida para reducir las afectaciones derivadas de la ocurrencia y frecuencia de fenómenos, ya sean naturales o antropogénicos.	La naturaleza del proyecto corresponde a la construcción de una carretera que favorezca la conectividad entre municipios. Asimismo, resulta una estrategia viable para disminuir el riesgo ante inundaciones. y con ello las afectaciones a los municipios sobre los que se asentará.
GR3	La construcción de infraestructura debe considerar y mitigar las repercusiones que puedan ocasionarse en las partes bajas de la cuenca.	La naturaleza del proyecto corresponde a la construcción de una carretera que favorezca la conectividad entre municipios. Asimismo, resulta una estrategia viable para disminuir el riesgo ante inundaciones. y con ello las afectaciones a los municipios sobre los que se asentará.
GR4	La construcción de infraestructura debe respetar las restricciones indicadas en el Atlas de Riesgos disponible (ya sea estatal o municipal) o en su caso realizar el estudio de riesgos específico.	Su diseño constructivo tomó en cuenta las Normas técnicas de la SICT así como los diferentes estudios y diagnóstico ambiental del área. Asimismo, el proyecto no requiere un estudio de riesgo ya que los impactos que generará no involucran actividades altamente riesgosas.
GR5	La actividad debe proteger la superficie forestal, debiendo integrar los elementos forestales en su construcción.	El proyecto se desarrollará sobre el derecho de vía y un camino preexistente por lo que no se afectarán macizos forestales.
GR6	La construcción debe considerar elementos para la prevención y control de incendios, sobre todo en áreas aledañas a bosques o selvas.	El proyecto se desarrollará sobre el derecho de vía y un camino preexistente por lo que no se afectarán macizos forestales y de igual forma la quema de residuos está prohibida por lo que se ejecutará un programa de manejo de residuos.
GR7	Todos los desarrollos deben contemplar los desastres ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos y geológicos probables para realizar planes de evacuación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
GR8	El desarrollo debe integrar en su diseño la instalación de un sistema de alerta temprana.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
GR9	La actividad deberá evitar la pérdida de vegetación que sirva para disminuir la presencia de deslaves (sobre todo en zonas aledañas a comunidades y vialidades).	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INDUSTRIA		
IND1	Debe contar con previa autorización de impacto y riesgo ambiental, en los casos requeridos, donde deberá informar cómo preverá los servicios, equipamiento e infraestructura.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND2	El proyecto debe contar con estudios de riesgo ambiental y los programas para la prevención de accidentes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
IND3	Debe presentar su programa de manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND4	La actividad debe implementar un modelo de economía circular en todos sus procesos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND5	Reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera fijas o móviles.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND6	Restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo con un plan aprobado por las autoridades competentes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND7	Informar a la población circundante de los posibles riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND8	Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames debe contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND9	La actividad deberá de contar con todas las medidas de seguridad para evitar cualquier tipo de riesgo a la población y los ecosistemas circundantes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND10	Presentar de manera periódica a la población y autoridades competentes los informes de desempeño que contienen los planes de contingencia de cada industria, así como el correcto funcionamiento de la planta industrial y de los programas de seguridad industrial.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND11	Contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos, debiendo tener un radio de por lo menos 100 metros y a 200 metros cuando sean áreas naturales protegidas o de valor ambiental.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND12	Solo se puede asentar industria ligera que demande bajos volúmenes de agua y que genere una mínima contaminación al aire.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND13	Los procesos productivos deben de contar con un diseño que optimice el uso del agua a través de su tratamiento fisicoquímico y biológico y su posterior reúso.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
IND14	Deberá contar con un sistema de captación de agua de lluvia para su operatividad y áreas administrativas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND15	Deberá de establecer sistema de separación de aguas grises para su aprovechamiento en áreas verdes o reúso en sus procesos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND16	Rescatar previamente las especies vegetales nativas presentes en los predios donde se ubicarán las empresas, debiendo reubicarles en sitios en condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND17	Crear un vivero mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan trasplantarse.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND18	La industria debe aprovechar la totalidad de su capacidad instalada e incrementar su participación social mediante proyectos que beneficien a la población y los ecosistemas de las comunidades aledañas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND19	Deberá de adherirse a proyectos especiales en rubros de Cambio Climático, Biodiversidad, energía alternativa, agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND20	Se permite la instalación industrial en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad, alta conectividad regional y cuente o pueda desarrollar servicios e infraestructura de calidad y bajo impacto al medio ambiente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND21	Deberán contar con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto de sus instalaciones dentro del mismo predio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND22	La empresa relacionada con la agroindustria debe tratar el agua con fines de riego para áreas verdes, uso humano (sanitarios, limpieza de instalaciones, entre otras).	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND23	Los proyectos considerados como de industria pesada o que generen residuos o gases que puedan generar efectos adversos en la salud de la población, mantienen una zona de amortiguamiento de al menos 1 km con respecto a los asentamientos humanos y deberán desarrollarse en las zonas identificadas con alta aptitud para el sector.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND24	Las industrias deben usar insumos biodegradables y hacer una reconversión a la aplicación de tecnologías verdes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
IND25	Los proyectos agroindustriales deben contar con un programa de monitoreo de la calidad del agua de la superficie y del subsuelo a fin de detectar y prevenir la contaminación del recurso.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND26	Las industrias deben de contar con tecnologías sustentables para el tratamiento del bagazo producido mediante métodos de tratamiento y/o aprovechamiento.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND27	La industria de bajo impacto no debe generar niveles elevados de ruidos, desechos químicos, polvos, ni olores, ser de bajo consumo de agua, altamente eficiente en el consumo de energía y localizarse en la periferia de los centros de población.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND28	Se debe monitorear las condiciones de Seguridad e Higiene del ambiente en el entorno industrial mediante la instalación de una red de sensores para recopilar y analizar datos en tiempo real.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND29	El promovente deberá entregar un reporte anual sobre los procesos de verificación de su flota vehicular a la autoridad ambiental competente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
IND30	El proyecto debe realizar como medida ambiental compensatoria cinco veces la superficie afectada, ya sea en proyectos de Soluciones Basadas en la Naturaleza o de Adaptación Basada en Ecosistemas en el mismo Sistema Ambiental afectado o podrá ser transferido a otro sistema acordado, lo anterior debe realizarse para que se autorice el permiso correspondiente a través del resolutivo de impacto ambiental federal, la licencia ambiental única Federal o Estatal y la licencia de funcionamiento municipal ya sea nuevo, por renovación o ampliación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRAESTRUCTURA		
INF1	Contar con previa autorización de impacto y riesgo ambiental, en los casos requeridos.	Mediante la presentación de la presente MIA R, se somete a evaluación en materia de impacto ambiental el proyecto de construcción de una carretera para que la autoridad competente determine la viabilidad del proyecto en cuestión.
INF2	Las instalaciones termoeléctricas o subestaciones deben estar a más de 10 Km de distancia de asentamientos humanos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
INF3	Restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo con un plan aprobado por las autoridades competentes	Como parte de las acciones de mitigación de impactos por la construcción de la carretera, se presentan anexos a esta Manifestación de Impacto Ambiental diferentes programas de protección y conservación del medio: Acciones de Rescate y Reubicación de Flora Acciones de Rescate y Reubicación de Fauna Acciones de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos Hídricos. Acciones de Vigilancia Ambiental
INF4	En los proyectos que impliquen riesgo ambiental, los desarrolladores deberán informar a la población sobre los escenarios y medidas de prevención y mitigación. El proceso de información deberá implementarse, conforme los Principios de Ecuador y mejores prácticas internacionales en materia social y ambiental, que incluya mecanismo de recepción de observaciones, comentarios y quejas, por parte de la población establecida en los diferentes radios de afectación derivados de los estudios de riesgo ambiental, así como reportar las acciones para atenderlas.	El proyecto no involucra actividades altamente riesgosas por lo que no resulta aplicable el presente criterio.
INF5	Los taludes en caminos y carreteras se deberán estabilizar con vegetación nativa, materiales que garanticen la seguridad contra derrumbes y deslizamientos de materiales.	El proyecto se localiza en una zona con planicie, sin embargo, se garantizará que no existan deslizamiento de materiales y se realizarán acciones de restauración forestal, de suelos y cuerpos hídricos para mitigar los impactos al medio.
INF6	Los caminos de acceso deben contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.	Se instalarán reductores de velocidad y se colocará la señalización necesaria para la protección de la fauna silvestre.
INF7	La instalación de infraestructura vial se debe hacer sobre el derecho de vía de los caminos.	El proyecto contempla la construcción sobre un camino rural preexistente. Finalmente dado el trazo del proyecto y en busca de la ruta de menor afectación, se replantea el eje, en busca de la salvaguarda de los usuarios y protección de los mismo, para tener una estructura vial que cumpla con las medidas de seguridad y estándares técnicos de la SICT.
INF8	Contar con fuentes alternativas de energía.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF9	Instalar sistemas para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF10	Sólo se pueden desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance de éste y en apego a las condicionantes de la autorización ambiental.	Mediante la presentación de la presente MIA R, se somete a evaluación en materia de impacto ambiental el proyecto de construcción De una carretera, para que la autoridad competente determine la viabilidad del

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		proyecto en cuestión, así mismo el desmonte y despalme se realizará de manera gradual, ya que previo a los inicios de obra se realizaran las actividades de rescate y reubicación de flora y fauna.
INF11	Los campamentos de construcción deben ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.	La instalación de campamentos se realizará en áreas perturbadas, acorde con lo establecido en el presente criterio.
INF12	Los campamentos de construcción deben contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	La promovente contratará sanitarios portátiles para los trabajadores. Se buscará que el prestador, esté autorizado para realizar la recolecta, tratamiento y disposición final de las aguas residuales y se implementarán medidas preventivas para el adecuado manejo de los residuos generados.
INF13	Debe removerse toda la infraestructura asociada al campamento al finalizar la obra.	Una vez concluido el proyecto se retirará toda la infraestructura asociada al campamento en cumplimiento al presente criterio.
INF14	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deben disponerse en confinamientos autorizados por la autoridad competente.	Se llevarán a cabo procedimientos integrales para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuo. El proceso mínimo para la adecuada gestión de los residuos generados será: Generación Separación Recolección y transporte interno Almacenamiento temporal Recolección y transporte externo Disposición final Evidencia documental del manejo La recolección de estos residuos se llevará a cabo una empresa autorizada para este fin y así garantizar la adecuada disposición final de estos.
INF15	Para la edificación de cualquier infraestructura se debe utilizar materiales de la región o en su caso deberá evaluar la huella de carbono en caso de traer material fuera de la región.	Se buscará que el material empleado en la construcción de la carretera se obtenga en el estado. Asimismo, el personal que laborará en el proyecto se contratará en los municipios y zonas más cercanas para disminuir la generación de GEI y apoyar la economía estatal.
INF16	Se debe capacitar al personal de la obra para contar con medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	Todo el personal que labore en la obra recibirá capacitación adecuada ante cualquier siniestro natural y/o antrópico que se pudiera dar durante las etapas del proyecto. Asimismo, contarán con reglamentos internos sobre el cuidado y protección al medio.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
INF17	La actividad no debe perturbar a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	El proyecto contempla diversas medidas para mitigar posibles afectaciones a la fauna silvestre como son: Acciones de protección y en su caso el rescate y reubicación de fauna silvestre, presente en la zona del proyecto al momento de la preparación del sitio y construcción, las cuales se harán respetando lo establecido por este precepto y demás legislación aplicable, evitando la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor sobre los organismos. En caso de que durante las actividades de preparación y construcción se identifique la presencia de cualquier tipo de fauna, se utilizarán medidas de ahuyentamiento para prevenir cualquier impacto negativo hacia este recurso. Dentro de los reglamentos internos para las cuadrillas de trabajo quedará estrictamente prohibido cualquier afectación o maltrato a la fauna que se pueda encontrar en la zona del proyecto. Se llevarán a cabo capacitaciones integrales para el cuidado del ambiente incluyendo el respeto a la vida silvestre.
INF18	Se debe instalar vegetación nativa en las áreas aledañas al proyecto.	Como parte de las acciones de mitigación de impactos por la construcción de la carretera, se proponen programas de protección y conservación del medio: Acciones de Rescate y Reubicación de Flora Acciones de Rescate y Reubicación de Fauna Acciones de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos Hídricos. Acciones de Vigilancia Ambiental
INF19	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de infraestructura, debe incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	Como parte de las acciones de mitigación de impactos por la construcción de la carretera, se proponen programas de protección y conservación del medio: Acciones de Rescate y Reubicación de Flora Acciones de Rescate y Reubicación de Fauna Acciones de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos Hídricos. Acciones de Vigilancia Ambiental
INF20	Se debe realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna (debiendo hacer acciones de ahuyentamiento de la fauna), recolección y conservación de la capa vegetal para la revegetación de caminos de acceso.	El desmonte de vegetación se realizará de forma paulatina mediante elementos manuales y se desarrollarán acciones de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
INF21	No se permite la edificación de equipamiento e infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) en las veras de los cuerpos de agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF22	La actividad no debe usar productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	El proyecto no empleará productos químicos ni fuego en ninguna de sus etapas.
INF23	Para toda obra o proyecto, durante las etapas de preparación y construcción se deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo, debiendo contar con un registro ante la autoridad competente como generadores de residuos.	Se llevarán a cabo procedimientos integrales para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuo.
INF24	No se permite la construcción de nuevos caminos vecinales sobre acantilados y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF25	La construcción de caminos, andadores y estacionamientos deberá utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo; asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF26	Los productos del dragado se deben confinar en sitios de tiro delimitados con barreras contenedoras.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable, ya que no se requiere el dragado de cuerpo de agua.
INF27	En el diseño y operación de caminos y carreteras que atraviesan áreas naturales no deben interrumpir los corredores naturales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF28	No se permite infraestructura de materiales permanentes en las áreas de protección, a excepción de las indicadas en el Plan de Manejo o la infraestructura de tendido eléctrico.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF29	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal debe respetar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable, ya que no se localiza un humedal cercano al proyecto.
INF30	Se debe contar con los permisos para la utilización de pólvoras y explosivos, empleados en la industria de la construcción y un análisis de los impactos ambientales por el uso de los mismos en la zona que se pretenda utilizar.	El proyecto no empleará en ninguna de sus etapas explosivos y/o pólvora por lo que no se resulta aplicable el criterio.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
INF31	Las obras de dragado, con fines de desazolve y mejoramiento de los flujos hidrológicos naturales del sitio, requieren autorización previa de la Comisión Nacional del Agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF32	Los materiales destinados para la construcción de infraestructura y el relleno de las zonas, deben provenir preferentemente de las actividades de excavación y nivelación del proyecto, minimizando a un 40% el uso de materiales provenientes de otros sitios, en caso de requerir o comprar materiales deberán provenir de sitios autorizados.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF33	Todos los materiales utilizados en la obra deben ser almacenados de manera tal que se garantice su no dispersión por agua o viento.	Se llevarán a cabo procedimientos integrales para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuo. Para evitar la dispersión de polvos y partículas suspendidas, en época de secas se regarán continuamente las zonas susceptibles con agua tratada.
INF34	Los campamentos para trabajadores de la construcción deben contar con servicios sanitarios (debiendo ser baños móviles o la instalación de un biodigestor), agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos, los cuales deberán informarse a la autoridad competente.	La promovente contratará sanitarios portátiles para los trabajadores. Se buscará que el prestador, esté autorizado para realizar la recolecta, tratamiento y disposición final de las aguas residuales y se implementarán medidas preventivas para el adecuado manejo de los residuos generados.
INF35	Debe establecerse un sistema de señalización en las líneas de conducción y transporte donde se ubiquen condiciones de riesgo.	Durante el desarrollo del proyecto se colocarán señalizaciones en las zonas de riesgo que lo requieran, para evitar accidentes a la población y a los trabajadores de la obra.
INF36	El proyecto debe considerar la factibilidad hídrica del sitio del proyecto debiendo contar con una constancia de factibilidad hídrica expedida por la autoridad correspondiente o contar con la tecnología para el autoabastecimiento de agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF37	Se deben construir pasos de fauna en base a un estudio ecológico que determine la localización, cantidad, dimensiones y tipología, que responderán a criterios ecológicos y etológicos.	Dadas las dimensiones del proyecto no resulta aplicable la construcción de pasos de fauna debido a que no es un corredor para la fauna terrestre y no se modificará la corriente natural del río.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
INF38	La actividad no debe realizar el desarrollo de infraestructura que limite el movimiento natural del agua en su cauce que no siga los criterios ecológicos establecidos en la Ley.	El proyecto no interfiere con la Laguna de Alcomún
INF39	Debe respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrográficas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF40	La instalación de barreras, bordos o cercas deben garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF41	Se deben establecer medidas de control de la erosión.	Se elaborarán programas de protección y conservación del medio: Acciones de Rescate y Reubicación de Flora Acciones de Rescate y Reubicación de Fauna Acciones de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos Hídricos. Acciones de Vigilancia Ambiental
INF42	Las obras de canalización y dragado deben tomar medidas para que la concentración de sólidos suspendidos no exceda el 5% de su concentración natural en el cuerpo de agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF43	En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deben utilizar materiales filtrantes	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF44	Toda la infraestructura de conducción hidráulica debe estar entubada.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF45	La actividad no debe realizar la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito a las playas y la zona federal marítimo terrestre, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las respectivas normas; así como los caminos ya existentes, deberán continuar permitiendo el acceso.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF46	La infraestructura de construcción de energía eléctrica y comunicación debe ser subterránea, cumpliendo con las disposiciones necesarias para cuidar el arbolado urbano.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF47	La construcción de la red de drenaje pluvial debe ser independiente al sistema doméstico	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF48	Se debe mejorar la cobertura de infraestructura de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF49	Se deben integrar estudios del comportamiento hidrodinámico, la estabilidad de sustratos, el transporte de sedimentos y la permanencia de las comunidades bióticas de manglar.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
INF50	El diseño de la infraestructura no debe incluir terraplenes o barreras que interrumpen los flujos de agua, el libre tránsito seguro y continuo de la fauna.	El proyecto no construirá terraplenes o barreras sobre alguna corriente de agua, por lo que no resulta aplicable este criterio.
INF51	Se permiten las obras de infraestructura, sin que esto afecte la estabilidad de las dunas costeras, las hidrodinámicas del agua y las funciones de este ecosistema.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable
INF52	Las acciones de perturbación de la vegetación de dunas costeras y las playas afectadas por obras constructivas que se lleven a cabo deben ser restauradas con vegetación nativa.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable
INF53	Se debe evitar la afectación de la vegetación que estabiliza suelos susceptibles a la erosión o en su defecto debe realizar acciones de restauración de suelos determinados por las autoridades competentes.	El proyecto disminuirá al máximo la afectación de la vegetación que corresponde a selva limitando los trabajos al derecho de vía y como parte de las acciones de mitigación de impactos por la construcción de la carretera, se elaborarán diferentes programas de protección y conservación del medio: Acciones de Rescate y Reubicación de Flora Acciones de Rescate y Reubicación de Fauna Acciones de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos Hídricos. Acciones de Vigilancia Ambiental
INF54	Se debe considerar el establecimiento de cortinas rompevientos para minimizar el efecto erosivo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable
INF55	El diseño de la cortina rompevientos debe considerar la dirección dominante de los vientos y ser de tipo semipermeable para evitar turbulencias a barlovento.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable
INF56	El confinamiento temporal de residuos está sujeto a la autorización correspondiente del programa de manejo por parte de las autoridades en el ámbito de sus competencias	Se llevarán a cabo procedimientos integrales para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuo. El proceso mínimo para la adecuada gestión de los residuos generados será: Generación Separación Recolección y transporte interno Almacenamiento temporal Recolección y transporte externo

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		Disposición final Evidencia documental del manejo La recolección de estos residuos se llevará a cabo una empresa autorizada para este fin y así garantizar la adecuada disposición final de estos.
INF57	La actividad no debe realizar la disposición final de residuos de ninguna índole.	La recolección de los residuos generado durante el desarrollo de la obra se llevará a cabo por una empresa autorizada para su adecuada disposición final.
INF58	La actividad no debe realizar modificar la circulación o flujo de agua dentro de la laguna, ni incrementar la tasa de azolvamiento dentro de ella.	El proyecto no interfiera con la Laguan del Alcomún. Asimismo, realizará acciones de mantenimiento y desazolve para evitar su contaminación.
INF59	El diseño y operación de los proyectos de infraestructura y servicios deben demostrar y considerar de manera integral beneficios a la estructura y los procesos ecológicos del sistema lagunar, y la generación de efectos sinérgicos positivos con otros proyectos para coadyuvar a la conservación de la subcuenca.	El diseño del proyecto se basó en el estudio hidrológico para evitar afectaciones u obstrucciones, se diseñaron obras de drenaje menor y mayor mismas que consideran estructuras y subestructuras que garantizarán el flujo del agua.
INF60	La construcción de cualquier tipo de obra con materiales permanentes debe llevarse a cabo con al menos 5 metros de tierra adentro, detrás de la cresta de la primera duba, no enfrente ni sobre ella.	El presente criterio no resulta aplicable ya que la construcción de la carretera no se realizará en un hábitat de dunas o con formaciones de arena.
INF61	Donde exista arbolado deberá de contar con las respectivas autorizaciones para derribo o poda por las autoridades competentes.	Mediante la presentación de la presente MIA R, se somete a evaluación en materia de impacto ambiental, para que la autoridad competente determine su viabilidad y el desmonte y despalme de vegetación de selva.
INF62	Una vez realizada la instalación del tendido eléctrico, deberá capacitar al personal que realice podas de mantenimiento o control de desarrollo del arbolado con la finalidad de que no interrumpa el correcto funcionamiento de la vegetación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INF63	La construcción de caminos rurales debe contar con una Evaluación de Impacto Ambiental y un Estudio Técnico Justificativo que valore los impactos ambientales de la construcción y que asegure su mitigación a futuro.	Mediante la presentación de la presente MIA R, se somete a evaluación en materia de impacto ambiental el proyecto para que la autoridad competente determine su viabilidad y el desmonte y despalme de vegetación de selva. Es importante reiterar que el proyecto requiere cambio de uso de suelo en materia forestal, mismo que será solicitado ante la autoridad competente.
INFRAESTRUCTURA AGROPECUARIA		

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
INFRA1	Se debe realizar un estudio técnico completo para determinar el máximo provecho sustentable de la olla de captación, determinando así el tamaño correcto, el diseño adecuado y los materiales idóneos para minimizar los impactos ambientales del sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA2	Deberá considerar la perfilación de los taludes, el revestimiento con geomembrana impermeable de polietileno de alta densidad o de PVC, así como la instalación de una cubierta flotante y la instalación de flotadores.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA3	La capacidad de la obra deberá considerar un promedio de lluvia anual mayor a los 400 mm y de ser menor a esta se deberán realizar estudios hidrológicos para evitar la evaporación y contaminación del agua de dicha olla.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA4	El terreno donde se construya la olla deberá ser en suelo arcilloso.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA5	La construcción de las ollas de captación deberá considerar la pendiente natural del terreno, debiendo ser entre pendientes que oscilan entre el 15-35%.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA6	Las ollas de captación sólo podrán ser utilizadas para el abastecimiento de agua en las actividades agrícolas y ganaderas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA7	Deberá contar con un sistema que garantice el uso eficiente del agua captada.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA8	La obra deberá considerar la instalación de sistemas de bombeo que cuenten con paneles solares.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA9	Se deberá contar con un programa anual de limpieza y deshierbe del sitio siendo presentado ante la autoridad en la materia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA10	Deberán contar con un programa de manejo de fauna con la finalidad de monitorear que algunos individuos faunísticos no hayan caído en ollas de captación de agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA11	La obra deberá estar a una distancia de 1.5 km de distancia de otra infraestructura de captación y almacenamiento de agua ya instalada en la zona.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA12	La construcción de la infraestructura de captación y almacenamiento de agua debe contar con una Evaluación de Impacto Ambiental y un	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	Estudio Técnico Justificativo que valore los impactos ambientales de la construcción y que asegure su mitigación a futuro.	
INFRA13	Para toda infraestructura de captación y almacenamiento de agua se deberán implementar medidas de conservación y restauración de su área de influencia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INFRA14	El material del desazolve de toda infraestructura de captación y almacenamiento de agua deberá de destinarse como sustrato de parcelas agrícolas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INVESTIGACIÓN		
INV1	Se deben desarrollar proyectos de investigación para revertir la fragmentación y degradación de los ecosistemas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INV2	Se deben realizar planes ambientales, de ordenación, evaluación del impacto ambiental y las acciones de restauración ecológica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INV3	Se deben realizar estudios sobre los efectos del cambio climático en el sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INV4	Se deben realizar estudios para la implementación de tecnologías que ayuden a evaluar y dar seguimiento a los ecosistemas en el sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INV5	Se deben realizar estudios para evaluar la disponibilidad del recurso en la microcuenca.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INV6	Se deben realizar estudios para evaluar el grado de contaminación atmosférica local a través de análisis de emisiones y sus impactos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INV7	Se deben realizar estudios para evaluar el grado de contaminación de aguas superficiales y subterráneas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INV8	Se deben realizar estudios para evaluar la salud de los ecosistemas naturales y la salud pública.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INV9	Se deberán realizar estudios de biodiversidad para incrementar el conocimiento y bases de datos en el estado.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INV10	La actividad deberá realizar estudios sobre los impactos generados por agroquímicos al suelo, agua y biodiversidad en el área de influencia del proyecto.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
INV11	Deberá realizar una investigación sobre prácticas productivas sustentables.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
INV12	Deberá realizar un estudio sobre la generación, disposición, manejo y condiciones de los sitios de disposición final de los residuos con la finalidad de reducir su huella de carbono e hídrica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MINERIA		
MIN1	La actividad minera debe contar con autorización en materia de impacto ambiental y en su caso autorización de cambio de uso de suelo cuando se desarrolle en terrenos forestales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN2	La actividad minera debe cumplir con las medidas de mitigación, restauración y abandono del sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN3	La operación del yacimiento de mineral metálico y/o banco de material pétreo debe ser definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental que incluya de manera clara el programa de explotación del sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN4	El proyecto minero debe contar con bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplante del área a explotar, debiendo contar con las condiciones ambientales similares a los sitios de explotación y garantizar el éxito de la reubicación de acuerdo con la normatividad en la materia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN5	Se debe establecer un vivero para las acciones de restauración de acuerdo con la normatividad vigente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN6	Se debe establecer un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN7	Las plantas de beneficio de mineral y presas de jales deben de cumplir con la normatividad aplicable.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN8	Las áreas explotadas deben ser rehabilitadas a través de acciones de conservación de suelo y agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN9	Debe contar con una licencia de funcionamiento municipal y la de funcionamiento ambiental única emitida por la autoridad ambiental estatal.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN10	Debe contar con un Programa de Abandono Productivo que haga referencia explícita a los mecanismos, métodos y técnicas para la restauración del sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
MIN11	Debe presentar una fianza a favor del Fideicomiso Ambiental por el monto total del costo del Programa de Abandono Productivo antes referido.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN12	Los aprovechamientos de materiales pétreos y bancos de material deben contar con la licencia ambiental única emitida por la autoridad ambiental estatal prevista en la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN13	En los sitios de exploración o explotación de minerales, la escorrentía de aguas subterráneas y superficiales debe manejarse y tratarse de manera que cumplan con los criterios de la normatividad en la materia, el agua debe desviarse y drenarse adecuadamente del sitio para evitar la erosión y contaminación de las aguas superficiales, y las áreas de superficie perturbadas deben volver a vegetarse para minimizar la contaminación del aire y del agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN14	El proyecto minero (ya sea de competencia federal o estatal) debe realizar como medida ambiental compensatoria cinco veces la superficie afectada, ya sea en proyectos de Soluciones Basadas en la Naturaleza o de Adaptación Basada en Ecosistemas en el mismo Sistema Ambiental afectado o podrá ser transferido a otro sistema acordado, lo anterior debe realizarse para que se autorice el permiso correspondiente de explotación a través del resolutivo de impacto ambiental federal, la licencia ambiental única Federal o Estatal y la licencia de funcionamiento municipal ya sea nuevo, por renovación o ampliación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN15	Se debe cumplir con la normatividad en la materia que regulan los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN16	En caso de actividades de exploración minera directa (exploración minera con base en barrenaciones, zanjas, socavones y pozos) de competencia de la federación, estas deben sujetarse a la normatividad ambiental federal y a lo establecido por la normatividad en la materia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN17	La actividad no debe realizar los aprovechamientos para exploración, explotación y beneficio de concesiones mineras en UGA's que integren la política de Protección en su zonificación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
MIN18	Los sitios de exploración o explotación de minerales donde se realicen trabajos de trituración o explosión de materiales pétreos deben implementar medidas de control de la contaminación atmosférica por emisión de polvos, el cumplimiento de los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera y las medidas cautelares para el control de erosión del almacenamiento de materiales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN19	Debe presentar un seguro ambiental por la vigencia útil de las operaciones por los posibles daños ambientales por efecto de contaminación atmosférica o de lixiviado de materiales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN20	Están sujetos a verificaciones del cumplimiento de las condicionantes respectivas por parte de la autoridad competente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN21	Las actividades de extracción de arena para la construcción en zona federal de cauces deben contar con autorización de la CONAGUA y la SEMARNAT.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN22	Se debe presentar un estudio específico de los procesos de sedimentación en el cauce y los efectos sobre dichos procesos de las actividades de extracción de arena, así como las medidas de resguardo y reforestación de la vegetación de galería del cauce.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN23	El otorgamiento o renovación de la licencia de funcionamiento ambiental y la licencia de funcionamiento municipal deben presentar una fianza a favor del fideicomiso ambiental estatal, o en su defecto al Gobierno del Estado, que cubra la totalidad de los costos de las actividades de restauración que indican la normatividad en la materia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN24	Sitios con pendientes mayores al 15% deben contener un estudio específico de los procesos erosivos del sitio, así como una sección en donde se detallen las medidas de ingeniería ambiental para el control de la erosión y la protección de cauces o arroyos permanentes o intermitentes, y estarán condicionados a la presentación de un seguro ambiental (en el caso Federal) o una fianza a favor del Fideicomiso Ambiental por la vigencia de la licencia ambiental única Federal y Estatal que cubra los posibles daños ambientales por efecto de incremento en las tasas de erosión ladera	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	y cuenca abajo del proyecto que se trate, así como los posibles daños a arroyos y cauces.	
MIN25	Se deben incluir acciones de regeneración, recuperación y restablecimiento de las superficies afectadas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN26	Se debe prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN27	Para materiales como arena, grava, tepetate, arcilla, jal y rocas basálticas el aprovechamiento se realiza con excavaciones a cielo abierto.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN28	Debe presentar un Estudio de Riesgo Ambiental que debe contener las previsiones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de explosivos o polvorines, así como el lugar y modo de empleo, estableciendo de manera clara el perímetro, con el fin de salvaguardar la seguridad de los trabajadores y habitantes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN29	El aprovechamiento se realiza en sitios en los que no se altere la hidrología superficial de manera que resulten afectados otras actividades productivas o asentamientos humanos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN30	En caso de encontrar en las inmediaciones de la explotación la existencia de zonas arqueológicas, debe establecerse un perímetro de exclusión alrededor del mismo que no debe ser afectado por la actividad minera, y avisar a la primera autoridad a la vista.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN31	Se debe mantener o generar una barrera protectora vegetal que aísle a las viviendas cercanas del ruido generado en la explotación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN32	Se deben resguardar los materiales finos para evitar que, por acción del viento, éstos queden en suspensión; y deberán contemplarse las acciones necesarias para prevenir la contaminación del medio ambiente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN33	Debe establecer obras de ingeniería para la conducción de aguas pluviales, garantizando que su conducción y drenaje no propicien fenómenos erosivos ni depósitos de sedimento en los cuerpos de agua, considerando la instalación de infraestructura para el control y retención de los sedimentos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
MIN34	Las acciones de desazolve de cuerpos de agua deben mantener la estructura natural del cuerpo de agua y la no afectación de la flora y fauna acuática.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN35	Sólo se autorizan proyectos mineros de exploración o explotación de tipo "Tiro" o de excavación vertical o inclinada ejecutada en la roca con la finalidad de permitir el acceso al yacimiento respectivo o conectar niveles de explotación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN36	Se puede suspender toda actividad minera cuando pongan en peligro la integridad física o moral de los trabajadores o miembros de las comunidades, sitios sagrados, causen daños a bienes de interés público, servicio público, propiedad privada, causen o puedan causar afectaciones a servicios.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN37	Cuando se requiera realizar el aprovechamiento en un talud, el ángulo de inclinación debe garantizar que no se provoque mayor pérdida de suelo por erosión ni que propicie un desplazamiento de tierra que se convierta en un peligro para la población o sus instalaciones.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN38	Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten en proyectos viables.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN39	Se debe incorporar el manejo adecuado de residuos contaminantes y residuos peligrosos para su disposición final.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN40	El aprovechamiento de materiales geológicos se realiza únicamente en sitios donde no se presenten zonas de acallamiento que propicien inestabilidad al sistema, y para su ubicación debe considerar en su selección una distancia mínima de 1500 metros a zonas habitadas, cuerpos de agua perennes, las áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, áreas prioritarias de bienes y servicios ambientales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN41	Las actividades no deben realizar los aprovechamientos mineros en sitios que presenten alta fertilidad y capacidad para la producción de alimentos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN42	Las actividades de investigación y prospección de todo tipo sobre recursos minerales deben estar sujetas a las leyes Minera, Equilibrio	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	Ecológico y la Ley Sobre los Derechos de los Pueblos y las Comunidades Indígenas del Estado de Colima.	
MIN43	El traslado y almacenamiento de explosivos para uso minero debe estar autorizado por las normas nacionales y contar con el permiso de la autoridad competente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN44	En caso de que se produzca un derrame de hidrocarburos, aplicar material absorbente, que posteriormente debe ser tratado como un residuo peligroso. Si el derrame se produce sobre suelo natural, se debe retirar la capa impregnada y tratarla del mismo modo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN45	La ubicación de las actividades de extracción de material geológico debe ser en sitios donde no causen desequilibrios ecológicos graves e irreparables, y además de cumplir con las normas técnicas correspondientes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN46	Se deben de tomar acciones para la protección de suelos, de la flora y fauna silvestre con el objetivo de prevenir y controlar los efectos adversos en sus fases de explotación y de restauración, de manera que las alteraciones que se generen sean oportuna y debidamente tratadas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN47	Una vez finalizada la fase de explotación y aprovechamiento, se deben desmantelar los sistemas de desagüe y drenaje, vallado perimetral y deberán aplicarse las medidas necesarias para evitar su explotación clandestina, garantizando su equilibrio estructural.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN48	Se deben realizar acciones de mejoramiento a la infraestructura de comunicación que haya sido deteriorada por la actividad minera.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN49	Deben rehabilitarse todas las zonas afectadas o modificadas por la actividad extractiva, para lo que se emplearán los materiales previstos para tal fin, y en caso de emplear materiales distintos, tales como estériles de otras explotaciones, deberá acreditarse su procedencia y adecuación a las labores de rehabilitación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN50	Las actividades mineras estarán sujetas a la aplicación de la Ley Minera, y están obligadas a acatar las disposiciones generales y normas técnicas específicas en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, por la LGEEPA.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
MIN51	Todos los aprovechamientos de las salinas están sujetos a la Ley Minera, así como la otorgación de concesiones y reservas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN52	Se debe elaborar e implementar un Plan de control de polvos fugitivos evitando la contaminación a suelos, cuerpos de agua y zonas agrícolas aledañas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN53	La actividad no debe realizar minería hidráulica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN54	Se debe realizar un muestreo de roca extenso y riguroso para identificar la geología y la química de los desechos mineros que garanticen un diseño adecuado y seguro de todo el material.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN55	Los sitios para la exploración o explotación de minerales deben realizar extensas perforaciones de suelos y rocas para realizar un análisis químico, radiológico, físico y mineralógico integral de cada tipo de residuo minero, incluyendo un análisis de su potencial de lixiviación (el cual no debe realizarse con cianuro) y deben adaptar un plan de eliminación de desechos que tome en cuenta las características específicas del sitio para el área en la que se lleva a cabo la minería, a fin de proteger las aguas subterráneas y superficiales de la contaminación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN56	Los terreros, petateras y presas de jales deben de ser tratados para evitar el drenaje de ácido minero.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN57	Los sitios de desechos mineros de exploración o explotación de minerales no deben colocarse a menos de 305 m de una laguna o 100 m de un arroyo, río o ramal.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN58	Durante la operación de los sitios de exploración o explotación de minerales se debe mantener un monitoreo constante de la calidad del agua; si se detecta un cambio significativo en la calidad del agua, se requiere la implementación de medidas de contingencia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN59	Los desechos de la minería provenientes de la exploración o explotación de minerales no deben ubicarse dentro de un radio de 370 metros de un pozo utilizado para propósitos de agua potable, y se deberá monitorear el cumplimiento de los estándares de aguas subterráneas hasta una profundidad de 305 metros en el lecho rocoso.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
MIN60	La actividad no debe realizar la minería de litio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN61	La explotación de la sal debe realizarse cuidando la conservación del medio ambiente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN62	Los recursos minerales no metálicos se explotan en forma racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN63	Se debe controlar la disposición de materiales residuales de la extracción generada en las minas, poniendo énfasis especial en la prevención de la contaminación de la laguna de Cuyutlán.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN64	Se debe demostrar que las actividades mineras no afectan los patrones hidrodinámicos y de sedimentación del sistema lagunar, ni tendrán consecuencias sobre el abastecimiento de agua de las poblaciones vecinas a través de un estudio de balances hidrológicos que consideren periodos de retorno de 100 años.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN65	Se deberán someter a evaluación en materia de impacto ambiental u obtener la exención o aviso de no requerimiento ante la autoridad competente aquellos aprovechamientos salineros que realicen modificaciones en sus procesos o infraestructura que modifiquen o impacten de manera severa el sistema lagunar.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN66	Las actividades salineras no deberán desarrollar infraestructura que modifique la dinámica lagunar, incluyendo de forma enunciativa, más no limitativa la hidrodinámica, hidroperiodo y los patrones espaciales y temporales de la fauna y flora que en ella se distribuyen.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN67	La actividad salinera no deberá emplear luminarias de una temperatura de color de máximo 3,000K.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN68	Deberá contar con medidas de control que eviten la dispersión del haz de luz a larga distancia, incluyendo la colocación de campanas, pantallas, deflectores, temporizadores, debiendo ser regulado mediante un programa de luminarias.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN69	No se debe verter salmuera en el área del sistema lagunar, humedal o manglar.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN70	La actividad salinera deberán contar con un plan de manejo de residuos y que deberán presentar ante la autoridad competente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
MIN71	El aprovechamiento de tierra de monte solamente puede extraerse en los sitios especificados por la normatividad en la materia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN72	La actividad debe garantizar la integridad física de las poblaciones aledañas y evitando eventos de riesgo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
MIN73	Las actividades de aprovechamiento de minería no metálica deberá de establecerse a una distancia de mínimo 1km con respecto a otro aprovechamiento.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PECUARIO		
PEC1	Se debe dar en el predio la reconversión a ganadería regenerativa o libre de deforestación (que incluya la alimentación, sanidad, mercado y asesoría técnica permanente).	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC2	Se debe utilizar estiércol en compostas como fertilizante orgánico en actividades agrícolas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC3	Se deben establecer módulos demostrativos con manejo de pastizales (pastoreo intensivo tecnificado) utilizando métodos silvopastoriles, estableciendo cercos vivos, rehabilitando suelos y dejando áreas con manchones de vegetación que utilicen especies forrajeras nativas y el manejo semi-estabulado del ganado con la producción de forrajes en traspatio a través de germinados.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC4	Sólo se pueden utilizar las áreas con vegetación arbustiva y pastizales sin fomentar la deforestación en pendientes mayores a 20% para el pastoreo en épocas de lluvias.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC5	Deben preservarse o restaurarse parches de vegetación natural en los predios ganaderos, tomando en cuenta la representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC6	Deben dejar acahuales o en su caso reforestar el 60% de la superficie de menor rendimiento con vegetación arbórea nativa.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC7	Se debe realizar el cambio de técnicas tradicionales de ganadería extensiva a sistemas agrosilvopastoriles.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC8	Los canales de riego deben contar con una trampa de sedimentos o desarenaderos antes de su salida a las corrientes y cuerpos de agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
PEC9	El método de sanidad animal deberá realizarse con productos amigables con el medio ambiente, evitando los baños garrapaticidas tradicionales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC10	Se debe establecer una zona de amortiguamiento de 30 metros de ancho entre el área de aprovechamiento pecuario en áreas con vegetación nativa, sobre todo si están ubicados cercanos a lagunas o ríos y predios agrosilvopastoriles.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC11	Se deben realizar acciones de conservación o establecimiento de vegetación natural en zonas de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico a la fauna silvestre.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC12	La actividad no debe realizar el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30%.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC13	La actividad no debe realizar el pastoreo en zonas forestales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC14	La vegetación que sea utilizada para dar sombra y forraje al ganado debe ser vegetación de la región (sin ser especies exóticas o introducidas).	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC15	El terreno debe tener pendientes que faciliten el drenaje natural.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC16	Se debe rotar el número de cabezas de ganado en el predio, dando oportunidad a la recuperación ecosistémica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC17	Pueden manejarse plaguicidas e insecticidas amigables con el medio ambiente, excluyendo el uso de químicos de alta persistencia y toxicidad.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC18	Se debe monitorear y sanear el agua para consumo animal.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC19	La actividad no debe realizar prácticas de quema o uso del fuego.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC20	En unidades de producción ganadera, donde existan especies de pasto de alta capacidad forrajera, se debe excluir un área de pastoreo para la producción de semillas de manera confinada y controlada, favoreciendo las especies locales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
PEC21	Se debe implementar un sistema para el tratamiento, reutilización y disposición final de las aguas residuales, con el fin de cumplir con un aprovechamiento sustentable del recurso.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC22	La actividad no debe realizar desmontes para cambio de uso del suelo, de manera que se conserve la cobertura forestal y se aproveche su potencial forrajero, manteniendo el uso tradicional de agostaderos cerriles.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC23	La actividad pecuaria intensiva no debe realizarse en centros de población ni en franjas de aprovechamiento turístico.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC24	Las cercas perimetrales deben incluir árboles multifuncionales (maderables, no maderables, forrajeros, melíferos, frutales, etc.) o en su defecto, vegetación herbácea o arbustiva.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC25	La actividad no debe realizarse en zona federal de los cauces y humedales, y/o de la distancia que establezcan los planes de manejo de los sitios Ramsar, exceptuando la actividad apícola.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC26	Las granjas porcícolas deben contar con las especificaciones del Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de granjas porcícolas elaborado por SENASICA.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC27	Las granjas porcícolas deberán de contar con su Programa de Manejo de Residuos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC28	Las granjas porcícolas deberán de incorporar la metodología de cama profunda para su manejo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC29	Las granjas deben instalar y/o adecuar infraestructura para la captación del agua pluvial que se utilice para el consumo animal, riego de áreas verdes y limpieza.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC30	El pastoreo debe evitarse en áreas forestales que se destinen a la repoblación o reforestación natural o inducida y/o donde haya evidencia de alteración del suelo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC31	Deben emplearse obras de restauración para suelos compactados y erosionados en zonas afectadas por las actividades agropecuarias.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC32	La ganadería de traspatio deberá permitirse siempre y cuando se realice a una distancia mínima de 500 metros de escuelas, centros de salud, y ésta no debe realizarse en zonas habitacionales de densidad media o alta.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
PEC33	Las granjas para ganadería intensiva y confinamiento deben localizarse lejos de cualquier zona de preservación, restauración y cuerpos de agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC34	La actividad no debe realizar el uso de ivermectina.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC35	Se debe contar con bancos de proteínas para el ganado.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC36	En terrenos forestales con pendientes del > 25%, el uso ganadero debe estar supeditado a bajas cargas ganaderas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC37	Cualquier proyecto de ganado caprino, bovino y ovino debe presentar un plan de manejo de residuos que sea avalado por las autoridades competentes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC38	La población ganadera no debe rebasar la capacidad de carga del sitio donde se encuentra.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC39	Los rastrojos y residuos agrícolas disponibles deben ser utilizados para el mejoramiento de la nutrición animal y el incremento de la producción y productividad ganadera y agrícola.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC40	Las granjas para ganadería intensiva y confinamiento deben localizarse de preferencia a no menos de 500 metros de cualquier zona de preservación, restauración, localidades y cuerpos de agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC41	La apertura de nuevas actividades pecuarias en terrenos forestales y preferentemente forestales será únicamente por medio de sistemas silvopastoriles.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PEC42	En terrenos forestales sólo se permitirá contar con 4 cabezas de ganado por hectárea.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PROTECCIÓN		
PRO1	La actividad no debe realizar la manipulación y/o experimentación de la flora y fauna silvestre y del ecosistema en general.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera y no pretende realizar acciones de experimentación con la flora y fauna.
PRO2	La actividad no debe realizar la construcción de obras en zonas Estatales o Municipales dedicadas a la protección de flora, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles al menos que se trate de infraestructura de servicios.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, es decir, infraestructura de servicios.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
PRO3	Se deben realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PRO4	La actividad no debe realizar la practicar cualquier tipo de ganadería.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PRO5	Se permite llevar a cabo actividades científicas o ecológicas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PRO6	La actividad no debe realizar la ampliación de las actividades productivas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PRO7	En las unidades de protección ecológica la construcción o permanencia de algún tipo de infraestructura, (turística, de servicios, etc.) deberá de contar con un programa de compensación y mitigación por el impacto generado.	El proyecto no se localiza en una unidad de protección ecológica, sin embargo, como parte del compromiso del Centro SICT Colima, desarrollará acciones de compensación y mitigación: Acciones de Rescate y Reubicación de Flora Acciones de Rescate y Reubicación de Fauna Acciones de Restauración Forestal, de Suelo y Cuerpos Hídricos. Acciones de Vigilancia Ambiental
PRO8	Las actividades turísticas dentro de las ANP's deberán establecerse de acuerdo con sus programas de manejo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PRO9	Debe llevar un control de ingresos a las zonas prioritarias de conservación, así como mostrar los reglamentos y objetivos específicos de la misma para incentivar la educación ambiental.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PRO10	Se deben realizar prácticas de preservación de la vegetación natural para el control de plagas y enfermedades, utilizando productos amigables con el medio ambiente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PRO11	Deben reemplazar las actividades productivas para ponderar la conservación de los ecosistemas a través de proyectos especiales que incentiven el pago por servicios ambientales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PLANTA DE TRATAMIENTO DE QAGAUS RESIDUALES		
PTAR1	Deberá realizar el estudio de la capacidad de carga del espacio receptor del agua residual.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PTAR2	Se deberá la instalación de sistemas de eficiencia energética y energías renovables.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PTAR3	Se deberán instalar sistemas de biodigestores para la elaboración de biogás.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
PTAR4	Se deberá recircular el agua tratada para usos público-urbano.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PTAR5	Los subproductos resultantes del tratamiento deberán ser valorizados para su comercialización o destinarlo a una actividad productiva.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PTAR6	Cada cinco años deberán presentar un programa de mejora en sus procesos de tratamiento ante las autoridades del agua y ambiental en el estado.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PTAR7	Los estudios de factibilidad deberán estar acompañados de evaluaciones de los impactos ambientales y de vulnerabilidad ante desastres de cada una de las alternativas, así como las medidas de mitigación correspondientes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PTAR8	Los insumos fisicoquímicos que son utilizados en el tratamiento de aguas residuales deberán de ser amigables con el medio ambiente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PTAR9	Se deberá dar disposición correcta a los residuos generados en los procesos de tratamiento, de acuerdo con la normatividad establecida por la autoridad ambiental competente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PTAR10	Se deberán implementar sistemas alternativos funcionales para el tratamiento de las aguas residuales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
PTAR11	Se deberá instalar un sistema de cercos vivos (con arbolado de hasta 3 metros) en la periferia de la planta de tratamiento.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RESTAURACIÓN		
RES1	Se debe utilizar en la restauración vegetación nativa.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES2	No se permite la remoción de la vegetación nativa en áreas aledañas a la zona de restauración con excepción a proyectos de infraestructura de servicios básicos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES3	Se deben proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas hasta de 20 metros después de la zona federal.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES4	Se deben establecer acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
RES5	Se deben realizar estudios para definir las estrategias de restauración a través de Soluciones Basadas en la Naturaleza.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES6	Se debe implementar tecnologías de bajo impacto ambiental a los cuerpos de agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES7	Establecer los programas y acciones concertadas e integrales para la prevención y el combate contra los incendios y la restauración de las áreas incendiadas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES8	Deben conservarse todos los acahuales y fomentar su regeneración natural.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES9	Se debe realizar la restauración de los bordes de los ríos (reforestando con especies nativas) y la calidad del agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES10	Realizar el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES11	Restaurar la vegetación riparia con especies nativas y adecuadas para este ecosistema.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES12	Se debe reintroducir fauna nativa en aquellas áreas donde haya sido desplazada.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES13	La actividad debe de realizar actividades de restauración del ecosistema y una vez que se haya logrado la recuperación, se gestionará la declaración como zona prioritaria de conservación de competencia federal o estatal.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES14	La actividad no debe realizar cualquier actividad productiva en tanto no se logre la recuperación de sus condiciones naturales. Una vez que se haya logrado lo anterior, la unidad será designada a aprovechamiento con restricciones ecológicas que garanticen la permanencia de la biota y sus condiciones naturales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES15	En terrenos con problemas de erosión o degradación se deben aplicar prácticas de restauración ecológica.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
RES16	En áreas con pendientes mayores a 8% se debe conservar o en su caso restaurar la vegetación del sotobosque.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL		
SDF1	El establecimiento de rellenos sanitarios y/o sitios de disposición de cualquier tipo de residuos requiere un estudio previo autorizado.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
SDF2	Debe contemplar las restricciones relacionadas con el uso del sitio, estabilidad de taludes, límites del predio, características de la cobertura final de clausura, drenajes superficiales y la infraestructura para control del lixiviado y biogás.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF3	Se debe elaborar y operar un programa de mantenimiento de posclausura para todas las instalaciones del sitio de disposición final, por un periodo de al menos 20 años. Este periodo puede ser reducido cuando se demuestre que ya no existe riesgo para la salud y el ambiente. El programa debe incluir el mantenimiento de la cobertura final de clausura, para reparar grietas y hundimientos provocados por la degradación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como los daños ocasionados por erosión (escurrimientos pluviales y viento).	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF4	Se debe elaborar y operar un programa de monitoreo para detectar condiciones inaceptables de riesgo al ambiente por la emisión de biogás y generación de lixiviado, el cual debe mantenerse vigente por 20 años.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF5	Debe ser acorde con el uso de suelo aprobado por la autoridad competente con las restricciones inherentes a la baja capacidad de carga, posibilidad de hundimientos diferenciales y presencia de biogás.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF6	Debe contar con puntos de muestreo que respondan a las condiciones particulares del sistema de flujo hidráulico, mismo que define la zona de influencia del sitio de disposición final, y por lo menos, dos pozos de muestreo, uno aguas arriba y otros aguas abajo del sitio de disposición final.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF7	Considerar lo señalado en la legislación estatal y los reglamentos municipales que regulan la gestión o el manejo de los residuos sólidos y de manejo especial, en materia de autorización, ubicación, funcionamiento, clasificación e informes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF8	La ubicación del predio debe ser en zonas señaladas en los planes municipales o estatales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, y el de ordenamiento ecológico vigentes, así como los correspondientes a los usos del suelo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
SDF9	Presentar informe preventivo o manifestación de impacto ambiental, y obtener las autorizaciones correspondientes, según se estipule en las respectivas legislaciones y reglamentaciones estatales en materia ambiental.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF10	Presentar el Plan de Funcionamiento que contenga los elementos señalados por la SEMARNAT donde especifiquen las actividades que se desarrollan al término de las operaciones en las instalaciones, para garantizar que todos los residuos y materiales serán retirados y que no se dejarán pasivos ambientales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF11	Contar con sistemas, dispositivos e instalaciones que garanticen el cumplimiento de los límites máximos permitidos en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, descarga de aguas residuales y ruido.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF12	Considerar las especificaciones legales y normativas en materia de seguridad e higiene en el trabajo, específicamente lo señalado en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF13	Debe impermeabilizar el sitio utilizando materiales naturales o artificiales para asegurar una adecuada protección del subsuelo y los acuíferos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF14	Debe compactar los residuos por lo menos a 300 kg/m^3.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF15	Debe cubrir una vez por semana los residuos depositados.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF16	La actividad no debe realizar el ingreso de residuos peligrosos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF17	Debe realizar un control de fauna nociva y animales domésticos al sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF18	Debe cercar en su totalidad el sitio de disposición final.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF19	Debe estar ubicado a una distancia no menor de 13 kilómetros de aeródromos o aeropuertos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
SDF20	La actividad no debe realizar la ubicación de sitios de disposición final al interior de áreas naturales protegidas, a menos de que esté contemplado dentro del Plan de Manejo de éstas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF21	En localidades mayores de 2,500 habitantes, el límite del sitio de disposición final debe estar a una distancia mínima de 500 metros contados a partir del límite de la traza urbana o asentamiento humano existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF22	La actividad no debe realizar la instalación en marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies aluviales, fluviales, zonas de recarga de acuíferos, arqueológicas, cavernas, fracturas o fallas geológicas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF23	Se debe instalar fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años. En caso de no cumplir con lo anterior, debe demostrar a través de estudios técnicos que no existirá obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que afecten la estabilidad física de las obras que integren el sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF24	Deberá estar a una distancia de 500 metros como mínimo de cuerpos de agua superficiales con caudal continuo, lagos y lagunas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF25	La actividad no debe ubicarse a 100 metros de cualquier pozo de extracción de agua para uso doméstico, industrial, riego y ganadero, tanto en operación como abandonados.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF26	En caso de no poder determinar el cono de abastecimiento de agua para uso doméstico, riego y ganadero el pozo debe tener una distancia de al menos 500 metros.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF27	Debe entregar un estudio y análisis para determinar que la selección del sitio cuenta con las condiciones físicas y técnicas óptimas para su instalación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF28	El sitio debe contar con una barrera geológica natural o equivalente, a un espesor de un metro y un coeficiente de conductividad hidráulica, de al menos 1×10^{-7} cm/seg sobre la zona destinada al establecimiento de las celdas de disposición final o bien que garantice un sistema de impermeabilización equivalente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF29	Debe garantizar la extracción, captación, conducción y control del biogás generado en el sitio de disposición final.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
SDF30	Una vez que los volúmenes de biogás y la edad de los residuos propicien la generación de biogás y de no disponerse de sistemas para su aprovechamiento conveniente, se procederá a su quema, ya sea a través de pozos individuales o mediante el establecimiento de una red con quemadores centrales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF31	Debe construirse un sistema que garantice la captación y extracción del lixiviado generado en el sitio, debiendo ser recirculado en las celdas de residuos confinados en función de los requerimientos de humedad para la descomposición de los residuos, o bien ser tratado o una combinación de ambas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF32	Debe instalar un drenaje pluvial para el desvío de escurrimientos pluviales y el desalojo del agua de lluvia, minimizando su infiltración a las celdas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF33	Debe contar con un área de emergencia para la recepción de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, cuando alguna eventualidad, desastre natural o emergencia de cualquier índole no permita la operación u acciones para la atención del desastre, debiendo contar esta área con la misma seguridad ambiental y sanitaria que las celdas de operación ordinarias.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF34	El sitio debe contar con un manual de operación, un control de registro y un informe mensual de actividades que deberá entregar a las autoridades competentes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SDF35	El sitio debe instrumentar un programa que incluya la medición (monitoreo del biogás, monitoreo de lixiviados, monitoreo de acuíferos) y control de los impactos ambientales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
SITIOS DE TIRO		
ST1	La actividad no debe ubicar sitios de tiro al interior de áreas naturales protegidas, a menos de que esté contemplado dentro del Plan de Manejo de éstas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST2	La actividad no debe ubicarse en barrancas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST3	La actividad no debe realizar la instalación en marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies aluviales,	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	fluviales, zonas de recarga de acuíferos, arqueológicas, cavernas, fracturas o fallas geológicas.	
ST4	Se debe instalar fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años. En caso de no cumplir con lo anterior, debe demostrar a través de estudios técnicos que no existirá obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que afecten la estabilidad física de las obras que integren el sitio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST5	Debe estar a una distancia de 500 metros como mínimo de cuerpos de agua superficiales con caudal continuo, lagos y lagunas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST6	La actividad no debe ubicarse a 100 metros de cualquier pozo de extracción de agua para uso doméstico, industrial, riego y ganadero, tanto en operación como abandonados.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST7	En caso de no poder determinar el cono de abastecimiento de agua para uso doméstico, riego y ganadero el pozo debe tener una distancia de al menos 500 metros.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST8	La actividad no debe ubicarse en un rango mayor a 20 km y un 1 km mínimo de los centros de población.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST9	Deben ubicarse en sitios donde el paisaje se encuentre degradado tales como minas y canteras abandonadas fuera de cursos de agua y quebradas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST10	Los residuos deben ser depositados de forma ordenada mediante la conformación de taludes, cuidando en todo momento su estabilidad.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST11	Debe tener el control de la entrada del tipo de material y la cantidad que ingresa.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST12	La actividad no debe realizar el depósito de materiales elementos mezclados con otros residuos como líquidos, tóxicos, peligrosos, hidrocarburos o material que estuviera en contacto con ellos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST13	El tamaño del sitio debe considerar al volumen de residuos de la construcción y demolición generados en desastres naturales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST14	El sitio debe contar con obras hidráulicas que permitan el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía de lluvia, tanto en el interior del sitio como en su perímetro, garantizando la adecuada circulación del agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
ST15	Debe establecer horarios de recepción de residuos para evitar la afectación de la población por ruido.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST16	Debe realizar riego con agua tratada (no potable) para mitigar las emisiones de polvos y partículas al aire.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST17	Debe contar con señalización necesaria en la entrada como en los caminos interiores y zona de tiro con el objetivo de evitar accidentes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST18	El residuo de la demolición podrá ser aprovechado mediante la producción de diversas curvas granulométricas o materiales pétreos mediante su trituración.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST19	Establecer un manejo separado de los residuos de la construcción y demolición generados durante desastres naturales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST20	Para el aprovechamiento de estos residuos, se deben separar los residuos de demolición, blocks, tabicones, adoquines, concretos (simples y armados), cerámicos, asfaltos, mampostería, tabiques, ladrillos, morteros y residuos de excavación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST21	La conformación final del sitio debe ser conforme al uso final que se pretenda dar al sitio, los cuales solo podrán ser utilizados para áreas deportivas y áreas verdes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST22	Se debe establecer un programa de mantenimiento de la cobertura final de clausura y drenajes superficiales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST23	En el momento del cierre y abandono del sitio, deben establecerse un programa de actividades para la recuperación del sitio, tales como la revegetación y el control de erosión.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST24	El uso final de los sitios debe ser acorde con las restricciones inherentes a la posibilidad de hundimientos diferenciales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST25	Debe impermeabilizar el sitio utilizando materiales naturales o artificiales para asegurar una adecuada protección del subsuelo y los acuíferos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST26	El establecimiento de rellenos sanitarios y/o sitios de disposición de cualquier tipo de residuos requiere un estudio previo autorizado.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST27	Se debe elaborar y operar un programa de mantenimiento de posclausura para todas las instalaciones del sitio de disposición final, por un periodo de al menos 20 años. Este periodo puede ser reducido cuando se demuestre que ya no existe riesgo para la salud	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
	y el ambiente. El programa debe incluir el mantenimiento de la cobertura final de clausura, para reparar grietas y hundimientos provocados por la degradación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como los daños ocasionados por erosión (escurrimientos pluviales y viento).	
ST28	La ubicación del predio debe estar ubicado en zonas señaladas en los planes municipales o estatales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano y el de ordenamiento ecológico vigentes, así como los correspondientes a los usos del suelo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST29	Presentar informe preventivo o manifestación de impacto ambiental, y obtener las autorizaciones correspondientes, según se estipule en las respectivas legislaciones y reglamentaciones estatales en materia ambiental.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST30	Presentar el Plan de Funcionamiento que contenga los elementos señalados por la SEMARNAT donde especifiquen las actividades que se desarrollan al término de las operaciones en las instalaciones, para garantizar que todos los residuos y materiales serán retirados y que no se dejarán pasivos ambientales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST31	Contar con sistemas, dispositivos e instalaciones que garanticen el cumplimiento de los límites máximos permitidos en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, descarga de aguas residuales y ruido.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST32	Considerar las especificaciones legales y normativas en materia de seguridad e higiene en el trabajo, específicamente lo señalado en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST33	Debe impermeabilizar el sitio utilizando materiales naturales o artificiales para asegurar una adecuada protección del subsuelo y los acuíferos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST34	En localidades mayores de 2,500 habitantes, el límite del sitio de disposición final debe estar a una distancia mínima de 500 metros contados a partir del límite de la traza urbana o asentamiento humano existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
ST35	Debe contar con un área de emergencia para la recepción de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, cuando alguna eventualidad, desastre natural o emergencia de cualquier índole no permita la operación u acciones para la atención del desastre, debiendo contar esta área con la misma seguridad ambiental y sanitaria que las celdas de operación ordinarias.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST36	El sitio debe contar con un manual de operación, un control de registro y un informe mensual de actividades que debe entregar a las autoridades competentes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST37	La disposición de materiales derivados de obras o excavaciones no debe realizarse sobre la vegetación nativa o en sitios sin previa autorización de la autoridad correspondiente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
ST38	Los tiraderos para la disposición de residuos no deben ubicarse en barrancas, próximas a ríos, escurrimientos y zonas de alta recarga.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TURISMO		
TUR1	Los desarrollos turísticos sólo pueden aceptar una densidad de hasta 20 cuartos por hectárea.	
TUR2	La superficie ocupada por el hotel y la infraestructura asociada a estos, no debe modificar más del 30% de la superficie con vegetación del predio en el que se asentará.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR3	Las instalaciones hoteleras y de servicios deben tener separación y reutilización de aguas grises, sistemas de captación de agua de lluvia y para las aguas negras deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de aguas residuales o en su caso, contar con su propia planta.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR4	El proyecto no podrá integrar campos de golf en su diseño.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR5	Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR6	El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando las técnicas y formas locales.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR7	Los desarrollos turísticos deben procurar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y realizar acciones tendientes a minimizar el daño generado por los mismos.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
TUR8	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se debe ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR9	El establecimiento de desarrollos no debe superar la capacidad de respuesta instalada (servicios); de ser así los desarrollos deben proveer los servicios.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR10	En el área de servicios, se deben dejar en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original y únicamente en el caso de que sea estrictamente necesaria su remoción se debe justificar con un estudio técnico y efectuar las medidas de compensación y mitigación correspondientes.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR11	Los tanques, tinacos y cisternas, deben estar ocultos a la vista.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR12	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos debe contar con un plan de manejo en los cuales se contemplen los sitios de disposición establecidos por la autoridad correspondiente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR13	La actividad deberá contar con su respectivo programa de manejo de residuos que deberá presentarlo ante la autoridad competente.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR14	No se permite la construcción en la cima de acantilados.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR15	Toda actividad turística contigua a cuerpos de agua debe contar con las medidas necesarias para prevenir la contaminación del embalse; contar con programa de manejo de residuos sólidos y con reglamento para el uso del espacio recreativo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR16	Solo serán permitidas las prácticas ecoturísticas y turismo de bajo impacto natural y ecosistémico.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR17	La superficie de desplante de todo desarrollo turístico debe estar acorde a lo que establece el Reglamento Estatal de Zonificación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR18	Sólo se deben emplear especies nativas y propias de la región en las áreas ajardinadas o uso público, favoreciendo la instalación de jardines polinizadores.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
TUR19	Las actividades recreativas y turísticas acuáticas deben realizarse fuera de los sitios reconocidos de anidamiento, reproducción o refugio de vida silvestre.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR20	Se deben utilizar ecotecnias y prácticas sustentables en los sitios donde se desarrollen actividades turísticas/recreativas en el territorio.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR21	Las maniobras de reparación, mantenimiento y abastecimiento de combustible para embarcaciones que lo requieran, deben restringirse a sitios especiales fuera del embalse del cuerpo de agua.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR22	El desplante de cualquier proyecto debe realizarse en zonas degradadas o deforestadas, siempre y cuando el predio cuente con este tipo de superficies.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR23	No se permiten actividades deportivas/turísticas relacionadas con automotores u otras relacionadas.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR24	Toda construcción de alojamiento temporal, será dictaminada urbanísticamente por los lineamientos de habitacional jardín o granjas y huertos (4 viviendas y 20 hab máximo por hectárea y que no propicien los conglomerados); utilizarán materiales de la región, su altura no rebasará la vegetación arbórea; se construirá bajo los principios de diseño bioclimático y vivienda sustentable.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR25	Solo se puede realizar turismo de naturaleza o ecológico en las áreas con vegetación de selvas y bosques.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR26	Las instalaciones turísticas deben contar con protocolos y planes de contingencia y protección civil autorizados por las autoridades de protección civil del municipio o estatal.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR27	Solo se permiten alternativas turísticas de bajo impacto, recorridos en bicicleta, recorridos terrestres y acuáticos para la observación de atractivos naturales y promover los senderos de interpretación ambiental.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR28	Se permite el ecoturismo de bajo impacto, por ejemplo, recorridos guiados, camping en áreas adecuadas, que no impliquen la remoción o daño a la vegetación y en grupos reducidos. No se permite la construcción de ningún tipo de infraestructura para esta actividad.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
TUR29	Sólo se permite la construcción de infraestructura para el turismo de bajo impacto, que no implique la remoción o daño a la vegetación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR30	En el desarrollo de proyectos turísticos se deben mantener de manera prioritaria ecosistemas tales como humedales, selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR31	Los desarrollos turísticos deben minimizar el impacto a la fauna al dar continuidad a los corredores biológicos y establecer redes verdes al interior del desarrollo.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.
TUR32	El proyecto debe realizar como medida ambiental compensatoria cinco veces la superficie afectada, ya sea en proyectos de Soluciones Basadas en la Naturaleza o de Adaptación Basada en Ecosistemas en el mismo Sistema Ambiental afectado o podrá ser transferido a otro sistema acordado, lo anterior debe realizarse para que se autorice el permiso correspondiente a través del resolutivo de impacto ambiental federal, la licencia ambiental única Federal o Estatal y la licencia de funcionamiento municipal ya sea nuevo, por renovación o ampliación.	La naturaleza del proyecto refiere a la construcción de una carretera, por lo que, este criterio no resulta aplicable.

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Con base en lo descrito anteriormente, se considera que la ejecución de las diversas etapas del proyecto se alinea a los criterios establecidos en el POET del estado de Colima, por lo que se considera que el proyecto es compatible con el mismo, ya que no contraviene los criterios establecidos en este instrumento de ordenamiento territorial.

II.IX Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano

II.IX.1 Plan Estatal de Desarrollo Colima (PEDC) 2021 – 2027

Tabla II. 12 Vinculación con el Plan Estatal de desarrollo de Colima

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento) [1]
El Plan Estatal de Desarrollo 2021–2027 es el documento rector del proceso de planeación democrática para el desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública del Estado. El Plan formalizará la visión y misión de gobierno, precisará el diagnostico sociopolítico, económico y ambiental del Estado, fijará los objetivos, estrategias, líneas de acción y metas, así como principios y prioridades del desarrollo estatal, establecerá los lineamientos de política pública, indicará los programas que deben ser elaborados y las acciones que deban ser realizadas y contemplará los demás elementos que se estimen necesarios para llevar a cabo la planeación del desarrollo del Estado, asimismo, deberá de guardar congruencia con la planeación nacional del desarrollo, y facilitar la coordinación con el Ejecutivo Federal. Este Plan está sustentado en 5 ejes básicos, con sus respectivos diagnóstico, metas, planes, programas y proyectos que, de concretarse en la tarea diaria, harán realidad niveles de bienestar, convivencia y desarrollo a las y los habitantes del Estado de Colima. Los cuatro Ejes Rectores son: • Eje 1. Bienestar para todas y todos. • Eje 2. Economía para el Bienestar. • Eje 3. Sembrar la Paz. • Eje 4. Colima Nuestro Hogar. • Eje 5. Gobierno Honesto y Transparente **Imagen II. 3** Esquema PED Colima 2021-2027	Con base en lo anterior, aunque el proyecto no se relaciona directamente con las actividades previstas en el PEDC, el eje rector 4 “Colima Nuestro Hogar”, pretende mejorar las condiciones carreteras y de infraestructura para movilidad. En este sentido, al promoverse la modernización de un camino rural a carretera, donde se pretende mejorar infraestructura, así como una mejor sección geométrica, también se pretende cumplir con los estándares de construcción actuales de la SICT y mejorar el desarrollo de la zona. Se busca coadyuvar a la consecución de objetivos al brindar a la comunidad una ruta carretera moderna y con estructuras de calidad que coadyuve en el desarrollo económico y social. Además, con la ejecución del proyecto se busca mejorar las condiciones de seguridad vial que existen actualmente lo propiciará una mejor conectividad y podrá ser un factor de crecimiento en esta región agrícola. Con la modernización se busca incrementar la calidad de los servicios enlazando comunidades, las cuales contarán con una vialidad más rápida, segura y eficiente de manera que la actividad productiva sea sostenible tanto en la explotación como en la preservación del medio ambiente. Es por esto, que el proyecto en cuestión, se integra a la estrategia de conectividad estatal mediante infraestructura, pieza clave para lograr abatir la desigualdad social y económica en la que se encuentran diversas localidades de esta región.

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento) [1]



Fuente: PED Colima 2021-2027

De cada uno de los ejes rectores se desprenden objetivos, líneas de acción, metas y programas. Específicamente el proyecto se encuentra estrechamente relacionado con el eje 4 denominado "Colima Nuestro Hogar", donde se establece que "hay abandono por parte de las autoridades de los diferentes niveles de gobierno, con colonias y comunidades donde la percepción de seguridad es muy baja. Los resultados muestran que "existen diez tipos de inseguridad, desde la percepción de las mujeres: drogadicción, alcoholismo, robos y asaltos, violencia de género, pandillerismo, inseguridad por falta de iluminación, por falta de vigilancia, por riesgo de deslaves, por problemas de movilidad y por inundaciones y crecidas de ríos". Valladares R., Chávez M. A., Nava T. M. y Pérez B. G. (2018).", sus objetivos en infraestructura, resiliencia y desarrollo incluyente de barrios y comunidades, así como sus líneas de acción aplicables se presentan a continuación.

Objetivo. Construir infraestructura, desarrollos habitacionales, espacios públicos, equipamientos y servicios en el estado, con la participación

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento) [1]
permanente de las personas, para dignificar y recuperar la honorabilidad de los procesos de planeación, ejecución y seguimiento de las obras, a fin de garantizar el bienestar de las personas, con un enfoque del cambio climático, ordenamiento territorial y la agenda animalista. Objetivos específicos: […] 3.- Modernizar la infraestructura carretera estatal, para mejorar las vías de comunicación, la seguridad y la accesibilidad. Estrategia: Modernizar los procesos administrativos, jurídicos y técnicos de la Secretaría de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Movilidad. Líneas de acción: 1.- Calles seguras e iluminadas. 3.- Mejores carreteras y accesos carreteros en nuestro estado. Programas y metas a seis años: 1.- Programa de rehabilitación, modernización y construcción de calles accesibles e incluyentes.	

II.IX.2 Plan Municipal de Desarrollo de Coquimatlán, Colima 2024 - 2027

Tabla II. 13 Vinculación con el Plan municipal de desarrollo de Coquimatlán

Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento) [1]
Acorde con el Plan Municipal de Desarrollo Coquimatlán, el gobierno municipal tiene como misión el bienestar social y económico, promoviendo la sustentabilidad y la igualdad de género, mejorando la calidad de vida de las personas del municipio. Este Plan se apega y está en concordancia con lo establecido en los artículos 25. 26A y 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los artículos 11, 107 y 108 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Colima, la Ley de Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de Colima en sus artículos 1, 3, 14 y 33 y los artículos 110, 111, 112, 113, 114 y 115 de la Ley del Municipio Libre del estado de Colima. Asimismo, se encuentra alineado con el Plan Nacional de Desarrollo vigente y el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Colima. Se sustenta en cuatro ejes: • Eje 1. Política de Gobierno • Eje 2. Coquimatlán Seguro • Eje 3. Bienestar social para todos • Eje 4. Coquimatlán Sustentable De estos, el proyecto se relaciona con el Eje 1. Política de Gobierno. Particularmente se relaciona con el punto 10.13 Obras Públicas y Desarrollo Urbano debido a que la preocupación constante de la población ha sido el mejoramiento de vialidades y caminos que se encuentran en mal estado, así como sistema de red de agua potable y drenaje, por ello, la dirección de obras públicas, pretende en estos tres años, rehabilitar y modernizar calles y avenidas principales en la zona urbana y la reparación	El proyecto busca enmarcarse en la sustentabilidad y brindar una herramienta para la prosperidad de la región, al tratarse de la modernización de un camino rural a carretera, este se relaciona directamente con los objetivos y estrategias propuestas, sin embargo, aun cuando las metas no refieren directamente, se dotará de infraestructura de calidad una región rural que actualmente requiere dicha conectividad por lo que se puede establecer que el proyecto se alinea a la estrategia propuesta.

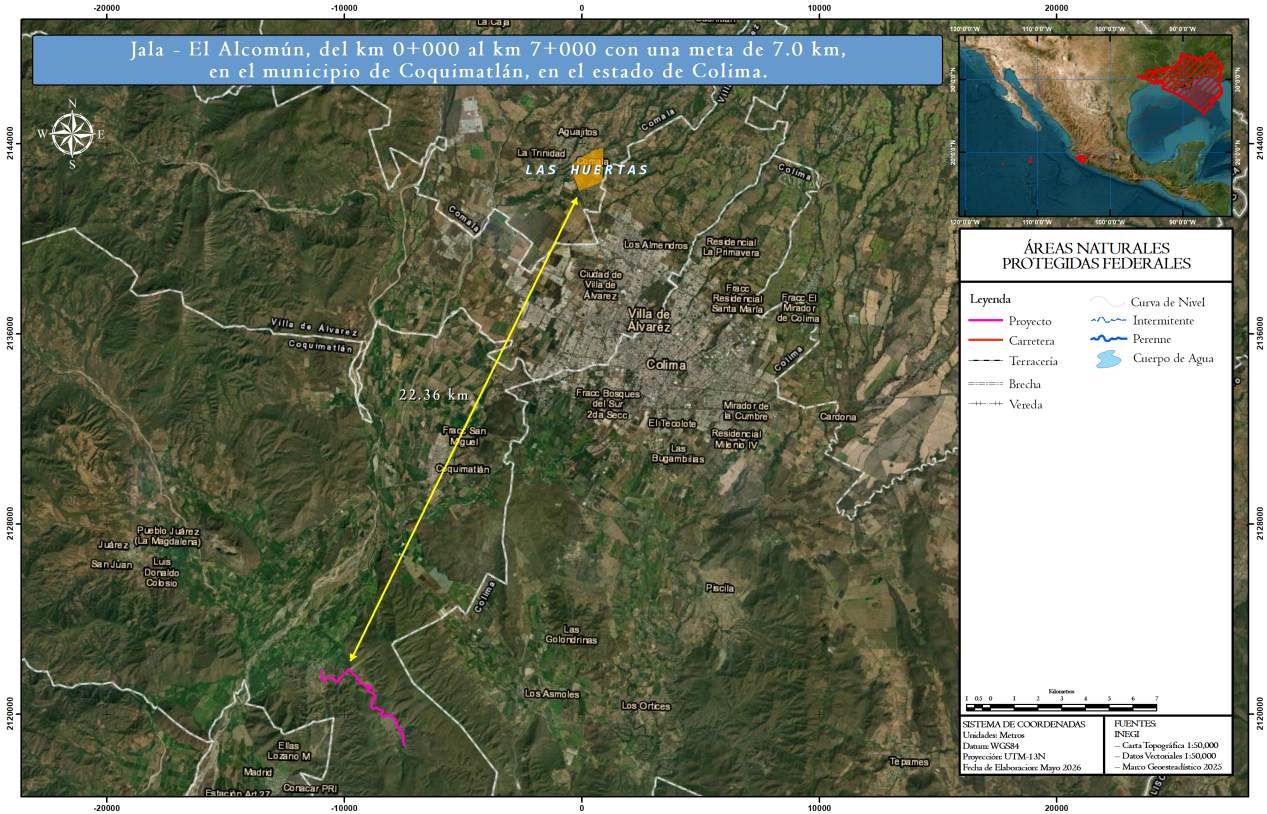
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento) [1]
de las calles en zonas rurales, para garantizar la seguridad vial de los usuarios. Acorde al PMD, dichos proyectos incluyen la instalación de pavimentación asfáltica, construcción de empedrados, de rodamiento, machuelos banquetas en la zona urbana y rural del municipio, así como el mejoramiento de la red de agua potable y la red de drenajes. Los objetivos relacionados y establecidos son: • Ofrecer obras de infraestructura social básica de calidad. • Rehabilitar la infraestructura vial del municipio en calles, andadores y banquetas, para garantizar una movilidad eficiente e incluyente. • Proteger el medio ambiente a través de la implementación de proyectos de obras públicas sostenibles. De estos, se desprenden estrategias como: • Elaborar proyectos ejecutivos de obra para mejorar las calles y avenidas de la cabecera municipal y zona rural. • Aplicar los recursos del Ramo 33 FAISMUN y complementar los proyectos con los recursos federales de las dependencias e la CONAGUA, SCT, SAGARPA, entre otros. • Llevar a cabo proyectos en los cruces peatonales de arroyos en el municipio, para mejorar el tránsito de peatones en las zonas de riesgo en temporadas de lluvia.	

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

II.X. Decreto del Área Natural Protegida (ANP) o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC)

El proyecto: Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima, no se localiza dentro de alguna poligonal de ANP de carácter federal, la más cercana se trata de **Las Huertas, a una distancia de 22.36 km**, como se muestra en la siguiente imagen

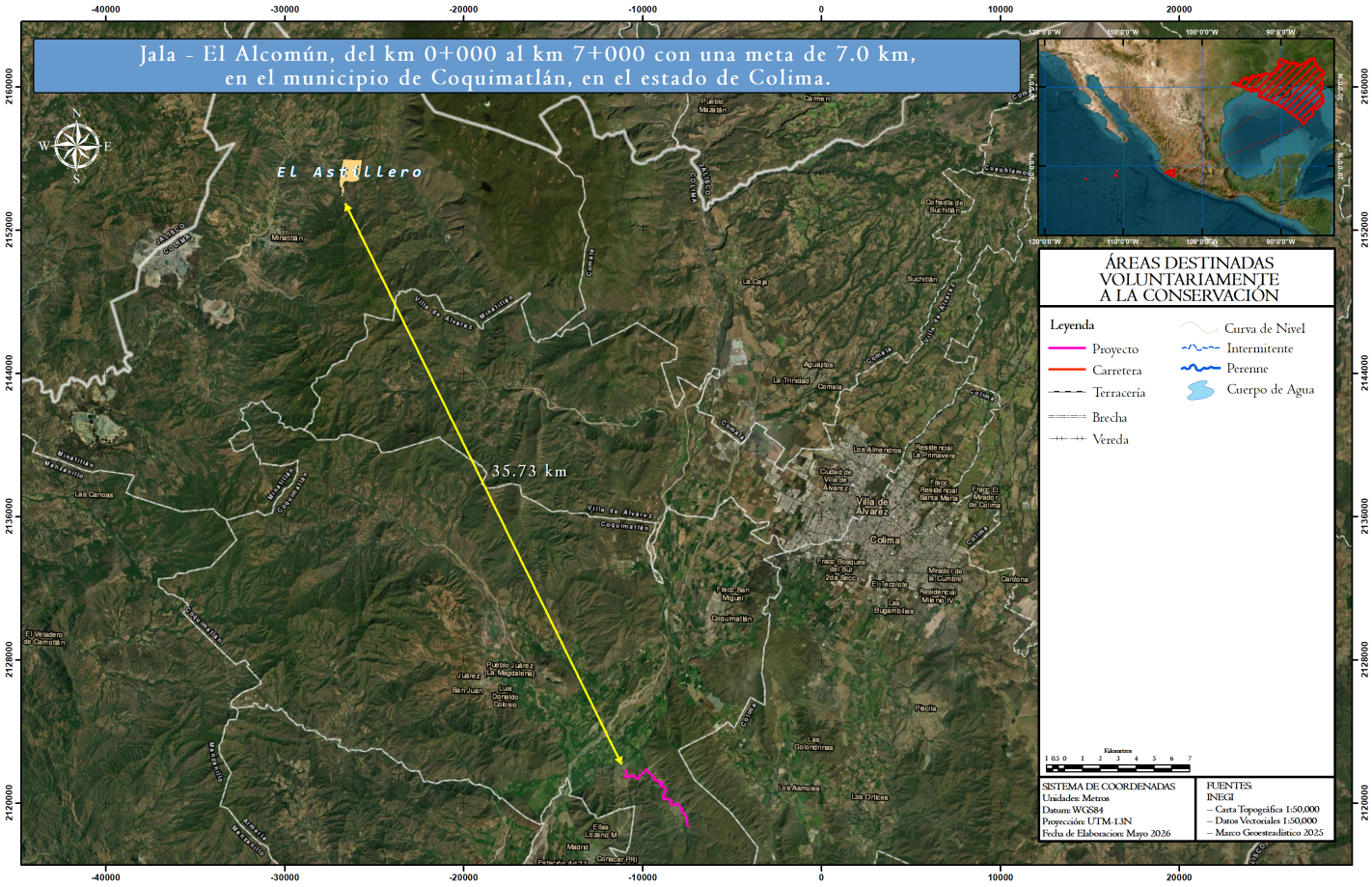
Imagen II. 4 Localización del proyecto con respecto a ANP Federales.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

El proyecto: Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima, no se localiza dentro de alguna poligonal de ADVC, la más cercana se trata de **El Astillero, a una distancia de 35.73 km**, como se muestra en la siguiente imagen

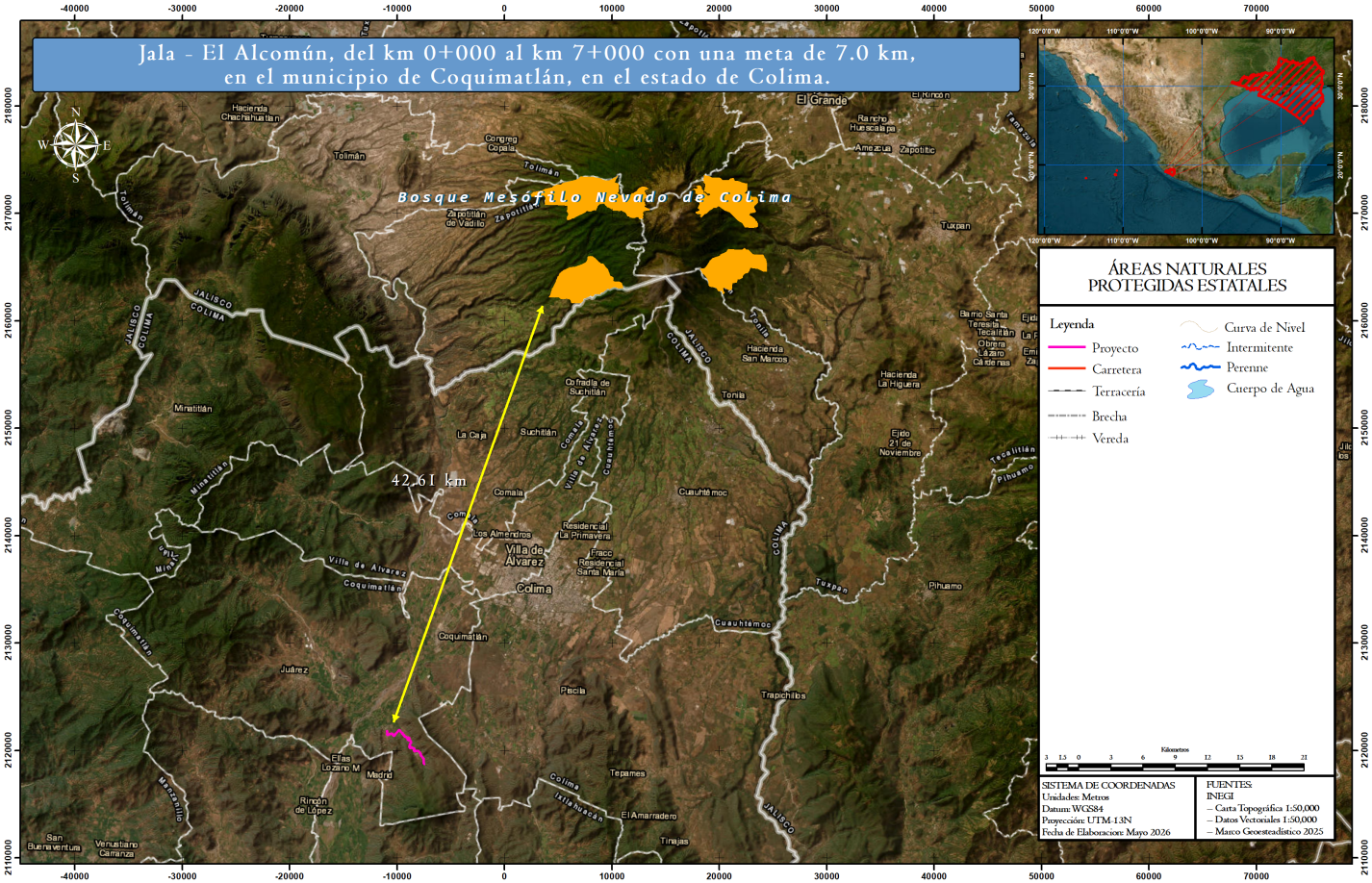
Imagen II. 5 Localización del proyecto con respecto ADVC.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

El proyecto: Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima, no se localiza dentro de alguna poligonal de ANP de carácter estatal, la más cercana se trata de **Bosque Mesófilo Nevado de Colima, a una distancia de 42.61 km**, como se muestra en la siguiente imagen

Imagen II. 6 Localización del proyecto con respecto a ANP Estatales.

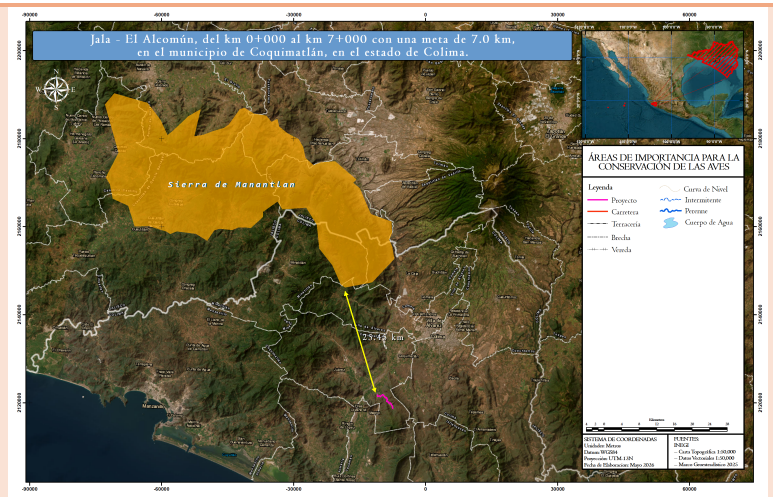


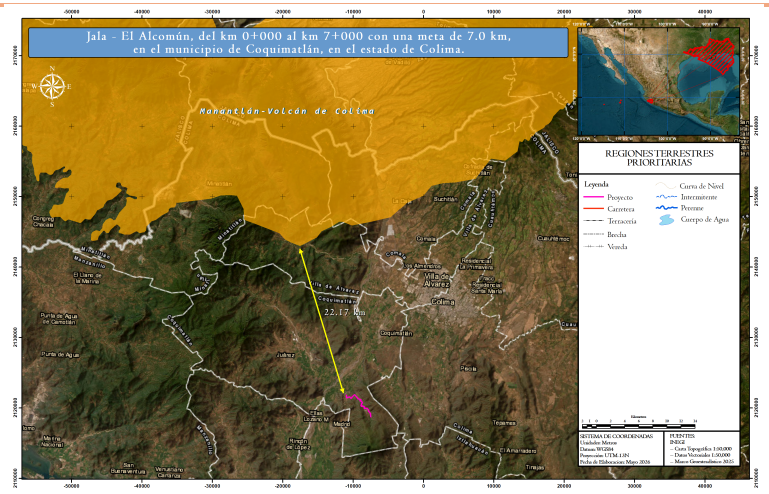
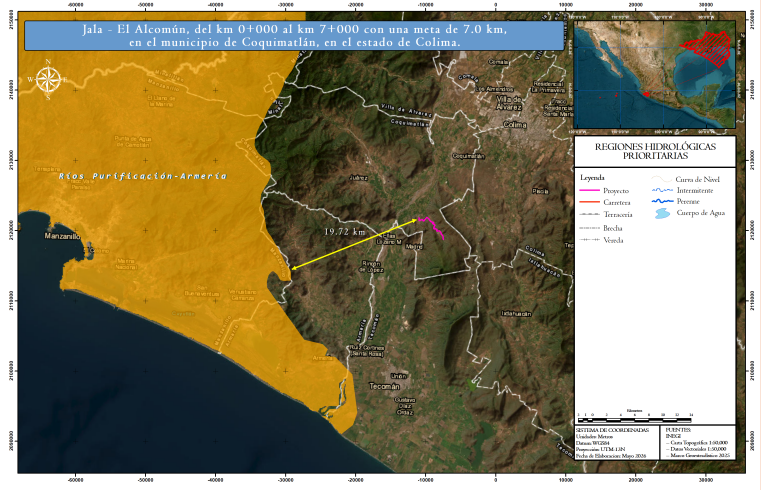
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

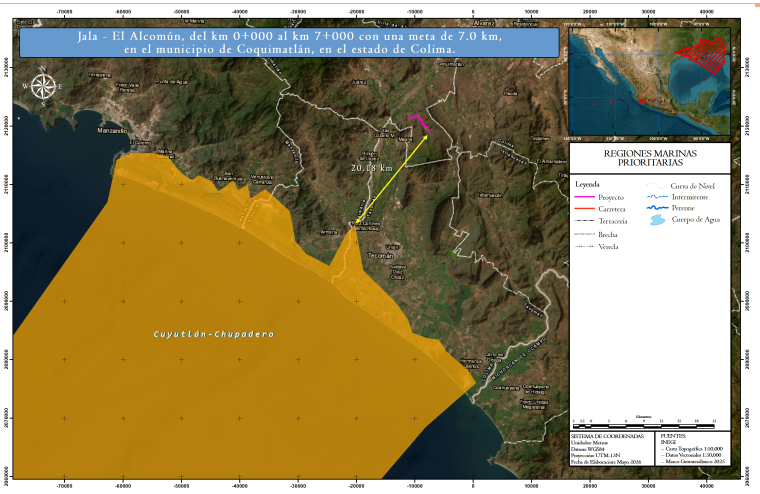
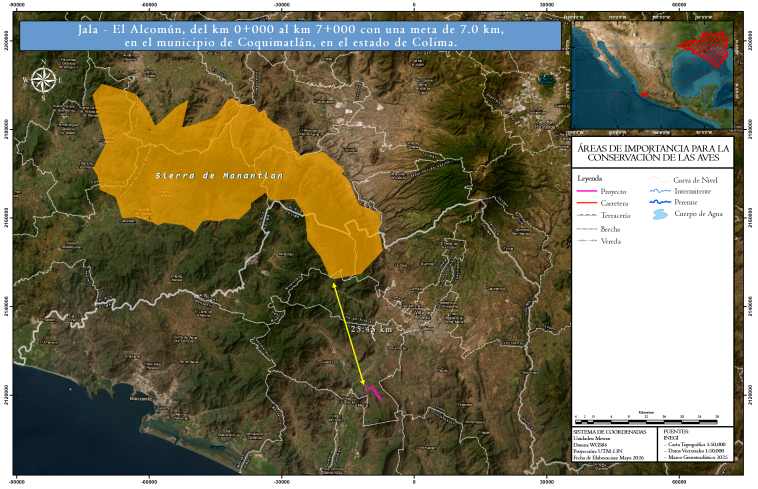
II.XI Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC

No Aplica, ya que como se describió anteriormente no incide dentro de ninguna poligonal de ANP de carácter federal o estatal, así como áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

II.XII Regionalización CONABIO.

Regionalización	Localización	Vinculación
AICA Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.		El proyecto no forma parte de ninguna AICA. La más cercana es la denominada “Sierra de Manantlán” localizada al noroeste del trazo en línea recta a una distancia de 25.45 km.

Regionalización	Localización	Vinculación
RTP Regiones Terrestres Prioritarias		El área del proyecto no forma parte de alguna RTP vigente. La más cercana es la denominada "Manantlán – Volcán de Colima" localizada al oeste del trazo del proyecto a 22.17 km de distancia en línea recta.
RHP Regiones Hidrológicas Prioritarias		El área del proyecto no forma parte de alguna RHP vigente. La más cercana es la denominada "Ríos Purificación – Armería" localizada al oeste del trazo del proyecto a 19.72 km de distancia en línea recta

Regionalización	Localización	Vinculación
RMP Regiones Marinas Prioritarias		La RMP más cercana al proyecto es la denominada "Cuyutlán - Chupadero" que se localiza en línea recta al noreste a una distancia aproximada de 20.18 km, por lo que, el proyecto no generará impactos en dichas zonificaciones.
RAMSAR		El proyecto no se encuentra inmerso en alguna superficie catalogada como sitio Ramsar. La zona más cercana al proyecto con dicha clasificación es la denominada "Santuario Playa Boca de Apiza – El Chupadero – El Tecuanillo" y se ubica a una distancia aproximada de 32.72 Km de distancia en línea recta dirección suroeste.

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

II.XIII Normas Oficiales Mexicanas

Tabla II. 14 Vinculación con las NOM aplicables en materia de suelos, aire y agua

Norma oficial mexicana	Vinculación con el proyecto	Parámetros normados	Medidas para el control y cumplimiento
NOM-001-SEMARNAT-2021. Establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	Para el caso del proyecto de la construcción y modernización de una carretera, no se contempla el vertimiento o descarga de aguas residuales de ningún tipo en bienes nacionales, ya que para la ejecución de los procesos constructivos no se requiere de procesos que generen residuos de este tipo, por lo que, no se rebasará la concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros.	• Se establecen los límites permisibles en cuerpos de agua: ríos, arroyos, canales, drenes; embalses, lagos y lagunas; zonas marinas mexicanas; y en Suelos: riego de áreas verdes; infiltración y otros riegos, cárstico. • Se indican los límites permisibles para metales y cianuros. • Se indican la periodicidad de muestreos, análisis e informes para descargas municipales y no municipales.	No se verterá ningún tipo de agua de desechos derivada de la operación del proyecto. Se instalarán sanitarios móviles, uno 1 por cada 15 trabajadores. Se contratará a una empresa especializada y autorizada para el manejo, tratamiento y disposición adecuada de las aguas residuales domesticas generadas por el uso de sanitarios portátiles. Se mantendrán registros documentales de las disposiciones de todos los residuos generados, así como se solicitará copia de la autorización de la empresa encargada de la transportación y disposición final de los residuos.
NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad-prevención y contra incendios	La norma será aplicable durante las diferentes etapas del proyecto por la operación de maquinaria y	Se establecen diferentes variables para determinar: • Distancias máximas de recorrido por tipo de riesgo y clase de fuego. • Muestreo por selección aleatoria. • Determinación del riesgo de incendio. • Detectores de calor de uso común. • Espaciamiento entre detectores.	Se exigirá a los contratistas que lleven a cabo la construcción del proyecto, cuenten con un Programa de Seguridad para prevención y protección del personal contra eventualidades

<table>
<tr><th>Norma oficial mexicana</th><th>Vinculación con el proyecto</th><th>Parámetros normados</th><th>Medidas para el control y cumplimiento</th></tr>
<tr><td>en los centros de trabajo.</td><td>medios de transporte.</td><td>• Cobertura de superficie por detector de incendios.
• Frecuencia de la revisión y el tipo de pruebas.
• Clase de Fuego y agente extintor aplicable
• Características de los extintores de polvo químico seco.
• Especificaciones para extintores a base de agua a presión contenida.
• Especificaciones para extintores a base de Espumas mecánicas
• Guía para el usuario sobre el mantenimiento de extintores
• Aspectos generales para la revisión y mantenimiento de extintores
• Contenido mínimo de agente extintor</td><td>como incendios. Asimismo, se brindará capacitación constante al personal y se dotará de los materiales e insumos que requieran para dar cumplimiento a la presente norma.</td></tr>
<tr><td>NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los Centro de Trabajo donde se genere ruido.</td><td>La norma será aplicable durante la construcción del proyecto dado que todos los trabajadores se expondrán al ruido.</td><td><table><tr><th>NER</th><th>TMPE</th></tr><tr><td>90 dB (A)</td><td>8 horas</td></tr><tr><td>93 dB (A)</td><td>4 horas</td></tr><tr><td>96 dB (A)</td><td>2 horas</td></tr><tr><td>99 dB (A)</td><td>1 hora</td></tr><tr><td>102 dB (A)</td><td>30 minutos</td></tr><tr><td>105 dB (A)</td><td>15 minutos</td></tr></table></td><td>Se exigirá a los contratistas que los niveles y tiempos máximos permisibles a los que pueden estar expuestos los trabajadores se cumpla acorde a la norma. Asimismo, se deberá generar un programa de conservación de la audición y de ser necesario, se proporcionará capacitación, adiestramiento y equipo de protección auditiva a todo el personal.</td></tr>
<tr><td>NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en</td><td>Debido a la circulación de vehículos automotores que usan gasolina dentro de los frentes de trabajo durante las diversas etapas del proyecto se generarán emisiones de gases</td><td><table><tr><th rowspan="2">Año - modelo vehicular</th><th rowspan="2">Hidrocarburos (HC hppm)</th><th rowspan="2">Monóxido de Carbono (CO % vol.)</th><th rowspan="2">Oxígeno (O2 % vol.)</th><th rowspan="2">Óxidos de Nitrógeno (NO, ppm)</th><th colspan="2">Dilución (CO + CO2 % vol.)</th><th rowspan="2">Factor Lambda Máx.</th></tr><tr><th>Mín.</th><th>Máx.</th></tr><tr><td>1990 y Anteriores</td><td>350</td><td>2,5</td><td>2,0</td><td>2 500</td><td>13</td><td>16,5</td><td>1,05</td></tr><tr><td>1991 y posteriores</td><td>100</td><td>1,0</td><td>2,0</td><td>1 500</td><td>13</td><td>16,5</td><td>1,05</td></tr></table>Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).<table><tr><th rowspan="2">Año modelo vehicular</th><th rowspan="2">Hidrocarburos (HC hppm)</th><th rowspan="2">Monóxido de Carbono (CO % vol.)</th><th rowspan="2">Oxígeno (O2 % vol.)</th><th colspan="2">Dilución (CO + CO2 % vol.)</th><th rowspan="2">Factor Lambda Máx.</th></tr><tr><th>Mín.</th><th>Máx.</th></tr><tr><td>1993 y Anteriores</td><td>400</td><td>3,0</td><td>2,0</td><td>13</td><td>16,5</td><td>1,05</td></tr><tr><td>1994 y posteriores</td><td>100</td><td>1,0</td><td>2,0</td><td>13</td><td>16,5</td><td>1,05</td></tr></table></td><td>Se considera que un vehículo cumple con la presente Norma Oficial Mexicana, cuando sus valores de emisión no rebasan ninguno de los límites permisibles establecidos en los parámetros anteriores, según corresponda, por lo que:
La empresa constructora deberá contar con un programa calendarizado preventivo para</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Norma oficial mexicana</th><th>Vinculación con el proyecto</th><th>Parámetros normados</th><th>Medidas para el control y cumplimiento</th></tr>
<tr><td>circulación que usan gasolina como combustible.</td><td>contaminantes, se deberá contemplar ejecutar medidas para no rebasar los límites máximos permisibles de esta NOM en ambos estados.</td><td></td><td>el mantenimiento de los equipos.
Cada vehículo deberá contar con los registros de los mantenimientos correctivos y preventivos realizados</td></tr>
<tr><td>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.</td><td>Debido a la circulación de vehículos automotores que usan gasolina dentro de los frentes de trabajo durante las diversas etapas del proyecto se generarán emisiones de gases contaminantes, se deberá contemplar ejecutar medidas para no rebasar los límites máximos permisibles de esta NOM en ambos estados.</td><td><table><tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr><tr><td>2003 y anteriores</td><td>2.00</td><td>57.68</td></tr><tr><td>2004 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr></table><table><tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr><tr><td>1997 y anteriores</td><td>2.25</td><td>61.99</td></tr><tr><td>1998 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr></table></td><td>Se considera que un vehículo cumple con la presente Norma Oficial Mexicana, cuando sus valores de emisión no rebasan ninguno de los límites permisibles establecidos anteriormente, por lo que:
La empresa constructora deberá contar con un programa calendarizado preventivo para el mantenimiento de los equipos.
Cada vehículo deberá contar con los registros de los mantenimientos correctivos y preventivos realizados. Se mantendrá registro documental de los resultados de la verificación para comprobar el cumplimiento de esta norma.</td></tr>
<tr><td>NOM-050-SEMARNAT-2018 Que establece los límites máximos permisibles de</td><td>La norma será aplicable durante las actividades de preparación, construcción y</td><td><table><tr><th>HIDROCARBUROS (HC) µmol/mol (ppmh)a</th><th>MONÓXIDO DE CARBONO (CO)</th><th>ÓXIDOS DE NITRÓGENO (Nox) µmol/mol (ppm)</th><th>OXÍGENO (O2) cmol/mol (%)</th><th colspan="2">DILUCIÓN (CO+CO2) cmol/mol (% vol)</th><th>FACTOR LAMBDA</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>MIN</td><td>MAX</td><td></td></tr></table></td><td>Se exigirá a los contratistas que realicen la construcción del proyecto cuenten con un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo que</td></tr>
</table>

Norma oficial mexicana	Vinculación con el proyecto	Parámetros normados							Medidas para el control y cumplimiento
emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	operación del Proyecto, en el transporte de materiales.		cmol/mol (%)						garantice que vehículos y maquinaria trabajen de manera óptima evitando la emisión de contaminantes fuera de lo establecido en la norma. Asimismo, quedará prohibido brindar dicho mantenimiento en el área de desarrollo del proyecto, Área de Influencia o RE, ya que esto deberá realizarse en sitios autorizados.
		200	1	1000	2	7	14.3	1.05	
		100	1	1000	2	7	14.3	1.05	
		220	1	No aplica	2b	7	14.3	1.05b	
		150	1	No aplica	2b	7	14.3	1.05b	
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	No se obtuvieron registros de especies de flora y fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se deberán ejecutar acciones para la protección y preservación de especies nativas de la región.	Se desglosa el listado de especies con alguna categoría de riesgo.							El contratista durante el desmonte y despalme requerido deberá rescatar los ejemplares susceptibles de trasplantarse, reubicar y proteger los individuos de fauna, nidos y madrigueras; de igual manera es importante que a durante dichas actividades se encuentre personal especializado en flora y fauna para identificar especies vegetales o animales ya que si bien no se encontraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siempre existe la posibilidad de encontrar alguna. Invariablemente deberá ejecutarse un Programa de rescate y reubicación de flora y

Norma oficial mexicana	Vinculación con el proyecto	Parámetros normados	Medidas para el control y cumplimiento
			fauna silvestre y un Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental, que permitan prevenir y/o minimizar cualquier afectación a la vida silvestre. Dentro del programa de rescate y reubicación de flora y fauna deberán especificarse las especies susceptibles a rescate, así como las técnicas que se deben emplear durante la ejecución de dichas actividades.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Existirá generación de ruido proveniente de los vehículos automotores, que se utilizarán durante las diversas etapas del proyecto	PESO BRUTO VEHICULAR (Kg) / LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A) Hasta 3,000 — 86 Más de 3,000 y hasta 10,000 — 92 Más de 10,000 — 99	Se deberá monitorear la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la construcción sobre todo cuando se trabaje cerca de las poblaciones para que no se exceda los límites máximos permisibles que establece la norma respectiva. El monitoreo de ruido deberá contemplarse y ejecutarse conforme al Programa de Manejo, Vigilancia y Monitoreo Ambiental y en cumplimiento de esta norma. Se deben mantener registros documentales de las mediciones hechas con un sonómetro calibrado y con la aplicación del método de esta NOM

Norma oficial mexicana	Vinculación con el proyecto	Parámetros normados	Medidas para el control y cumplimiento
NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Si bien el proyecto generará residuos sólidos urbanos y de manejo especial, NO se plantea diseñar, construir, operar o monitorear los sitios de disposición final de este tipo de residuos, ya que se dispondrán en sitios previamente autorizados, operados y monitoreados por entidades públicas o privadas autorizadas por las autoridades municipales correspondientes.	• Se establecen las categorías de los sitios de disposición final de acuerdo a la cantidad de toneladas de residuos sólidos urbanos y manejo especial que se ingresan al día. • Se establecen las especificaciones para la selección del sitio. • Se indican los estudios y análisis previos requeridos para la construcción de sitios de disposición final. • Se establecen las características constructivas y operativas del sitio de disposición final, así como los requerimientos de compactación. • Se establecen las obras complementarias que deberán contener los sitios de disposición final.	El contratista deberá contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, realizando la separación, almacenamiento temporal y confinamiento especial, los cuales serán transportados a un sitio previamente autorizado por las autoridades municipales para su disposición final, en ningún caso el contratista deberá disponer en sitios no autorizados los residuos. La SICT deberá de exhibir información que compruebe la realización de la separación de residuos y el manejo y transporte al sitio de disposición final, así como la copia del contrato o acuerdo realizado con las autoridades municipales, cuando la autoridad ambiental así lo solicite.
NOM-086-SEMARNAT-1994. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se	Vehículos automotores que usan combustóleo, gasóleo industrial, diésel sin, desulfurado e industrial, gas natural, gas licuado de petróleo,	La empresa Constructora responsable de la elaboración de asfalto y equipo de trituración.	La empresa constructora deberá contar con un programa de mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos. Se deberá de contar con la impermeabilización de los sitios de estacionamientos y responsabilizarse de los derrames de hidrocarburos y

Norma oficial mexicana	Vinculación con el proyecto	Parámetros normados	Medidas para el control y cumplimiento
usan en fuentes fijas y móviles.	gasolinas con y sin plomo.		residuos peligrosos generados durante la obra. Se deberá desarrollar un procedimiento de actuación en caso de derrames.
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	La norma será aplicable durante las diferentes etapas del proyecto, ya que se generarán mínimas cantidades de residuos peligrosos como son: aceites usados y estopa impregnada de aceite, latas vacías de pintura, etc.	En la presente norma se establecen: • Límites máximos permisibles para los constituyentes tóxicos en el extracto PECT. • Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica. • Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica • Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (tóxicos agudos) • Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (tóxicos crónicos) Clasificación por tipo de residuos, sujetos a condiciones particulares de manejo.	Para el manejo de residuos sólidos peligrosos, se contará con un almacén temporal que cumpla con las condiciones que establece la LGEEPA para posteriormente enviarlos a disposición final mediante una empresa autorizada. Asimismo, se contará con un Plan Integral de Manejo y Disposición de Residuos. Por otro lado, la SICT deberá de exhibir información que compruebe la realización de la separación de residuos y el manejo y disposición final realizada, así como la copia del contrato celebrado, cuando la autoridad ambiental así lo solicite.

<table>
<tr><th>Norma oficial mexicana</th><th>Vinculación con el proyecto</th><th>Parámetros normados</th><th>Medidas para el control y cumplimiento</th></tr>
<tr>
<td>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012
Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.</td>
<td>La maquinaria pesada (excavadoras, aplanadoras, etc.) que se va a utilizar durante las etapas de preparación y operación, podría presentar pequeños derrames de combustible, en especial cuando se encuentran estacionada, así que será probable que se produzca contaminación del suelo.</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS</th><th colspan="3">USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)</th><th rowspan="2">MÉTODO ANALÍTICO</th></tr>
<tr><th>Agrícola, forestal, pecuario y de conservación</th><th>Residencial y recreativo</th><th>Industrial y comercial</th></tr>
<tr><td>Ligera</td><td>200</td><td>200</td><td>500</td><td>NMX-AA-105-SCFI-2008</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>1 200</td><td>1 200</td><td>5 000</td><td>NMX-AA-145-SCFI-2008</td></tr>
<tr><td>Pesada</td><td>3 000</td><td>3 000</td><td>6 000</td><td>NMX-AA-134-SCFI-2006</td></tr>
</table>
</td>
<td>La empresa constructora deberá contar con un programa de mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos.
Se deberá de contar con la impermeabilización de los sitios de estacionamientos y responsabilizarse de los derrames de hidrocarburos y residuos peligrosos generados durante la obra.
Se deberá desarrollar un procedimiento de actuación en caso de derrames.</td>
</tr>
</table>

Tabla II. 15 Vinculación con las NOM aplicables en materia de biodiversidad

Norma oficial mexicana	Vinculación con el proyecto	Medidas para el control y cumplimiento
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.	Durante las actividades de caracterización en el Sistema Ambiental Regional, se identificaron especies de flora y fauna listadas en la NOM, sin embargo, se ejecutarán acciones para la protección a especies de flora y fauna. Dadas las condiciones de conservación (media a buena), se considera que el sitio del proyecto y en general LA Región Ecológica tienen una muy buena capacidad de absorber los impactos ambientales que pueda generar el proyecto, además que, no se aumentará significativamente la fragmentación del hábitat al tratarse de una modernización del camino actual y no de una apertura total para un nuevo camino y se compensará la disminución de comunidades forestales, en una proporción 2:1. Aunado a lo anterior que no se ponen en riesgo poblaciones de especies listadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010, por lo que, se espera que en el mediano plazo las poblaciones vegetales se mantengan y continúen sosteniendo la dinámica ecosistémica actual, por lo tanto, al mantener la estructura vegetal los patrones de distribución, alimentación, reproducción y comportamiento de las especies sensibles de la zona no se verán alterados.	El contratista durante el desmonte y despalme requerido deberá rescatar los ejemplares susceptibles de trasplantarse, reubicar y proteger los individuos de fauna, nidos y madrigueras; de igual manera es importante que a durante dichas actividades se encuentre personal especializado en flora y fauna para identificar las especies vegetales o animales por rescatar que se pudieran encontrar listadas en la NOM. Invariablemente deberá ejecutarse un Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre y un Programa de Vigilancia Ambiental, que permitan prevenir y/o minimizar cualquier afectación a la vida silvestre. Dentro del programa de rescate y reubicación de flora y fauna deberán especificarse las especies susceptibles a rescate, así como las técnicas que se deben emplear durante la ejecución de dichas actividades. **Rescate de flora** • Con el rescate de especies de flora silvestre presentes en el área, se pretende evitar la pérdida de germoplasma vegetal, así como mantener la vegetación nativa de la región. • Es importante mencionar que, en el caso de las especies de flora, las actividades de rescate incluyen ejemplares en su totalidad o partes de ellos (frutos, semillas, esquejes, etc.). Sin embargo, las actividades de reubicación se limitan a la plantación de plantas provenientes del rescate y que se encuentren en buen estado, que deberán cumplir con los criterios de selección para su posterior replantación. • Dado que se afectarán superficies con aptitud forestal y que se requerirá un cambio de uso de suelo, en el programa de rescate de flora, se deberán proponer polígonos para el rescate de algunas de las especies que se verán afectadas

Norma oficial mexicana	Vinculación con el proyecto	Medidas para el control y cumplimiento
		priorizando las zonas en donde se localizan especies listadas en la NOM. • El rescate de individuos y colecta de germoplasma deberá realizarse al menos un mes antes que se inicien las actividades de desmonte y despalme. **Rescate de Fauna** • El rescate se debe centrar la atención en los ecosistemas más característicos y mejor conservados, así como en aquellos lugares donde se considere que probablemente exista mayor afectación derivada del desarrollo del proyecto. Considerando particularmente especies que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a las de interés comercial, cultural, médico, etc. • A su vez se realizarán técnicas directas (observación, captura, etc.) e indirectas (búsqueda de rastros, huellas, excretas, entrevistas informales con gente de la región, etc.) para la determinación de distribución y abundancia de especies. Y se llevara el control de estas actividades a través de bitácora y formatos de campo. Así como un recorrido preliminar dentro de la zona de estudio, para reconocer y determinar las especies de fauna. • Los especialistas en fauna deben procurar reubicar a la especie en zonas más seguras y conservadas con las condiciones en las que fue encontrada para que la especie sobreviva. • Las especies de fauna que se localicen en la región ecológica y área del proyecto y que por sus características de movilidad lo permitan; antes de ser rescatadas, serán ahuyentadas hacia áreas de igual o mejor conservadas fuera de la zona de afectación del proyecto. • Después del ahuyentamiento y en su caso captura de organismos. Se procederá al traslado de los individuos

Norma oficial mexicana	Vinculación con el proyecto	Medidas para el control y cumplimiento
		capturados a un nuevo sector alejado del área de afectación y que cumpla con los requisitos de presentar condiciones similares a las de su hábitat original. • Paras las aves, la técnica de remoción responsable de nidos únicamente se llevará a cabo si las actividades de obra coinciden con la temporada reproductiva de las aves en la zona del proyecto, es decir, entre los meses de mayo a agosto. En caso de que la obra se lleve a cabo en otros meses que no coincidan con la temporada reproductiva, damos por un hecho que las aves se alejarán con las técnicas de ahuyentamiento mencionadas en el apartado indicado en este mismo documento. Las técnicas de rescate y reubicación para flora y fauna se especifican y describen a profundidad en los respectivos programas anexos a esta MIA R.

II.XIV Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia[2]

Al consultar el sitio web del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI), dentro del catálogo nacional de pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, para el Municipio de Coquimatlán en el Estado de Colima, no se tiene registrado algún pueblo indígena como se muestra a continuación:

Imagen II. 7 Comunidades indígenas en el Municipio de Coquimatlán



Fuente: https://catalogo.inpi.gob.mx/

Comunicaciones

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes

“Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima”.

DOLSSA INGENIERIA S.A. DE C.V.

CAPÍTULO III

ÍNDICE

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA 2

III.I Descripción biótica de la zona de estudio 12
III.I.1 Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas[3] 12

III.II Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica 59

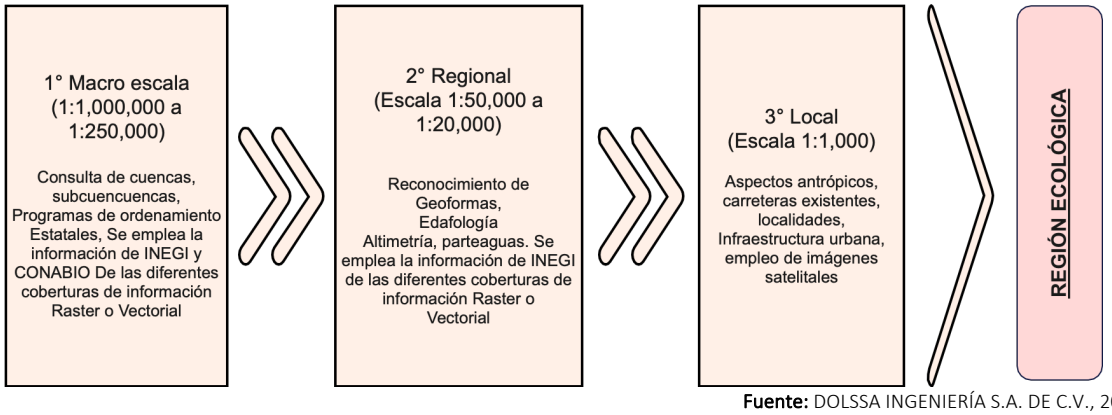
III.III Diagnóstico ambiental 95
III.III.1 (Condición ambiental actual de la Región Ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro de esta) 95
III.III.2 Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas 111

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

Delimitación, descripción, caracterización y diagnóstico de la región o regiones ecológicas (Artículo 3 fracción XXXI de la LGEEPA) donde se pretende ubicar el Proyecto, considerando los ecosistemas que se circunscriben y los elementos del ambiente (bióticos, abióticos, económicos y sociales) que los conforman, identificando, describiendo y analizando las relaciones de interdependencia entre dichos elementos, así como las problemáticas ambientales existentes a las que se sumarán los efectos de los impactos ambientales que generarán las obras y actividades consideradas por el promovente para la realización del Proyecto.

Este apartado se desarrolla de acuerdo con lo dispuesto en la Fracción IV del Artículo 13 del Reglamento de evaluación de Impacto Ambiental (REIA) que dispone la obligación de incluir en la MIA-R una "Descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR), ahora denominada en el presente estudio como Región Ecológica (RE) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región". En este sentido y en cumplimiento de lo establecido, se presenta el SAR donde se ubica el proyecto, cuyo objetivo principal será la delimitación de este sistema, posteriormente la caracterización y descripción de sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, finalmente, las tendencias del desarrollo y deterioro de la región, traducido en un diagnóstico objetivo para conocer la calidad ambiental que caracteriza a dicha RE. Lo anterior resulta fundamental e imprescindible en la evaluación de los impactos ambientales y las propuestas de las medidas de mitigación, compensación, prevención o restauración en su caso. La delimitación de la Región Ecológica (RE) equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Lo anterior implica el uso de un enfoque sistémico, geográfico y administrativo orientado a concretar la necesidad de delimitar un sistema ambiental regional, éste se puede alcanzar con la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento del o los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto. Son muy diversas las afectaciones o impactos que ocasiona una carretera, ya sea nueva o modernizada, por ello la delimitación de la Región Ecológica (RE) es un tema muy significativo que debe hacerse utilizando de forma jerárquica criterios y componentes, por ejemplo hidrológicos, geomorfológicos, florísticos, distribución de fauna, ANP´s, UGA´s, aspectos sociales (límites políticos, poblados, carreteras, etc.), aspectos jurídicos, como ordenamientos ecológicos, estatales, municipales, planes de desarrollo municipales, entre otros, cuya intención sea identificar unidades espaciales homogéneas tanto en su estructura como en su función. Los criterios técnicos, normativos y de planificación utilizados para establecer la RE donde se encuentra inserto el proyecto que nos ocupa, en la siguiente imagen se muestra el modelo metodológico para la delimitación de la RE.

Imagen III 1. Esquema para delimitación de la RE.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

NIVELES CONSIDERADOS PARA DELIMITAR LA RE.

La imagen anterior muestra las escalas utilizadas o tomadas en cuenta para delimitar LA RE.

1er. Nivel Macro escala: Fisiografía, Cuencas hidrológicas, Subcuencas, Regionalización y POET (UGA´s), Sitios importantes para la conservación, ANP (nivel federal, estatal o municipal, en su caso), Sitios RAMSAR, AICAS, RHP y RTP.
2do. Nivel: Geo sistemas (Unidades de relieve o geoformas), Tipos de suelo (cartografía INEGI), Geología (cartografía INEGI), Hidrología cartografía INEGI),
3er. Nivel: Aspectos sociales (poblados, comunidades, ejidos, predios o parcelas). Infraestructura: caminos, carreteras, terracerías, canales de riego etc.).

PROCEDIMIENTO DE REGIONALIZACIÓN, SOBREPOSICIÓN DE MAPAS MEDIANTE EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG).

Para delimitar preliminarmente la RE fue importante la realización de un procedimiento de regionalización, sobreponiendo mapas en un SIG y considerando en orden decreciente en cuanto a tamaño las cuencas, subcuencas, microcuencas, las Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) precisadas en un ordenamiento ecológico vigente, así mismo, las principales geoformas, distribución de los diferentes tipos de suelo, vegetación y área de distribución de especies de particular importancia, entre otros. Cada uno de los componentes tiene distinta escala de representatividad espacial, ya que la escala a la que ocurren los cambios principales en componentes como el clima, la hidrología (cuencas y subcuencas) o la geología de una región, ocurren a escalas de reconocimiento (1:1’000,000, 1:500,000 o 1:250,000); se organizaron a partir de los aspectos funcionales, siguiendo un orden jerárquico de geo sistemas. El análisis de un sistema considerando como límites físicos los parteaguas de las cuencas o subcuencas hidrológicas, incluyéndose todos sus cuerpos de agua y escorrentías, resulta en primera instancia, un buen límite para establecer la RE ya que muchos de los procesos dentro del sistema están fuertemente relacionados con el factor agua y topografía. Este límite puede ser adecuado para un proyecto de grandes dimensiones y que impactará diversos recursos dentro de la cuenca, no obstante, puede ser que el tamaño de las cuencas o subcuencas resulten desproporcionadamente grandes con respecto al proyecto o a los demás componentes ambientales; por lo que, se corre el riesgo de sobrevaluar componentes dentro de un sistema y analizar componentes que se expresan a escalas de menor resolución como la vegetación, haciendo descripciones muy extensas de tipos de vegetación que no tendrán ninguna relación con el proyecto,

pero que se encuentran dentro de la cuenca. Por otro lado, si el sistema ambiental se define a partir de límites de componentes con representatividad a nivel detallado, como puede ser la distribución de determinados tipos de vegetación, el área así determinada no permitirá evaluar la variabilidad en componentes de mayor escala de representación como la geología o efectos en corredores de desplazamiento de fauna y rutas migratorias. Para entender el Contexto de la Región Ecológica, a continuación, se presentan las generalidades del Municipio por el que cruza el proyecto:

Tabla III 1 Características del municipio de Coquimatlán, Colima.

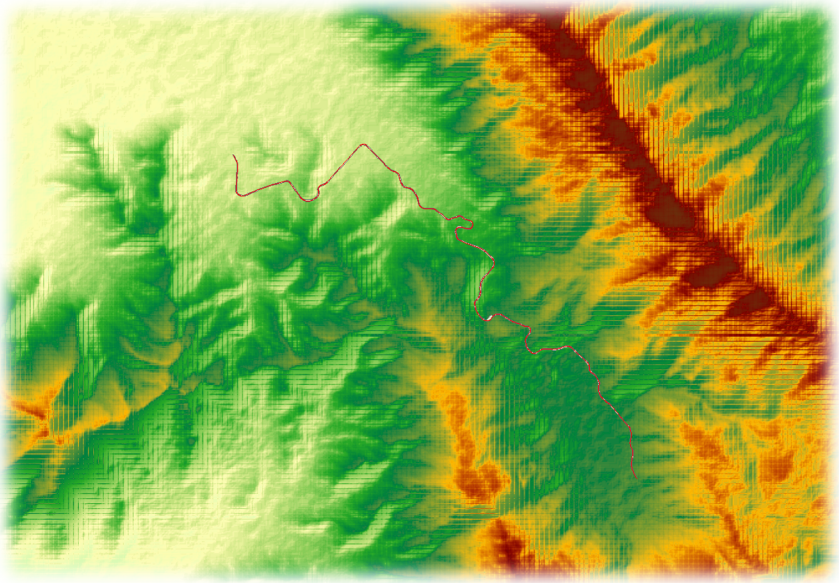
Atributo	Coquimatlán
Localización	Se localiza entre los paralelos 19°02' y 19°19' de latitud norte; los meridianos 103°46' y 104°07' de longitud este; altitud entre 200 y 1 800 m. Colinda al norte con los municipios de Minatitlán y Villa de Álvarez; al este con los municipios de Villa de Álvarez, Colima y Tecomán; al sur con los municipios de Tecomán y Armería; al oeste con los municipios de Armería, Manzanillo y Minatitlán.
Extensión	Ocupa el 9.38% de la superficie del estado Cuenta con 261 localidades y una población total de 19 385 habitantes
Orografía	El municipio se presenta en sistemas de Sierra alta compleja, Valle ramificado, Sierra de cumbres tendidas, Meseta basáltica y Llanura aluvial.
Hidrografía	Subcuenca R. Armería, R. Chacala y L. Alcuzahue y Amela y Río Armería.
Clima	Cálido subhúmedo con lluvias en verano, con un rango de temperatura de 18 – 28°C y un rango de precipitación de 700 – 1,100 mm
Características y uso de suelo	Agricultura (28.48%) y Zona urbana (0.90%), Selva (46.57%) y Bosque (24.04%)

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Tabla III 2. Elementos utilizados para la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características y alcances del Proyecto

Criterios para delimitación[1]	Para delimitar la Región Ecológica del proyecto: "Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima"., se emplearon los siguientes criterios • Topografía • Hidrología • Vialidades • Uso de Suelo y Vegetación **Topografía** La topografía constituye un criterio fundamental para la delimitación de un sistema ambiental regional, ya que permite identificar y caracterizar las formas del relieve, tales como montañas, valles, pendientes y cuerpos de agua, que influyen directamente en la dinámica ecológica del territorio. Estas características condicionan procesos naturales esenciales como el flujo del agua, la distribución de la vegetación, los patrones de erosión y la formación de suelos, generando unidades espaciales con comportamientos ambientales relativamente homogéneos. En este sentido, la consideración de la topografía facilita la definición de límites naturales coherentes, al reflejar la organización física y funcional del paisaje, lo que resulta indispensable para la adecuada gestión, planeación y conservación de los recursos naturales dentro de un sistema ambiental regional.

Imagen III 2 Topografía de la zona de estudio



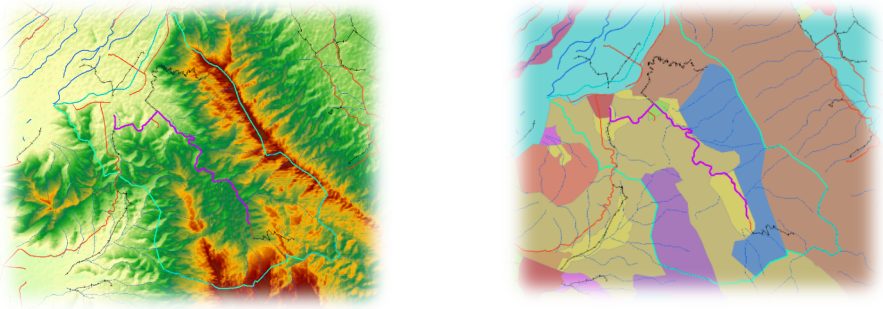
Hidrología

Se trata de un elemento lineal, el cual funge también como un límite geográfico muy claro, que construye una barrera natural, frenando la movilidad de la fauna, el crecimiento de unidades de vegetación, así como el crecimiento de las zonas urbanas, lo cual permite emplearlos para delimitar la Región Ecológica.

Vialidades

Al igual que el atributo de la hidrología, las vialidades se tratan de elementos que fragmentan las unidades de paisaje, creando en este caso una barrera antrópica que influye en la movilidad de la fauna, la fragmentación de las unidades vegetales, así como la apertura de nuevos asentamientos rurales, al contar con nuevas vialidades.

En la siguiente imagen se aprecia la delimitación preliminar de la RE considerando las microcuencas, las vialidades y la hidrología, en ese orden de importancia para realizar la delimitación, ya se aprecia de un polígono que considera las condiciones abióticas y antrópicas.

	Imagen III 3 Delimitación preliminar del Sistema ambiental regional 
Superficie de la Región Ecológica[2]	De esta manera para el proyecto "Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima"., se obtiene una Región Ecológica RE con una superficie de **2,616.01 Ha.** En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de la Región Ecológica, calculadas con el DATUM WGS84, de la Zona 13 N.

1 Indicar los criterios y/o métodos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas; la cual, deberá ser congruente con la ubicación, características y alcances del Proyecto, los ecosistemas y factores ambientales presentes; en este sentido, se podrán utilizar, de manera enunciativa mas no limitativa, Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), Unidades de Gestión Ambiental (UGA), hidrografía, Uso de suelo y vegetación, áreas geográficas, Hidrología (superficial y subterránea), Batimetría, Celdas litorales, Geomorfología, microcuencas, nanocuencas, regiones prioritarias, corredores biológicos, entre otros; sin utilizar límites estatales o municipales. De igual modo, se deberá presentar la justificación de los criterios y/o métodos utilizados de acuerdo con el proyecto pretendido.
2 anexar Plano georreferenciado en UTM, Datum WGS84, de la Región o Regiones Ecológicas delimitadas, en formato PDF y archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV.

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

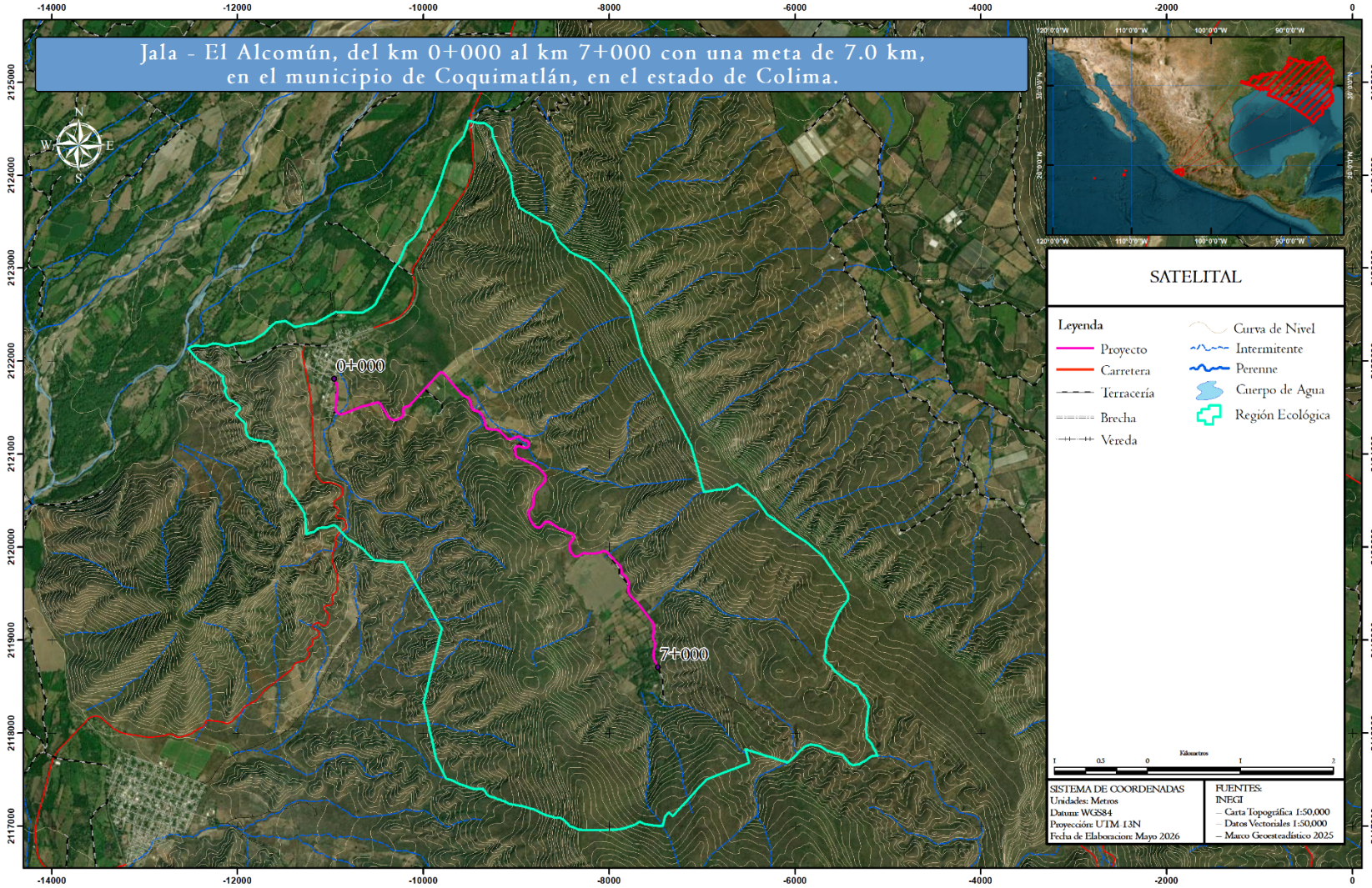
Tabla III 3 Coordenadas de la poligonal de la Región Ecológica

FID	UTM		FID	UTM	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
001	621899	2117919	065	626448	2111393
002	621854	2117747	066	626400	2111441
003	621721	2117580	067	626385	2111554
004	621654	2117383	068	626407	2111787
005	621553	2117076	069	626374	2111867
006	621444	2116838	070	626311	2111939
007	621279	2116573	071	626280	2111995
008	621141	2116287	072	626142	2112070
009	620969	2115916	073	626024	2112154
010	620826	2115816	074	625935	2112249
011	620540	2115815	075	625912	2112298
012	620326	2115686	076	625932	2112418
013	620109	2115643	077	625928	2112476
014	620011	2115703	078	625944	2112528
015	619907	2115683	079	626006	2112677
016	619659	2115478	080	626052	2112788
017	619436	2115424	081	626146	2112923
018	619201	2115420	082	626148	2112979
019	618981	2115375	083	626081	2113091
020	619093	2115246	084	625975	2113225
021	619360	2115082	085	625864	2113375
022	619420	2114851	086	625692	2113514
023	619551	2114757	087	625507	2113628

FID	UTM		FID	UTM	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
024	619527	2114668	088	625331	2113755
025	619622	2114581	089	625252	2113801
026	619655	2114442	090	625128	2113963
027	619868	2114405	091	624916	2114120
028	619956	2114291	092	624802	2114061
029	620060	2113955	093	624690	2114050
030	620287	2113650	094	624560	2114023
031	620314	2113425	095	624504	2114204
032	620607	2113530	096	624445	2114391
033	620751	2113394	097	624407	2114515
034	620912	2113298	098	624293	2114712
035	621050	2113169	099	624179	2114910
036	621367	2113160	100	624047	2115138
037	621571	2112831	101	623937	2115330
038	621799	2112464	102	623847	2115485
039	621721	2112088	103	623789	2115671
040	621632	2111662	104	623736	2115841
041	621708	2111370	105	623692	2115983
042	621788	2111063	106	623610	2116091
043	621898	2110859	107	623540	2116182
044	622207	2110753	108	623415	2116321
045	622369	2110684	109	623250	2116461
046	622614	2110604	110	623158	2116494
047	622895	2110541	111	623040	2116549
048	623139	2110478	112	622918	2116650
049	623342	2110356	113	622860	2116762
050	623691	2110368	114	622812	2116834
051	623993	2110467	115	622719	2116866
052	624240	2110432	116	622608	2116934
053	624305	2110576	117	622471	2117007
054	624345	2110538	118	622434	2117104
055	624691	2110941	119	622410	2117125
056	625147	2111139	120	622389	2117243
057	625098	2111281	121	622370	2117351
058	625553	2111151	122	622303	2117476
059	625794	2111357	123	622251	2117555
060	625982	2111293	124	622164	2117757
061	626142	2111256	125	622149	2117844
062	626261	2111149	126	622071	2117896
063	626391	2111206	127	621991	2117897
064	626519	2111262			

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 4 Vista satelital de la Región Ecológica.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Se realizó la delimitación del Área de Influencia con el fin de tener presentes las diversas afectaciones e impactos que ocasiona una carretera, por lo que se consideró un buffer de 250 m tomando el eje del trazo.

Tabla III 4. Coordenadas del Área de Influencia.

FID	UTM		GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LONGITUD	LATITUD
01	621713	2115707	-103° 50' 33.851"	19° 7' 50.992"
02	621496	2115667	-103° 50' 41.267"	19° 7' 49.752"
03	621329	2115559	-103° 50' 47.017"	19° 7' 46.273"
04	621229	2115446	-103° 50' 50.456"	19° 7' 42.627"
05	621146	2115348	-103° 50' 53.326"	19° 7' 39.440"
06	620983	2115359	-103° 50' 58.917"	19° 7' 39.839"
07	620858	2115499	-103° 51' 3.152"	19° 7' 44.418"
08	620661	2115590	-103° 51' 9.872"	19° 7' 47.434"
09	620333	2115551	-103° 51' 21.125"	19° 7' 46.214"
10	620098	2115306	-103° 51' 29.226"	19° 7' 38.311"
11	620054	2115116	-103° 51' 30.750"	19° 7' 32.144"
12	620087	2114923	-103° 51' 29.661"	19° 7' 25.844"
13	620086	2114701	-103° 51' 29.757"	19° 7' 18.635"
14	620185	2114454	-103° 51' 26.416"	19° 7' 10.568"
15	620358	2114297	-103° 51' 20.537"	19° 7' 5.431"
16	620632	2114222	-103° 51' 11.163"	19° 7' 2.923"
17	620896	2114273	-103° 51' 2.118"	19° 7' 4.544"
18	621230	2114179	-103° 50' 50.725"	19° 7' 1.399"
19	621556	2114288	-103° 50' 39.543"	19° 7' 4.889"
20	621729	2114441	-103° 50' 33.570"	19° 7' 9.828"
21	621896	2114240	-103° 50' 27.918"	19° 7' 3.260"
22	622074	2114143	-103° 50' 21.844"	19° 7' 0.064"
23	622156	2114013	-103° 50' 19.084"	19° 6' 55.821"
24	622228	2113944	-103° 50' 16.634"	19° 6' 53.532"
25	622191	2113691	-103° 50' 17.954"	19° 6' 45.336"
26	622297	2113376	-103° 50' 14.383"	19° 6' 35.059"
27	622491	2113172	-103° 50' 7.793"	19° 6' 28.387"
28	622719	2113085	-103° 50' 0.023"	19° 6' 25.513"
29	623021	2112818	-103° 49' 49.750"	19° 6' 16.759"
30	623308	2112792	-103° 49' 39.914"	19° 6' 15.823"
31	623418	2112573	-103° 49' 36.212"	19° 6' 8.702"
32	623569	2112413	-103° 49' 31.068"	19° 6' 3.438"
33	623583	2112328	-103° 49' 30.639"	19° 6' 0.699"
34	623593	2112134	-103° 49' 30.338"	19° 5' 54.376"
35	623685	2111900	-103° 49' 27.230"	19° 5' 46.742"
36	623938	2111668	-103° 49' 18.643"	19° 5' 39.148"

FID	UTM		GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LONGITUD	LATITUD
37	624227	2111640	-103° 49' 8.764"	19° 5' 38.159"
38	624505	2111801	-103° 48' 59.202"	19° 5' 43.326"
39	624619	2112033	-103° 48' 55.232"	19° 5' 50.851"
40	624592	2112320	-103° 48' 56.117"	19° 6' 0.205"
41	624572	2112605	-103° 48' 56.725"	19° 6' 9.492"
42	624473	2112885	-103° 49' 0.031"	19° 6' 18.625"
43	624277	2113128	-103° 49' 6.695"	19° 6' 26.549"
44	624145	2113407	-103° 49' 11.162"	19° 6' 35.665"
45	623999	2113594	-103° 49' 16.116"	19° 6' 41.781"
46	623787	2113777	-103° 49' 23.323"	19° 6' 47.765"
47	623550	2113850	-103° 49' 31.404"	19° 6' 50.213"
48	623346	2113995	-103° 49' 38.359"	19° 6' 54.953"
49	623335	2114272	-103° 49' 38.654"	19° 7' 3.963"
50	623218	2114486	-103° 49' 42.616"	19° 7' 10.968"
51	623162	2114546	-103° 49' 44.534"	19° 7' 12.941"
52	623055	2114799	-103° 49' 48.110"	19° 7' 21.176"
53	622809	2114983	-103° 49' 56.517"	19° 7' 27.220"
54	622556	2115058	-103° 50' 5.135"	19° 7' 29.710"
55	622356	2115295	-103° 50' 11.938"	19° 7' 37.468"
56	622170	2115454	-103° 50' 18.251"	19° 7' 42.680"
57	622028	2115595	-103° 50' 23.105"	19° 7' 47.297"
58	621891	2115672	-103° 50' 27.776"	19° 7' 49.817"

Una vez delimitado el Área de Influencia se generó un análisis en la página del CENAPRED que comprende una superficie de 694.43 Ha. Al mes de septiembre de 2026 existen únicamente 2 colonias en la comunidad, con una población de 617 y un número de viviendas de 226, 6 escuelas, 1 monumento INAH y 23 unidades de producción ganadera que registra un índice de vulnerabilidad social bajo, lo cual indica que se trata de una zona con baja densidad poblacional y productora primaria.

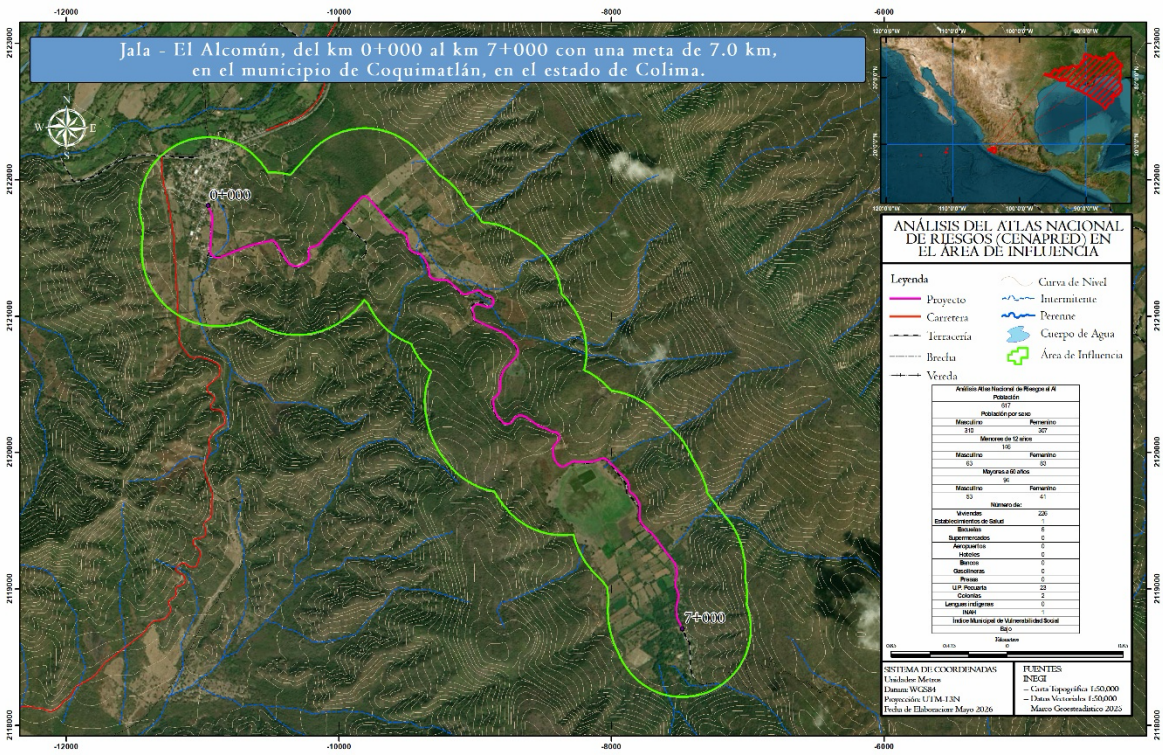
Tabla III 5. Atlas Nacional de Riesgo.

Población	
617	
Población por sexo	
Masculino	Femenino
310	307
Menores de 12 años	
146	
Masculino	Femenino
63	83
Mayores a 60 años	
94	
Masculino	Femenino

53	41
Número de:	
Viviendas	226
Establecimientos de Salud	1
Escuelas	6
Supermercados	0
Aeropuertos	0
Hoteles	0
Bancos	4
Gasolineras	0
Presas	0
U.P. Pecuaria	23
Colonias	2
Lenguas indígenas	0
INAH	1
Índice Municipal de Vulnerabilidad Social	
Bajo	

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 5 Atlas Nacional de Riesgos.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

III.I Descripción biótica de la zona de estudio

III.I.1 Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas[3]

3 conforme a la cartografía más actual de la clasificación de uso del suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

METODOLOGÍA.

El método utilizado para caracterizar las condiciones biológicas de la Región Ecológica (RE), Área de influencia (AI) y Área del proyecto (AP), se agrupó en trabajos de gabinete y campo.

1. TRABAJOS DE GABINETE. - Previo a la salida de campo, se recopiló y consultó la bibliografía disponible sobre las características bióticas y abióticas de la región, así como los tipos de vegetación. Mediante la búsqueda de información en literatura especializada, se analizaron los datos sobre la distribución de especies de plantas, así como la composición florística de los diversos ecosistemas presentes en la RE, con la finalidad de identificar y definir qué especies se consideran en algún "STATUS", de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, se utilizó la cartografía disponible para delimitar con precisión la zona de estudio. Se ubicaron los poblados, caminos y tipos de vegetación dentro de la Región Ecológica, así mismo se utilizó la cartografía y nomenclatura empleada por el INEGI y CONABIO. Se ubicaron puntos de muestreo en el mapa, determinando sus coordenadas geográficas, para que la brigada de campo pudiera acceder a ellos mediante el apoyo de un GPS.

2. TRABAJO DE CAMPO. - Se realizaron recorridos en campo con la finalidad de verificar los tipos de vegetación y usos de suelo presentes en la RE, AI y AP, con esto realizar la comparación con la cartografía de INEGI serie VII de Uso de Suelo y Vegetación. Se centró la atención en los fragmentos mejor conservados, así como en aquellos lugares donde se consideró que probablemente exista mayor afectación derivada del desarrollo del proyecto. Se obtuvo un registro fotográfico de las especies y ecosistemas característicos de la región y de interés para este estudio, considerando particularmente especies que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a las de interés comercial, cultural, médico, etc. Posteriormente se formó una brigada de campo, que conforme a un programa de trabajo realizó el muestreo de la vegetación, RE, AI y Área del proyecto, teniendo como prioridad considerar aquellos sitios que contienen la vegetación mejor conservada, los fragmentos con vegetación secundaria y las cercas vivas

DISTRIBUCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO.

El criterio empleado para la ubicación de los sitios de muestreo fue de acuerdo con la distribución y vocación forestal de cada tipo de uso de suelo y vegetación dentro del RE, AI y AP. Con base en lo anterior expuesto a continuación, se muestra la tabla de coordenadas y la imagen de los sitios de muestreo realizados para el proyecto.

Tabla III 6 Listado de los sitios de muestreo.

- 3 muestreos en Selva Baja Caducifolia
- 6 muestreos en Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
- 2 muestreos en Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia
- 5 muestreos en Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

A continuación, se muestra la tabla de coordenadas y la imagen de los sitios de muestreo realizados para la RE, AI y Área del Proyecto, cabe señalar que se llevaron a cabo en dos temporalidades en época de secas y en época de lluvias (mes de mayo y septiembre).

Tabla III 7 Coordenadas de los sitios de muestreo.

ID	CLAVE	USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM	
			X	Y
MUESTREO EN LA REGIÓN ECOLÓGICA				
1	SBC	Selva Baja Caducifolia	622194	2116292
2	SBC	Selva Baja Caducifolia	625209	2112399
3	VSa/SBC	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia	620655	2113731
4	VSa/SBC	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia	622856	2112659
5	VSa/SBC	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia	623595	2111535
6	VSA/SMS	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia	622044	2113325
7	VSA/SMS	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia	622110	2111316
8	VSa/SMS	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	622881	2115241
9	VSa/SMS	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	623829	2114358
10	VSa/SMS	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	624747	2111336
MUESTREO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA Y EN EL ÁREA DEL PROYECTO				
11	VSa/SBC	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia	621244	2114693
12	VSa/SBC	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia	622745	2114155
13	VSa/SBC	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia	623066	2113508
14	SBC	Selva Baja Caducifolia	621705	2115556
15	VSA/SMS	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia	623167	2114112
16	VSA/SMS	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia	624193	2112529

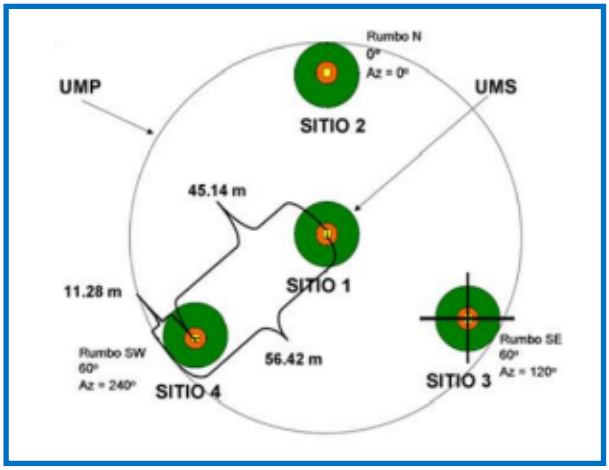
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Se ubicaron los sitios de muestreo, en la RE, AI y AP. Se tomó la metodología de la CONAFOR con algunas adaptaciones en el cual se emplea un muestreo estratificado sistemático por conglomerados; se ubicaron 16 sitios de muestreo por el método antes señalado, cada sitio represento una parcela circular de una hectárea (56.42 m de radio) para un total de 16 hectáreas muestreadas dentro de la RE, esto se logró con el apoyo de cuerdas con las medidas exactas, así como estacas metálicas para poder fijarlas (Ver fotografías de los sitios de muestreo) se realizaron las parcelas, en la cual se evaluaron cuatro unidades de muestreo secundarias (UMS) o sitios, dispuestos geométricamente en forma de una "Y" invertida con respecto al norte (Ver Imagen de Forma y tamaño de los sitios de muestreo) el sitio número 1 constituyo el centro del conglomerado

y los sitios 2, 3 y 4 se consideraron periféricas. La distancia del centro del sitio 1 a cada uno de los sitios restantes es de 45.14 m. El azimut para localizar los sitios 2, 3 y 4 a partir del centro del sitio 1 es de 0º, 120º y 240º respectivamente.

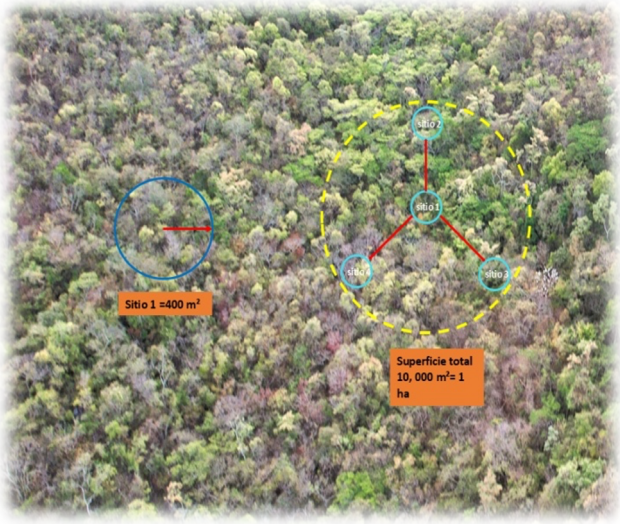
Adicionalmente, en el área de afectación del proyecto, con la finalidad de cuantificar el número final de especies de flora que serán sujetos a remoción por la inclusión de este, se realizaron transectos en dicha superficie, mediante la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (EER). Estas EER son procesos rápidos que ayudan a obtener información biológica de una manera rápida y confiable, que permite la selección, diseño, manejo y monitoreo de las áreas estudiadas. Las EER están diseñadas para que, en períodos cortos de tiempo, un grupo interdisciplinario pueda obtener la suficiente información biológica para la toma de decisiones del área estudiada.

Imagen III 6 Forma y tamaño de los sitios de muestreo.



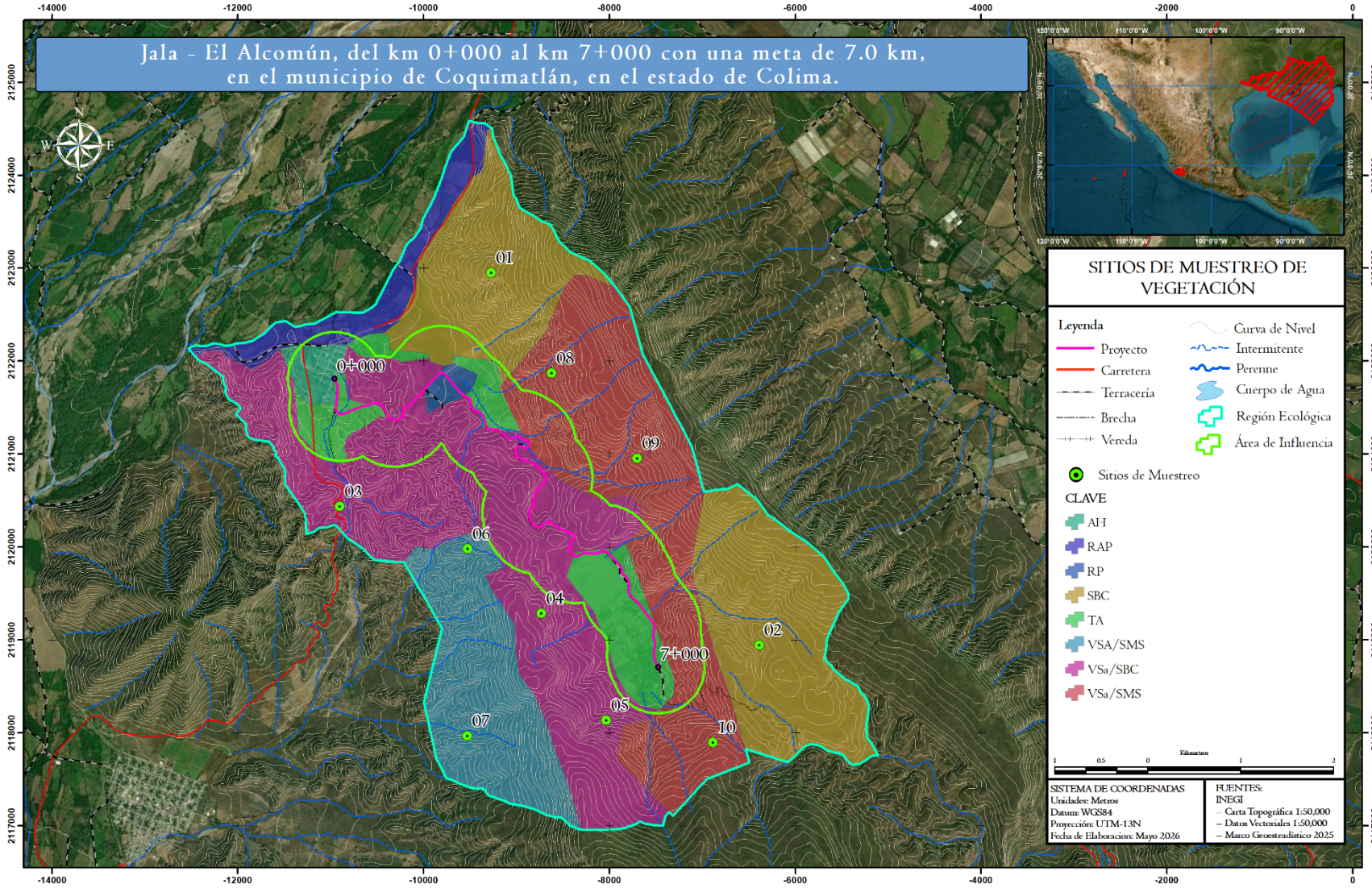
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 7 Forma y tamaño de los sitios de muestreo.



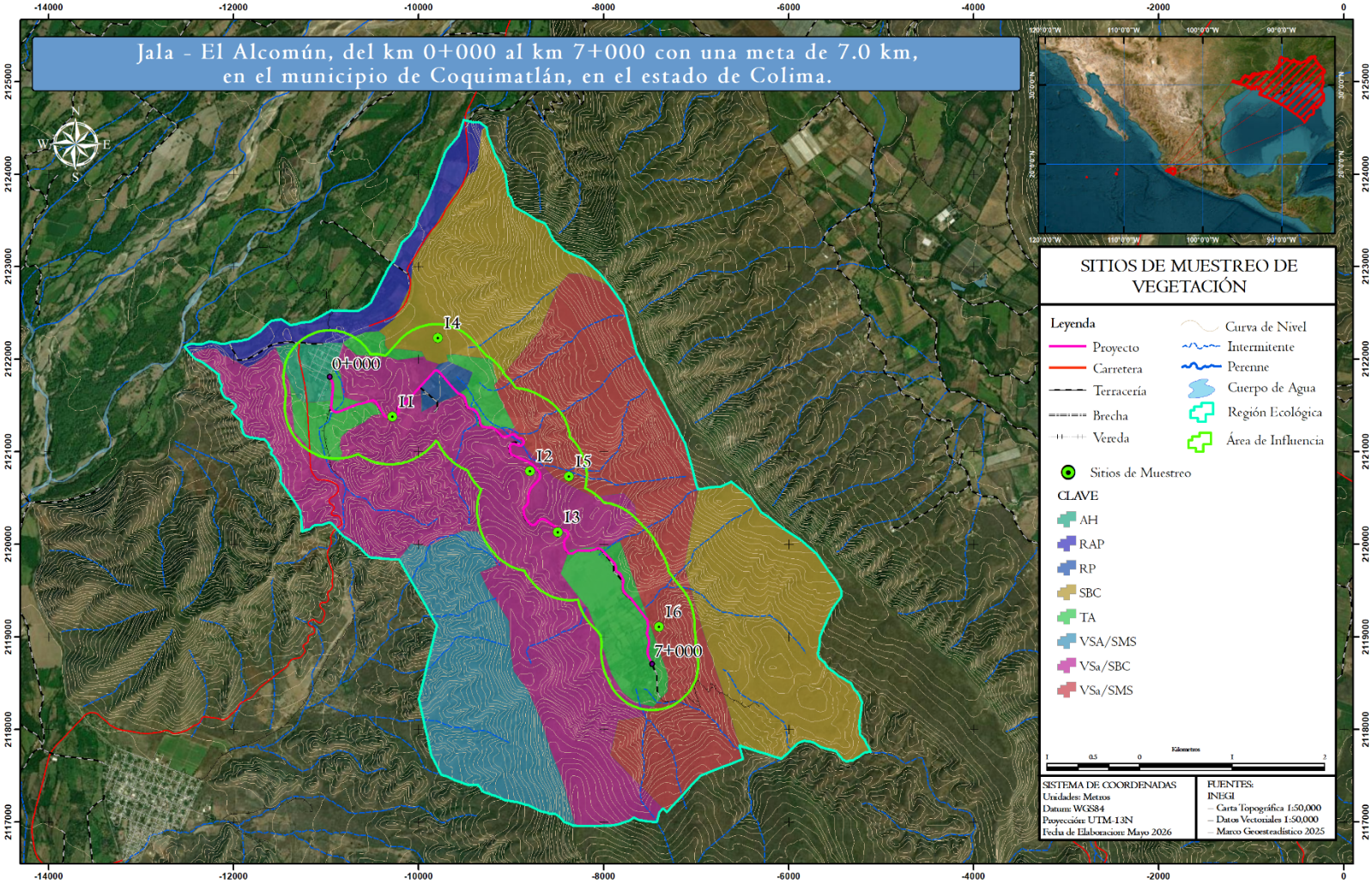
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 8 Sitios de Muestreo en la RE.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 9 Sitios de Muestreo en el AI y AP.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

3. ANÁLISIS DE DATOS. - La composición de especies y su diversidad fue caracterizada mediante el registró del número de familias, géneros, especies e individuos. Se calculó el índice de diversidad de Shannon, Simpson y Equitatividad de Shannon; con base a los datos recopilados en campo y con apoyo de la clave para determinar los tipos de vegetación de México (Miranda y Hernández-X, 1963) y la cartografía de uso de suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) serie VII escala 1:250 000 se determinó que los tipos de usos de suelo y vegetación presentes en la Región Ecológica son los siguientes:

- Asentamientos Humanos
- Agricultura de Riego Anual y Permanente
- Agricultura de Riego Permanente
- Selva Baja Caducifolia
- Agricultura de Temporal Anual
- Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia
- Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia
- Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia

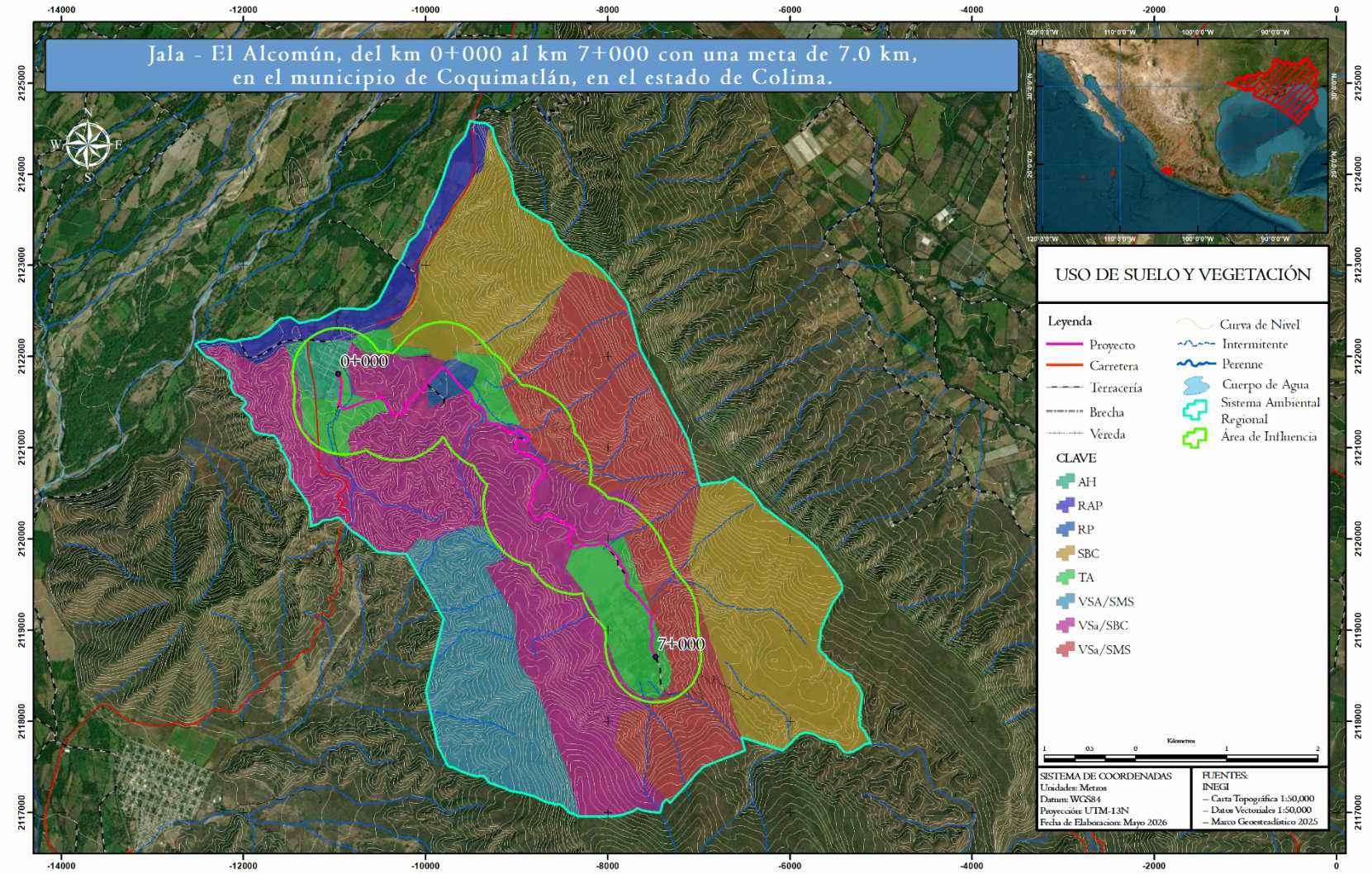
El uso de suelo y vegetación mayormente representada dentro de la Región Ecológica del proyecto con vocación forestal corresponde a Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia con 783.17 Ha del total de la RE, en segunda instancia se presenta la Selva Baja Caducifolia con 638.32 Ha, posteriormente se encuentra la Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia con 557.13 Ha y con menor ocupación se encuentra Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia con 292.33 del total de la RE. Lo anterior afirmado se puede corroborar en la siguiente tabla:

Tabla III 8 Usos de suelo y vegetación ocupados en la RE, capa USV Serie VII INEGI.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	AREA_HA	%
AH	Asentamientos Humanos	32.36	1.24%
RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	108.32	4.14%
RP	Agricultura de Riego Permanente	17.93	0.69%
SBC	Selva Baja Caducifolia	638.32	24.40%
TA	Agricultura de Temporal Anual	186.44	7.13%
VSa/SBC	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia	783.17	29.94%
VSa/SMS	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	557.13	21.30%
VSA/SMS	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia	292.33	11.17%
TOTAL		2616.01	100.00%

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 10 Uso de Suelo y Vegetación de la RE, carta INEGI serie VII.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

METODOLOGÍA DE FAUNA

Antes de llevar a cabo la fase de muestreo en campo, se recopiló y consultó la bibliografía disponible acerca de la fauna presente en el estado de Colima. A partir de estos datos se elaboró una base de datos, la cual se utilizó, en primer lugar, para presentar un listado actualizado de todas las especies presentes en la zona. Y por otro lado para corroborar por medio de las técnicas de campo la presencia de estas. A su vez, se identificaron y se definieron aquellas especies bajo en alguna categoría de protección, de acuerdo con la Legislación Mexicana vigente (NOM-059-SEMARNAT-2010). Adicionalmente, se emplearon las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica disponibles, para identificar, delimitar y diseñar con precisión la zona de estudio, así como sugerir los puntos de muestreo.

Para llevar a cabo la caracterización faunística del área de estudio, como primera fase se realizó una consulta de información de instituciones nacionales, teniendo como soporte principal la Base de datos Biodiversidad de México de CONABIO, a su vez, se consultaron algunas bases de datos regionales de colecciones científicas de vertebrados.

También se utilizó la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (*GBIF*, por sus siglas en inglés) la cual es una organización intergubernamental que nace en 2001. El objetivo de GBIF es dar acceso libre de manera remota y gratuita, a las bases de datos de biodiversidad de todo el mundo para apoyar la investigación científica, fomentar la conservación biológica y favorecer el desarrollo sostenible.

Adicionalmente, se comparó y complementó el listado potencial con estudios y síntesis faunísticas nacionales y estatales (Howell y Webb, 1995; Flores-Villela y Ochoa-Ochoa 2016, Navarro-Sigüenza *et al*. 2016, CONABIO 2016). La información recabada corresponde a las categorías sistemáticas orden, familia, especie, nombre común en español, estatus de protección, endemismo y estatus de residencia. En los anexos se presenta el Listado de Fauna Potencial “Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima.".

Imagen III 11. Equipo de muestreo y observación de Fauna



Diseño de Muestreo

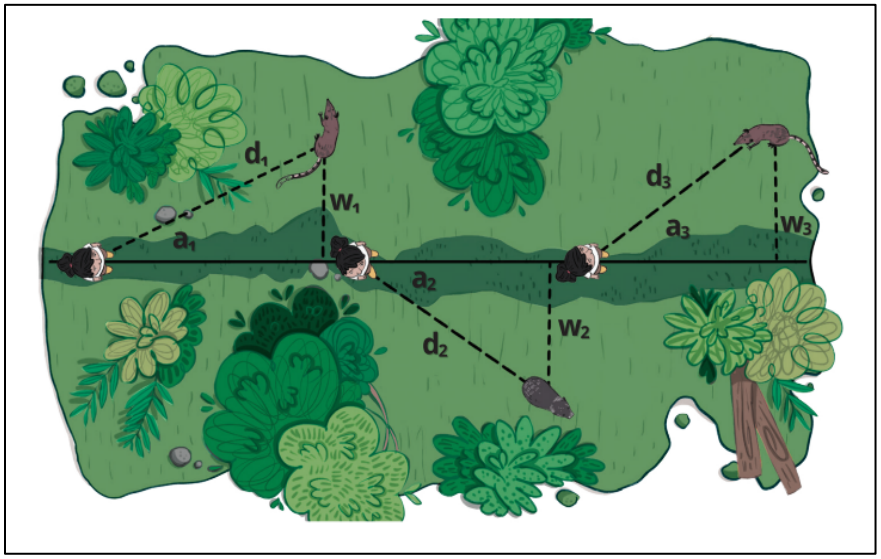
Una vez establecidos y corroborados los sitios de muestreo propuestos en la fase de gabinete, se llevaron a cabo **dos muestreos:** en la temporada de estiaje (**primavera**) y la temporada de lluvias (**verano**) para corroborar y ampliar los datos bibliográficos previamente analizados sobre los anfibios, reptiles, aves y mamíferos en la zona de estudio (RE, AI y AP). Los métodos a continuación descritos fueron desarrollados con el objetivo de caracterizar la fauna silvestre presente en la zona del desarrollo del Proyecto.

Herpetofauna: Anfibios y Reptiles

El registro de la herpetofauna (anfibios y reptiles) se llevó a cabo mediante el método de búsqueda intensiva en 45 transectos por muestreo de distancia variable de largo y cinco metros de ancho, distribuidos de la siguiente manera: 15 en el AP, 15 en el AI y 15 en el RE, con el objetivo de representar los ecosistemas presentes en el área de estudio, y realizar un análisis estadístico significativo.

La búsqueda intensiva, consiste en revisar los sitios de refugio como la vegetación, rocas, troncos y hojarasca que se encuentren dentro del ancho de banda establecido. La manipulación se realizó (solamente en caso de ser necesaria) con ayuda de gancho herpetológico y guantes, sin embargo, la mayoría de los individuos fueron identificados y fotografiados *in situ*. La identificación de los individuos se realizó con ayuda de guías de campo especializadas como Flores-Villela *et al*. 1995. Los transectos fueron realizados a media mañana (9:00 am) para el registro de las especies diurnas y replicados al anochecer (7:00 pm) para el registro de las especies nocturnas. Para cada registro se obtuvo: especie, número de individuos y coordenadas. Adicionalmente, con el objetivo de enriquecer el listado y conocer la estructura, dinámica y distribución, como parte del muestreo se realizó una búsqueda de herpetofauna en microhábitats (borde de cuerpos de agua, pozos, bebederos, etc.).

Imagen III 12. Transecto lineal. Se indican: d, la distancia del individuo – observador; a el ángulo de observación; y w, la distancia del individuo – transecto. El sujeto representa posiciones sucesivas del mismo observador.

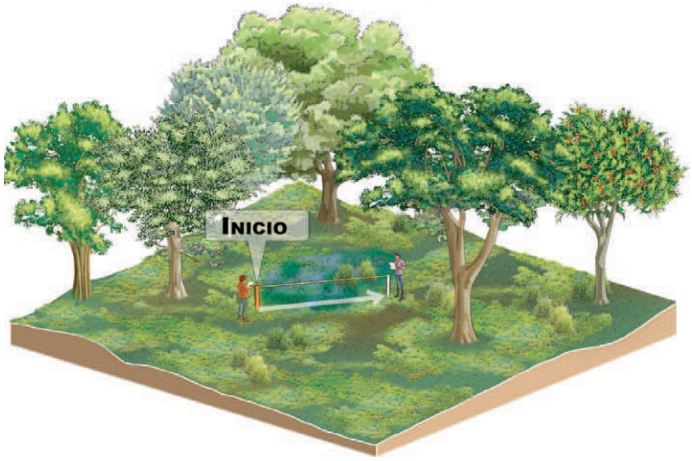


Aves

El registro de la avifauna se llevó a cabo mediante el método de transecto en franjas con radio fijo de 25 metros de radio fijo, en donde se registran todas las especies de aves en esta zona durante diez minutos. Los muestreos se realizaron al amanecer, procurando el horario de mayor actividad para la zona: 6:30-10:30 am y en las primeras horas al ocultarse el sol, para registrar las especies de aves nocturnas (Ralph, 1996). Se realizaron 45 transectos por muestreo de distancia variable de largo y cinco metros de ancho, distribuidos de la siguiente manera: 15 en el AP, 15 en el AI y 15 en el RE, con el objetivo de representar los ecosistemas presentes en el área de estudio, y realizar un análisis estadístico significativo.

El registro de las aves se realizó con ayuda de binoculares 10x42, telescopio terrestre 20-60x80 y cámara fotográfica, reconociendo las especies a través de observación directa e identificación acústica, y anotando el nombre científico de cada especie, así como el número de individuos observados. La determinación taxonómica de las especies se realizó con ayuda de guías de campo especializadas (Howell y Webb, 1995; Sibley, 2000), y la identificación acústica a través de las bases de datos de La Biblioteca Macaulay y Xeno-canto. El método de puntos de conteo ha demostrado una gran aptitud en la detección de especies rápida y eficientemente, así como generar muestreos en unidades discretas, además estimar densidades de población.

Imagen III 13. Diseño hipotético de transecto para el muestreo de anfibios y reptiles mediante la técnica de transectos aplicado a búsqueda de fauna silvestre



Mamíferos

El registro de la mamíferos medianos y grandes se llevó a cabo mediante el método de búsqueda rastros indirectos: huellas, excretas, rascaderos, huesos, cadáveres, madrigueras, etc., y observación directa, distribuidos en 45 transectos por muestreo de distancia variable de largo y cinco metros de ancho, distribuidos de la siguiente manera: 15 en el AP, 15 en el AI y 15 en el RE, con el objetivo de representar los ecosistemas presentes en el área de estudio, y realizar un análisis estadístico significativo. Durante las actividades se obtuvo un registro fotográfico de los rastros, excretas y huellas cuyo estado permitiera su identificación con ayuda de guías específicas (Aranda-Sánchez, 2012).

El muestreo de roedores se realizó mediante la captura con ayuda de trampas Sherman; se establecieron 6 estaciones de trampeo, 2 en el AP, 2 en el AI y 2 en RE; cada estación estuvo conformada por diez trampas Sherman ordenadas de forma lineal, con una separación de diez metros

entre cada una. Las trampas permanecieron activas por una noche consecutiva en cada estación de muestreo; fueron cebadas con avena y semillas de girasol aromatizadas con vainilla. La revisión se realizó al día siguiente de su activación y en la primera hora del amanecer para evitar afectaciones a los ejemplares capturados; los individuos colectados fueron identificados mediante guías de campo especializadas (Ceballos y Oliva, 2002), fotografiados y liberados.

Tabla III 9 Resumen y metodología por muestreo en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

Componente	Tipos (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Métodos (Transecto, lineal, área, puntual)	Número de sitios de muestreo		Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)
Fauna	Transectos	Lineal	RE	15	Matutino (6:00 – 17:00)	Primavera
			AI	15		
			AP	15		
Fauna	Transectos	Lineal	RE	15	Matutino (6:00 – 17:00)	Verano
			AI	15		
			AP	15		

FUENTE: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Tabla III 10. Resumen de métodos de muestreo de fauna realizados en el RE, AI y AP.

Técnica	Descripción breve	Ventajas	Desventajas	Otras Consideraciones	Materiales Necesarios
ANFIBIOS Y REPTILES					
Conteo por transectos	Conteo de todos los reptiles y anfibios a lo largo de un transecto (usualmente caminos, veredas o corriente de agua); puede requerir voltear troncos, rocas, y otros sitios de descanso	Puede ser la única técnica disponible para estudiar ciertas especies	Puede ser difícil en vegetación densa; es un método para estimar la diversidad de una zona, no estima la densidad	Requiere un observador familiarizado con la herpetofauna; se debe tomar notas de horas de muestreo o km caminados; puede realizarse por el día y por noche para especies con diferentes hábitos.	Gancho herpetológico, laso corredizo, bolsas de tela y plástico, y cuaderno de notas (lámpara de cabeza por la noche)
Inventarios de congregaciones de anfibios en época de apareamiento	Se estudian las pozas de agua, marismas, pantanos, charcas u otras congregaciones de anfibios en apareamiento	Muchas especies de ranas solo se detectan durante época de apareamiento; se pueden usar vocalizaciones para identificar especies	Solo es útil durante episodios de apareamiento, que pueden ser impredecibles; no estima la densidad	Especies diferentes pueden aparecer en horas distintas de la noche y en días distintos durante el episodio de apareamiento	Lámparas de cabeza, bolsas de plástico, protección contra picaduras de insectos, sanguijuelas o agua fría
AVES					
Puntos de conteo	Vistas o escuchadas durante periodos de tiempo establecidos (ejemplo 3-10 min.) en puntos separados por 100-200 m	Detección de especies rápida y eficiente; muestreo en unidades discretas; puede estimar densidades de población si se utiliza un radio fijo	Especies detectadas entre puntos y fuera de los conteos no se tratan estadísticamente; solo puede realizarse muy temprano cuando las aves vocalizan	Requiere un observador familiarizado con la avifauna local	Binoculares, grabadora para registrar vocalizaciones poco familiares para su análisis posterior por un experto
MAMÍFEROS					

Técnica	Descripción breve	Ventajas	Desventajas	Otras Consideraciones	Materiales Necesarios
Observación directa por transectos	Conteo de todos los mamíferos vistos o escuchados al largo del transecto (usualmente una vereda)	Permite el estudio de mamíferos grandes, especialmente primates; puede estimar la densidad	Consume mucho tiempo; es difícil en vegetación densa	Requiere un observador especializado con mamíferos locales; se debe tomar notas de horas de muestreo o km caminados; puede realizarse de noche para especies nocturnas	Binoculares, lámpara de cabeza por la noche
Observación indirecta por transectos	Detección de huellas y excretas de mamíferos a lo largo de caminos y veredas.	Permite el estudio de mamíferos grandes y medianos, es un método útil para estudiar mamíferos de hábitos nocturnos o reservados.	Es un método poco útil en vegetación densa	Requiere un observador familiarizado con el estudio de huellas y excretas; es necesario tomar notas de horas de muestreo o km caminados; debe realizarse durante horas de luz.	Guantes de látex para manipular excretas, escala métrica para medir huellas y excretas. Guías de identificación de huellas y excretas.

Índices de diversidad

Los valores de diversidad se calcularon utilizando el índice de Shannon–Wiener que estima la diversidad a partir del número de individuos capturados (Moreno, 2001). Los valores del índice Shannon–Wiener fueron calculados con el programa PAST Versión 2.17 con la siguiente formula:

$$H' = \frac{n\log n - \sum_{i=1}^{S}(f_i)(\ln f_i)}{n}$$

En donde:
H': es el índice de la diversidad de Shannon–Wiener (bits/individuo) o diversidad de especies observadas.
S: número de especies en la muestra de la comunidad.
n: número total de individuos de todas las especies.
f_i: número de individuos de la i-ésima especie.

Índice de dominancia (Normal de Simpson)

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie y por lo tanto está fuertemente influido por las especies más dominantes. Los valores de este índice fueron calculados con el programa PAST Versión 2.17 a partir de la siguiente formula:

$$D = \sum (\frac{n_i}{n})^2$$

En donde:
ni: es la abundancia de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i.
n: número total de individuos en la muestra.
Este índice toma valores de entre 0 y 1 en los cuales 0 representa a todas las especies igualmente distribuidas y 1 donde solo domina una especie.

$$H' = \frac{n\log n - \sum_{i=1}^{S}(f_i)(\ln f_i)}{n}$$

Índice de equitatividad

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

$$J' = \frac{H'}{H'max}$$

Donde:
H´max = ln (S)
H´: índice de Shannon-Wiener
S: número total de especies presentes. J´=H'/ln(S).

La composición de especies y diversidad del AP, AI y RE se caracterizó mediante el registró del número de familias, géneros, especies e individuos. Se calculó el índice de diversidad de Shannon, Simpson y equitatividad en el programa PAST (Hammer *et al*. 2001).

La memoria de cálculo de los datos ecológicos de las especies y poblaciones de fauna silvestre encontrados se puede encontrar en el Anexo Base de Datos y Memoria de Calculo Fauna “Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima.".

Suficiencia de muestreo

Con el objetivo de evaluar la calidad del inventario faunístico, se empleó el método de las curvas de acumulación de especies, o curvas de colecta, la cual es una técnica adecuada para ponderar la confiabilidad del esfuerzo de muestreo faunístico y posibilitar su comparación, realizar una planificación optima del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y finalmente, realizar una comparación directa del número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (ver Anexo Base de Datos y Memoria de Calculo Fauna “Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima.".

La construcción de la curva de acumulación de especies es calculada a través de la ecuación de Clench, ya que ha demostrado un buen ajuste en la mayoría de las situaciones reales y para con la mayoría de los taxones. La ecuación de Clench está recomendada para estudios en sitios de área extensa y para protocolos en los que, cuanto más tiempo se pasa en el campo (es decir, cuanta más experiencia se gana con el método de muestreo y con el grupo taxonómico), mayor es la probabilidad de añadir nuevas especies al inventario. Su expresión matemática es:

$$S_n = \frac{a*n}{1+b*n}$$

Donde:
a = la tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario.
b = parámetro relacionado con la forma de la curva.

A través de los parámetros *a* y *b*, es posible calcular la proporción de la fauna registrada en el inventario faunístico, a través de la siguiente formula:

$$Proporción\ de\ especies\ observadas = \frac{S_{obs}}{a/b}$$

Composición de la fauna potencial presente en el área de estudio.

El área de estudio cuenta con antecedentes de registros faunísticos a nivel local debido a su cercanía con la ciudad de México, por lo cual fue posible realizar una delimitación precisa de las especies de fauna silvestre que habitan en el RE, todo esto a través el cruce de información entre bases de datos nacionales e internacionales (SNIB y GBIF) y el polígono que constituye el RE con la ayuda de herramientas de percepción remota (Sistemas de Información Geográfica). Resultando en un total de 107 especies, distribuidas en 54 familias, 22 órdenes y 4 clases de animales (Anexo Listado de Fauna Potencial "Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima.").

Composición de la fauna registrada en el área de estudio.

De acuerdo con el estudio de campo durante las temporadas de primavera y verano, se registró la presencia de 39 especies de fauna silvestre de en el AP, AI y RE. Se registraron un total de 1,168 individuos en las zonas de estudio. Dentro de las cuales, se reconocieron 5 especies consideradas endémicas para México: sapo jaspeado (*Incilius marmoreus*), lagartija espinosa de cabeza roja (*Sceloporus pyrocephalus*), carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*), zacatonero pecho negro (*Peucaea humeralis*) y ardilla de tierra de cola anillada (*Notocitellus annulatus*). No se encontraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III 11 Especies identificadas en campo.

No.	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010[1]	Endemismo[2]	Estatus migratorio[3]	Abundancia		
						AP	AI	RE
1	*Leptodactylus melanonotus*	ranita hojarasca	SC	-	-	0	14	3
2	*Incilius marmoreus*	sapo jaspeado	SC	**EN**	-	0	3	0
3	*Sceloporus pyrocephalus*	lagartija espinosa de cabeza roja	SC	**EN**	-	0	13	38
4	*Aspidoscelis deppii*	huico siete lineas	SC	**-**	-	0	1	3
5	*Ardea alba*	garza blanca	SC	-	R	0	2	12
6	*Ardea ibis*	garza ganadera occidental	SC	**Exótica-Invasora**	R	10	8	5
7	*Butorides virescens*	garcita verde	SC	-	R	0	11	7
8	*Cathartes aura*	zopilote aura	SC	-	R	7	2	13
9	*Columba livia*	paloma domestica	SC	**Exótica-Invasora**	R	14	18	19
10	*Columbina inca*	tortolita cola larga	SC	-	R	16	23	32
11	*Coragyps atratus*	zopilote común	SC	-	R	6	10	14
12	*Cynanthus latirostris*	colibrí pico ancho norteño	SC	-	R	0	2	2
13	*Dryocopus lineatus*	carpintero lineado	SC	-	R	0	0	3
14	*Egretta thula*	garza dedos dorados	SC	-	R	0	4	1
15	*Eudocimus albus*	ibis blanco	SC	-	R	4	6	1
16	*Icterus pustulatus*	calandria dorso rayado	SC	-	R	14	14	16
17	*Megarynchus pitangua*	luis pico grueso	SC	-	R	2	15	15
18	*Melanerpes chrysogenys*	carpintero enmascarado	SC	**EN**	R	4	7	12
19	*Molothrus aeneus*	tordo ojos rojos	SC	-	R	20	16	29
20	*Morococcyx erythropygus*	cuclillo terrestre	SC	-	R	0	1	1
21	*Myiozetetes similis*	luisito común	SC	-	R	15	27	23
22	*Patagioenas flavirostris*	paloma morada	SC	-	R	10	31	30
23	*Peucaea humeralis*	zacatonero pecho negro	SC	**EN**	R	0	10	9
24	*Peucaea ruficauda*	zacatonero corona rayada	SC	-	R	0	7	6
25	*Pheucticus melanocephalus*	pico gordo degollado	SC	-	R	2	6	10
26	*Pyrocephalus rubinus*	mosquero cardenal	SC	-	R	2	13	17
27	*Quiscalus mexicanus*	zanate mayor	SC	-	R	39	33	33
28	*Ramosomyia violiceps*	colibrí corona violeta	SC	-	R	0	2	1
29	*Saltator atriceps*	saltador cabeza negra	SC	-	R	0	5	5
30	*Streptopelia decaocto*	paloma turca de collar	SC	**Exótica-Invasora**	R	19	25	18
31	*Turdus rufopalliatus*	mirlo café	SC	-	R	22	30	47
32	*Tyrannus couchii*	tirano cuir	SC	-	R	1	14	18
33	*Tyrannus melancholicus*	tirano pirirí	SC	-	R	8	30	29
34	*Zenaida asiatica*	paloma alas blancas	SC	-	R	18	14	18
35	*Bassariscus astutus*	cacomixtle	SC	-	-	0	1	*4*
36	*Didelphis virginiana*	tlacuache norteño	SC	-	-	0	1	*4*
37	*Notocitellus annulatus*	ardilla de tierra de cola anillada	SC	**EN**	-	0	0	*3*
38	*Procyon lotor*	mapache	SC	-	-	1	2	*4*
39	*Sciuris aureogaster*	ardilla vientre rojo	SC	-	-	2	3	3

[1]NOM-059-SEMARNAT-2010; P: Peligro de Extinción, A: Amenazadas, Pr: Sujetas a Protección Especial; SC: Sin categoría.
[2]Endemismo; NE: No Endémico, EN: Endémico.
[3]Estatud migratorio: R: Residente; MI: Migratorio de invierno; MV: Migratorio de Verano; T: Transitorio o accidenta.

Dentro de las 39 especies de fauna silvestre registradas durante los muestreos de primavera y verano, dos son anfibios, dos son reptiles, 30 son aves y cinco son mamíferos. El anfibio más abundante fue ranita hojarasca (*Leptodactylus melanonotus*), el reptil más representativo fue huico siete líneas (*Aspidoscelis deppii*), el ave más representativa fue gorrión zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) y el mamífero más numeroso fue ratón ardilla vientre rojo (*Sciuris aureogaster*). Todas las especies fueron

identificadas mediante observación directa y fotografiadas cuando se presentó la oportunidad. El grupo de las aves representó el grupo más diverso y abundante en la zona de estudio.

Riqueza y abundancia

Durante el trabajo de campo en los muestreos de primavera y verano, fue posible registrar un total de 39 especies de fauna silvestre pertenecientes a los grupos de anfibios (2 especies), reptiles (2 especies), aves (30 especies) y mamíferos (5 especies). El listado de todas las especies registradas se puede encontrar en el Anexo Especies Registradas Fauna Silvestre “Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima.".

En general, la RE obtuvo el mayor valor de riqueza específica, ya que en esta área se registró a 38 especies de fauna (94.73%) de las especies del total de las registradas para las zonas de estudio, en contraste con el AI, cuya riqueza específica total corresponde a 37 especies de tetrápodos (94.887%) finalmente, en el AP se registraron 22 especies de animales (56.41%).

Anfibios

Durante el trabajo de campo en los muestreos de primavera y verano, se obtuvo un registro total de 2 especies de anfibios, los cuales se distribuyen en dos familias y un orden (Anexo Especies Registradas Fauna Silvestre “Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima."). Estas especies fueron registradas en la RE y AI, no se localizaron especies de anfibios en el AP. Una especie fue compartida entre la RE y AI es decir, estas las áreas presentan una similitud del 50.00% en su composición batracológica.

No se encontraron especie bajo tienen alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se localizó una especie considerada endémica para México: sapo jaspeado (*Incilius marmoreus*).

Reptiles

Durante el trabajo de campo en los muestreos de primavera y verano, se obtuvo un registro total de 2 especies de reptiles, los cuales se distribuyen en dos familias y un orden (Anexo Especies Registradas Fauna Silvestre “Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima."). Estas especies fueron registradas en la RE y AI, no se localizaron especies de anfibios en el AP. Una especie fue compartida entre la RE y AI es decir, estas las áreas presentan una similitud del 50.00% en su composición batracológica.

No se encontraron especie bajo tienen alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Avifauna

En lo que respecta al grupo de las aves, durante el trabajo de campo en los muestreos de primavera y verano, se registraron un total de 30 especies de aves, distribuidos en 14 familias y 8 órdenes. En el RE se registraron 30 especies de aves (100.00%), mientras que en el AI se localizaron 29 especies (96.66%), y en el AP 20 especies (66.66%). Se compartieron 19 especies entre el RE, AI y AP, es decir, las áreas presentan una similitud del 63.33% en su composición avifaunística (Anexo Especies Registradas Fauna Silvestre “Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima.").

No se encontraron especies bajo tienen alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se localizaron dos especies considerada endémica para México: carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*) y zacatonero pecho negro (*Peucaea humeralis*).

Dentro del grupo de las aves, la migración constituye un fenómeno natural que es afectado por factores bióticos y abióticos: variaciones en el clima, conducta o experiencia de cada población de aves migratorias puede alterar los patrones de migración de una temporada a otra por ello, aunque es difícil seguir cual es la ruta exacta que seguirá un ave o una población. Durante los muestreos realizados, no se detectaron especies de aves migratorias en las áreas estudiadas.

Mamíferos

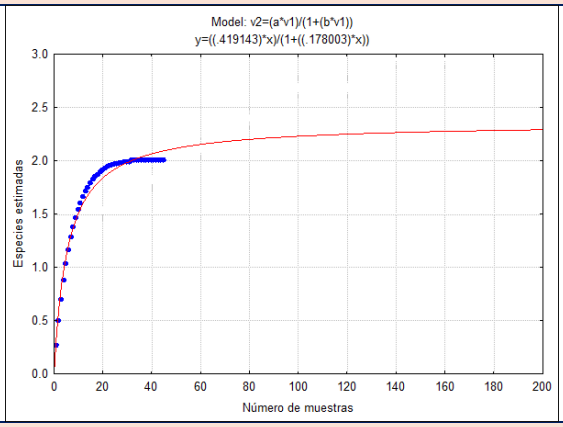
Durante el trabajo de campo en los muestreos de primavera y verano, se registraron un total de 5 especies pertenecientes a 4 familias y 4 órdenes (Anexo Especies Registradas Fauna Silvestre "Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima."). En el RE se registraron 5 especies de aves (100.00%), mientras que en el AI se localizaron 4 especies (80.00%), y en el AP 2 especies (40.00%). Se compartieron 2 especies entre el RE, AI y AP, es decir, las áreas presentan una similitud del 40.00% en su composición mastofaunística (Anexo Especies Registradas Fauna Silvestre "Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima.").

No se registró ninguna especie de mamífero enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se detectó una especie considerada endémica para México: ardilla de tierra de cola anillada (*Notocitellus annulatus*).

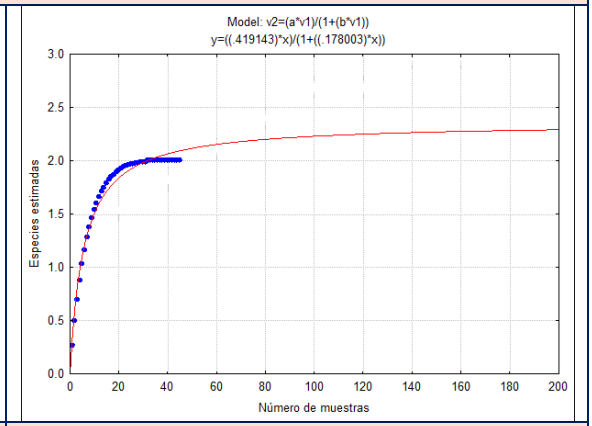
Suficiencia de muestreo

- ***Temporada de secas (primavera):*** de acuerdo con el estimador Clench y la construcción de las curvas de acumulación de especies por cada grupo faunístico, el muestreo puede ser considerado suficiente, ya que los cálculos de las especies observadas indican que se logró registrar el 84.93% de las especies de anfibios, el 84.93% de la riqueza de reptiles en el sitio, el 84.60% de la riqueza específica de aves y el 78.60% de las especies de mamíferos en la RE, AI y AP.

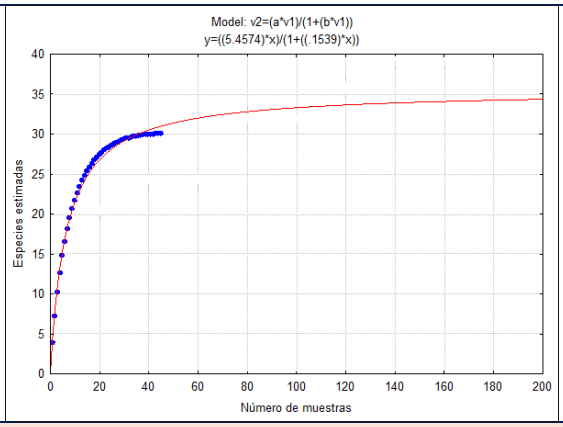
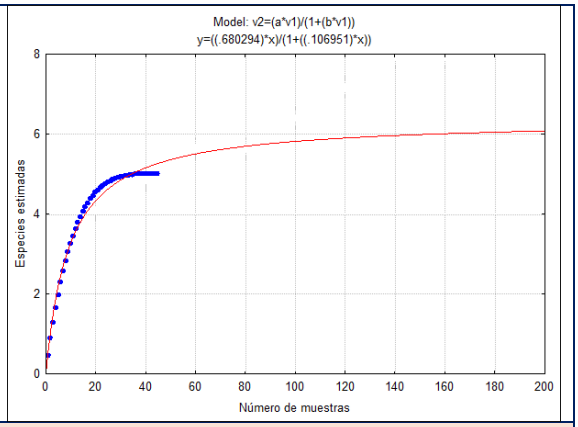
Tabla III 12. Curvas de acumulación de especies por grupos, en temporada de secas (primavera).



Anfibios

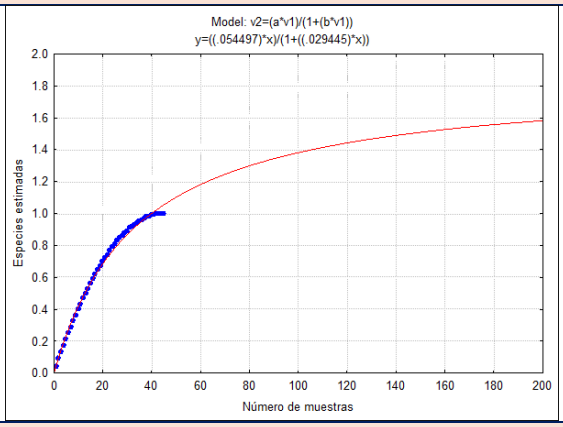
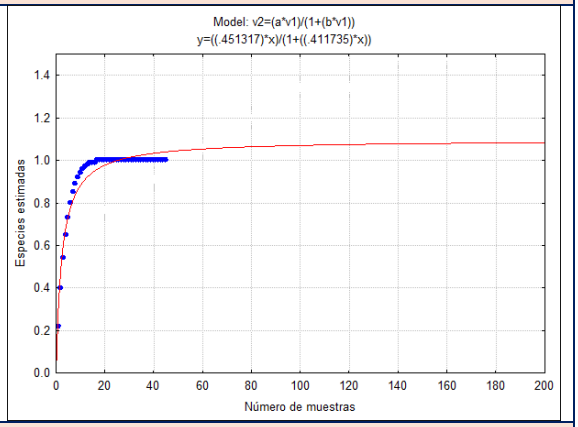


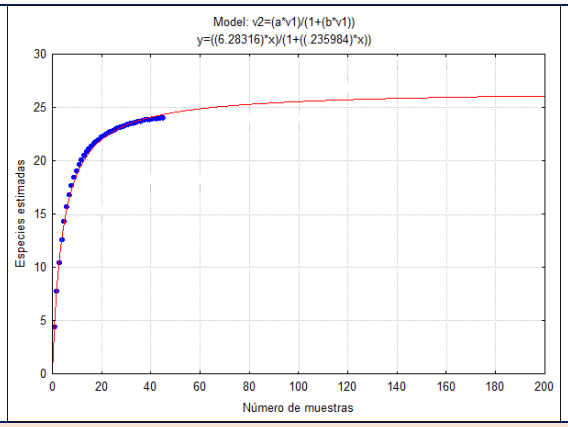
Reptiles

	
Aves	Mamíferos

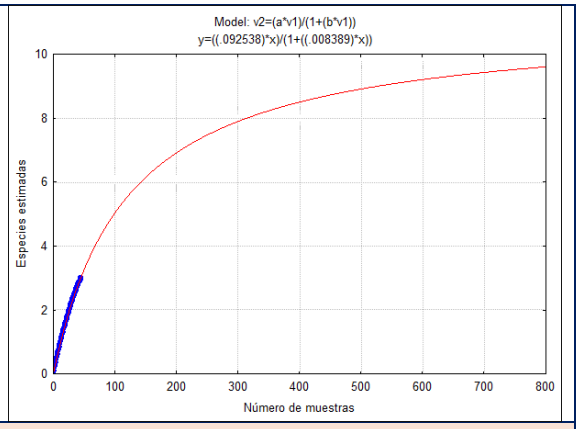
- ***Temporada de lluvias (verano):*** de acuerdo con el estimador Clench y la construcción de las curvas de acumulación de especies por cada grupo faunístico, el muestreo puede ser considerado suficiente, ya que los cálculos de las especies observadas indican que se logró registrar el 54.03% de las especies de anfibios, el 99.65% de la riqueza de reptiles en el sitio, el 90.12% de la riqueza específica de aves y el 27.19% de las especies de mamíferos en la RE, AI y AP.

Tabla III 13. Curvas de acumulación de especies por grupos, en temporada de lluvias (verano).

	
Anfibios	Reptiles



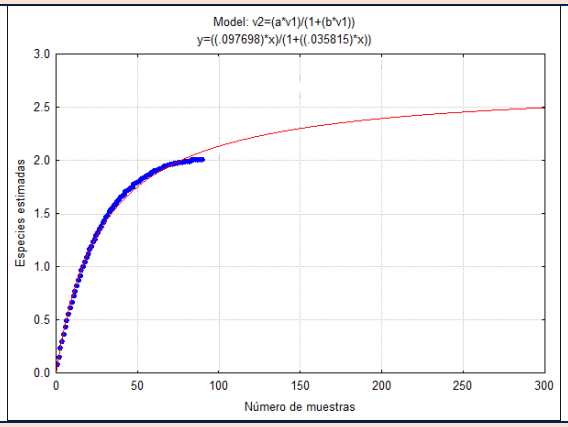
Aves



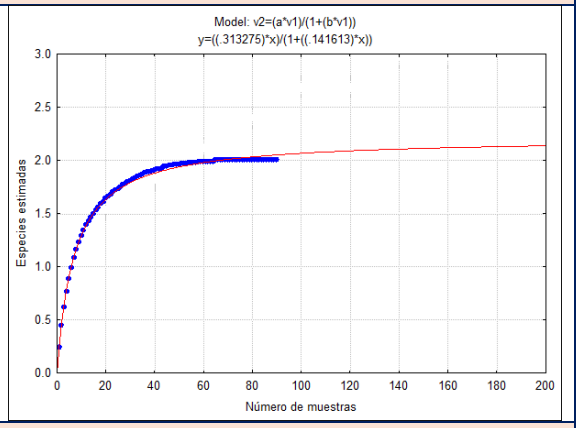
Mamíferos

- ***Temporada de lluvias (verano) y temporada de secas (primavera):*** de acuerdo con el estimador Clench y la construcción de las curvas de acumulación de especies por cada grupo faunístico, el muestreo puede ser considerado suficiente, ya que los cálculos de las especies observadas indican que se logró registrar el 73.31% de las especies de anfibios, el 90.40% de la riqueza de reptiles en el sitio, el 89.97% de la riqueza específica de aves y el 81.55% de las especies de mamíferos en la RE, AI y AP.

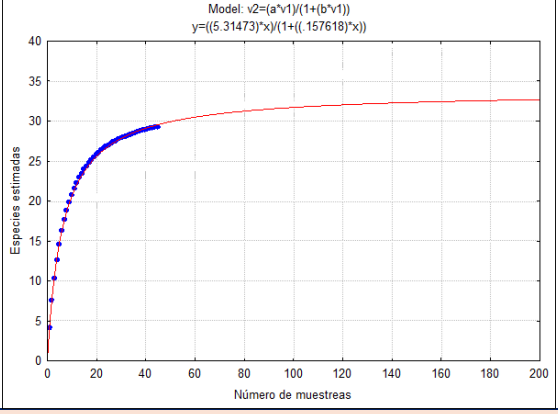
Tabla III 14. Curvas de acumulación de especies por grupos en temporada de secas (primavera) y lluvias (verano).



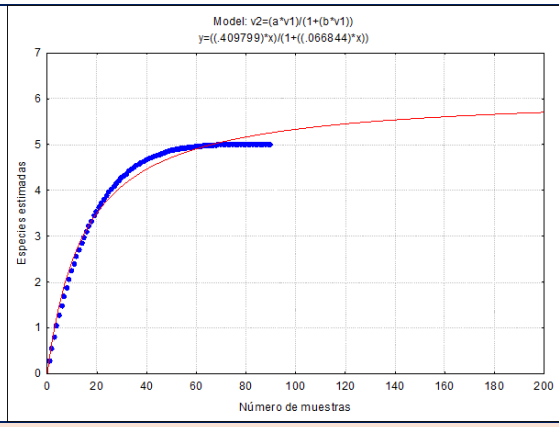
Anfibios



Reptiles



Aves



Mamíferos

Análisis ecológicos

- ***Temporada de secas (primavera):*** de acuerdo con los valores calculados sobre la diversidad de fauna silvestre para los ecosistemas que conforman el proyecto, se encontró que en el RE existe una diversidad considerable (Simpson D= 0.053; Shannon (H)= 3.24; Equitatividad (J)= 0.9042) y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante. Por otra parte. El AI exhibe una diversidad considerable (Simpson D= 0.066; Shannon (H)= 3.061; Equitatividad (J)= 0.8832 y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante. Finalmente, en el AP, de acuerdo con los índices de diversidad, se encontró una diversidad considerable (Simpson D= 0.0949; Shannon (H)= 2.658; Equitatividad (J)= 0.8477) y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante.
- ***Temporada de lluvias (verano):*** de acuerdo con los valores calculados sobre la diversidad de fauna silvestre para los ecosistemas que conforman el proyecto, se encontró que en el RE existe una diversidad considerable (Simpson D= 0.1072; Shannon (H)= 2.816; Equitatividad (J)= 0.7858) y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante. Por otra parte. El AI exhibe una diversidad considerable (Simpson D= 0.07657; Shannon (H)= 2.896; Equitatividad (J)= 0.8515 y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante. Finalmente, en el AP, de acuerdo con los índices de diversidad, se encontró una diversidad considerable (Simpson D= 0.08112; Shannon (H)= 2.746; Equitatividad (J)= 0.8756) y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante.
- ***Temporadas de lluvias (verano) y temporada de secas (primavera):*** de acuerdo con los valores calculados sobre la diversidad de fauna silvestre para los ecosistemas que conforman el proyecto, se encontró que en el RE existe una diversidad biológica alta (Simpson D= 0.04669; Shannon (H)= 3.262; Equitatividad (J)= 0.8969) y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante. Por otra parte. El AI exhibe una diversidad biológica alta (Simpson D= 0.04616; Shannon (H)= 3.258; Equitatividad (J)= 0.9021) y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante. Finalmente, en el AP, de acuerdo con los índices de diversidad, se encontró una diversidad biológica moderada (Simpson D= 0.07832; Shannon (H)= 2.746; Equitatividad (J)= 0.8885) y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante.

Tabla III 15. Índices ecológicos para el RE, AI y AP.

	Secas (primavera)			Lluvias (verano)			Ambas temporadas		
	AP	AI	RE	AP	AI	RE	AP	AI	RE
Número de especies	19	36	34	15	23	26	**22**	**37**	**38**
Número de individuos	93	143	184	148	281	324	**236**	**424**	**508**
Índice de Simpson (D)	0.07966	0.04455	0.04968	0.09898	0.06024	0.05773	**0.07832**	**0.04616**	**0.04669**
Índice de Shannon (H)	2.72	3.324	3.232	2.47	2.933	3	**2.746**	**3.258**	**3.262**
Índice de equitatividad (J)	0.9237	0.9275	0.9165	0.9123	0.9355	0.9208	**0.8885**	**0.9021**	**0.8969**

La mayor diversidad, riqueza y abundancia de fauna se presenta en la temporada de secas (primavera), esto debido a las temporadas de apareamiento y búsqueda de alimento de los grupos de aves estudiadas en el área.

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas

Durante el estudio de campo no se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. A su vez, se localizaron reconocieron 5 especies consideradas endémicas para México: sapo jaspeado (*Incilius marmoreus*), lagartija espinosa de cabeza roja (*Sceloporus pyrocephalus*), carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*), zacatonero pecho negro (*Peucaea humeralis*) y ardilla de tierra de cola anillada (*Notocitellus annulatus*) (Tabla III 14, Anexo Memoria de Fauna).

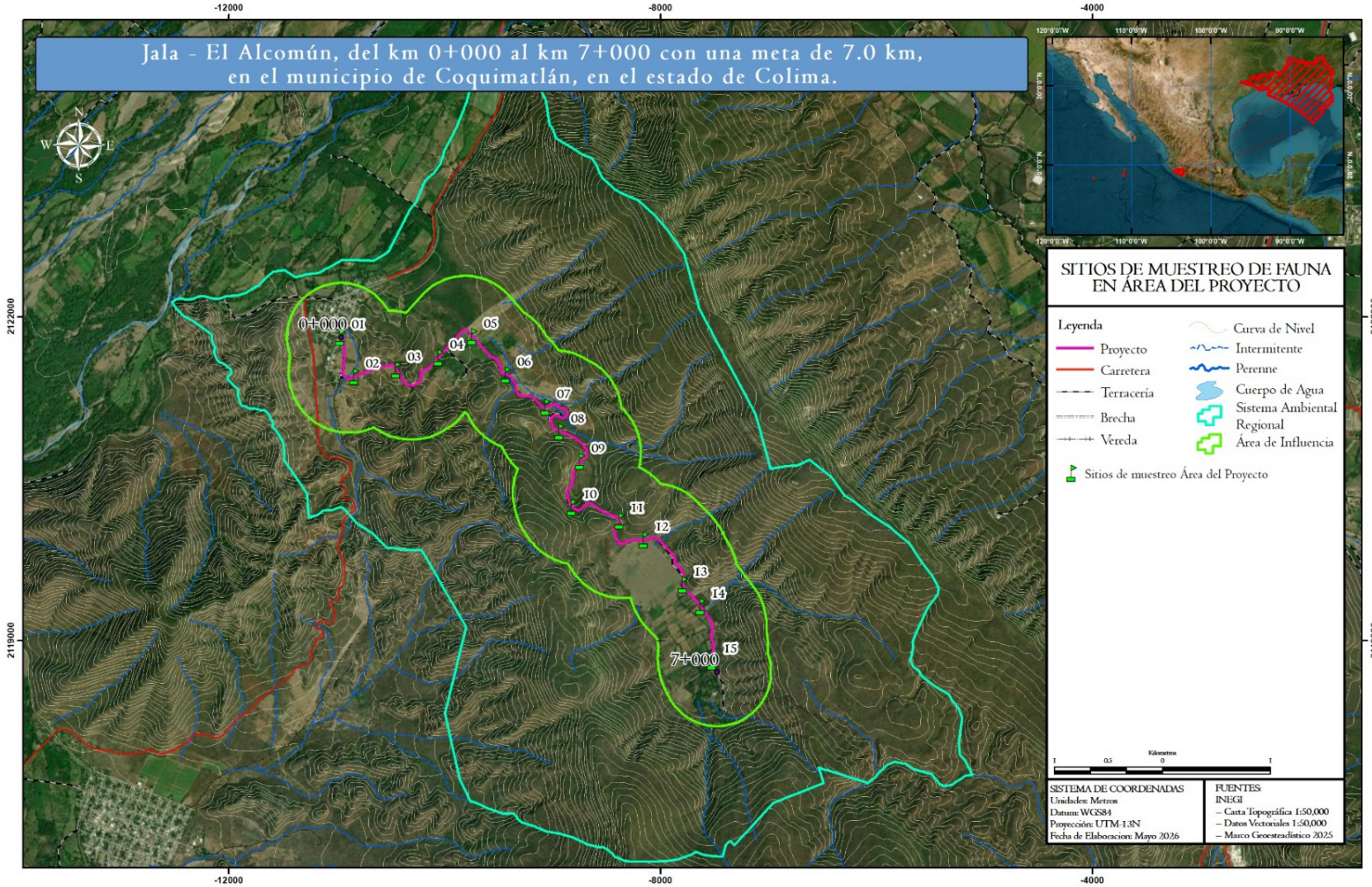
Finalmente, es necesario mencionar que, durante el presente estudio, se localizaron 3 especies consideradas Exóticas-Invasoras de México: garza ganadera occidental (*Ardea ibis*), paloma domestica (*Columba livia*) y paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*). Lo cual representa el 7.69% del total de las especies registradas, y lo que evidencia la presión e impacto ambiental y antropológico presente en las áreas estudiadas (Anexo Memoria de Fauna).

Tabla III 16. Especies endémicas encontradas en el AP, AI y RE.

Nombre científico	Nombre común	NOM-ECOL-059-SEMARNAT-2010[1]	Endemismo[2]	Estatus Migratorio[3]	Área
sapo jaspeado	*Incilius marmoreus*	SC	**EN**	-	AI
lagartija espinosa de cabeza roja	*Sceloporus pyrocephalus*	SC	**EN**	-	AI, RE
carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	SC	**EN**	R	AP, AI, RE
zacatonero pecho negro	*Peucaea humeralis*	SC	**EN**	R	AI, RE
ardilla de tierra de cola anillada	*Notocitellus annulatus*	SC	**EN**	-	RE
sapo jaspeado	*Incilius marmoreus*	SC	**EN**	-	AI
lagartija espinosa de cabeza roja	*Sceloporus pyrocephalus*	SC	**EN**	-	AI, RE

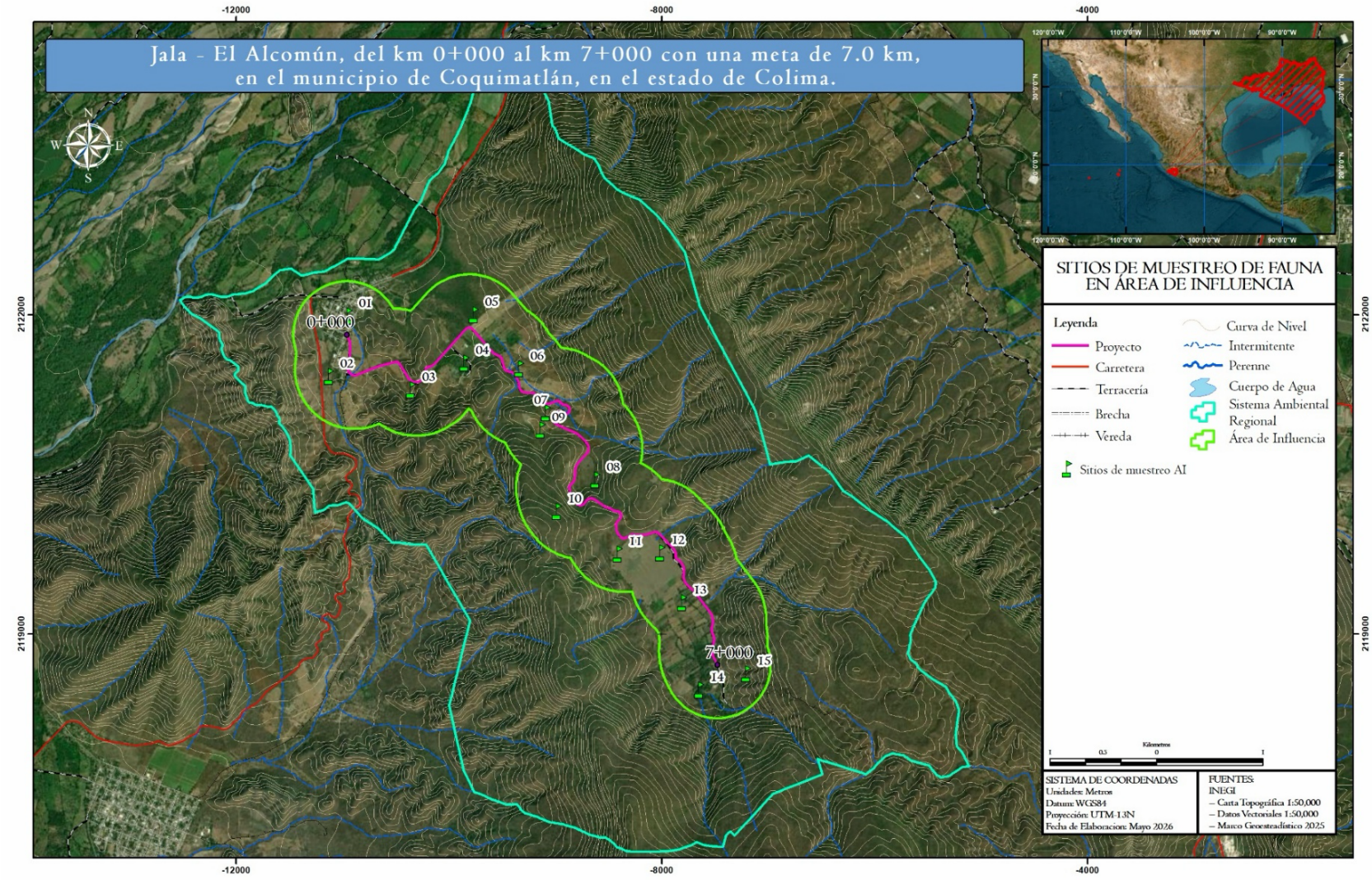
[1]NOM-059-SEMARNAT-2010; P: Peligro de Extinción, A: Amenazadas, Pr: Sujetas a Protección Especial; SC: Sin categoría.
[2]Endemismo; EN: Endémico.
[3]Estatud migratorio: R: Residente; MI: Migratorio de invierno; MV: Migratorio de Verano; T: Transitorio o accidental.

Imagen III 14. Sitios de muestreo en el Área del Proyecto



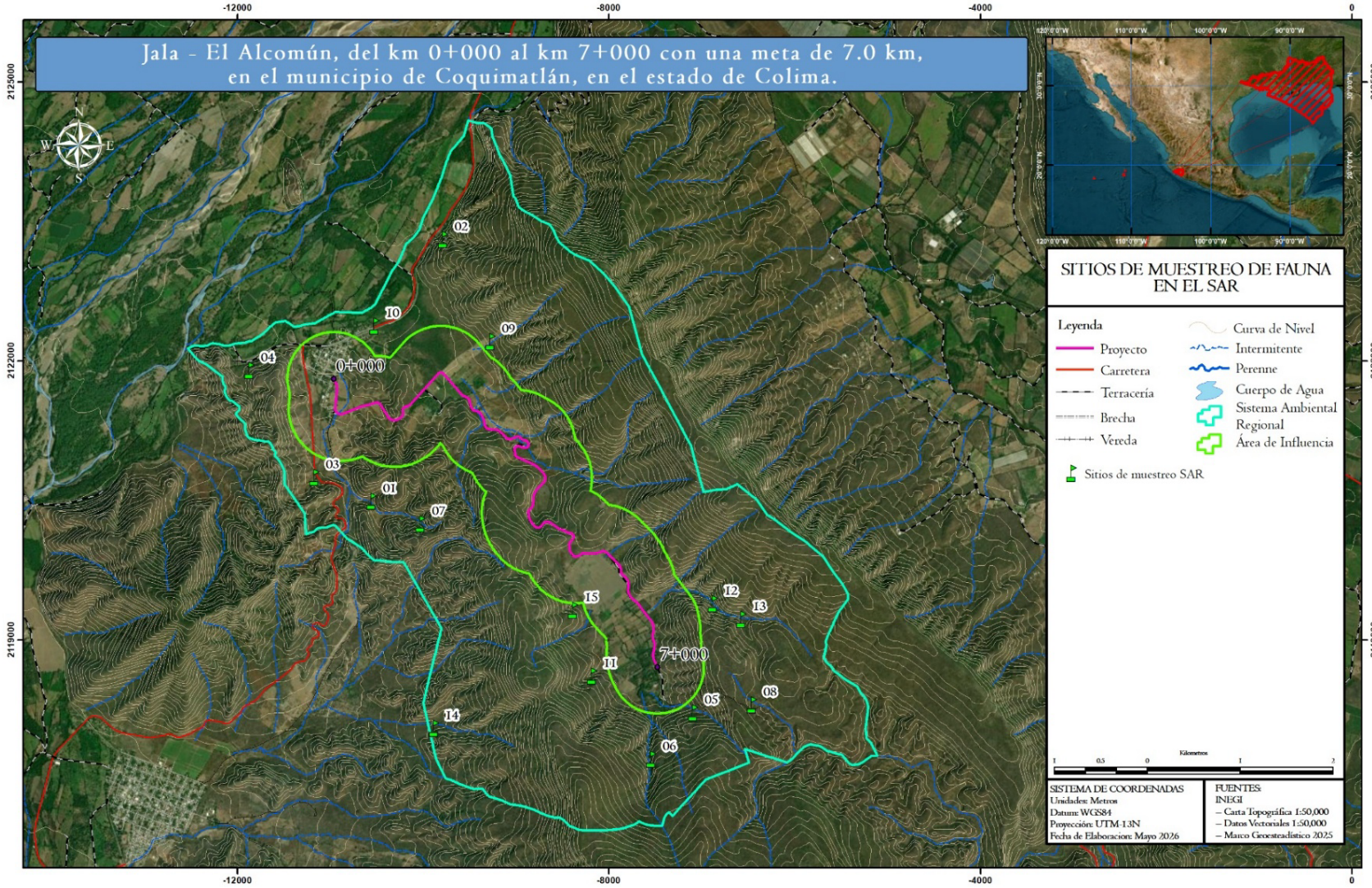
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 15. Sitios de muestreo en el AI



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 16. Sitios de muestreo en la RE.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

De acuerdo con los resultados obtenidos, la mayoría de las especies registradas en el AP fueron aves, a comparación de reptiles y mamíferos en el AI y la RE, por lo que se reitera que este proyecto no afectara a las especies registradas en este informe.

Medidas de Mitigación

Para las aves se deben considerar métodos de ahuyentamiento para alejar a estas especies en el momento en que se lleve la modernización y estas no se vean afectadas en ningún momento de la obra.

Aun cuando en esta prospección de campo y el registro de sólo cuatro mamíferos, se deben considerar las obras de drenaje existentes que se pueden acondicionar como pasos de fauna, para las especies registradas y posibles especies ocurrentes en el área del proyecto y estas las puedan utilizar como un paso seguro. A continuación de presentan las características de la propuesta para este proyecto (más detalle en el Programa de Pasos de Fauna).

Pasos de Fauna

Propuesta de pasos de fauna. Tomando en consideración la información generada del proyecto, se consideran sitios donde será conveniente la construcción de pasos para fauna exprofeso, como una medida de mitigación, a fin de reducir el efecto barrera del camino del proyecto. Estos pasos de fauna se proponen en puntos donde se intercepten los sitios ya identificados como corredores. Se espera que estos sitios se encuentren preferentemente en arroyos y cañadas en cuyo caso se deben considerar las obras de drenaje con las medidas correctas.

Efectos ecológicos de las vías de transporte sobre la fauna

Los principales efectos que las infraestructuras de transporte ejercen sobre las poblaciones de fauna silvestre se pueden agrupar en cinco categorías, que se describen brevemente a continuación. Este documento se centra básicamente en los efectos 2 y 3, es decir, describe las medidas aplicables para la reducción del efecto barrera y de la mortalidad causada por las vías de transporte.

Perdida de hábitat

Consiste en la pérdida directa de superficies de los hábitats afectados por la construcción de la vía de transporte y sus márgenes. Sólo una adecuada elección del trazado puede reducir este impacto, evitando la alteración de las zonas que alberguen una mayor diversidad biológica o que contengan hábitats clave para la supervivencia de las especies más sensibles o amenazadas.

Efecto Barrera

Aunque es menos visible que otros efectos de las vías de transporte, como el atropello de animales, el efecto barrera se considera el impacto ecológico más negativo de las infraestructuras de transporte. Este efecto se basa en la dificultad que tienen los animales para cruzar la superficie de la vía, ya sea debido a la existencia de obstáculos que impiden físicamente el cruce (por ejemplo, vallados perimetrales o un intenso tráfico), o bien a consecuencia del rechazo que genera en muchos animales el cruce de una superficie asfaltada, sin refugios y altamente perturbada por el paso de vehículos, ruido, contaminación, etc. La dificultad para superar estas barreras y desplazarse entre los distintos fragmentos de hábitat, puede conllevar la extinción de determinadas poblaciones de fauna silvestre.

Mortalidad por atropello, colisión por vehículo u otras causas

Uno de los efectos más notorios que generan las vías de transporte es la muerte de los animales que intentan cruzar la vía y perecen debido a la colisión con los vehículos o a que son atropellados por estos. Las colisiones afectan a un amplio número de especies, desde aves y murciélagos, hasta grandes mamíferos, y los atropellos generan notables efectos en las poblaciones de anfibios (ranas, sapos, salamandras, etc.) o reptiles que intentan cruzar las calzadas. Otras causas de mortalidad asociadas a las infraestructuras de transporte son las trampas que comportan elementos como arquetas o pozos, en los que quedan atrapados muchos animales, o cunetas de paredes verticales, que constituyen barreras para animales de reducido tamaño, que les impiden acceder a los hábitats adyacentes una vez han conseguido cruzar las calzadas. En su conjunto, por tanto, las vías de transporte y sus márgenes constituyen zonas con un alto riesgo de mortalidad para todos los individuos que los utilizan perturbaciones

Los ambientes asociados a las vías de transporte son zonas fuertemente alteradas. En sectores adyacentes a la infraestructura, los suelos muestran la presencia de altos niveles de contaminantes generados por el tráfico o por la sal que se utiliza durante el invierno en las zonas con fuertes nevadas. Los niveles sonoros también pueden ser muy elevados y, en algunos casos, interfieren en la comunicación entre las aves y dificultan su nidificación. La iluminación con la que cuentan algunos tramos, o la de los faros de los vehículos, son otra fuente de perturbación. Todo ello conlleva que la vía genere en su entorno inmediato, una serie de molestias que reducen la calidad de estos hábitats y su capacidad para acoger fauna silvestre.

Funciones ecológicas en los márgenes

En este caso cabe distinguir entre dos aspectos: la infraestructura como hábitat (aunque de baja calidad y alto riesgo de mortalidad) y la vía como corredor de dispersión de especies.

Los taludes y medianas de las vías de transporte, e incluso las estructuras transversales como drenajes o túneles, constituyen un elemento atractivo para muchos animales. En sus márgenes, especialmente si están revegetados, se puede encontrar una gran variedad de especies, aunque la mayoría son especies comunes, oportunistas y con gran capacidad de colonización. Los murciélagos también resultan atraídos por las concentraciones de insectos alrededor de las lámparas en tramos iluminados, o ubican sus refugios diurnos entre las piezas de prefabricados de las estructuras transversales y algunos ofidios, especialmente al atardecer, son atraídos por el calor acumulado en el asfalto. Los ejemplos de animales que se sienten atraídos por elementos de las inmediaciones de las vías son muy numerosos, pero esto no tiene consecuencias positivas, ya que con frecuencia se trata de auténticas trampas, que los atraen hada lugares con alto riesgo de mortalidad.

Pasos Inferiores de Fauna

Paso inferior. Estos pasos los pueden utilizar carnívoros pequeños y de tamaño mediano. Además de lagomorfos, micromamíferos y reptiles, también anfibios si hay suficiente humedad ambiental y se instalan cerramientos adecuados. No es adecuado para ungulados ni para grandes mamíferos. Es de uso exclusivo para la Fauna.

Características y prescripciones básicas

En los tramos donde se requiera aumentar la permeabilidad para pequeños vertebrados y en los que no se disponga de suficientes drenajes que puedan adaptarse para el paso de fauna, será necesario construir pasos adecuados para las especies de pequeño y mediano tamaño. También es posible

construir este tipo de estructuras en vías en funcionamiento, en tramos en los que se registre una alta mortalidad de alguna especie de alto interés y susceptible de usar estos pasos.
Son adecuados para los tramos en los que el trazado de la infraestructura discurra sobre terraplén. Se construirán preferentemente a partir de marcos de sección cuadrada o rectangular, ya que facilitan una mayor superficie en la base que las estructuras circulares.

Dimensiones del paso de fauna

- Mínimas de 2x2 y máximas de 2.5x3.0m.
- Los pasos deben tener la mínima longitud posible, por ello, siempre que sea posible, se construirán perpendiculares a la vía, y no excederán los 70 m de longitud.
- Tipologías constructivas.
- Cajón

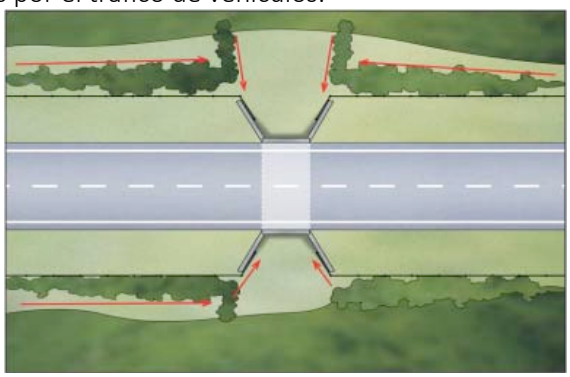
Acondicionamientos

Adecuación del interior del paso

Deberá asegurarse un buen drenaje de la estructura con el objeto de evitar la inundación del paso, incluso después de períodos de fuertes lluvias, ya que la presencia de una lámina de agua dificulta el paso de muchas especies. Si se prevén períodos de inundación temporal la base de la estructura se adecuará de manera que, en todo momento, se mantengan dos franjas laterales secas, una en cada lado de la estructura, de cómo mínimo 60 cm de anchura, aunque si la anchura del paso lo permite, es preferible que alcancen 1 m de anchura.

Acondicionamiento de los accesos

Se realizarán plantaciones y se instalará el cerramiento perimetral de manera que guíen a la fauna hacia los accesos del paso. Se evitará que carreteras transitadas discurran próximas o perpendiculares a las entradas del paso, ya que dificultarían su uso por parte de la fauna. Si la infraestructura viaria situada por encima del paso tiene una alta intensidad de tráfico, es recomendable instalar pantallas opacas en la parte superior de la estructura, para atenuar las perturbaciones generadas por el tráfico de vehículos.



Mantenimiento

- Deberá asegurarse la correcta instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral para detectar y corregir la aparición de desperfectos.
– Se programarán limpiezas periódicas para retirar los residuos u otros elementos que obstaculicen el paso.
-Cuando se presente un crecimiento de la vegetación de le darán el mantenimiento debido (poda)

CONCLUSIONES

Las zonas que ya presentan algún impacto antropogénico y se encuentran fragmentadas en diferentes grados en sus condiciones ambientales, albergan una riqueza moderada de especies de fauna silvestre. Las aves presentes en la zona de estudio son el grupo más diverso de tetrápodos en el área, y estas son altamente tolerantes a hábitats alterados. Los registros puntuales de mamíferos, reptiles y anfibios en el presente estudio, así como la observación de aves nos sugiere de que sitios fragmentados con flujos constantes en áreas desprovistas de vegetación, terrenos agrícolas no permiten un flujo constante de poblaciones en términos de ecológicos, lo que no permite el establecimiento continuo, abundante y rico de fauna silvestre, estas zonas fungen como refugios temporales durante búsqueda de alimento, pero no como sitios de crianza o refugio permanente. Por lo que la presencia de fauna es moderada en los sitios anteriormente descritos. Por lo anteriormente expuesto, se infiere que no habrá afectaciones significativas a la fauna silvestre cuando se realice el presente Proyecto, puesto que la modificación del ecosistema presente en el área se encuentra sobre una carretera existente y los sitios nuevos se encuentran constituidos por terrenos abiertos y campos agrícolas, lo que no representa una modificación considerable de los ecosistemas en los cuales se encuentra el proyecto.

Tabla III 17 Especies potenciales de Fauna.

Especie	Nombre común	Distribución
Hypopachus variolosus	rana termitera	Nativa
Incilius marmoreus	sapo jaspeado	**Endémica**
Leptodactylus fragilis	rana de bigotes	Nativa
Leptodactylus melanonotus	ranita hojarasca	Nativa
Lithobates psilonota	rana espalda lisa	**Endémica**
Smilisca baudinii	rana arborícola mexicana	Nativa
Aspidoscelis communis	huico moteado gigante de la costa de Jalisco	**Endémica**
Basiliscus vittatus	toloque rayado	Nativa
Boa sigma	mazacuata	**Endémica**
Coniophanes lateritius	culebra lisa	**Endémica**
Ficimia publia	culebra naricilla manchada	Nativa
Kinosternon integrum	tortuga pecho quebrado mexicana	**Endémica**
Micrurus laticollaris	coralillo del Balsas	**Endémica**
Phrynosoma asio	camaleón gigante	Nativa
Pseudoficimia frontalis	culebra ilamacoa	**Endémica**
Sceloporus melanorhinus	lagartija espinosa de hocico negro	Nativa
Sceloporus pyrocephalus	lagartija espinosa de cabeza roja	**Endémica**
Senticolis triaspis	culebra ratonera	Nativa
Accipiter striatus	gavilán pecho canela	Nativa
Amazilia rutila	colibrí canelo	Nativa
Antrostomus ridgwayi	tapacaminos tucuchillo	Nativa
Ardea alba	garza blanca	Nativa
Ardea ibis	garza ganadera occidental	**Exótica-Invasora**
Arremonops rufivirgatus	rascador oliváceo	Nativa
Basilinna leucotis	colibrí orejas blancas	Nativa
Butorides virescens	garcita verde	Nativa
Campylorhynchus humilis	matraca nuca canela	**Endémica**
Caracara plancus	caracara quebrantahuesos	Nativa
Cardinalis cardinalis	cardenal rojo	Nativa

Especie	Nombre común	Distribución
Cassiculus melanicterus	cacique mexicano	Nativa
Cathartes aura	zopilote aura	Nativa
Chloroceryle americana	martín pescador verde	Nativa
Chondestes grammacus	gorrión arlequín	Nativa
Columba livia	paloma común	Exótica-Invasora
Columbina inca	tortolita cola larga	Nativa
Columbina passerina	tortolita pico rojo	Nativa
Columbina talpacoti	tortolita canela	Nativa
Crotophaga sulcirostris	garrapatero pijuy	Nativa
Cyanocorax formosus	urraca cara blanca	Nativa
Cynanthus latirostris	colibrí pico ancho norteño	Nativa
Egretta thula	garza dedos dorados	Nativa
Eupsittula canicularis	perico frente naranja	Nativa
Falco sparverius	cernícalo americano	Nativa
Gallinula galeata	gallineta frente roja	Nativa
Geococcyx velox	correcaminos tropical	Nativa
Glaucidium brasilianum	tecolote bajeño	Nativa
Glaucidium palmarum	tecolote colimense	Endémica
Haemorhous mexicanus	pinzón mexicano	Nativa
Herpetotheres cachinnans	halcón guaco	Nativa
Himantopus mexicanus	monjita americana	Nativa
Hirundo rustica	golondrina tijereta	Nativa
Icteria virens	chipe grande	Nativa
Icterus cucullatus	calandria dorso negro menor	Nativa
Icterus pustulatus	calandria dorso rayado	Nativa
Icterus spurius	calandria castaña	Nativa
Junco phaeonotus	junco ojos de lumbre	Nativa
Lanius ludovicianus	verdugo americano	Nativa
Leiothlypis celata	chipe oliváceo	Nativa
Leiothlypis luciae	chipe rabadilla castaña	Nativa
Leiothlypis ruficapilla	chipe cabeza gris	Nativa
Leiothlypis virginiae	chipe de virginia	Nativa
Megaceryle torquata	martín pescador de collar	Nativa
Melanerpes chrysogenys	carpintero enmascarado	Endémica
Melanotis caerulescens	mulato azul	Endémica
Molothrus aeneus	tordo ojos rojos	Endémica
Momotus mexicanus	momoto corona canela	Nativa
Morococcyx erythropygus	cuclillo terrestre	Nativa
Mycteria americana	cigüeña americana	Nativa
Myiarchus cinerascens	papamoscas garganta ceniza	Nativa
Myiarchus tuberculifer	papamoscas triste	Nativa
Myiarchus tyrannulus	papamoscas gritón	Nativa
Myiozetetes similis	luisito común	Nativa
Ortalis poliocephala	chachalaca pálida	Endémico
Pachyramphus aglaiae	cabezón degollado	Nativa
Passer domesticus	gorrión doméstico	Exótica-Invasora
Passerina caerulea	picogordo azul	Nativa
Passerina leclancherii	colorín pecho naranja	Endémica
Passerina versicolor	colorín morado	Nativa
Peucaea humeralis	zacatonero pecho negro	Endémica

Especie	Nombre común	Distribución
Peucaea ruficauda	zacatonero corona rayada	Nativa
Piaya mexicana	cuclillo canelo mexicano	Endémica
Pitangus sulphuratus	luis bienteveo	Nativa
Polioptila caerulea	perlita azulgris	Nativa
Quiscalus mexicanus	zanate mayor	Nativa
Ramosomyia violiceps	colibrí corona violeta	Nativa
Saltator grandis	saltador gris mesoamericano	Nativa
Setophaga coronata	chipe rabadilla amarilla	Nativa
Sporophila minuta	semillero pecho canela	Nativa
Tilmatura dupontii	colibrí cola pinta	Nativa
Troglodytes aedon	saltapared común norteño	Nativa
Turdus rufopalliatus	mirlo dorso canela	Endémica
Tyrannus melancholicus	tirano pirirí	Nativa
Tyrannus vociferans	tirano chibiú	Nativa
Zenaida asiatica	paloma alas blancas	Nativa
Baiomys musculus	ratón pigmeo sureño	Endémica
Canis latrans	coyote	Nativa
Didelphis virginiana	tlacuache norteño	Nativa
Heteromys pictus	ratón espinoso pintado	Nativa
Mephitis macroura	zorrillo listado sureño	Nativa
Nasua narica	coatí	Nativa
Notocitellus annulatus	ardilla de tierra de cola anillada	Endémica
Nyctomys sumichrasti	rata vespertina centroamericana	Nativa
Oryzomys couesi	rata arrocera de agua	Nativa
Peromyscus maniculatus	ratón norteamericano	Nativa
Rattus rattus	rata negra	Nativa
Sciurus aureogaster	ardilla vientre rojo	Nativa
Tlacuatzin canescens	tlacuache ratón gris	Endémica

Tabla III 18 Especies potenciales de Flora

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Abutilon bastardioides	malva	Endémica
Abutilon bracteosum	malva	Endémica
Acacia hindsii	carretadera	
Acacia macilenta	corazón	
Acacia riparia	carbonera	
Acaciella rosei	-	Endémica
Acalypha alopecuroidea	cola de gato	
Acalypha cuspidata	-	
Acalypha filipes	-	Endémica
Acalypha seleriana	ch'ilibtux	Endémica
Acalypha vagans	-	Endémica
Acanthocereus tetragonus	cruceta	
Achimenes longiflora	-	Endémica
Acrocomia aculeata	guacoyul	
Adiantum capillus-veneris	helecho culantrillo	
Adiantum philippense	helecho	Exótica
Aechmea bracteata	gallito	

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Aechmea bracteata	gallito	
Agave inaequidens	lechuguilla	Endémica
Agave ortgiesiana	maguey	Endémica
Agave vivipara	maguey espadín	
Agonandra racemosa	chililló	
Albizia lebbeck	acacia amarilla	Exótica-Invasora
Albizia occidentalis	palo de escopeta	Endémica
Albizia tomentosa	guanacastillo	
Allosidastrum interruptum	-	
Allowissadula sessei	-	Endémica
Alpinia purpurata	hawaiana	Exótica
Ambrosia psilostachya	altamisa	
Amphilophium paniculatum	bejuco prieto	
Amphipterygium adstringens	cuachalalate	
Anacardium occidentale	marañón	Exótica
Annona longiflora	chirimoya	Exótica
Annona purpurea	anona morada	
Anoda acerifolia	malva cimarrona	
Anoda cristata	alache	
Anthephora hermaphrodita	ne-och	
Antigonon leptopus	san Miguelito	
Ardisia compressa	capulín agrio	
Aristida ternipes	aceitilla	
Aristolochia cardiantha	guaco del Balsas	Endémica
Aristolochia colimensis	-	Endémica
Aristolochia taliscana	guaco	Endémica
Asclepias curassavica	algodoncillo tropical	
Astianthus viminalis	achuchil	
Astronium graveolens	amargoso	
Axonopus centralis	pasto chato	
Baccharis salicifolia	batamote	
Bacopa monnieri	verdolaga de puerco	
Bambusa vulgaris	bambú asiático	Exótica-Invasora
Barkeria palmeri	-	Endémica
Barleria oenotheroides	falsa vainilla	
Bauhinia cookii	casquito de venado	
Bauhinia dipetala	chipipilá-quiui	
Bauhinia divaricata	calzoncillo	
Bauhinia subrotundifolia	pata de vaca	Endémica
Bauhinia ungulata	escalera de mono	
Bixa orellana	achiote	
Boerhavia erecta	golondrina	
Bonellia macrocarpa	amole	
Bourreria superba	amapa blanca	
Bouteloua dimorpha	pasto conejo	

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Bouteloua elata	-	Endémica
Bouteloua media	pasto	
Bouteloua repens	navajita rastrera	
Brahea dulcis	bamel	
Bromelia karatas	Aguama	
Bromelia pinguin	piñuela	
Brosimum alicastrum	apomo	
Bunchosia palmeri	palo sapo	Endémica
Bunchosia strigosa	-	Endémica
Bursera arborea	cuajilote	Endémica
Bursera ariensis	papelillo	Endémica
Bursera bipinnata	copal santo	
Bursera copallifera	copalillo	Endémica
Bursera excelsa	árbol del copal santo	
Bursera fagaroides	torote	
Bursera grandifolia	palo mulato	Endémica
Bursera instabilis	papelillo	Endémica
Bursera kerberi	papelillo	Endémica
Bursera macvaughiana	copal	Endémica
Bursera ovalifolia	palo mulato	
Bursera roseana	papelillo	Endémica
Bursera schlechtendalii	aceitillo	
Bursera simaruba	palo mulato	
Byrsonima crassifolia	nananche	
Byttneria catalpifolia	-	
Caesalpinia pulcherrima	bigotillo	
Caladium bicolor	banderilla sudamericana	Exótica
Calea urticifolia	hierba amarga	
Callaeum macropterum	bejuco prieto	
Calliandra tergemina	-	
Canna indica	bandera española	Exótica-Invasora
Caperonia palustris	sacatrapo	
Carlowrightia arizonica	chuparrosa	
Carlowrightia pectinata	-	Endémica
Cascabela ovata	torito	
Casearia tremula	trementina	
Cassia fistula	lluvia de oro asiática	Exótica
Cassia hintonii	-	Endémica
Catharanthus roseus	jabonera de madagascar	Exótica-Invasora
Cedrela salvadorensis	cedro	
Ceiba aesculifolia	pochote	
Ceiba pentandra	ceiba	
Cenchrus brownii	cadillo	
Cenchrus ciliaris	pasto buffel	Exótica-Invasora
Cenchrus echinatus	zacate cadillo	

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Cenchrus pilosus	zacate cadillo lanudo	
Cenostigma eriostachys	casiguano	
Cephalocereus nudus	tetecho de flor escamosa	
Cestrum nitidum	dama de noche	Endémica
Chamaedorea pochutlensis	tepejilote canelillo	Endémica
Chiococca alba	perlilla	
Chloris barbata	pasto con dedos	Exótica
Chromolaena odorata	albahaquilla	
Cissampelos pareira	colorín	
Cissus verticillata	tripa de zopilote	
Citharexylum hexangulare	palomillo	
Clitoria ternatea	conchita asiática azul	Exótica
Clowesia dodsoniana	yee dxia	Endémica
Cnidoscolus multilobus	mala mujer	
Cnidoscolus spinosus	-	Endémica
Coccoloba barbadensis	roble de la costa	
Coccoloba floribunda	uvero	
Coccoloba montana	carnero	
Cochlospermum vitifolium	rosa amarilla	
Cojoba arborea	aguacillo	
Combretum fruticosum	bejuco colorado	
Combretum indicum	piscuala	Exótica
Commelina erecta	cantillo	
Comocladia macrophylla	cachimbo	Endémica
Conzattia multiflora	árbol de águila	Endémica
Cordia alliodora	aguardientillo	
Cordia dentata	palo noble	
Cordia elaeagnoides	barcino	Endémica
Cordia gerascanthus	barí	
Cordia salvadorensis	tamborcito	
Cordia seleriana	chililllo	Endémica
Cosmos bipinnatus	girasol morado	
Cosmos sulphureus	mirasol amarillo	
Costus pictus	caña brava	
Costus scaber	cañafuerte	
Coulteria platyloba	palo colorado	Endémica
Coursetia caribaea	jícama de conejo	
Crateva tapia	manzana de playa	
Crescentia alata	coatecomate	
Croton argenteus	cotorrera	
Croton ciliatoglandulifer	canelilla	
Croton fragilis	llora sangre	
Croton pseudoniveus	muletilla	
Croton roxanae	-	Endémica
Croton suberosus	oreja de tigre	Endémica

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Cryptostegia grandiflora	chicote de madagascar	Exótica-Invasora
Cupania dentata	agua al ojo blanco	
Cuphea hookeriana	gallitos	
Cuphea llavea	hierba de san Pedro	
Cyclopogon saccatus	-	Endémica
Cynometra retusa	zapotillo	
Cynophalla verrucosa	coquito	
Cyperus esculentus	cebollín	Exótica-Invasora
Cyperus hermaphroditus	pionia	
Cyperus rotundus	cebollín	Exótica
Cyrtocarpa procera	coco de cerro	Endémica
Dactyloctenium aegyptium	pasto pata de pollo	Exótica-Invasora
Dahlia coccinea	dalia roja	
Dalea bicolor	engordacabra	
Dalea foliolosa	almaraduz	
Dalechampia scandens	granadilla	
Dalembertia populifolia	jícama de cerro	Endémica
Datura discolor	chayotillo	
Dichanthium annulatum	zacate angleton	Exótica-Invasora
Dichromanthus cinnabarinus	cutzis	
Digitaria ciliaris	pasto pangola	Exótica
Digitaria nuda	-	Exótica
Dinebra panicea	cola de zorra	
Diospyros juruensis	-	
Distimake quinquefolius	cinco hojas	
Ditaxis guatemalensis	-	
Dodonaea viscosa	chapulixtle	
Echeveria calycosa	conchita de cáliz	Endémica
Echinochloa colona	arroz del monte	Exótica
Eichhornia crassipes	lirio acuático sudamericano	Exótica-Invasora
Eleusine indica	escobilla de la india	Exótica-Invasora
Enterolobium cyclocarpum	guanacaste	
Epiphyllum oxypetalum	dama de noche	
Equisetum praealtum	cola de caballo	
Eragrostis amabilis	sak-suuk	Exótica
Eragrostis cilianensis	zacate apestoso	Exótica-Invasora
Eragrostis ciliaris	amorseco cola de tuza	
Eremosis triflosculosa	siete pellejos	
Erythrina lanata	colorín	Endémica
Erythroxylum rotundifolium	baak soots'	
Euphorbia cyathophora	nochebuena silvestre	
Euphorbia delicatula	-	Endémica
Euphorbia dioscoreoides	-	Endémica
Euphorbia hirta	golondrina	
Euphorbia humayensis	-	

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Euphorbia hypericifolia	golondrina	
Euphorbia hyssopifolia	hierba de la golondrina	
Euphorbia lomelii	candelilla	Endémica
Euphorbia oaxacana	-	Endémica
Euphorbia schlechtendalii	cigarrillo	
Euphorbia strigosa	-	Endémica
Euphorbia thymifolia	golondrina	
Eysenhardtia polystachya	palo azul	
Ficus aurea	amate dorado	
Ficus cotinifolia	amate negro	
Ficus crocata	chalate	
Ficus insipida	higuera blanca	
Ficus obtusifolia	higuerilla	
Ficus pertusa	amatillo	
Ficus petiolaris	amate amarillo	Endémica
Forchhammeria pallida	cascalote	Endémica
Frangula discolor	palo amarillo	
Fraxinus uhdei	fresno mexicano	
Funastrum bilobum	cormollote	
Funastrum clausum	bejuco revientachivo	
Galeandra greenwoodiana	-	Endémica
Galinsogeopsis spilanthoides	manzanilla	
Gliricidia sepium	cacahuananche	
Gomphrena serrata	amor seco	
Gossypium aridum	-	Endémica
Gossypium hirsutum	algodón mexicano	
Guaiacum coulteri	árbol santo	
Guarianthe aurantiaca	lirio	
Guazuma ulmifolia	guásima	
Guettarda elliptica	arbusto negrito	
Gyrocarpus jatrophifolius	carne de perro	
Haematoxylum brasiletto	palo brasil	
Hamelia patens	coralillo	
Hamelia xorullensis	colorín	Endémica
Handroanthus chrysanthus	guayacán	
Havardia acatlensis	barba de chivo	Endémica
Hechtia laevis	bromelia	
Hedychium coronarium	ninfa	Exótica-Invasora
Helianthus annuus	girasol	
Heliconia latispatha	ave del paraiso	
Heliconia mooreana	-	Endémica
Heliocarpus pallidus	cuaulote	Endémica
Heliocarpus terebinthinaceus	cicuito	
Heliotropium angiospermum	alacrancillo	
Heliotropium rufipilum	hierba del cáncer	

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Hilaria ciliata	tempranero anual	Endémica
Hintonia latiflora	copalquín	
Hoffmannseggia glauca	porotillo	
Hura polyandra	haba	
Hydrolea spinosa	yerba de la potra	
Hymenachne amplexicaulis	corcho	
Hymenocallis littoralis	azucena de agua	
Hyperbaena ilicifolia	-	Endémica
Hyptis albida	orégano	Endémica
Hyptis suaveolens	confiturilla	
Indigofera palmeri	-	Endémica
Ipomoea batatas	camote morado	
Ipomoea bracteata	bejuco blanco	Endémica
Ipomoea murucoides	cazahuate blanco	
Ipomoea puncticulata	-	Endémica
Ipomoea purpurea	campanilla morada	
Ipomoea ternifolia	manto de la virgen	
Ipomoea wolcottiana	acotope	
Ixophorus unisetus	hierba blanca de honduras	
Jacaratia mexicana	bonete	
Jatropha bartlettii	ortiga	Endémica
Jatropha curcas	piñón de tempate	
Jatropha gossypiifolia	túa túa	
Jatropha peltata	bonete	Endémica
Jatropha platyphylla	bonete	Endémica
Jatropha podagrica	tártago	
Justicia pacifica	-	
Kalanchoe delagoensis	kalanchoe de madagascar	Exótica-Invasora
Kallstroemia grandiflora	pelagallina	
Lagascea mollis	tsa'	
Lagrezia monosperma	tacote	Endémica
Lamourouxia multifida	chupamiel milhojas	
Lantana camara	cinco negritos	
Lasiacis ruscifolia	carricillo	
Launaea intybacea	lechuga de monte	
Lepidaploa canescens	salvión	
Libidibia coriaria	guaje o cascalote	
Libidibia sclerocarpa	ébano	
Lonchocarpus eriocarinalis	margarita	Endémica
Lonchocarpus rugosus	mata buey	
Lycianthes lenta	-	
Lysiloma acapulcense	tepehuaje	
Lysiloma divaricatum	mauto	
Lysiloma tergeminum	palomita	Endémica
Macroptilium atropurpureum	chorequillo	

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Macrothelypteris torresiana	helecho afroasiático	Exótica
Malpighia novogaliciana	-	Endémica
Malpighia ovata	nanche de zorrillo	Endémica
Malvaviscus arboreus	altea	
Mammillaria albilanata	biznaga de lana blanca	Endémica
Manihot chlorosticta	candelilla	Endémica
Manihot michaelis	-	Endémica
Margaritaria nobilis	ciruelillo	
Marina diffusa	cadillo	
Marina neglecta	-	Endémica
Megathyrsus maximus	camalote	Exótica-Invasora
Melampodium americanum	ojo de perico	
Melinis repens	pasto africano rosado	Exótica-Invasora
Melochia pyramidata	escobilla	
Mimosa rosei	palo prieto	Endémica
Mimosa sicyocarpa	-	Endémica
Mirabilis jalapa	maravilla	
Montanoa tomentosa	zoapatle	
Moringa oleifera	moringa de la india	Exótica-Invasora
Muntingia calabura	capulín	
Myrmecophila galeottiana	orquídea hormiguera morada	Endémica
Neea psychotrioides	palo pozole	
Neurolaena lobata	lengua de vaca	Endémica
Nicandra physalodes	belladona americana	Exótica
Nissolia leiogyne	-	Endémica
Oncidium suave	-	Endémica
Oplismenus burmannii	zacate	
Opuntia cochenillifera	nopal de la cochinilla	Endémica
Opuntia decumbens	nopal de culebra	
Opuntia excelsa	nopal excelso	Endémica
Opuntia undulata	nopal oreja de elefante	
Oreopanax peltatus	coleto	
Otatea acuminata	otate	Endémica
Pachycereus pecten-aboriginum	cardón hecho	Endémica
Panicum trichoides	zacate de agua	
Parathesis villosa	manzanita	Endémica
Parmentiera aculeata	cuachilote	
Parthenium hysterophorus	hierba del golpe	
Paspalum conjugatum	grama	
Peperomia asarifolia	-	Endémica
Petiveria alliacea	carricillo silvestre	
Philodendron hederaceum	camote de sargotín	
Phoenix roebelenii	palma robelina	Exótica
Phoradendron longifolium	mal ojo	Endémica
Phyllanthus acuminatus	kahyuk	

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Phyllanthus gypsicola	-	Endémica
Phyllanthus mocinianus	-	
Phyllanthus standleyi	-	Endémica
Physalis philadelphica	tomate de cáscara	
Physodium adenodes	-	Endémica
Pilosocereus purpusii	pitayo viejo	Endémica
Pinguicula colimensis	-	Endémica
Pinus oocarpa	pino ocote	
Pinus pseudostrobus	pino lacio	
Piper abalienatum	-	Endémica
Piscidia grandifolia	pata de león	
Pitcairnia colimensis	bromelia	Endémica
Pithecellobium dulce	guamúchil	
Pithecellobium lanceolatum	conchil	
Platymiscium lasiocarpum	granadilla	Endémica
Pluchea salicifolia	jarilla cimarrona	
Plumbago zeylanica	aretitos	
Plumeria rubra	flor de mayo	
Polystemma guatemalense	-	
Porophyllum punctatum	mal de ojo	
Pristimera celastroides	cancerina	
Proboscidea louisianica	toritos	
Prosthechea chacaoensis	-	
Pseudelephantopus spicatus	cola de iguana	
Pseudobombax ellipticum	coquito	
Psidium guineense	guayabo cimarrón	
Quadrella incana	matagallina	
Quadrella indica	vara prieta	
Ramirezella strobilophora	choreque	
Randia aculeata	crucecita	
Randia armata	cruceta	
Randia tetracantha	árbol de las cruces	Endémica
Rauvolfia tetraphylla	chililllo	
Recchia mexicana	palo de corazón bonito	Endémica
Rhynchosia minima	frijolillo	
Ricinus communis	higuerilla	Exótica-Invasora
Rivina humilis	bajatripa	
Roseodendron donnell-smithii	primavera	
Ruellia simplex	-	
Ruprechtia fusca	caña asada	Endémica
Salix babylonica	sauce llorón	Exótica
Salix humboldtiana	sauce colorado	
Salix taxifolia	palo de agua	
Salpianthus arenarius	hoja de lagarto	Endémica
Salpianthus macrodontus	catarina	Endémica

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Salvia albiflora	-	
Salvia iodantha	campana terciopelo	Endémica
Salvia lasiocephala	-	
Salvia longispicata	mirto	Endémica
Sapindus drummondii	jaboncillo	
Sapium lateriflorum	amate capulín	
Sapranthus microcarpus	cacahuananche	
Sarcomphalus amole	ceituna	Endémica
Sarcomphalus mexicanus	amole	Endémica
Scaphyglottis sessilis	-	
Sclerocarpus divaricatus	mozote	
Selaginella lepidophylla	doradilla	
Selenicereus undatus	orejona	
Selenicereus validus	pitayita nocturna gruesa	Endémica
Semialarium mexicanum	cancerina	
Senna alata	mazorquilla	Exótica
Senna atomaria	palo zorrillo	
Senna fruticosa	caña fistola	
Senna pallida	abejón	
Senna racemosa	retama peninsular	
Senna villosa	sal-ché	Endémica
Senna wislizeni	carrozo	
Sesbania herbacea	cáñamo de río	
Setaria parviflora	zacate sedoso	
Sida rhombifolia	tlalamate	
Sideroxylon capiri	tempisque	
Sideroxylon celastrinum	coma	
Simsia amplexicaulis	acahual	
Sinclairia glabra	palo de agua	
Sinclairia liebmannii	-	Endémica
Solanum ferrugineum	abrojo	
Solanum grayi	huevo de gato	Endémica
Solanum torvum	amaclancle	
Solanum lycopersicum	tomate	Exótica
Solanum rovirosanum	-	
Sorghum halepense	alpiste africano	Exótica
Spondias purpurea	ciruela de huesito	
Sprekelia howardii	lirio rojo	Endémica
Stachys coccinea	mirto	
Stenocereus fricii	pitayo de aguas	Endémica
Stenocereus queretaroensis	cardón pitayo	Endémica
Swietenia humilis	caoba del pacífico	
Tabebuia rosea	apamate rosa	
Tabernaemontana tomentosa	vaquita	Endémica
Tagetes erecta	cempasúchil	

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Tagetes lunulata	cinco llagas	Endémica
Tamarindus indica	tamarindo africano	Exótica
Tara cacalaco	chalala	
Taxodium mucronatum	ahuehuete	
Tectaria heracleifolia	lengua de ciervo	
Tephrosia vicioides	-	
Tetramerium glandulosum	hierba del jabalí	Endémica
Tetramerium nervosum	corrimiento	
Tetramerium tenuissimum	rama torro	
Theobroma cacao	cacao	
Thouinia acuminata	palo fierro	
Thouinidium decandrum	periquillo	
Tillandsia usneoides	heno	
Tillandsia schiedeana	gallito	
Tithonia rotundifolia	acahual rojo	
Tonduzia longifolia	palo blanco	
Tonduzia stenophylla	chamisillo	
Tournefortia mutabilis	tlalchichinol	
Trianthema portulacastrum	verdolaga de caballo	
Tribulus cistoides	torito	
Trichilia americana	coyolillo	Endémica
Trichilia havanensis	ciruelillo	
Trichilia hirta	acahuite	
Trichilia trifolia	palo fierro	
Trichocentrum brachyphyllum	chorizo con huevo	
Trichocentrum pendulum	-	Endémica
Turnera coerulea	-	
Turnera diffusa	damiana	
Turnera ulmifolia	hierba damiana	
Urera baccifera	chichicastle	
Urera caracasana	ortiga de caballo	
Urera corallina	-	
Urochloa fusca	piojillo granadilla	
Urochloa plantaginea	-	
Verbena litoralis	verbena del litoral	
Verbena recta	verbena	Endémica
Verbesina fastigiata	árnica de la costa	Endémica
Viguiera dentata	chamiso	
Vitex pyramidata	canelillo	Endémica
Waltheria indica	tapacola	
Wigandia urens	chichicastle manso	
Xanthium strumarium	abrojo	
Xanthosoma robustum	hoja elegante	
Zanthoxylum arborescens	garabato	Endémica
Zanthoxylum caribaeum	chichón	

Nombre científico	Nombre común	Distribución
Zanthoxylum clava-herculis	ceibilla	
Zanthoxylum fagara	limoncillo	
Zanthoxylum mollissimum	-	
Zea mays	maíz	

Tabla III 19 Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

Componente	Tipos (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Métodos (Transecto, lineal, área, puntual)	Número de sitios de muestreo	Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)	Fecha de realización y esfuerzo del muestreo	Comunidad Perenne o estacional	Comunidad Acuática o terrestre
Flora	Estratificado sistemático por transectos	Transectos en el RE y AI, en el AP, así como en el área de afectación del proyecto	16	Diurno	En época de secas	18, 19, 20,21 y 22 de Mayo 2026	Estacional	Terrestre
	Estratificado sistemático por transectos	Transectos en el RE y AI, en el AP, así como en el área de afectación del proyecto	16	Diurno	En época de lluvias	10, 11, 12, 13 y 14 de Septiembre de 2026.	Estacional	Terrestre
Fauna	Transectos	Lineal	RE: 15 sitios AI: 15 sitios AP: 15 sitios	Diurno	En época de secas (primavera)	18, 19, 20,21 y 22 de mayo 2026	Estacional	Terrestre
	Transectos	Lineal	RE: 15 sitios AI: 15 sitios AP: 15 sitios	Diurno	En época de lluvias (verano)	10, 11, 12, 12 y 14 de septiembre de 2026	Estacional	Terrestre

Tabla III 20 Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos	Presencia		
						AP	AI	RE
Flora	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	NA	NA	NA
Fauna	*Incilius marmoreus*	sapo jaspeado	SC	Endémica	3	0	3	0
	Sceloporus pyrocephalus	lagartija espinosa de cabeza roja	SC	Endémica	4	0	1	3
	Melanerpes chrysogenys	carpintero enmascarado	SC	Endémica	23	4	7	12
	Peucaea humeralis	zacatonero pecho negro	SC	Endémica	19	0	10	9
	Notocitellus annulatus	ardilla de tierra de cola anillada	SC	Endémica	3	0	0	3
	Incilius marmoreus	sapo jaspeado	SC	Endémica	3	0	3	0
	Sceloporus pyrocephalus	lagartija espinosa de cabeza roja	SC	Endémica	4	0	1	3

Tabla III 21 Índices de diversidad biológica de flora (Época de secas)

Componente	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del Índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices[8]
			AP	AI	RE	
Flora	Índice de Simpson	Especies	0.832	0.989	0.957	En lo que respecta al cálculo del índice de Simpson (el cual indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición) este fue de 0.95 en el RE, 0.98 en el Área de influencia y 0.83 Área del proyecto, cabe señalar que este índice les da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de 1 indicativo de una alta diversidad
	Índice de Shannon	Especies	1.982	2.533	3.517	Mientras el Índice de diversidad de Shannon en el RE fue de 3.51, en el Área de influencia de 2.53 y Área del proyecto fue de 1.98, el cual asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de

Componente	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del Índice AP	AI	RE	Análisis y conclusiones de los resultados de los índices[8]
						individuos, y tomando en cuenta la interpretación de este índice con base a lo sugerido por Magurran (1989), se establece que la Diversidad en el ER es alta mientras que en el Área de Influencia y el Área del proyecto es media.
	Margalef	Especies	2.14	3.73	7.93	El Índice de Margalef mide el número de especies diferentes con el total de plantas contados, siendo un nivel alto para el ER con 7.93, lo cual indica es rico en especies, y bajo para el AI donde se obtuvo 3.73 y el AP 2.14.

Tabla III 22 Índices de diversidad biológica de flora (Época de lluvias)

Componente	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del Índice AP	AI	RE	Análisis y conclusiones de los resultados de los índices[8]
Flora	Índice de Simpson	Especies	0.845	0.9157	0.9587	En lo que respecta al cálculo del índice de Simpson (el cual indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición) este fue de 0.95 en el RE, 0.91 en el Área de influencia y Área del proyecto, cabe señalar que este índice les da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de 1 indicativo de una alta diversidad
	Índice de Shannon	Especies	2.012	2.729	3.537	Mientras el Índice de diversidad de Shannon en el RE fue de 3.53, en el Área de influencia de 2.72 y Área del proyecto fue de2.01, el cual asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, y tomando en cuenta la interpretación de este índice con base a lo sugerido por Magurran (1989), se establece que la

Componente	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del Índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices[8]
			AP	AI	RE	
						Diversidad en el ER es alta mientras que en el Área de Influencia y el Área del proyecto es media.
	Margalef	Especies	2.1	4.45	8.107	El Índice de Margalef mide el número de especies diferentes con el total de plantas contados, siendo un nivel alto para el ER con 8.01, lo cual indica es rico en especies, medio para AI con 4.45 y bajo para el AP 2.01.

Tabla III 23. Índices de diversidad biológica de fauna

Componente	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Época	Valor del Índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
				AP	AI	RE	
Fauna	Índice de Simpson (D)	Especies	Primavera	0.07966	0.04455	0.04968	En lo que respecta al cálculo del índice de Simpson (el cual indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición) este fue de 0.049 en la RE, 0.044 en el AI y 0.079 en el AP, cabe señalar que este índice les da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (la dominancia es baja y las especies están muy repartidas) hasta un máximo de 1 (cuando existe una baja diversidad y está dominado por una sola especie).
			Verano	0.09898	0.06024	0.05773	En lo que respecta al cálculo del índice de Simpson (el cual indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición) este fue de 0.057 en la RE, 0.060 en el AI y 0.09 en el AP, cabe señalar que este índice les da un peso mayor

Componente	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Época	Valor del Índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
				AP	AI	RE	
							a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (la dominancia es baja y las especies están muy repartidas) hasta un máximo de 1 (cuando existe una baja diversidad y está dominado por una sola especie).
	Índice de Shannon (H)	Especies	Primavera	2.72	3.324	2.72	Mientras el Índice de diversidad de Shannon en la RE fue de 2.72, en el AI de 3.324 y AP fue de 2.72, el cual asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, y tomando en cuenta la interpretación de este índice con base a lo sugerido por Magurran (1989), De acuerdo con los valores calculados sobre la diversidad de animales para los ecosistemas que conforman el proyecto, se encontró que en el RE, AI, y AP existe una diversidad considerable.
			Verano	2.47	2.933	3.00	Mientras el Índice de diversidad de Shannon en la RE fue de 3.00, en el AI de 2.933 y AP fue de 2.47, el cual asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, y tomando en cuenta la interpretación de este índice con base a lo sugerido por Magurran (1989), De acuerdo con los valores calculados sobre la diversidad de animales para los ecosistemas que conforman el proyecto, se encontró que en el RE, AI, y AP existe una diversidad considerable.

Componente	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Época	Valor del Índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
				AP	AI	RE	
	Equitatividad (J)	Especies	Primavera	0.9237	0.9275	0.9165	El cálculo del índice de equitatividad muestra que en la RE, AI y AP abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante.
			Verano	0.9123	0.9355	0.9208	El cálculo del índice de equitatividad muestra que en la RE, AI y AP abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante.

III.II Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

Tabla III 24 Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto (incluir enlace a documento anexo en digital)

Componentes
Biótico[9]
Vegetación

Análisis general por toda la región ecológica.

De los 10 conglomerados realizados en toda la RE se obtuvo una riqueza de 1316 individuos para la época seca perteneciente a pertenecientes a 58 especies, correspondientes a 22 familias, en cuanto a la época de lluvias se tiene 1447 individuos pertenecientes a 60 especies, correspondientes a 24 familias. En cuanto a la estructura vertical se tiene que *Brosimum alicastrum* fue la especie que presenta mayor altura en ambas temporalidades de muestreo con 11.3 metros, seguido de *Tabebuia rosea* con 10.4 metros son las especies con mayor altura dentro de la Región Ecológica.

En lo que respecta al cálculo del índice de Simpson (el cual indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición) este fue de 0.957 en época de secas y 0.958 en época de lluvias, cabe señalar que este índice les da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de 1 indicativo de una alta diversidad. Mientras el Índice de diversidad de Shannon fue 3.51 en época de secas y de 3.53 en época de lluvias, el cual asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, y tomando en cuenta la interpretación de este índice con base a lo sugerido por Magurran (1989), se establece que la Diversidad en la RE del proyecto es Alta, con una Equitatividad (grado de igualdad de la distribución de la abundancia de las especies) alta de 0.866 en época de secas y de 0.863 para la época de lluvias, en donde el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. Finalmente, el Índice Valor de Importancia nos muestra que la mayor dominancia la tiene *Cnidoscolus spinosus* con 13.29, *Croton ciliatoglandulifer* con 11.72 y *Ficus insípida* con 10.86. Las dos primeras son arbustos cuyos usos principales se enfocan en la medicina tradicional, la agricultura y el aprovechamiento de su madera.

Análisis del área de influencia.

Para el análisis que se efectuó dentro del área de influencia, se encontró una riqueza de 163 individuos para la época seca pertenecientes a 20 especies, pertenecientes a 10 familias. En cuanto a la época de lluvias se tiene 237 individuos pertenecientes a 20 especies, pertenecientes a 10 familias. De acuerdo a la estructura vertical se tiene que *Enterolobium cyclocarpum* fue la especie que presenta mayor altura en ambas temporalidades de muestreo con 7.9 metros, seguido de *Acrocomia aculeata* con 7.2 metros son las especies con mayor altura dentro del Área de Influencia.

En lo que respecta al cálculo del índice de Simpson (el cual indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición) este fue de 0.89 para la época seca y 0.88 para la época de lluvias, cabe señalar que este índice les da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de 1 indicativo de una alta diversidad. Mientras el Índice de diversidad de Shannon fue de 2.53 para la época seca y 2.42 para la época de lluvias, el cual asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, y tomando en cuenta la interpretación de este índice con base a lo sugerido por Magurran (1989), se establece que la Diversidad en el Área de Influencia es Media, con una Equitatividad Alta (grado de igualdad de la distribución de la abundancia de las especies) de 0.84 para la época seca y 0.81 para la época de lluvias, en donde el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. Finalmente, el Índice Valor de Importancia nos muestra que la mayor dominancia la tiene *Enterolobium cyclocarpum* con 37.30, *Cocos nucifera* con 28.91 y *Panicum máximum* 25.21, son las especies que presentan más alto este valor. La primera es un árbol de gran envergadura valorado por su madera y capacidad para mejorar el suelo y sus semillas son comestibles, la segunda es un árbol ampliamente utilizado en la medicina tradicional y sector agropecuario.

<u>Análisis del Área del Proyecto.</u>

Para el análisis que se efectuó dentro del Área del Proyecto, se encontró una riqueza de 266 individuos pertenecientes a 13 especies, pertenecientes a 6 familias para la época seca, mientras 303 individuos pertenecientes a 13 especies, pertenecientes a 6 familias en la época de lluvias. En cuanto a la estructura vertical se tiene que *Pithecellobium dulce* con 6.9 metros es la especie que ocupa la primera posición en este sentido y *Guazuma ulmifolia* con 5.1 metros ocupa la segunda posición en ambas temporalidades. En lo que respecta al cálculo del índice de Simpson (el cual indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición) este fue de 0.83 en época de secas y 0.84 en época de lluvias, cabe señalar que este índice les da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de 1 indicativo de una alta diversidad. Mientras el Índice de diversidad de Shannon fue de 1.98 en época de secas y 2.0 en época de lluvias, el cual asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, y tomando en cuenta la interpretación de este índice con base a lo sugerido por Magurran (1989), se establece que la Diversidad en el Área del Proyecto es Media en ambas temporalidades, con una Equitatividad Alta (grado de igualdad de la distribución de la abundancia de las especies) de 0.77 en época de secas y 0.78 en época de lluvias, en donde el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. Finalmente, el Índice Valor de Importancia nos muestra que la mayor dominancia la tiene *Guazuma ulmifolia* con *45.86*, *Coulteria platyloba* con *41.52* y *Ehretia tinifolia 34.30*, son las especies que presentan más alto este valor. La primera es un árbol usado principalmente en la medicina tradicional para tratar problemas digestivos, respiratorios y de la piel.

En el trazo del proyecto se removerán 1479 elementos vegetales de los cuales 326 son árboles, 500 arbustos y 653 Herbáceas.

Tabla III 25 Número final de especies de flora que serán sujetos a remoción debido al proyecto.

Estrato	Número De Organismos
Arbóreo	326
Arbustivo	500
Herbáceo	653
TOTAL	1479

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Estado de conservación y/o perturbación que presenta la vegetación a afectar.

Durante los recorridos en la Región Ecológica del proyecto, se encontró observo un alto grado perturbación, principalmente por la deforestación provocada por los apacentamientos humanos lo que ha generado un impacto negativo sobre los recursos naturales de la RE.

Especies de interés comercial.

En la RE no se existe formalmente la explotación de especies de interés comercial maderables.

Especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La importancia de la flora mexicana recae en la diversidad gamma, su riqueza y número de endemismos. El alto porcentaje de endemismos se explica por la antigüedad de la flora mexicana y también por su grado de aislamiento ecológico y biogeográfico, aun cuando existe cierta relación florística entre las zonas templadas y tropicales de México, las cuales presentan una composición florística diferenciada principalmente por los elementos climáticos que las mantiene separadas ecológicamente. La relación de plantas cuantificadas con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, permitió determinar que ninguna de las especies registradas se encuentra en alguna categoría de riesgo.

Cabe destacar que en el muestreo realizado para el presente proyecto se encontró un árbol de la especie *Enterolobium cyclocarpum*, la cual no se verá afectada en ningún de las etapas del proyecto, esta especie se encuentra salvaguardada, de acuerdo al decreto: “DE PROTECCIÓN DE LA ESPECIE ARBÓREA COMUNMENTE CONOCIDA EN LA REGIÓN COMO “PAROTA” Y CUYO NOMBRE CIENTÍFICO CORRESPONDE DE ACUERDO A LA NOMENCLATURA DE SU CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE GÉNERO Y ESPECIE COMO *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq). Griseb., 1860” de protección a la especie, establecido el 11 de agosto del año 2011, por el Gobierno del estado de Colima.

FAUNA.

Se realizaron 30 transectos por cada grupo faunístico, distribuidos de la siguiente manera: 15 en la RE, 15 en el AI y 15 en el AP en la primavera, y 15 en la RE, 15 en el AI y 15 en el AP en el verano. Durante el trabajo de campo fue posible registrar un total de 39 especies de las cuales se obtuvo un registro total de dos especies son anfibios, dos son reptiles, 30 son aves y cinco son mamíferos.

El grupo más representativo corresponde a las aves con un total de 1,065 individuos registrados distribuidos en 30 especies; respecto a los anfibios se registraron 22 individuos de dos especies, de los reptiles se registraron un total de 55 individuos registrados distribuidos en dos especies y para mamíferos un total de 33 individuos de cinco especies.

De acuerdo con los valores calculados sobre la diversidad de fauna silvestre para los ecosistemas que conforman el proyecto, se encontró que en el RE existe una diversidad biológica alta (Simpson D= 0.04669; Shannon (H)= 3.262; Equitatividad (J)= 0.8969) y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante. Por otra parte. El AI exhibe una diversidad biológica alta (Simpson D= 0.04616; Shannon (H)= 3.258; Equitatividad (J)= 0.9021) y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante. Finalmente, en el AP, de acuerdo con los índices de diversidad, se encontró una diversidad biológica moderada (Simpson D= 0.07832; Shannon (H)= 2.746; Equitatividad (J)= 0.8885) y abundancias de especies son similares, es decir, no hay una especie dominante.

La mayor diversidad, riqueza y abundancia de fauna se presenta en la temporada de secas (primavera), esto debido a las temporadas de apareamiento y búsqueda de alimento de los grupos de aves estudiadas en el área.

El hábitat que sustenta a la fauna en el área del Proyecto tiene un historial de aprovechamiento constante con diferentes intensidades de uso y en periodos históricos discordantes. Actualmente, los espacios naturales de la zona se encuentran bajo presión por el impacto que producen la agricultura, los asentamientos humanos, las carreteras y caminos, la cacería de subsistencia, el aprovechamiento hidrológico, y la presencia de especies Exóticas-Invasoras. Las áreas que integran el Proyecto ya presentan impactos antropogénicos, debido a que actualmente ya se cuenta con una estructura construida en el AP y se encuentran fragmentadas en sus condiciones ambientales, por lo cual se alberga una diversidad considerable de especies de fauna silvestre; sin embargo, fue posible registrar algunas especies de aves que presentan una alta tolerancia a hábitats alterados. Las especies de reptiles, mamíferos y aves registradas en el presente estudio, nos sugiere que los sitios fragmentados de vegetación presentan efecto barrera, por lo que se concluye que no habrá afectación importante a la fauna silvestre cuando se realice este proyecto, puesto que la modificación del ecosistema existente sobre una carretera existente.

El mayor impacto que se espera de la implementación del proyecto sobre la fauna de baja movilidad, hábitos fosoriales/cavadores o de ámbitos hogareños reducidos (algunas especies de herpetofauna y mastofauna) será durante la etapa de preparación del sitio, ya que los organismos serán desplazados por la remoción su hábitat del AP, al presentar una movilidad restringida, serán susceptibles de sufrir daños, aunque estos se encuentren en sus refugios.

Especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Durante el estudio de campo no se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. A su vez, se localizaron reconocieron 5 especies consideradas endémicas para México: sapo jaspeado (*Incilius marmoreus*), lagartija espinosa de cabeza roja (*Sceloporus pyrocephalus*), carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*), zacatonero pecho negro (*Peucaea humeralis*) y ardilla de tierra de cola anillada (*Notocitellus annulatus*).

Finalmente, es necesario mencionar que, durante el presente estudio, se localizaron 3 especies consideradas Exóticas-Invasoras de México: garza ganadera occidental (*Ardea ibis*), paloma domestica (*Columba livia*) y paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*). Lo cual representa el 7.69% del total de las especies registradas, y lo que evidencia la presión e impacto ambiental y antropológico presente en las áreas estudiadas (Anexo Memoria de Fauna).

Abiótico

CLIMA

En el estado de Colima según el sistema Koëpen y modificado por Enriqueta García, es cálido subhúmedo (Awo), exceptuando las sierras, en donde es semicálido subhúmedo y las llanuras de Tecomán, en donde es cálido semiseco. La temperatura media anual del clima Awo es mayor a 25ºC y la Temperatura del mes más frío es mayor a 18ºC. la precipitación del mes más seco es entre 0 y 60mm; lluvias de verano con índice menor P/T menor de 43.2% y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10% del total anual.

Tabla III 26 Climas presentes en la Región Ecológica.

Clima	Clave	Porcentaje
Cálido subhúmedo con lluvia de verano	A(w)	78.8%
Semicálido subhúmedo con lluvia de verano	AC(w)	7.8%
Templado subhúmedo con lluvia de verano	C(w)	2.0%
Semifrío subhúmedo con lluvia de verano	C(E)(w)	0.6%
Semiseco muy cálido y cálido	BS1(h)	10.8%

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

El proyecto se localiza en los municipios de Coquimatlán en el estado de Colima. El clima más dominante dentro del estado es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, En la siguiente tabla se describen los clima del Área de influencia:

Tabla III 27 Climas presentes en el Área de Influencia

Clima Tipo	Descripción Temperatura	Área (Has)	Porcentaje (%)
Awo	Cálido subhúmedo	694.63	100%
	TOTAL	694.63	100.00

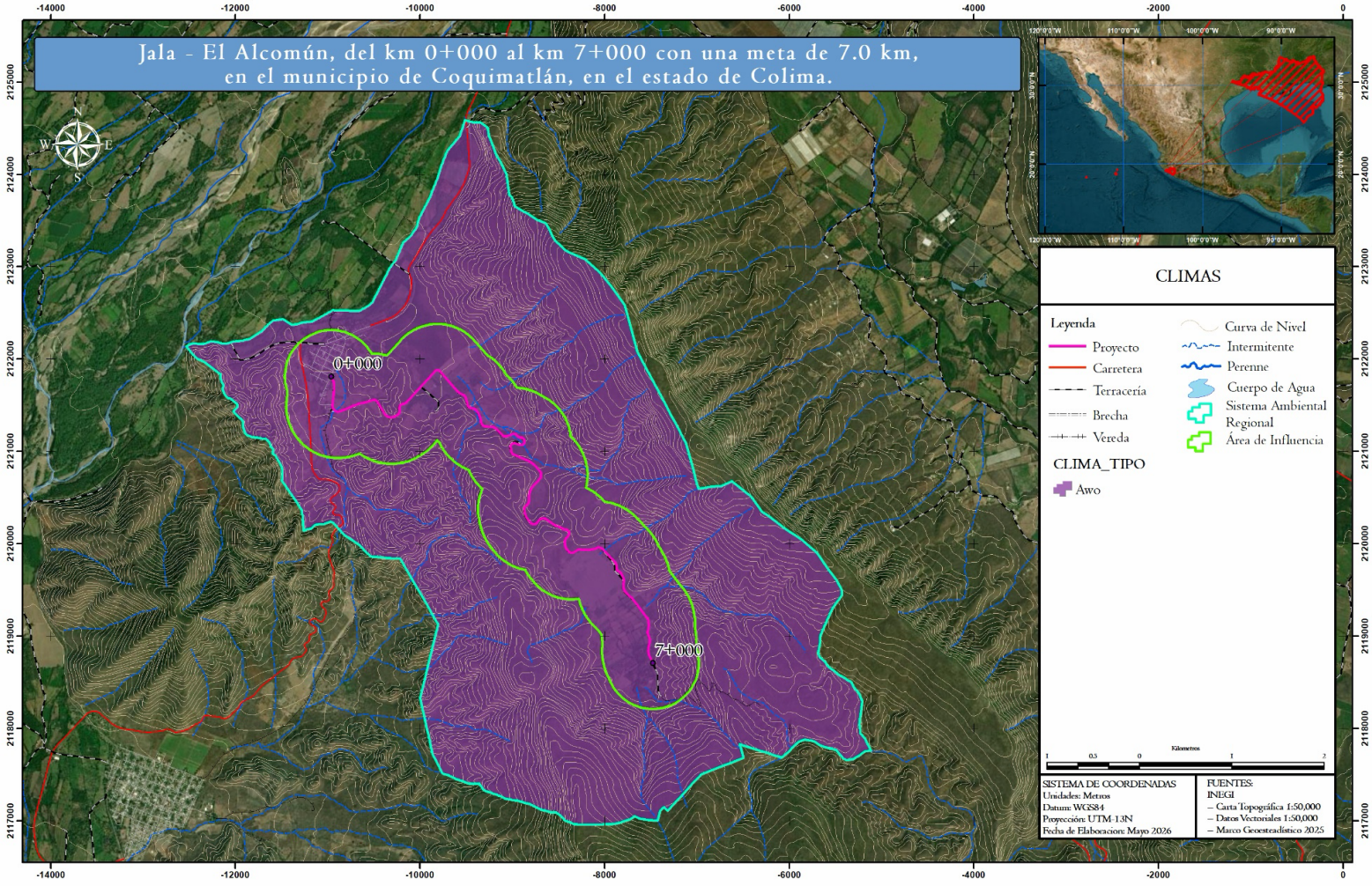
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

De manera complementaria se muestran los climogramas en los que se representa el comportamiento mensual de los parámetros temperatura y precipitación registradas por la Estación Meteorológica Huejutla (6017), la cual cuenta con los registros estadísticos más completos, del año 1991 al 2020. De igual forma, en la gráfica señalada se puede apreciar una importante temporada de lluvias durante los meses de verano.

Se ha tomado como referencia la Estación Meteorológica Presa Derivadora Gregorio Torres Quintero (6017), cuyas coordenadas geográficas son: 19.11222222 ° latitud Norte y los -103.8838889 ° de longitud Oeste; por su relación en cuanto distancia al trazo del proyecto, es decir a 3.49 km línea recta al Oeste (esto se puede confirmar en la siguiente imagen), lo cual indica datos más precisos del clima del Sistema Ambiental, además de que en esta estación se presenta el mismo tipo de clima que en el trazo del proyecto, es decir un clima Cálido subhúmedo Awo el cual se caracteriza por temperaturas medias durante todo el año y una elevada humedad relativa.

- TEMPERATURA. En las siguientes tablas se pueden apreciar las temperaturas máximas mensuales registradas en la estación Estacion Presa Derivadora Gregorio Torres Quintero. Se observa que los meses más fríos del año, en términos de temperatura máxima promedio, son enero con 34°C y diciembre con 34.5°C, los cuales coinciden con la temporada invernal. Por otro lado, los meses más cálidos son mayo y agosto con 35.7°C y 36.4°C respectivamente, correspondientes a la transición primavera-verano. La temperatura máxima promedio anual alcanza los 32.8°C, mientras que la temperatura media anual es de 26.4°C. En cuanto a la temperatura mínima promedio, los meses más fríos son enero con 15°C y diciembre con 15.8°C, mientras que los más cálidos son junio con 21.3°C y julio con 21.4°C, respectivamente. La oscilación térmica anual entre la temperatura mínima y máxima promedio es de aproximadamente 12.8°C.
- PRECIPITACIÓN. El promedio de precipitación anual registrado en la estación Presa Derivadora Gregorio Torres Quintero durante el periodo de referencia (1991–2020) es de 898.7 mm. Los meses más lluviosos corresponden al verano, siendo septiembre y octubre los que concentran la mayor cantidad de precipitación con 220.1 mm y 127.9 mm, respectivamente. En contraste, los meses más secos son marzo y abril, con 7.3 mm y 0 mm, respectivamente. Estos datos reflejan un régimen de lluvias típicamente estacional, con una marcada concentración durante los meses de verano y menor precipitación durante el invierno.

Imagen III 17 Climas en el trazo del proyecto



Abiótico

GEOMORFOLOGÍA

La fisiografía del estado está constituida en un 30.97% por sierra alta compleja, que representa 174,554.66 hectáreas. El siguiente rubro que más extensión tiene es el de sierras de cumbres tendidas, con un 16.60% que representa 93,552.11
hectáreas. Las llanuras costeras con lagunas costeras abarcan el 13.55%, que consta de 76,396.89 hectáreas. El resto de los rubros representan menos del 10% del área del estado.
El estado se encuentra ubicado dentro de dos provincias fisiográficas: el Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur, En lo que respecta al Eje Neovolcánico, ocupa alrededor del 16% del territorio estatal. Está representado por la subprovincia de los Volcanes de Colima, comprendida en el norte del estado en la zona conocida como el Valle de Colima; quedan dentro de ella parte de los municipios de Comala, Colima, Coquimatlán, Cuauhtémoc y Villa de Álvarez, ocupando 888.5 km2 de la superficie estatal. Referente a la Sierra Madre del Sur, limita con la del Eje Neovolcánico y con el Océano Pacífico, cubriendo la mayor parte del estado. Está representada por la subprovincia de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, así como de la Cordillera Costera del Sur.

Tabla III 28 Fisiografía presente en el municipio de Coquimatlán.

Provincia	Subprovincia	Sistemas de topoformas
Sierra Madre del Sur (96.73%) y Eje Neovolcánico (3.27%)	Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (86.79%), Cordillera Costera del Sur (9.94%) y Volcanes de Colima (3.27%)	Sierra alta compleja (57.87%), Valle ramificado (28.91%), Sierra de cumbres tendidas (9.94%), Meseta basáltica (1.92%) y Llanura aluvial (1.36%)

FUENTE: INEGI, 2010.

Provincia Sierra Madre del Sur

Esta provincia abarca la parte occidental del estado y limita al oeste con el Océano Pacífico y al este y norte con el Eje Neovolcánico. Representada por sierras altas alargadas y mesas orientadas noroeste-sureste, con relieves entre 500 y 1,860 msnm. En la porción occidental de la provincia, durante el cretácico superior, fue emplazado un gran cuerpo de rocas ígneas intrusivas (batolito), el cual provocó fuertes deformaciones o dislocaciones en las rocas resistentes. Durante el periodo Terciario se originaron los depósitos de rocas volcánicas que cubrieron gran parte del área y, al mismo tiempo se formaron los depósitos de rocas sedimentarias continentales. En el Cuaternario se formaron los depósitos de suelos que se encuentran en los litorales y cerca de las costas, así como los que rellenan los valles de esta región. En esa provincia se encuentran minas de oro, plata, plomo, zinc, cobre, barita y fierro que se explotan a cielo abierto:

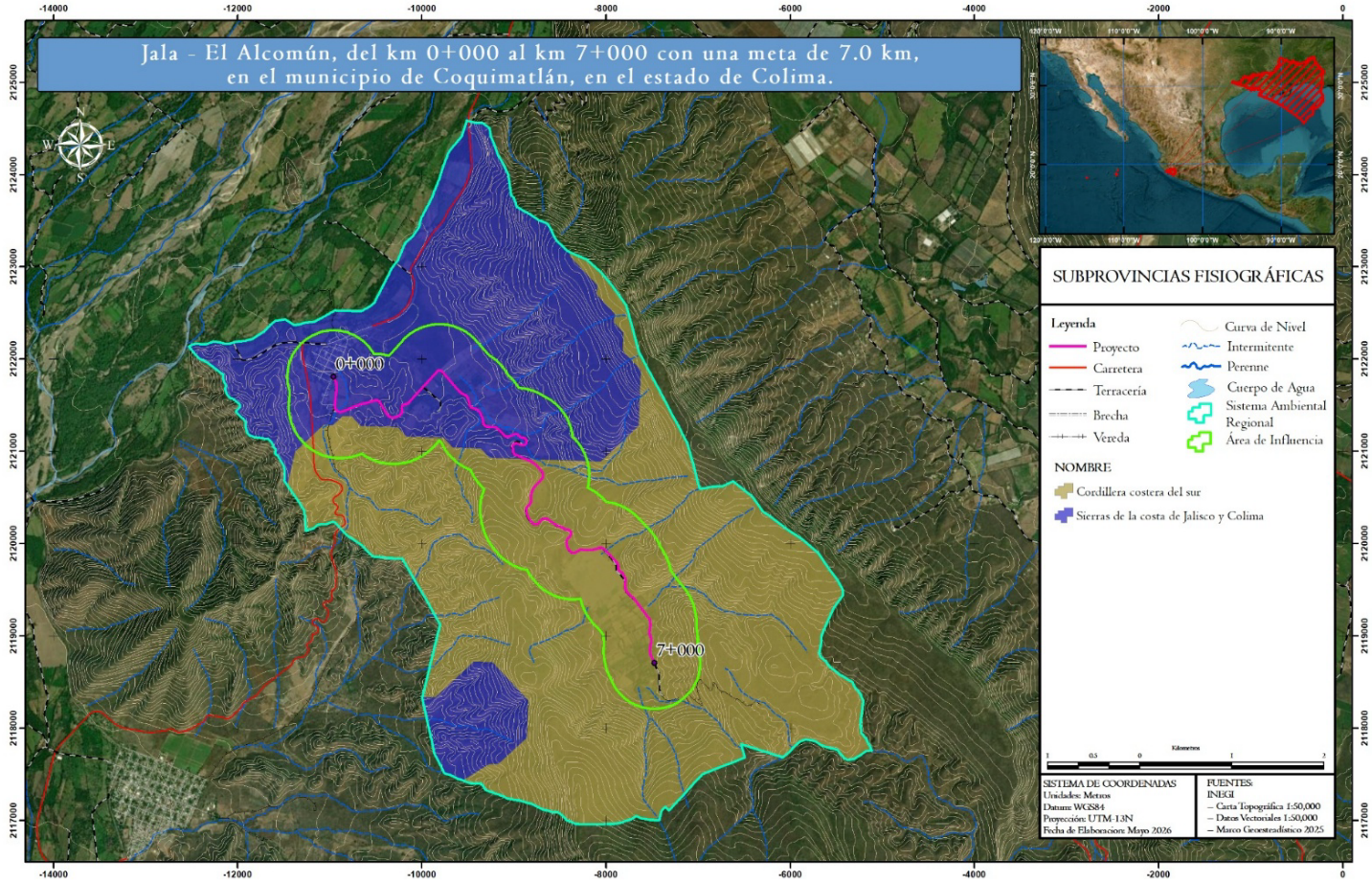
Tabla III 29 Fisiografía presente en la Región Ecológica y Área de influencia

Provincia	Subprovincia	Porcentaje	Sistemas de topoformas
Sierra Madre del Sur	Sierras de la Costa de Jalisco y Colima	51.54 %	Valle ramificado
	Cordillera Costera del Sur	48.46 %	Sierra de cumbres tendidas

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

A continuación, se pueden apreciar las condiciones del relieve en la zona de estudio:

Imagen III 18 Subprovincias Fisiográficas en el trazo del proyecto.



Abiótico

GEOMORFOLOGÍA

La fisiografía del estado está constituida en un 30.97% por sierra alta compleja, que representa 174,554.66 hectáreas. El siguiente rubro que más extensión tiene es el de sierras de cumbres tendidas, con un 16.60% que representa 93,552.11
hectáreas. Las llanuras costeras con lagunas costeras abarcan el 13.55%, que consta de 76,396.89 hectáreas. El resto de los rubros representan menos del 10% del área del estado.
El estado se encuentra ubicado dentro de dos provincias fisiográficas: el Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur, En lo que respecta al Eje Neovolcánico, ocupa alrededor del 16% del territorio estatal. Está representado por la subprovincia de los Volcanes de Colima, comprendida en el norte del estado en la zona conocida como el Valle de Colima; quedan dentro de ella parte de los municipios de Comala, Colima, Coquimatlán, Cuauhtémoc y Villa de Álvarez, ocupando 888.5 km2 de la superficie estatal. Referente a la Sierra Madre del Sur, limita con la del Eje Neovolcánico y con el Océano Pacífico, cubriendo la mayor parte del estado. Está representada por la subprovincia de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, así como de la Cordillera Costera del Sur.

Tabla III 30 Fisiografía presente en el municipio de Coquimatlán.

Provincia	Subprovincia	Sistemas de topoformas
Sierra Madre del Sur (96.73%) y Eje Neovolcánico (3.27%)	Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (86.79%), Cordillera Costera del Sur (9.94%) y Volcanes de Colima (3.27%)	Sierra alta compleja (57.87%), Valle ramificado (28.91%), Sierra de cumbres tendidas (9.94%), Meseta basáltica (1.92%) y Llanura aluvial (1.36%)

FUENTE: INEGI, 2010.

Provincia Sierra Madre del Sur

Esta provincia abarca la parte occidental del estado y limita al oeste con el Océano Pacífico y al este y norte con el Eje Neovolcánico. Representada por sierras altas alargadas y mesas orientadas noroeste-sureste, con relieves entre 500 y 1,860 msnm. En la porción occidental de la provincia, durante el cretácico superior, fue emplazado un gran cuerpo de rocas ígneas intrusivas (batolito), el cual provocó fuertes deformaciones o dislocaciones en las rocas resistentes. Durante el periodo Terciario se originaron los depósitos de rocas volcánicas que cubrieron gran parte del área y, al mismo tiempo se formaron los depósitos de rocas sedimentarias continentales. En el Cuaternario se formaron los depósitos de suelos que se encuentran en los litorales y cerca de las costas, así como los que rellenan los valles de esta región. En esa provincia se encuentran minas de oro, plata, plomo, zinc, cobre, barita y fierro que se explotan a cielo abierto:

Tabla III 31 Fisiografía presente en la Región Ecológica y Área de influencia

Provincia	Subprovincia	Porcentaje	Sistemas de topoformas
Sierra Madre del Sur	Sierras de la Costa de Jalisco y Colima	51.54 %	Valle ramificado
	Cordillera Costera del Sur	48.46 %	Sierra de cumbres tendidas

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

A continuación, se pueden apreciar las condiciones del relieve en la zona de estudio:

Imagen III 19 Subprovincias Fisiográficas en el trazo del proyecto.

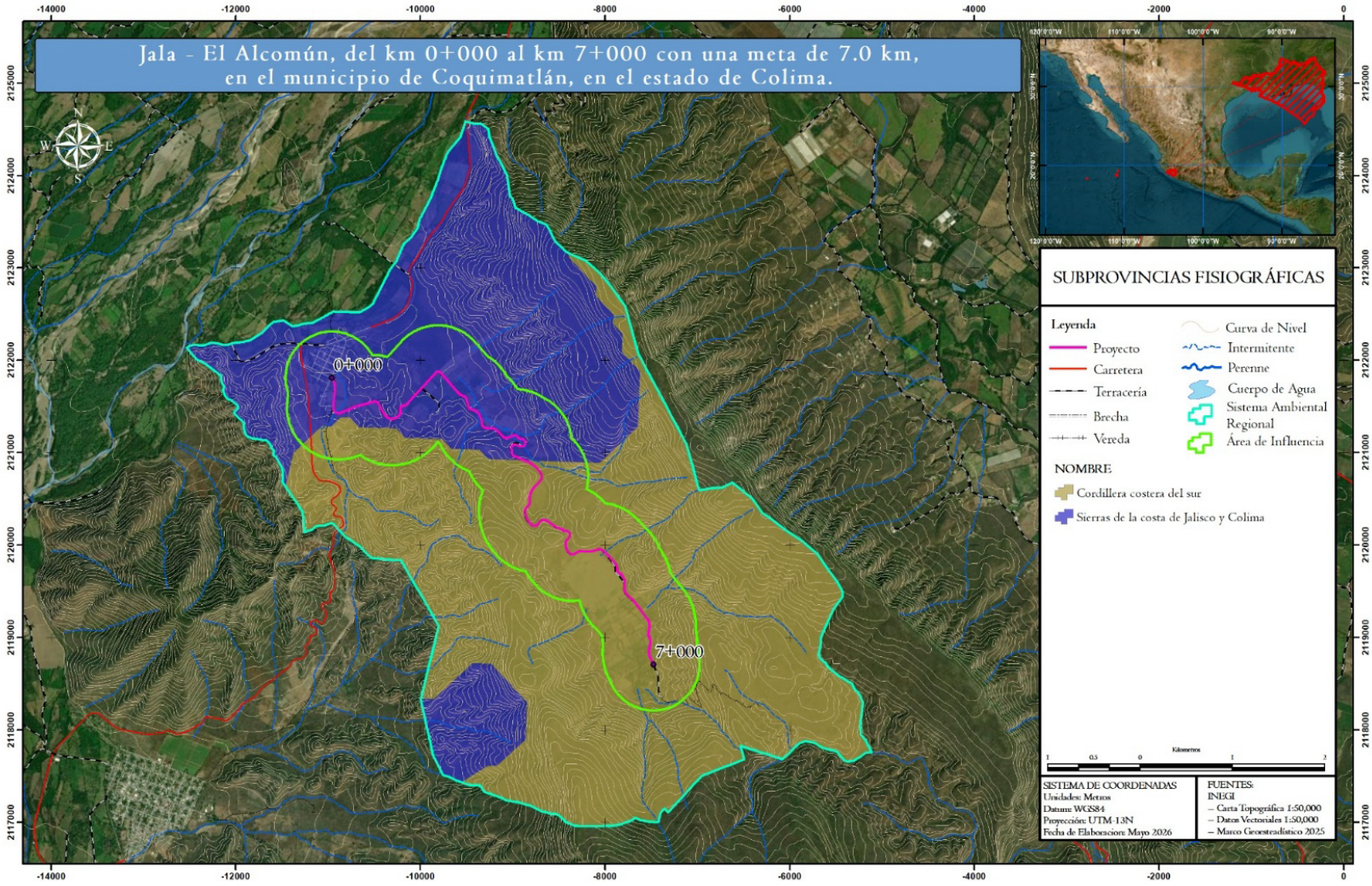
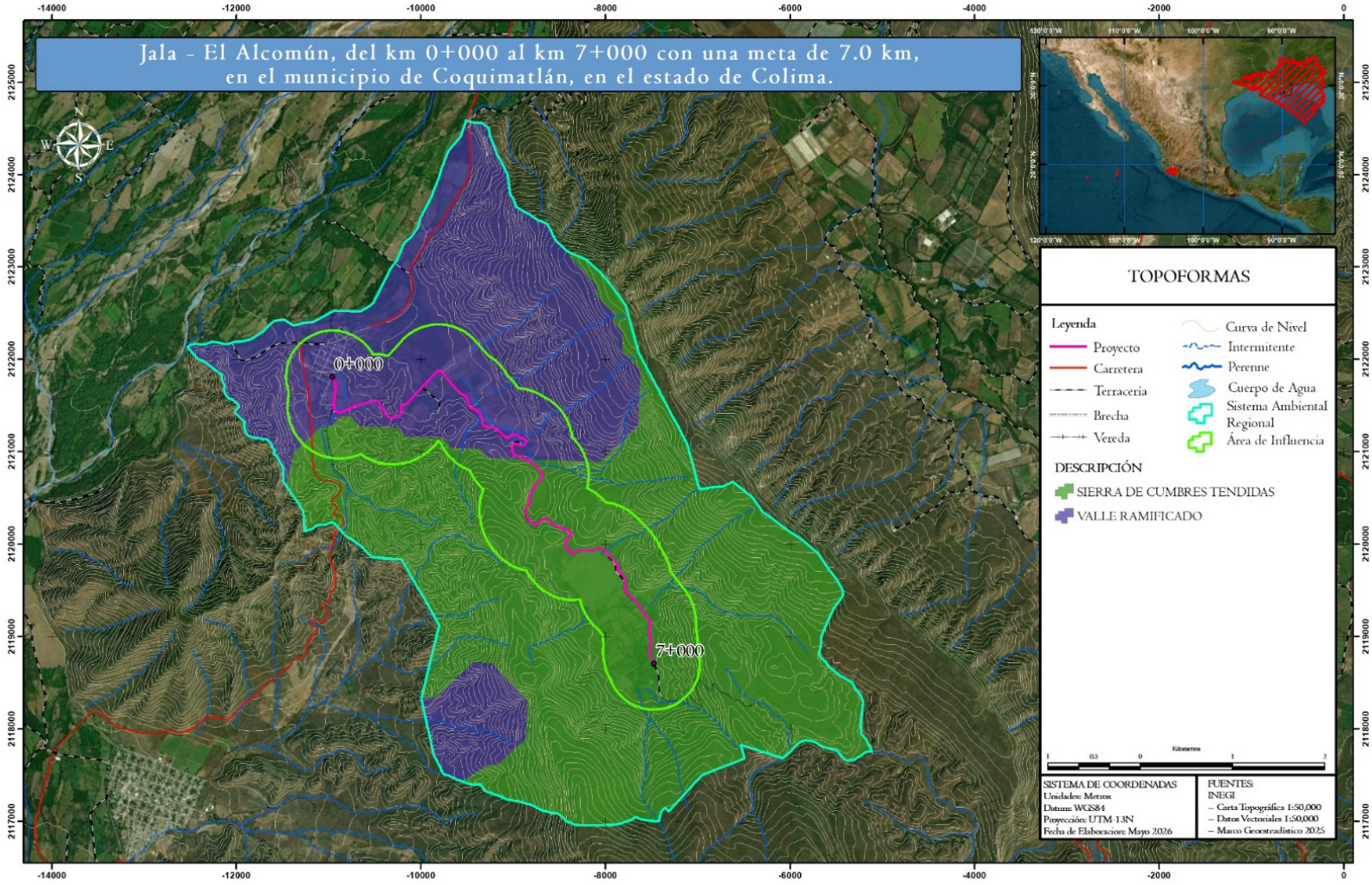


Imagen III 20 Sistema de Topoformas en el área del proyecto.



Abiótico

GEOLOGÍA

Geológicamente, la Región Ecológica y su composición litológica las rocas sedimentarias de tipo Lutita-Arenisca y Lutita dominan el paisaje. en altitudes que van de 126 a 350 msnm, donde principalmente se desarrollaron suelos Regosol y Rendzina. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla III 32 Geología presente en el Sistema Ambiental.

Clave	Clase	Tipo	Era	Área (Hectáreas)	Porcentaje (%)
KaceCz	Sedimentaria	Caliza	Mesozoico	1,052.94	40.25%
KapaCz-Lu	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Mesozoico	1,102.12	42.13%
Qhoal	Sedimentaria	Aluvial	Cenozoico	331.97	12.69%
TpaeGr-Gd	Sedimentaria	Granito-Granodiorita	Cenozoico	128.96	4.93%
TOTAL				2,616.01	100%

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

En lo que se refiere al Área de Influencia en su composición litológica las rocas sedimentarias de tipo Lutita-Arenisca y Lutita dominan el paisaje. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla III 33 Geología presente en el Área de Influencia

Clave	Clase	Tipo	Era	Área (Hectáreas)	Porcentaje (%)
KaceCz	Sedimentaria	Caliza	Mesozoico	54.94	7.91%
KapaCz-Lu	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Mesozoico	504.09	72.57%
Qhoal	Sedimentaria	Aluvial	Cenozoico	135.24	19.47%
TpaeGr-Gd	Sedimentaria	Granito-Granodiorita	Cenozoico	0.34	0.05%
TOTAL				694.63	100%

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Rocas sedimentarias

Las rocas sedimentarias (del latín sedimentum, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación. Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un Proceso Sedimentario (erosión o intemperismo,

transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como litificación. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos.

Tabla III 34 Geología del Área del proyecto.

CLAVE	CLASE	TIPO	ERA
KapaCz-Lu	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Mesozoico
Qhoal	Sedimentaria	Aluvial	Cenozoico
Lutita. Roca constituida por material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm. Debido al tamaño de sus componentes no es posible una clasificación más precisa.			
Caliza. Roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCo,), pudiendo estar acompañada de: aragonito, silice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerática.			

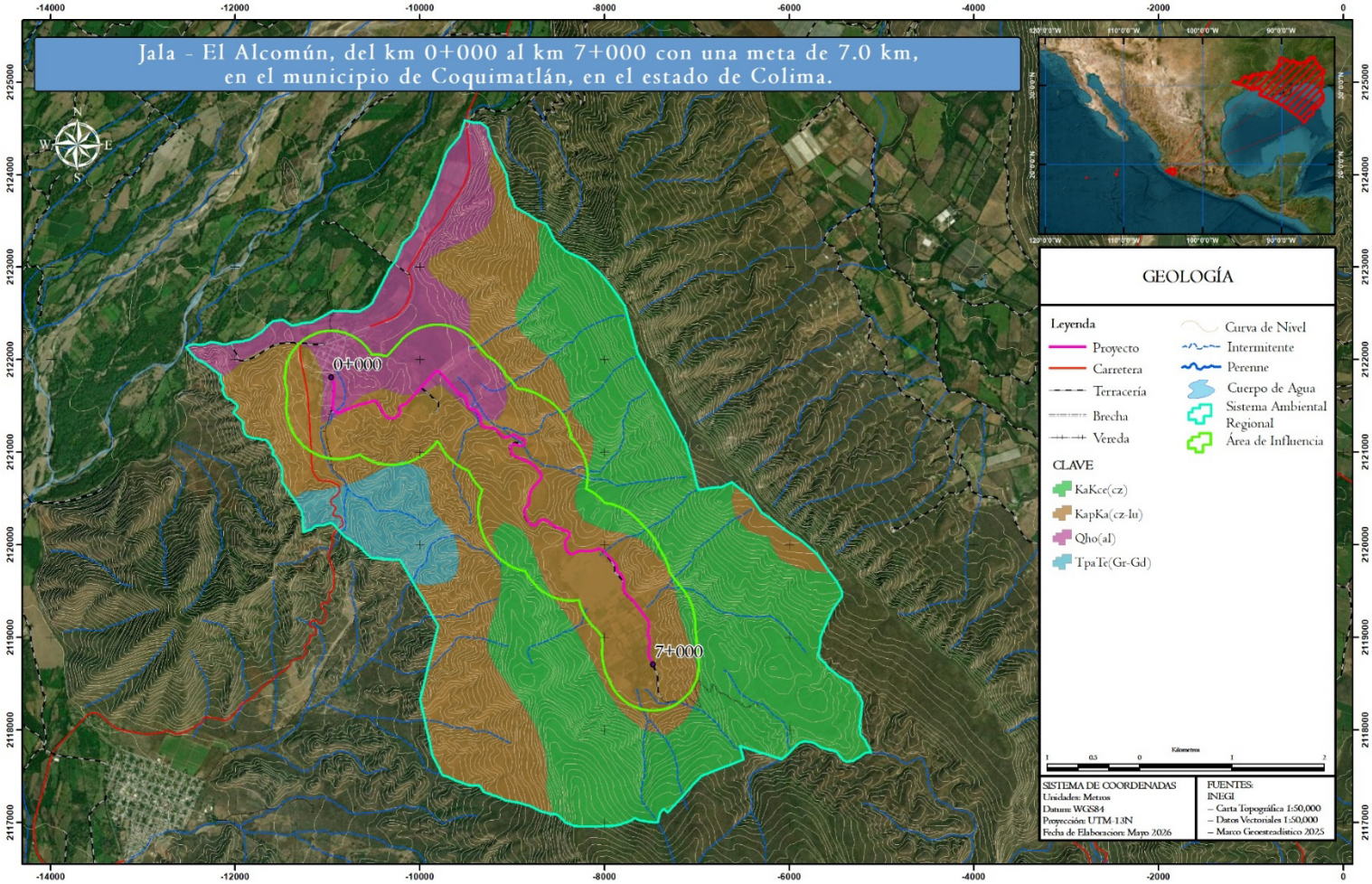
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

A continuación, se pueden apreciar las condiciones del relieve en la zona de estudio:

Imagen III 21 Tipos de roca en el trazo del proyecto



Imagen III 22 Geología del área del proyecto



Abiótico

EDAFOLOGÍA

En el Región Ecológica prevalecen los suelos Leptosol, Fluvisol y Phaeozem y en menor proporción Vertisol de textura fina, los cuales se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. Los tipos de suelo junto con sus superficies y porcentajes que se encuentran dentro del Sistema Ambiental se pueden verificar en la siguiente tabla:

Tabla III 35 Edafología presente en el Sistema Ambiental.

Clave	Suelo 1	Subsuelo 1	Suelo 2	Subsuelo 2	Clase textura	Área (has)	Porcentaje (%)
FLsk-eu+PHfv-sk/2P	Fluvisol	Éutrico	Phaeozem	Flúvico	Media	81.38	3.11%
FLskp-eu/2P	Fluvisol	Éutrico	Ninguno	No disponible	Media	123.60	4.72%
LPli-eu/2	Leptosol	Éutrico	Ninguno	No disponible	Media	266.93	10.20%
LPli-eu+LPjk-rz+RGskp/2	Leptosol	Éutrico	Leptosol	Hiperesquelético	Media	596.72	22.81%
LPli-eu+RGlep-ca/2	Leptosol	Éutrico	Regosol	Epiléptico	Media	717.41	27.42%
LPrz-lo+RGlep-ca/2	Leptosol	Loámico	Regosol	Epiléptico	Media	543.86	20.79%
PHvr-can+CMeu-lo+VRpe/3	Phaeozem		Cambisol	Éutrico	Fina	2.49	0.10%
RGskp-eu/2P	Regosol	Éutrico	Ninguno	No disponible	Media	283.62	10.84%
TOTAL						2,616.01	100.00

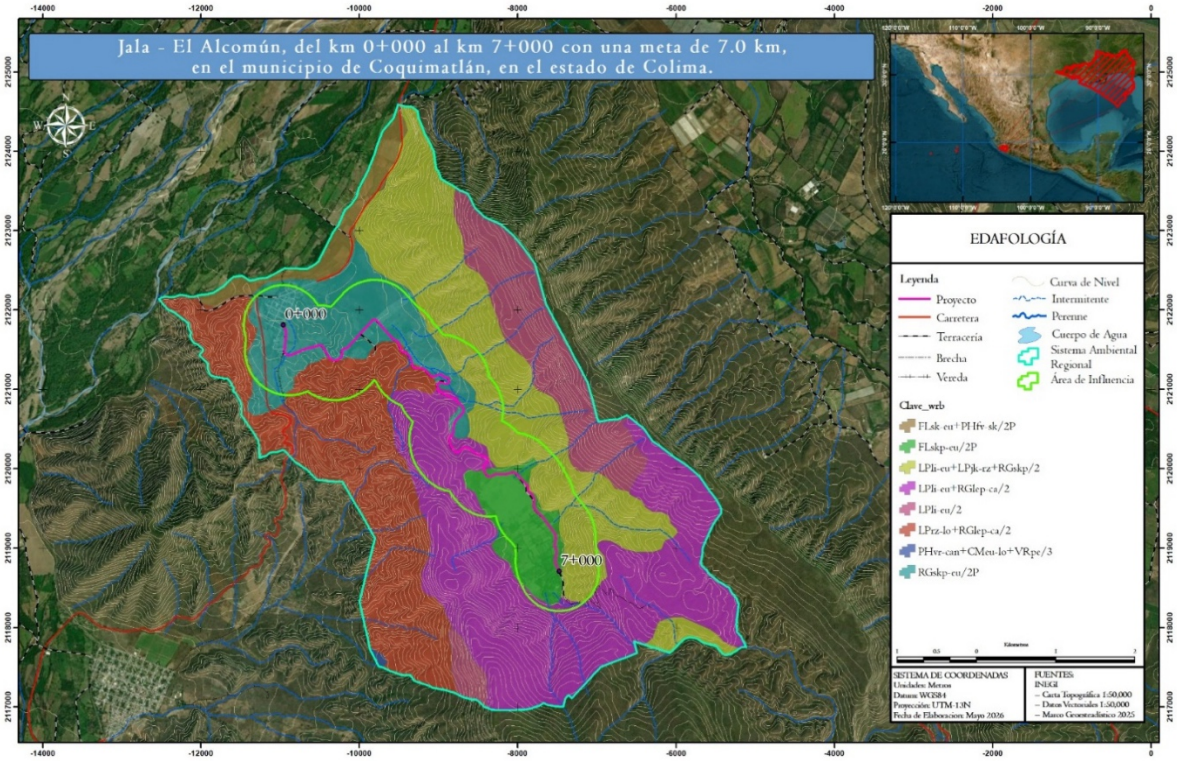
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

En el Área de Influencia prevalecen los suelos Leptosol, Fluvisol y Regosol de textura media, los cuales se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, Los tipos de suelo junto con sus superficies y porcentajes que se encuentran dentro del Sistema Ambiental se pueden verificar en la siguiente tabla:

Tabla III 36 Edafología presente en el Área de Influencia del proyecto

Clave	Suelo 1	Subsuelo 1	Suelo 2	Subsuelo 2	Clase textura	Área (has)	Porcentaje (%)
FLskp-eu/2P	Fluvisol	Éutrico	Ninguno	No disponible	Media	113.47	16.33%
LPli-eu+LPjk-rz+RGskp/2	Leptosol	Éutrico	Leptosol	Réndzico	Media	160.28	23.07%
LPli-eu+RGlep-ca/2	Leptosol	Éutrico	Regosol	Calcárico	Media	102.00	14.68%
LPrz-lo+RGlep-ca/2	Leptosol	Loámico	Regosol	Calcárico	Media	85.58	12.32%
RGskp-eu/2P	Regosol	Éutrico	Ninguno	No disponible	Media	233.31	33.59%
TOTAL						694.63	100.00

Imagen III 23 Suelos presentes en el Área del Proyecto.



Abiótico

HIDROLOGÍA

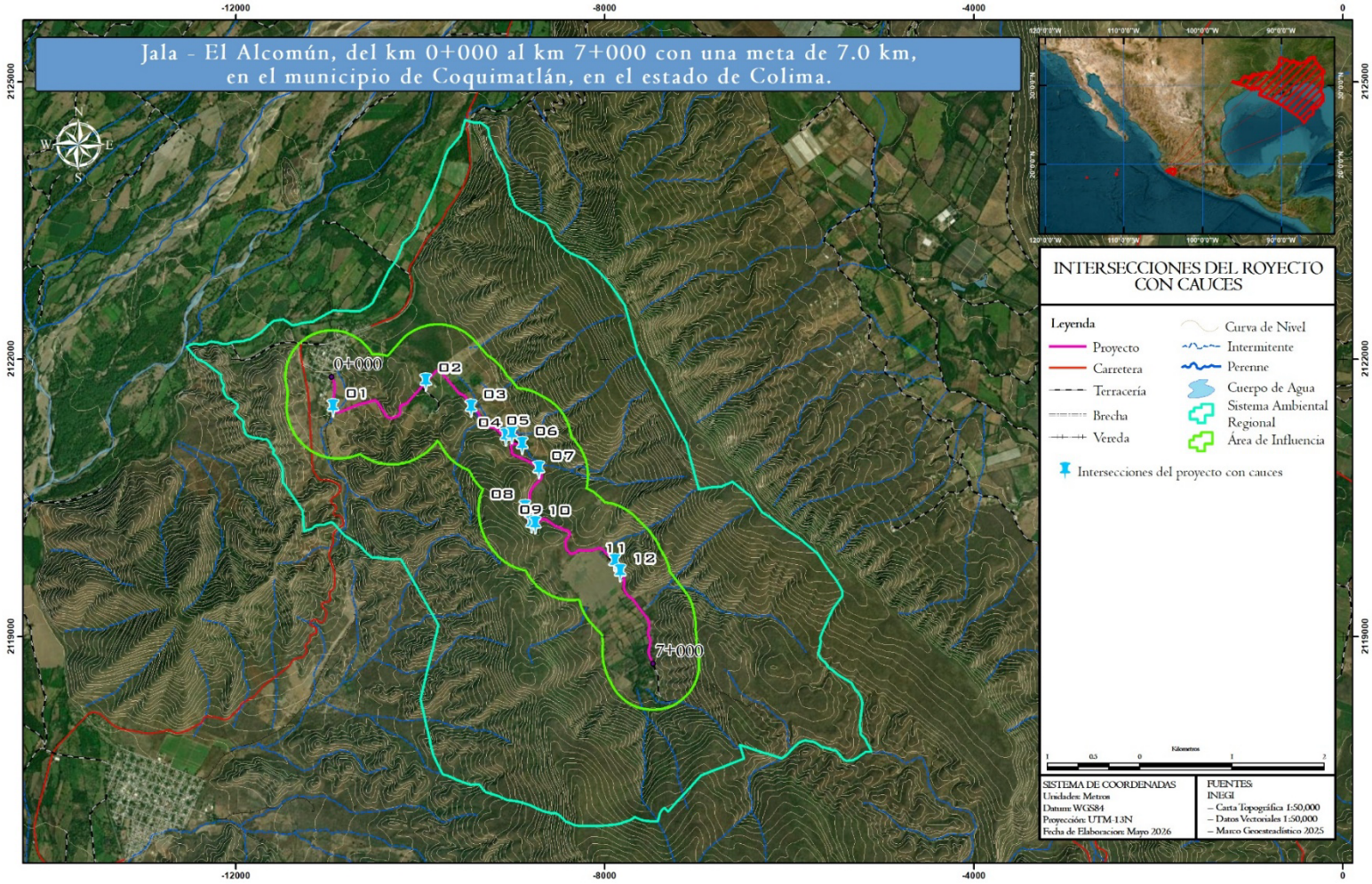
De acuerdo con el Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL) el trazo del proyecto atraviesa en ocasiones por distintos cauces intermitentes y/o perennes, estos puntos de intersección se pueden observar en la siguiente tabla e imagen. Por ello se realiza un análisis en el SIATL para cada microcuenca.

Tabla III 37 Intersecciones del trazo del proyecto con los cauces.

Intersección	Cauce	Universal Transversal de Mercator		Grados Decimales		Cadenamiento	Tipo de Obra
		X	Y	Longitud	Latitud		
Corriente 1	Intermitente	553983.344	2335207.37	21.1172051	-98.4801723	0+345.50	L= 2.00 m, H= 1.20 m
Corriente 2	Perenne	553626.324	2335830.04	21.1228416	-98.4835906	1+684.51	L= 2.00 m, H= 1.60 m
Corriente 3	Intermitente	553595.567	2335954.02	21.1239627	-98.4838829	2+957.99	L= 2.00 m, H= 1.60 m
Corriente 4	Intermitente	551470.967	2338170.05	21.1440459	-98.5042753	3+031.00	L= 2.00 m, H= 1.60 m
Corriente 5	Intermitente	551223.199	2338401.02	21.1461398	-98.5066546	3+267.15	L= 2.00 m, H= 1.60 m
Corriente 6	Intermitente	550693.961	2339295.69	21.154238	-98.5117252	3+816.66	L= 2.00 m, H= 1.60 m
Corriente 7	Intermitente	549995.571	2340143.63	21.1619185	-98.518427	4+304.39	L= 2.00 m, H= 1.60 m
Corriente 8	Intermitente	549879.475	2340211.65	21.1625363	-98.5195433	4+491.73	L= 2.00 m, H= 1.60 m
Corriente 9	Intermitente	549056.486	2340215.01	21.162589	-98.5274703	4+530.94	L= 2.00 m, H= 1.60 m
Corriente 10	Intermitente	548238.166	2340458.86	21.1648141	-98.5353456	5+782.63	L= 2.00 m, H= 1.60 m
Corriente 11	Perenne	545978.858	2340276.37	21.1632236	-98.5571128	0+345.50	L= 2.00 m, H= 1.20 m
Corriente 12	Intermitente	545209.423	2340646.94	21.166591	-98.5645143	1+684.51	L= 2.00 m, H= 1.60 m

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 24 Intersecciones de cauces con el proyecto



INTERSECCIÓN CON CAUCE INTERMITENTE A LA ALTURA DEL KILÓMETRO km 0+345.50, Corriente 01.

La carretera es transversal a un cauce a la altura del km 0+345.50. Este es un cuerpo de agua de tipo intermitente como se muestra en la imagen con una superficie de 2.37 km^2.

Imagen III 25 Delimitación de los cauces en la microcuenca

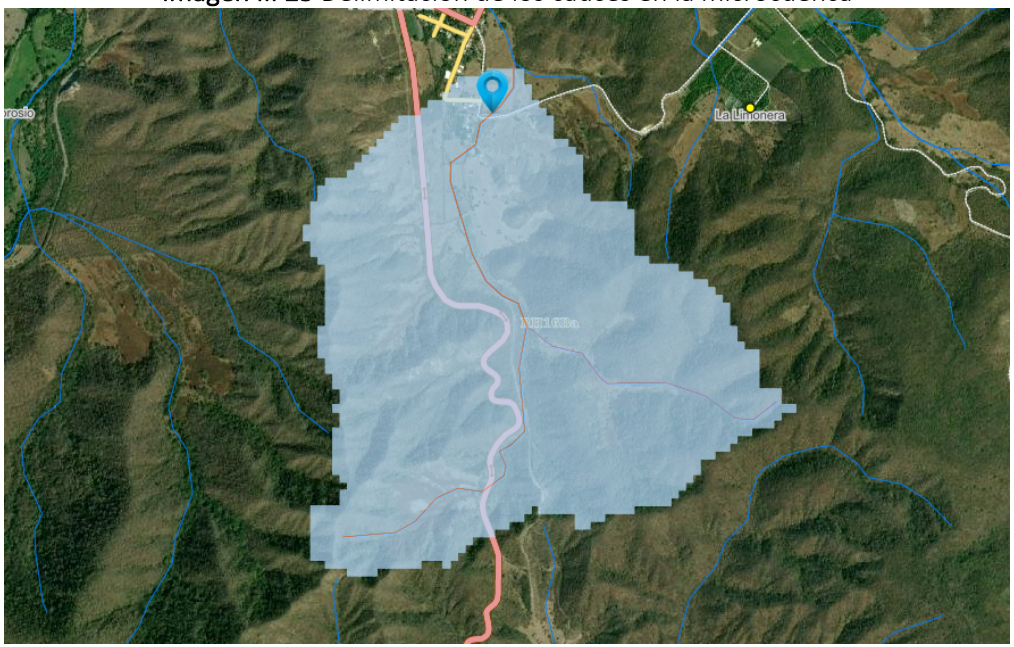


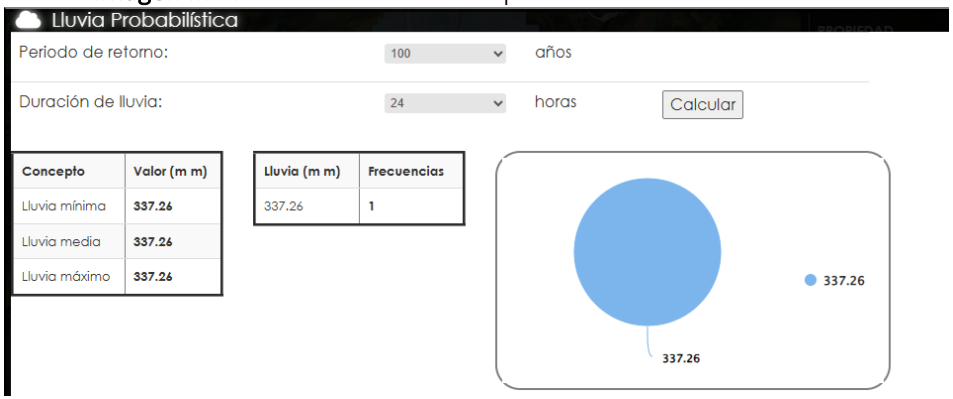
Imagen III 26 Microcuenca para el cauce con datos emitidos por el SIATL



FUENTE: SIATL, 2026.

Delimitada la superficie de la microcuenca a partir del cauce que se encuentra en el proyecto, se realizó la modelación de la lluvia extraordinario en un plazo de 24 horas con un periodo de retorno de 100 años, con lo que obtenemos la avenida máxima o también conocido como caudal pico, por lo que, considerando la precipitación pluvial en la región durante el año.

Imagen III 27 Modelación de lluvia para la microcuenca del cauce



FUENTE: SIATL, 2026.

A partir de la anterior información generamos los valores de los índices morfométricos de la microcuenca, incluyendo entre ellas al valor del gasto máximo y la intensidad de lluvia probable de acuerdo con los criterios señalados por el "Método racional", lo que nos permite obtener el caudal pico a lo largo de sus 2616 metros de cauce.

Tabla III 38 Índices morfométricos de la corriente intermitente 01

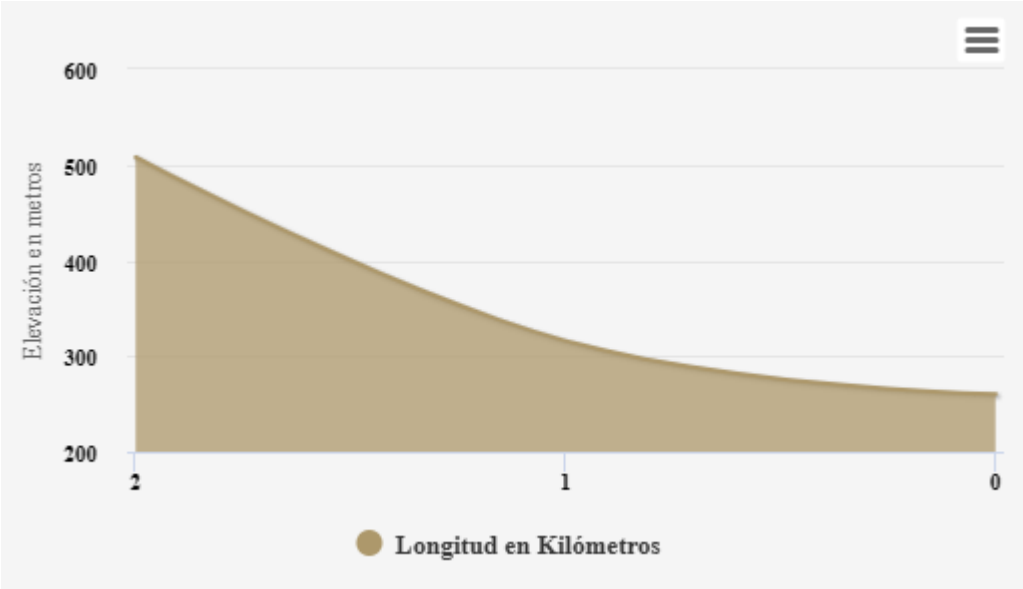
Índice Morfométrico	Resultado
Elevación máxima	508 m
Elevación media	384 m
Elevación mínima	260 m
Longitud	2616 m
Pendiente media	9.48%
Tiempo de concentración	16.80 (min)
Área drenada	2.37 km2
Perido de Retorno	100 años
Coeficiente de Escurrimiento	20.00%

Lluvia	337.26 mm
Intensidad de Lluvia	1204.50 mm/h
Caudal pico	158.59 m³/s

FUENTE: SIATL, 2026.

Para la presente microcuenca, el perfil de elevaciones grafico nos muestra como a lo largo de sus 2616 metros de cauce el flujo del agua desciende desde una elevación de 508 metros hasta 260 metros con un caudal pico igual a 158.59 m^3/s en 16.80 minutos con una pendiente media igual a 9.48 %, lo cual significa un bajo volumen de agua para la zona de confluencia del trazo del proyecto, con el cauce.

Imagen III 28 Perfil de elevaciones para la microcuenca del cauce 01



FUENTE: SIATL, 2026.

INTERSECCIÓN CON CAUCE INTERMITENTE A LA ALTURA DEL KILÓMETRO km 1+684.51, Corriente 02.

La carretera es transversal a un cauce a la altura del km 1+684.51. Este es un cuerpo de agua de tipo intermitente como se muestra en la imagen con una superficie de 16.21 km^2.

Imagen III 29 Delimitación de los cauces en la microcuenca



FUENTE: SIATL, 2026.

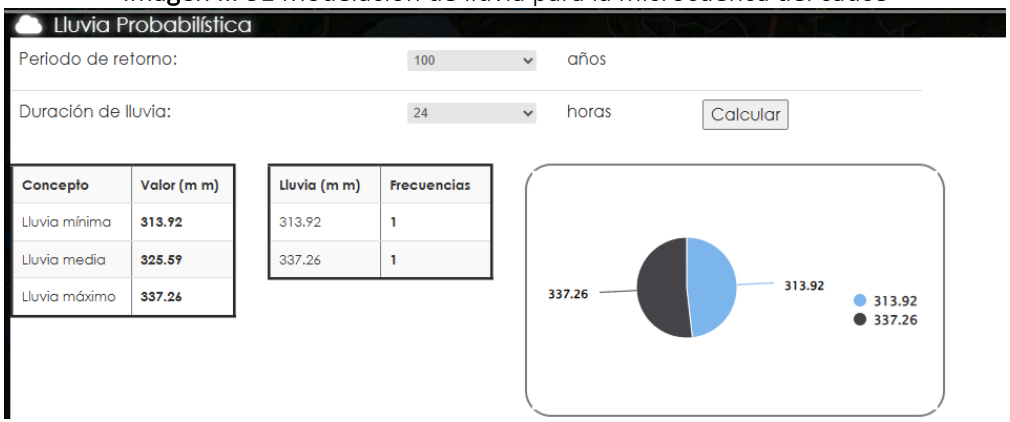
Imagen III 30 Microcuenca para el cauce con datos emitidos por el SIATL



FUENTE: SIATL, 2026.

Delimitada la superficie de la microcuenca a partir del cauce que se encuentra en el proyecto, se realizó la modelación de la lluvia extraordinario en un plazo de 24 horas con un periodo de retorno de 100 años, con lo que obtenemos la avenida máxima o también conocido como caudal pico, por lo que, considerando la precipitación pluvial en la región durante el año.

Imagen III 31 Modelación de lluvia para la microcuenca del cauce



FUENTE: SIATL, 2026.

A partir de la anterior información generamos los valores de los índices morfométricos de la microcuenca, incluyendo entre ellas al valor del gasto máximo y la intensidad de lluvia probable de acuerdo con los criterios señalados por el "Método racional", lo que nos permite obtener el caudal pico a lo largo de sus 7376 metros de cauce.

Tabla III 39 Índices morfométricos de la corriente intermitente 01

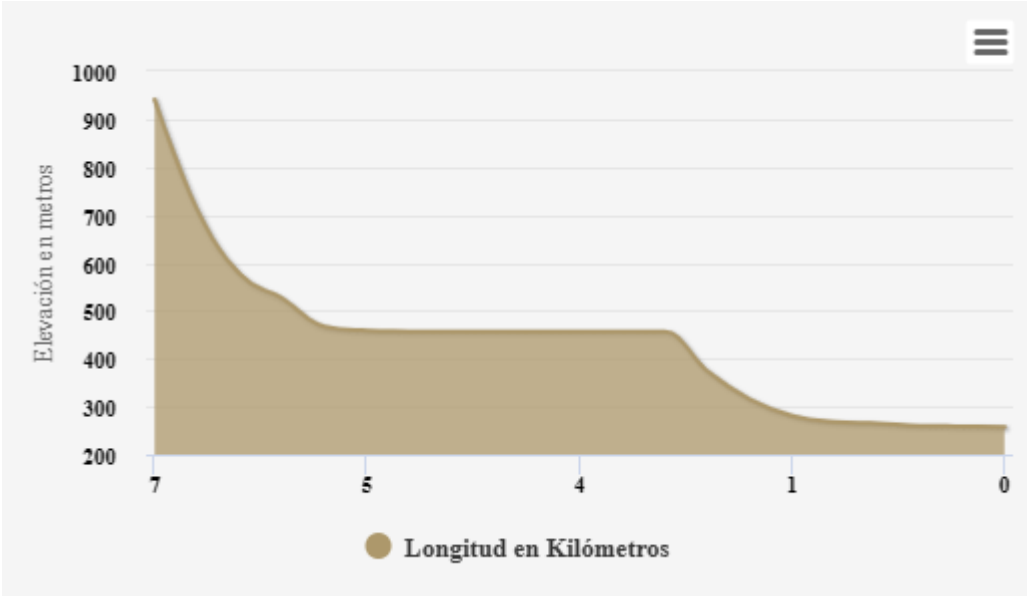
Índice Morfométrico	Resultado
Elevación máxima	941 m
Elevación media	599 m
Elevación mínima	258 m
Longitud	7376 m
Pendiente media	9.26%
Tiempo de concentración	44.48 (min)
Área drenada	16.21 km2
Perido de Retorno	100 años
Coeficiente de Escurrimiento	20.00%
Lluvia	325.89 mm
Intensidad de Lluvia	440.39 mm/h

Caudal pico	396.60 m^3/s

FUENTE: SIATL, 2026.

Para la presente microcuenca, el perfil de elevaciones grafico nos muestra como a lo largo de sus 7376 metros de cauce el flujo del agua desciende desde una elevación de 941 metros hasta 258 metros con un caudal pico igual a 396.60 m^3/s en 44.48 minutos con una pendiente media igual a 9.26 %, lo cual significa un bajo volumen de agua para la zona de confluencia del trazo del proyecto, con el cauce.

Imagen III 32 Perfil de elevaciones para la microcuenca del cauce 01

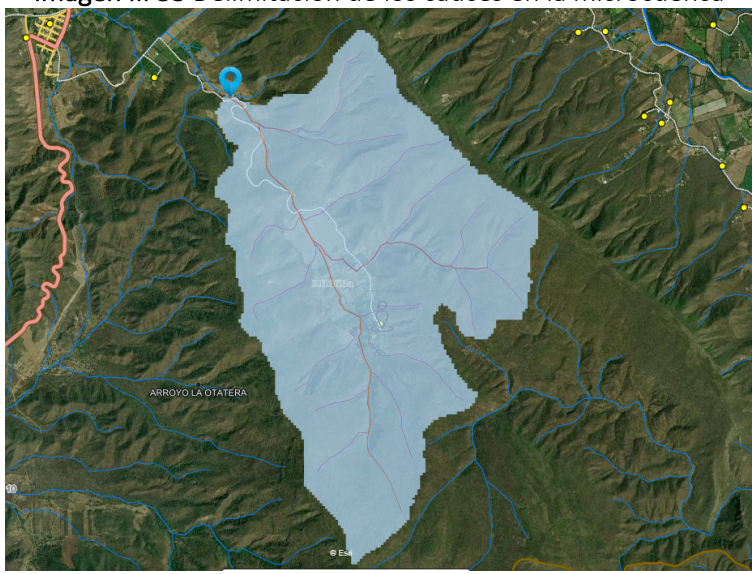


FUENTE: SIATL, 2026.

INTERSECCIÓN CON CAUCE INTERMITENTE A LA ALTURA DEL KILÓMETRO km 2+957.99, 3+031.00, 3+267.15, 3+816.66, 4+304.39, 4+491.73, 4+530.94 y 5+782.63

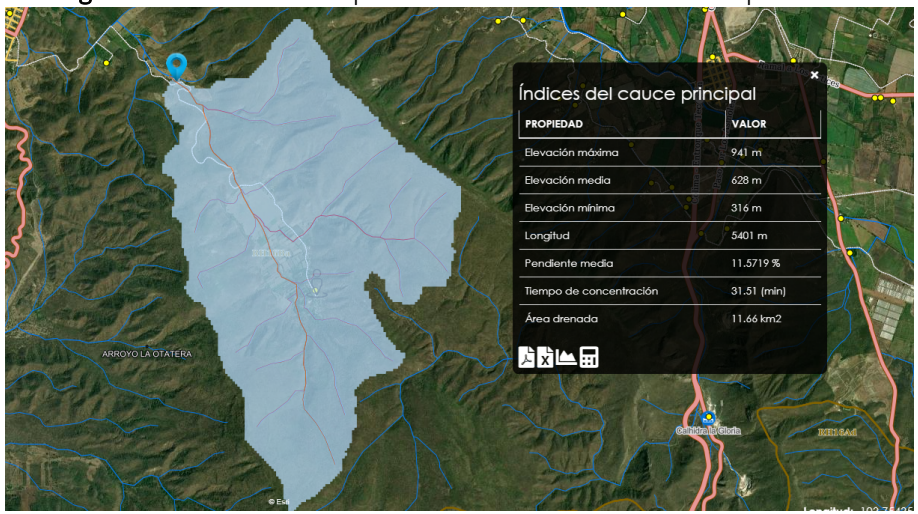
Corriente 03.
La carretera es transversal a un cauce a la altura del km 2+957.99, 3+031.00 y 3+267.15. Este es un cuerpo de agua de tipo intermitente como se muestra en la imagen con una superficie de 11.66 km^2.

Imagen III 33 Delimitación de los cauces en la microcuenca



FUENTE: SIATL, 2026.

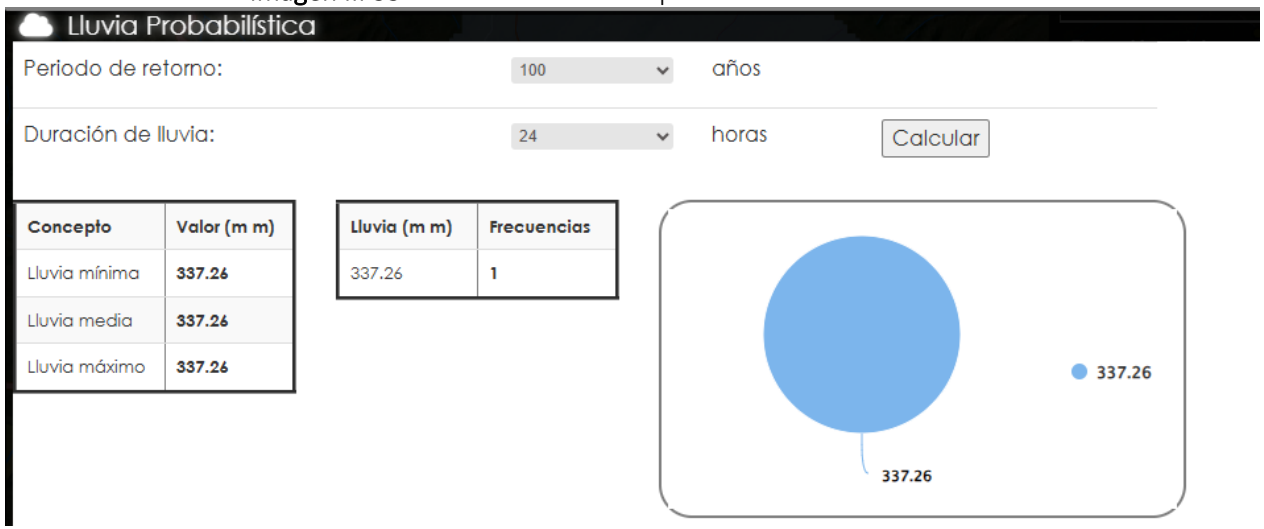
Imagen III 34 Microcuenca para el cauce con datos emitidos por el SIATL



FUENTE: SIATL, 2026.

Delimitada la superficie de la microcuenca a partir del cauce que se encuentra en el proyecto, se realizó la modelación de la lluvia extraordinario en un plazo de 24 horas con un periodo de retorno de 100 años, con lo que obtenemos la avenida máxima o también conocido como caudal pico, por lo que, considerando la precipitación pluvial en la región durante el año.

Imagen III 35 Modelación de lluvia para la microcuenca del cauce



FUENTE: SIATL, 2026.

A partir de la anterior información generamos los valores de los índices morfométricos de la microcuenca, incluyendo entre ellas al valor del gasto máximo y la intensidad de lluvia probable de acuerdo con los criterios señalados por el "Método racional", lo que nos permite obtener el caudal pico a lo largo de sus 5,401 metros de cauce.

Tabla III 40 Índices morfométricos de la corriente intermitente 03

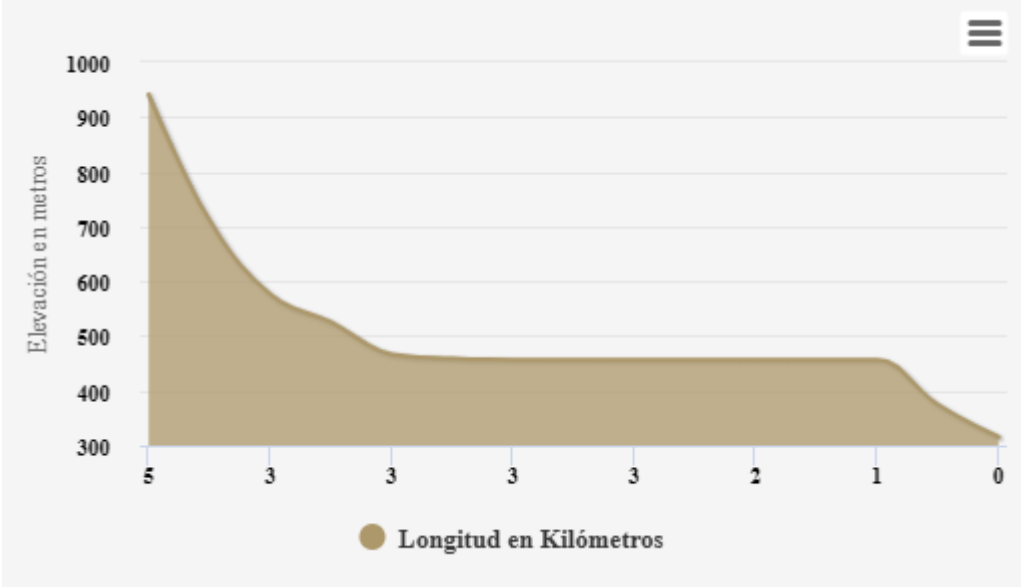
Índice Morfométrico	Resultado
Elevación máxima	941 m
Elevación media	628 m
Elevación mínima	316 m
Longitud	5401 m
Pendiente media	11.57%
Tiempo de concentración	31.51 (min)

Área drenada	11.66 km2
Perido de Retorno	100 años
Coeficiente de Escurrimiento	20.00%
Lluvia	337.26 mm
Intensidad de Lluvia	636.34 mm/h
Caudal pico	412.21 m^3/s

FUENTE: SIATL, 2026.

Para la presente microcuenca, el perfil de elevaciones grafico nos muestra como a lo largo de sus 5401 metros de cauce el flujo del agua desciende desde una elevación de 941 metros hasta 316 metros con un caudal pico igual a 412.21 m^3/s en 31.51 minutos con una pendiente media igual a 11.57 %, lo cual significa un volumen considerable de agua para la zona de confluencia del trazo del proyecto, con el cauce.

Imagen III 36 Perfil de elevaciones para la microcuenca del cauce 03



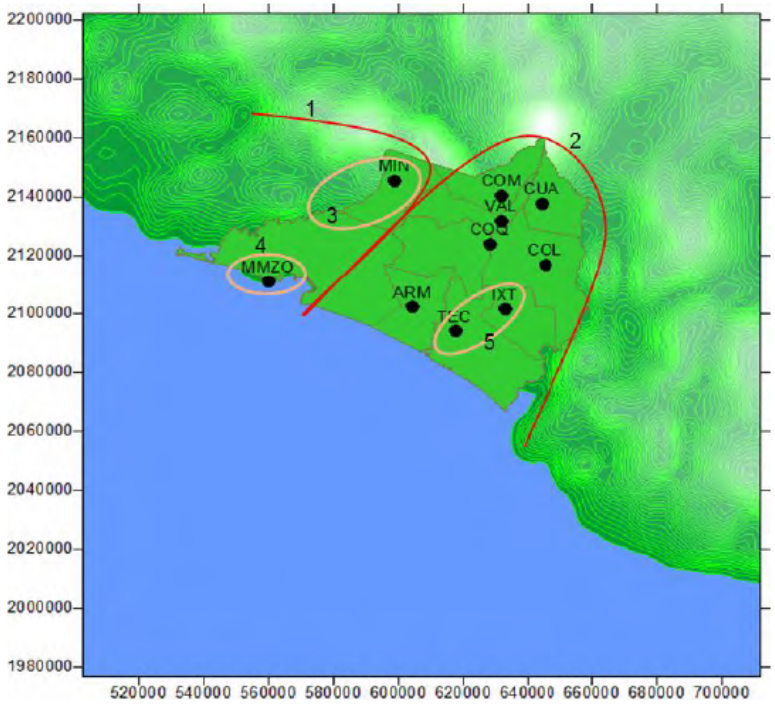
FUENTE: SIATL, 2026.

Abiótico

AIRE

Las condiciones fisiográficas del Estado de Colima y la dispersión de pluma contaminante, presentan dos cuencas atmosféricas, una abierta hacia el Estado de Jalisco, que comprende los municipios de Minatitlán y Manzanillo, y la segunda cuenca atmosférica que corre a lo largo de la cuenca del río Armería y que abarca a los 8 municipios restantes. En la primera cuenca atmosférica, se localizan dos subcuencas atmosféricas: una en Minatitlán y la otra en Manzanillo. En la segunda cuenca atmosférica se localiza una subcuenca atmosférica, sobre los municipios de Ixtlahuacán y Tecomán.

Imagen III 37 Ubicación Y Extensión De Cuencas (1 Y 2) Y Subcuencas (3,4 Y 5) Atmosféricas Del Estado De Colima.



Los inventarios de emisiones están constituidos por las siguientes fuentes:

- **Fuentes fijas.** Integradas por el sector industrial. El análisis de esta fuente lo integran establecimientos de jurisdicción federal y de giro estatal, todas en materia de atmósfera.

- **Fuentes móviles.** Relacionadas con los vehículos automotores. Las categorías de emisión estimadas en el inventario para móviles carreteros son: motocicletas, automóvil, camioneta, pick up, veh <3 ton, veh >3 ton, autobús y tractocamión. Móviles no carreteros: aviación y servicios auxiliares, embarcaciones marinas, locomotoras, maquinaria agrícola y maquinaria de la construcción.
- **Fuentes de área.** Para este inventario se estimaron emisiones de 30 categorías, algunas de ellas son: cocción de alimentos en casa habitación, uso de solventes, actividades ganaderas, agrícolas, incendios forestales, entre otras.
- **Fuentes naturales.** Relacionadas con las emisiones biogénicas, provenientes del proceso de la fotosíntesis de las plantas, y aquellas emisiones que no dependen de la actividad del hombre, así como las emisiones erosivas.

La calidad del aire en una zona determinada, además de ser afectada por elementos climáticos y geográficos, está relacionada directamente con el volumen y características de la atmósfera. El aire es un factor esencial para la vida, donde se encuentran presentes una diversidad de partículas y compuestos químicos provenientes de los procesos industriales, vehículos automotores, quemas agrícolas, combustión de basura y llantas, así como la erosión de los suelos representa una amenaza para la salud de la población, y este factor contribuye en forma importante al incremento de la morbilidad y mortalidad por enfermedades respiratorias, cardiovasculares y cáncer, así como un alto costo en atención médica, días laborales perdidos y admisiones hospitalarias por enfermedad, convirtiéndose en una de las principales preocupaciones en muchas ciudades del mundo (Cohen, 2004). Asimismo, en lo que respecta al resto de las interacciones del proyecto con el ambiente, se pretende dar cumplimiento a lo establecido por la normatividad aplicable, en materia de emisiones a la atmósfera de gases de combustión por vehículos a gasolina y diésel (NOM – 041 – SEMARNAT – 1993, NOM – 042 – SEMARNAT – 2003, NOM – 045 – SEMARNAT – 1993, respectivamente), de generación de polvos (NOM – 024 – SSA1 – 1993) y generación de ruido (NOM – OSO – SEMARNAT – 1994) por fuentes móviles.

Con respecto a la contaminación de la atmósfera, esta se considera como la alteración de la composición del aire por la presencia de contaminantes emitidos a la atmósfera, generados por las distintas actividades del hombre o por fenómenos naturales; los contaminantes pueden ser: gases de combustión, partículas sólidas y líquidas, microorganismos patógenos, entre otros.

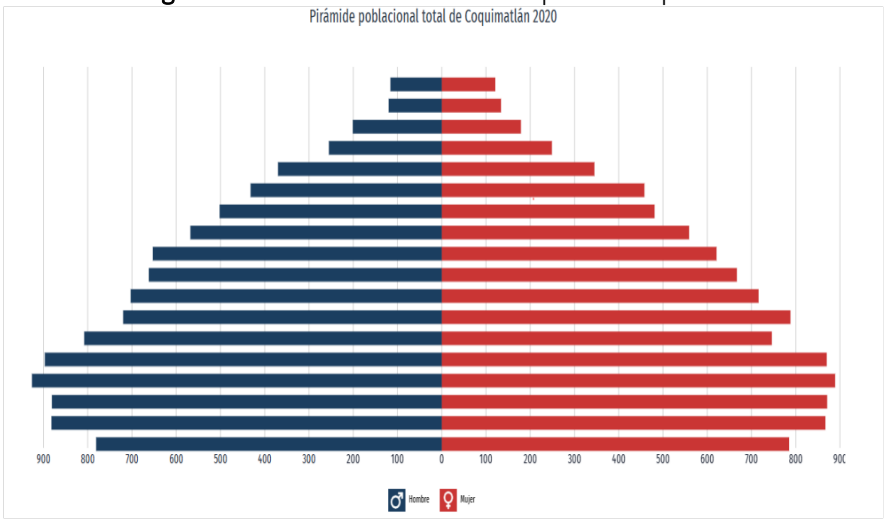
Abiótico

SOCIOECONÓMICO

Población.

La población total de Coquimatlán en 2020 fue 20,837 habitantes, siendo 49.7% mujeres y 50.3% hombres.
Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 15 a 19 años (1,815 habitantes), 20 a 24 años (1,767 habitantes) y 10 a 14 años (1,752 habitantes). Entre ellos concentraron el 25.6% de la población total.

Imagen III 38 Población en el municipio de Coquimatlán

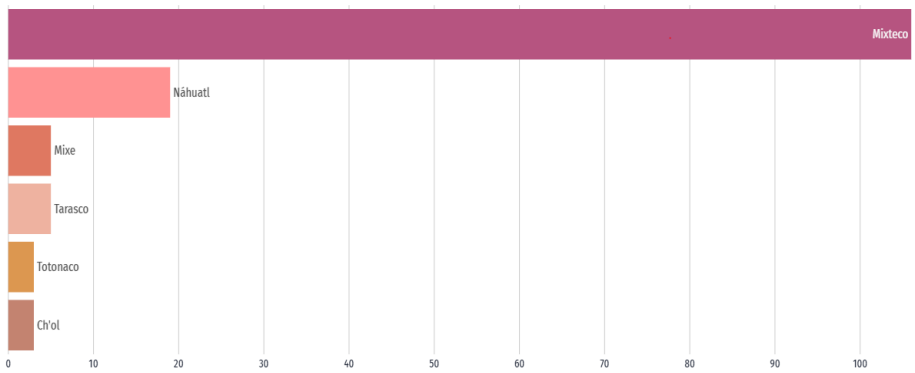


Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Lengua indígena

En el municipio de Coquimatlán se tiene una amplia presencia de población Mixteco siendo esta la lengua que domina ampliamente con 106 personas, seguido muy por debajo por el Náhuatl 19 con personas, se tiene presencia de lenguas por efecto de la inmigración, como son el Mixe (5 personas).

Imagen III 39 Principales lenguas indígenas habladas en Coquimatlán

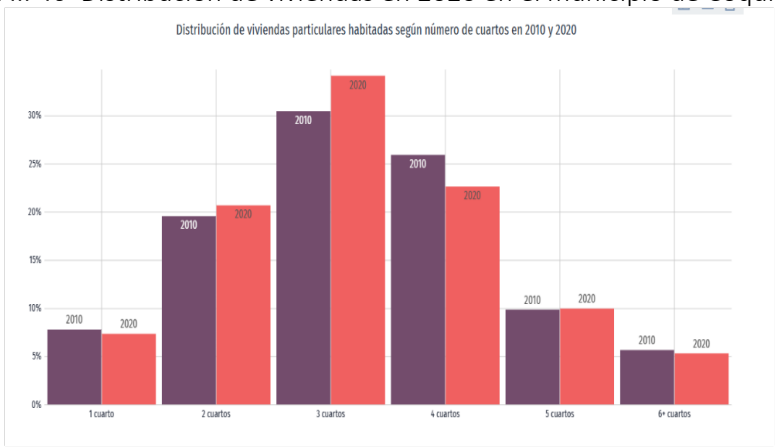


Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

VIVIENDA

El municipio de Coquimatlán de acuerdo con el CENSO 2020, En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 2 y 3 cuartos, 34.1% y 22.6%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, 42.6% y 36.5%, respectivamente

Imagen III 40 Distribución de viviendas en 2020 en el municipio de Coquimatlán.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Infraestructura

Agua potable

Según los datos del CENSO 2020 de INEGI, las viviendas tienen disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda o sólo en el patio o terreno donde se encuentran, de las cuales 6,069 están conectadas al servicio público de agua, en contrapunto encontramos 99 viviendas que no tienen disponibilidad de agua entubada

Electrificación

En el municipio se encuentra 6,086 viviendas en total que cuentan con servicio de electricidad, de manera complementaria 87 viviendas dijeron no contar con servicio de electricidad. Muchas de estas debido a que se encuentran en lugares donde no se ha establecido una extensión de la red eléctrica de la CFE.

Educación

De acuerdo con el CENSO 2020 tenemos que hay 348 personas de entre 3 y 5 años que no van a la escuela de las cuales 188 son mujeres y 160 son hombres. 93 personas de entre 6 y 11 años no van a la escuela,105 personas para el rango de edad de 12 a 14 años, en contra punto hay 745 para personas de entre 15 y 17 años y 191 de entre 18 y 24 años que van a la escuela.

En el tema de analfabetismo, hay 930 personas entre 8 y 14 años que no saben ni leer ni escribir un recado, y 80 mayores a 15 años en estas mismas condiciones.

Empleo

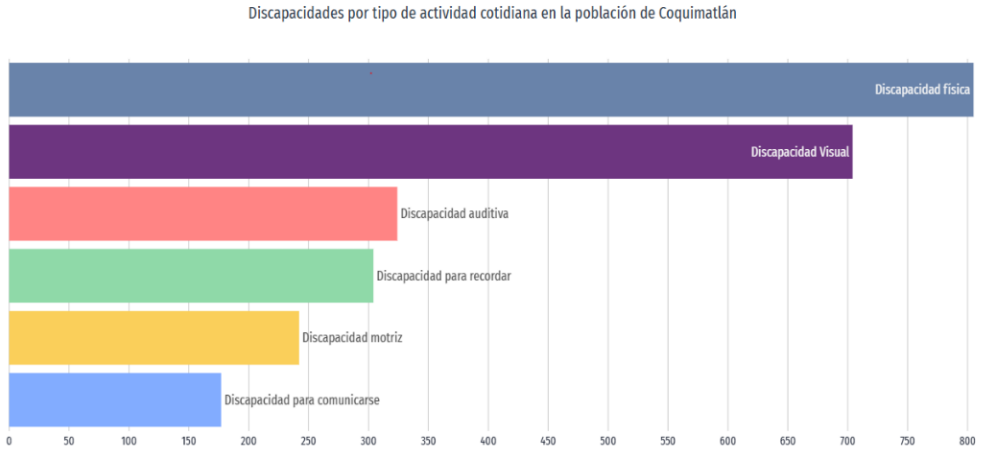
Respecto a las personas en una edad económicamente activa podemos encontrar lo siguiente, hay 10,648 personas que trabajaron, tenían trabajo, pero no asistieron o buscaron trabajo en la semana de referencia determinada por INEGI, adicionalmente hay 6,132 personas jubiladas o pensionadas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, están incapacitadas permanentemente para trabajar o no trabajan o no trabajan. Finalmente hay 10,495 personas que no tenían un trabajo pero que se encontraban buscando trabajo en la semana de referencia.

Salud

En el municipio hay 4,034 personas que no se encuentran afiliadas a servicios médicos en ninguna institución pública o privada. Y 16,784 que si se encuentran estas afiliaciones se desglosan de la siguiente manera;7638 personas están afiliadas al IMSS 1193 al ISSSTE 9 al ISSSTE Estatal, 82 a servicios médicos en PEMEX, 7,853 al Instituto de salud para el Bienestar, 28 al IMSS-BIENESTAR, 92 personas decidieron no responde acerca de su seguridad social.

Las principales discapacidades presentes en la población de Coquimatlán son las del tipo físico (850 personas), seguido por la discapacidad visual 704 personas) y la discapacidad motriz 242 personas). En la siguiente figura se puede apreciar la distribución de estas discapacidades.

Imagen III 41 Tipos de discapacidad de la población.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

III.III Diagnóstico ambiental

III.III.1 (Condición ambiental actual de la Región Ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro de esta)

A continuación, se describen los indicadores de los componentes abióticos y bióticos que se integraron para dar una evaluación del estado actual de la calidad ambiental de la zona del proyecto. Asimismo, se describe la escala ordinal de uno a nueve para cada indicador donde el uno (1) corresponde a una calidad extremadamente baja y el nueve (9) a una calidad ambiental muy alta.

Medio abiótico

A continuación, se presentan los criterios de evaluación considerados como referencia estimada para otorgar una calificación a cada unidad de paisaje.

Aire

- Emisiones de gases: este indicador se basa en la calidad del aire tomando como parámetro la NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Está focalizado a la zona de estudio.
- Emisión de polvos: Este indicador se basa en la emisión de partículas de polvo suspendidas por las actividades realizadas durante el proyecto, como el desmonte, despalme, acarreo de materiales, etc. Los rangos de evaluación se establecieron de acuerdo con el grado de emisión de partículas que puede levantar un vehículo o maquinaría al paso o por la carga, descarga, transporte de materiales, por lo que la evaluación se sitúa desde la nula visibilidad provocada por la alta concentración de partículas, hasta la presencia de aire puro, sin influencia de emisión de partículas por actividad antrópica o natural.

El criterio utilizado para evaluar el aire se presenta en la siguiente tabla, donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental y los valores menores señalan una menor calidad ambiental.

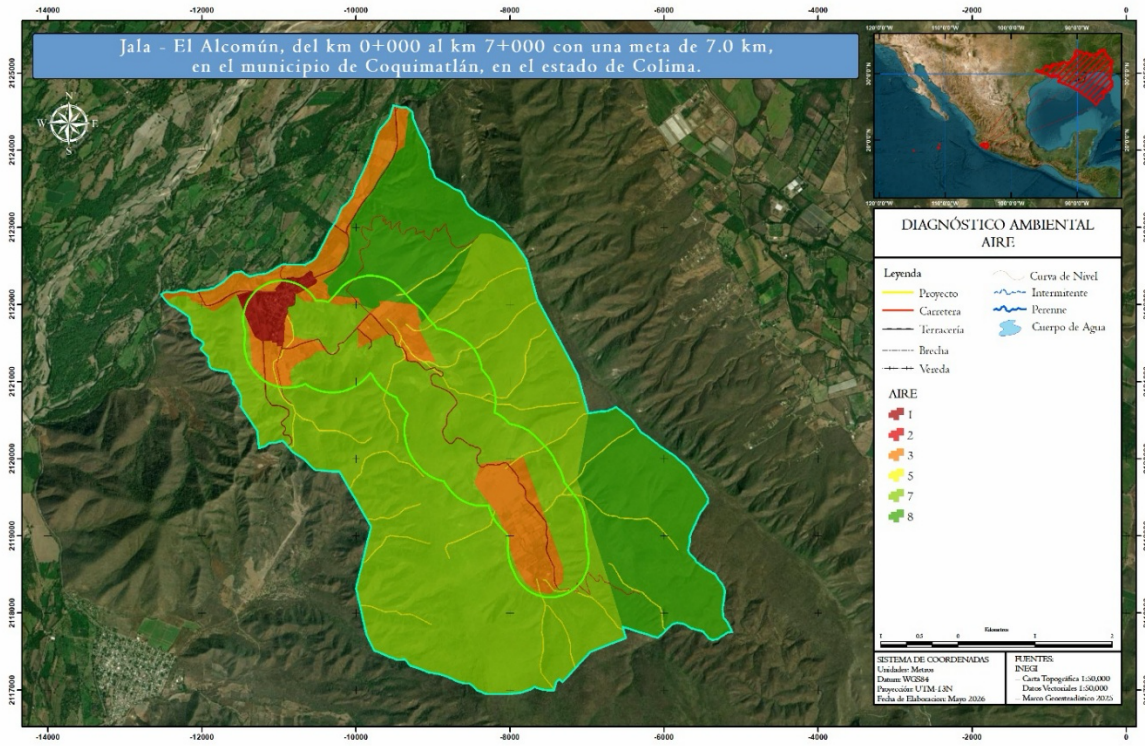
Tabla III 41 Ponderación del aire.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EMISIÓN DE GASES	EMISIÓN DE POLVOS
Degradado	1	Emisión de gases todo el tiempo con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas constantes	Nula visibilidad
Muy mala	2	Emisión de gases por más de 12 horas continúas con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas.	Poca visibilidad la mayor parte del tiempo
Mala	3	Emisión de gases por tránsito de vehículos en horarios pico, acompañado de actividades antrópicas	Poca visibilidad en horarios pico
Moderada	4	Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas.	Poca visibilidad en al menos 2 ocasiones durante el día
Regular/modificado	5	Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas.	Poca visibilidad en ocasiones eventuales (temporales)
Aceptable/modificado	6	Hay emisiones bajas de vehículos y antrópicas en varios puntos de la zona de estudio	Hay liberación de partículas en varios puntos
Buena	7	Aire aceptable, emisiones de vehículos y antrópicas incipientes y aisladas, en algunas zonas del proyecto	Aire aceptable, emisiones de partículas incipientes y aisladas, polvo en estiaje

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EMISIÓN DE GASES	EMISIÓN DE POLVOS
Muy buena	8	Aire puro, muy poca influencia de emisiones derivadas del tránsito de vehículos y actividad antrópica	Aire puro, muy pocas emisiones de partículas derivadas de actividad antrópica o natural, aún en estiaje
Sin perturbación	9	Aire puro, sin influencia de emisiones por tránsito de vehículos o actividad antrópica	Aire puro, sin influencia de emisiones de partículas por actividad antrópica

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 42 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental (componente aire).



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

La imagen anterior señala que las zonas de mejor calidad ambiental en la Región Ecológica referente al factor aire, se presentan en las zonas más altas de la cuenca, que son zonas poco accesibles y mejor conservadas del Sistema Ambiental Regional, zonas que coinciden con la vegetación de selva, es decir se tratan de zonas de muy buena calidad del aire (8), con aire puro, muy poca influencia de emisiones derivadas del tránsito de vehículos y actividad antrópica. De igual manera se califica al escurrimiento perenne, que, aunque no es un lugar totalmente inaccesible, conserva características que lo hacen un sitio con poca intervención, al menos en lo que se refiere al factor aire. Las zonas con puntuación registrada en 7 (buena) corresponden con las zonas de vegetación incipiente o alterada por diversos factores humanos o naturales teniendo como resultado una comunidad vegetal poco significativa, pero con influencia humana menor. Es decir, se trata de la vegetación secundaria arbustiva de selva, además de zonas de escurrimientos, que, si bien son zonas con poca vegetación, la presencia humana es limitada. Los caminos de terracería presentan un valor de 2 (muy mala) debido a la circulación de vehículos, la emisión de gases y polvos al ambiente; a los caminos pavimentados se les califica con 2 (muy mala), esto debido a la emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o

actividades antrópicas, además de la poca visibilidad que se puede presentar en temporadas de vientos fuertes por los sedimentos que se acumulan en el camino. La ponderación 1 (degradada) la presentan las zonas pobladas, lo cual obedece a que la circulación de vehículos produce grandes cantidades de gases de efecto invernadero. Los animales y sus excretas emiten gases que contribuyen al cambio climático, amén de los pesticidas utilizados en los cultivos que también contaminan el aire. Asimismo, se puede observar caso similar en el Área de Influencia del proyecto con zonas en su mayoría de buena calidad ambiental de 7 a 9.

Suelo

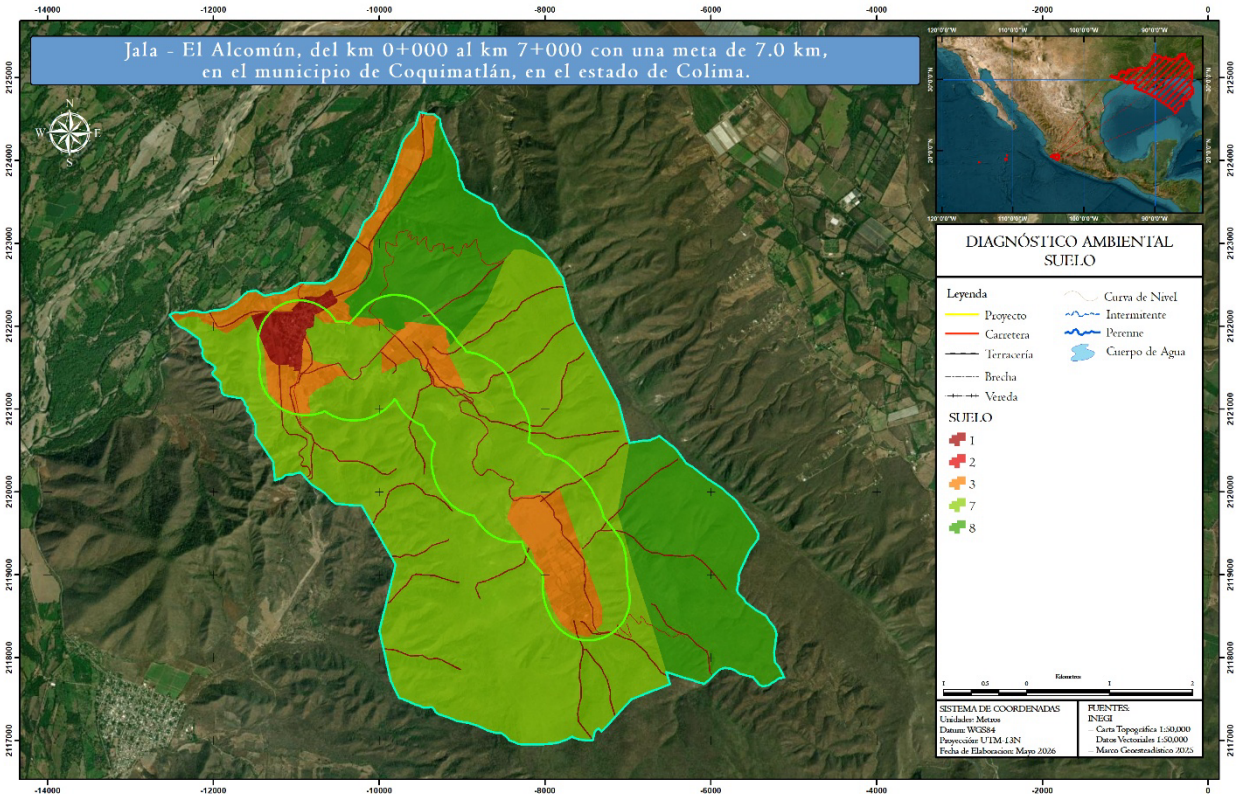
En todos los proyectos de construcción de una infraestructura, el elemento suelo, suele ser uno de los más impactados, ya que este recurso se ve afectado en su totalidad. De esta manera es importante mencionar a este elemento como un indicador. El criterio utilizado para evaluar el factor suelo se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

Tabla III 42 Ponderación del suelo.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EROSIÓN
Degradado	1	Erosión severa (ES): superficies extensas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están totalmente desprovistas de vegetación
Muy mala	2	Erosión severa (ES): áreas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de erosión en cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relicto
Mala	3	Erosión severa (ES): áreas desnudas de vegetación donde el material parental está expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o menos. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relictos donde se conserva vegetación natural
Moderada	4	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 1 m, aunque sí erosión en canalillos, laminar u eólica
Regular/modificado	5	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 50 cm, aunque sí erosión de tipo laminar, en canalillos u eólica
Aceptable/modificado	6	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en dónde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación
Buena	7	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en dónde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación
Muy buena	8	Áreas con erosión mínima (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión
Sin perturbación	9	Áreas sin erosión (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 43 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental (componente suelo).



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

En la Región Ecológica la menor calidad ambiental va del rango 1 al 3 (Degradado) en lo que respecta al componente suelo la presentan las zonas desprovistas de vegetación, principalmente las localidades y los caminos pavimentados y de terracería. Dentro de la Región Ecológica, abundan los Leptosoles, aunque estos suelos son más estables por el alto contenido de materia orgánica y la pedregosidad y la buena estabilidad de los horizontes superficiales, la pérdida de este último los hace susceptibles a erosionar.

Las zonas con erosión incipiente (7 se tratan, al igual que los anteriores, de Feozems de textura fina, con erosión hídrica laminar leve y moderada con pérdida del suelo superficial, erosión en surcos leve y algunos manchones sin erosión evidente, sobre la que se asientan la agricultura, y algunos escurrimientos intermitentes.

Las zonas con erosión incipiente (8) se tratan de zonas sin erosión aparente con vegetación secundaria arbórea y arbustiva, la estabilidad la da sobre todo la cobertura vegetal, aunque es importante mencionar que la unidad del escurrimiento perenne no tiene cobertura vegetal en si, si presenta un valor alto, por la vegetación que le circunda.

Hidrología

- Capacidad de infiltración: la evaluación se realizó mediante factores que afectan la capacidad de infiltración como: entrada en la superficie; transmisión a través del suelo; agotamiento de la capacidad de almacenaje del suelo; características del medio permeable; características del flujo, además de la presencia de vegetación.

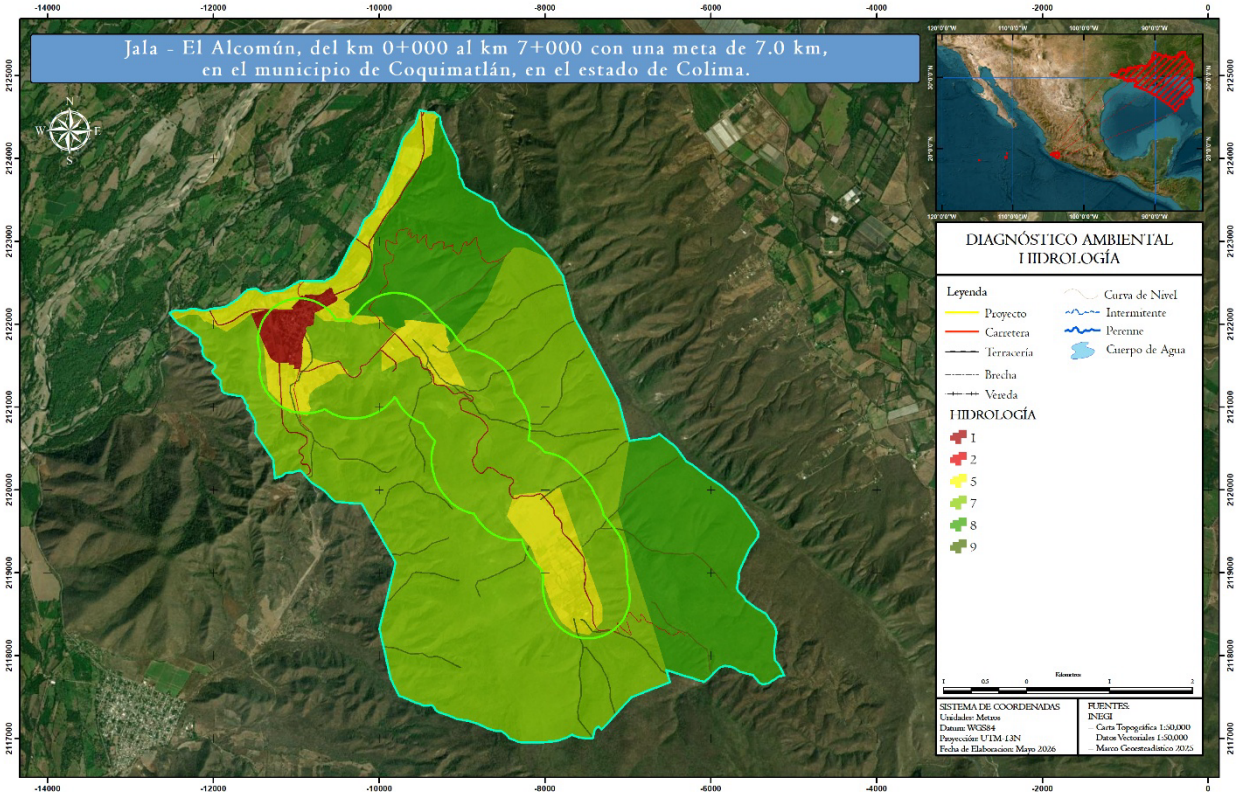
El criterio utilizado para evaluar la hidrología se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

Tabla III 43 Ponderación de la hidrología.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN
Degradado	1	Capacidad de infiltración nula, por falta de suelo; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua
Muy mala	2	Capacidad de infiltración nula, presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua
Mala	3	Capacidad de infiltración escasa en partículas de suelo acumulado; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca continua. Escasa retención de agua
Moderada	4	Infiltración insuficiente por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por escorrentía. Poca capacidad de retención
Regular/modificado	5	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación. Poca capacidad de retención. Escaso aprovechamiento del agua retenida por la reducida cobertura vegetal
Aceptable/modificado	6	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación o interceptación neta de la vegetación. Poca capacidad de retención. Aprovechamiento del agua retenida por la vegetación
Buena	7	Infiltración buena, algunos poros se encuentran saturados con agua, la capacidad de infiltración mejora; la infiltración se hará en función de la permeabilidad de los estratos inferiores. La retención de agua es buena suficiente para la vegetación y otros procesos
Muy buena	8	Infiltración eficiente, gran parte de los poros del suelo se encuentran saturados de agua, la permeabilidad de los estratos inferiores se optimiza, por lo tanto, la infiltración alcanza mayor profundidad. La retención de agua es más eficiente y suficiente para abastecer al manto freático y a la vegetación por periodos de tiempo más largos aún en época de estiaje. Hay mayor capacidad de retención de agua por la vegetación
Sin perturbación	9	Máxima capacidad de infiltración (velocidad máxima con que el agua penetra en el suelo). Agua en abundancia para mantener el manto freático al máximo y los ciclos biogeoquímicos

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 44 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental Regional (componente hidrología).



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

En la imagen anterior se aprecia que en la Región Ecológica las zonas de vegetación secundaria presentan la mayor ponderación de 9 (Muy Buena) con la máxima capacidad de infiltración y agua en abundancia para mantener el manto freático al máximo y los ciclos biogeoquímicos, además el río perenne de la zona. Le sigue las zonas con una ponderación de 7 (Buena) con infiltración buena y algunos poros se encuentran saturados con agua en donde se localizan los cauces intermitentes, la capacidad de infiltración mejora; la infiltración se hará en función de la permeabilidad de los estratos inferiores. La retención de agua es buena suficiente para la vegetación y otros procesos, todo esto gracias a que en esta zona se ubica la vegetación secundaria, esta calidad ambiental en la hidrología es la que predomina en el Sistema Ambiental Regional. Las zonas con Infiltración Aceptable (5) por el horizonte de suelo existente se tratan de las zonas con agricultura de temporal y de riego, algunos cauces intermitentes, estas partes presentan pérdida de la infiltración por evaporación con poca capacidad de retención. Los caminos de terracería y algunas zonas de las localidades presentan una capacidad de infiltración Muy Mala (1-2) en partículas de suelo acumulado; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca continua; es decir, se tiene escasa retención de agua. Finalmente, los terrenos que presentan la menor ponderación con capacidad de infiltración nula (1) se trata de los caminos pavimentados

Geomorfología

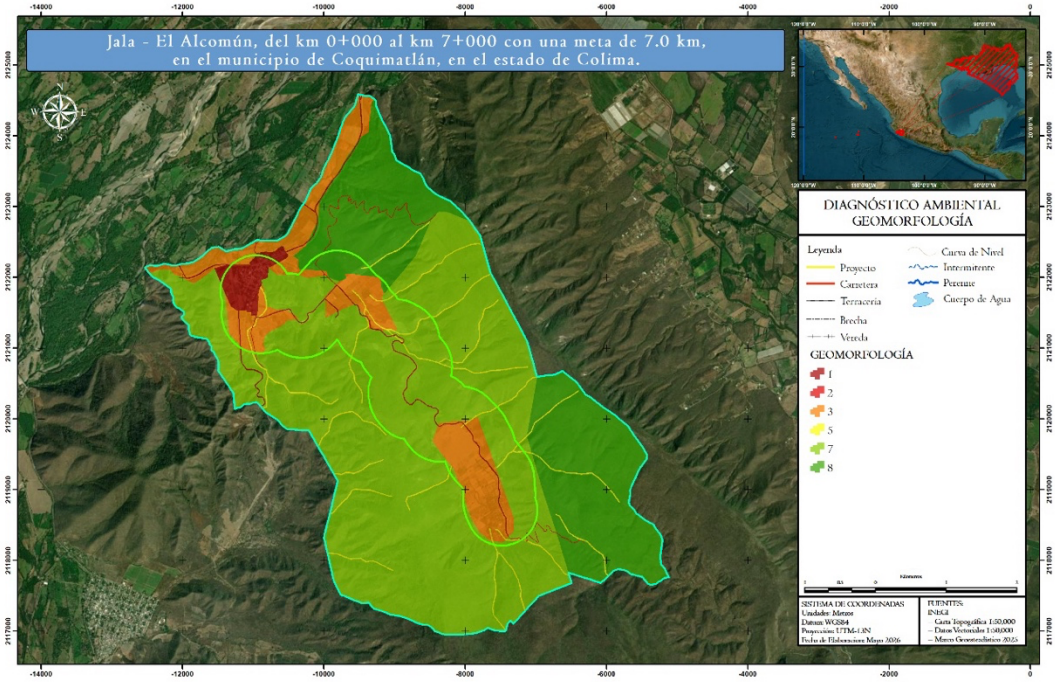
- Intemperismo del material parental: este indicador se evaluará de manera porcentual de acuerdo con la intemperización o exposición del material parental, tomando en cuenta el tipo, tamaño y grado de su estructura lábil. Con la explicación previa se designaron valores a determinadas áreas con las siguientes características:

Tabla III 44 Ponderación de la geomorfología.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	INTEMPERISMO DE LA ROCA
Degradado	1	Roca expuesta: estructura angular a prismática, grande, fuerte. Textura y mineralogía primarias fácilmente reconocibles en muestra de mano
Muy mala	2	Poco intemperizada: Estructura original reconocible, cambios de color incipientes en matriz y minerales
Mala	3	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales
Moderada	4	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales, pérdida de cohesión en la roca
Regular/modificado	5	Moderadamente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, roca > suelo
Aceptable/modificado	6	Fuertemente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, suelo > roca
Buena	7	Completamente intemperizado: suelo incipiente, algunos remanentes de estructuras primarias
Muy buena	8	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental
Sin perturbación	9	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 45 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental (componente geomorfología).



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Las zonas sin perturbación o perturbación en menor grado, en lo que se refiere a la geomorfología en el SAR, coinciden con la vegetación de selva baja caducifolia, con ponderación de 8 (Muy Buena), lo cual obedece a que la pedogénesis es mayor a la morfogénesis, es decir, los procesos formadores de suelo están por encima de los procesos erosivos. La ponderación designada como buena (7) se tratan de todas las zonas de vegetación secundaria, tanto arbórea como arbustiva en las que el suelo mantiene ciertas propiedades físicas que lo hacen un buen elemento para el funcionamiento del ciclo hidrológico. Los caminos de terracería y pavimentados presentan una calificación igual a 2 (Ligeramente intemperizado), esto debido a que la posible erosión del suelo por la escasa vegetación puede provocar derrumbes que modifiquen las geoformas. Finalmente, las zonas pobladas, junto con las carreteras pavimentadas de la RE presentan la ponderación menor de 1, lo cual obedece a que en estas zonas la geomorfología natural ha sido cambiada completamente por la mano humana.

Medio biótico.

Vegetación

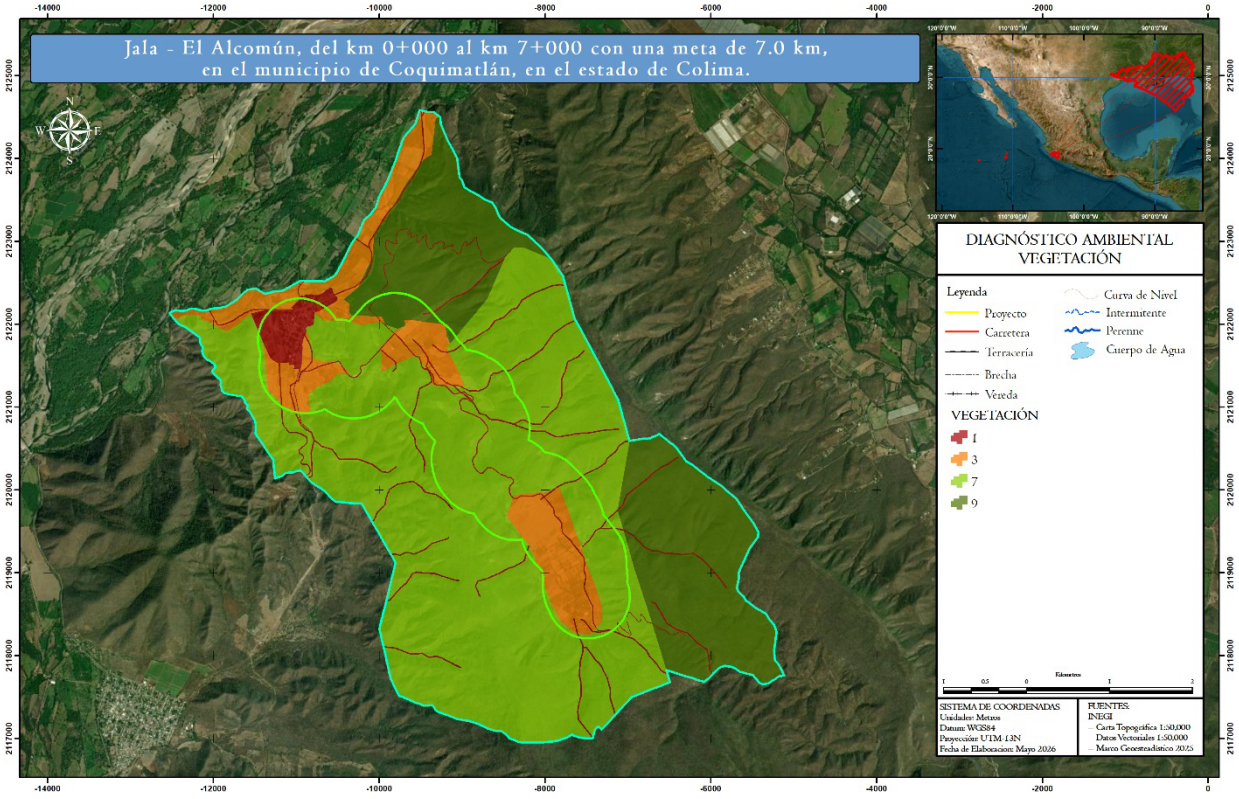
El efecto principal que conlleva la eliminación de la cobertura vegetal en los sitios es la fragmentación del hábitat, lo que provoca efectos de borde y altera la estructura y las funciones originales del ecosistema. De manera indirecta la poca cobertura vegetal elimina las fuentes de alimentación y refugio de la fauna que habita en el ecosistema.

Tabla III 45 Ponderación de la vegetación.

ESCALA DE EVALUACIÓN	ESCALA	% DE COBERTURA VEGETAL EN EL POLÍGONO
Degradado	1	0 al 30 % de cobertura vegetal presente en el polígono
Bajo estado conservación	3	30 al 50 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de localidades, caminos o carreteras.
Regular/modificado	5	50 al 70 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de zonas de agricultura o pastizales inducidos por actividad antrópica
Buena	7	70 al 95 % de cobertura vegetal presente en el polígono. Vegetación herbácea y arbustiva sin perturbación
Sin perturbación	9	95 al 100% de cobertura vegetal presente en el polígono. Mayor cobertura vegetal, sin perturbación

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 46 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental (componente vegetación).



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

De acuerdo con lo descrito en el apartado de vegetación, se tiene que, en la Región Ecológica, el tipo de vegetación que predomina, de acuerdo con la Serie VII, es la vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva mediana y baja, agricultura de riego anual y permanente. que han sido transformados en un mosaico fragmentado por las vías de comunicación, pero principalmente por el cambio de uso de suelo hacia la agricultura con fines agropecuarios, que han traído consigo la pérdida y fragmentación del hábitat natural. De acuerdo con esto, la zona con mejor ponderación la presenta el gran manchón en la parte central de la RE de vegetación secundaria arbustiva de selva baja y mediana, el escurrimiento perenne e intermitentes con ponderación de 9 (Muy buena). En tanto que, todos los fragmentos de menor tamaño corresponden a la zona agrícola con 7 (Aceptable). En tanto que, la zona agrícola presenta una ponderación igual a 3 (Bajo). Finalmente, todas las zonas desprovistas de vegetación como son las diferentes vías de comunicación y zonas pobladas presentan la menor ponderación de 1, lo cual obedece a que se trata de zonas totalmente modificadas. Cabe señalar y recordar que, de acuerdo con los recorridos realizados por las áreas donde se pretende la construcción del camino, las características de la vegetación presentan un mediano grado de perturbación.

Fauna

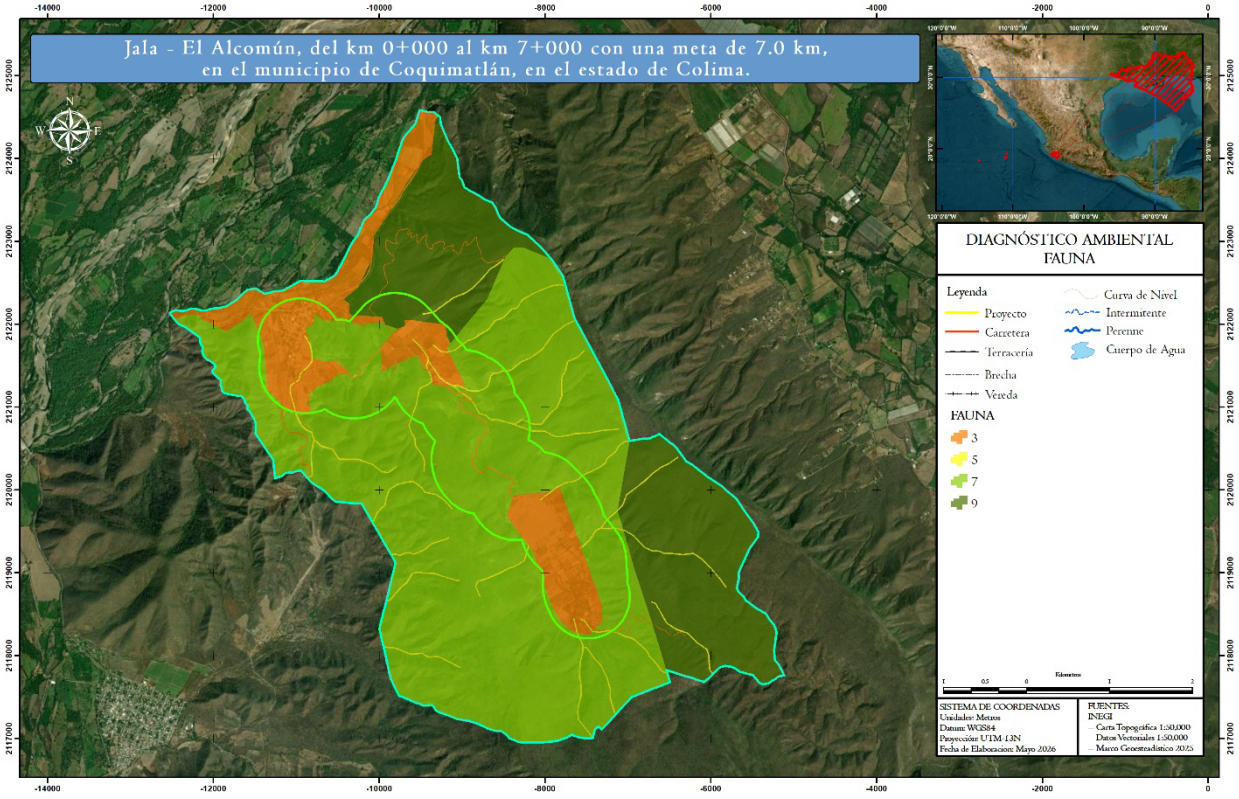
Para determinar la calidad ambiental de los sitios que serán afectados por el trazo del proyecto, se tomarán en cuenta el índice de diversidad de especies (Shannon-Wiener), el cual engloba riqueza y abundancia de las especies. Sin embargo, ya que los recursos no se encuentran distribuidos de manera homogénea en los hábitats, sino que existen diferencias tanto en la composición, estructura y calidad del hábitat, en la distribución espacial y temporal de los recursos como el agua, alimento, áreas de reproducción o refugio. Estas diferencias micro ambientales tienen su efecto en una desigual distribución de la fauna, la cual estará presente o será más abundante en los sitios más propicios, mientras que los animales evitarán aquellos que no cumplen con un mínimo de condiciones y recursos, por ejemplo, para construir madrigueras o nidos, que posean alimento cercano o le brinden protección contra sus depredadores.

Tabla III 46 Ponderación de la fauna.

ESCALAS DE EVALUACIÓN	VALOR	ÍNDICE DE SHANNON
Mala	3	Valores entre 1 y 1.99 indican que son sitios con una diversidad biológica baja
Moderada	5	Valores entre 2 y 2.99 indican que son sitios con una diversidad biológica media
Buena	7	Valores entre 3 y 3.4 indican que son sitios con una diversidad biológica alta
Muy buena	9	Valores > 3.5 indican que se trata de sitios con una diversidad biológica muy alta

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 47 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental Regional (componente fauna).



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Para el caso del factor fauna en la Región ecológica, se tiene que la mayor representación la tienen las zonas catalogadas como muy buenas (Ponderación 9). Específicamente las áreas de buena calidad corresponden con los fragmentos de vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva baja y mediana y con mayor superficie en la que se presentan mayores especies clave, además de los cauces permanente e intermitentes. Estas zonas son más propicias de tener recursos como el agua, alimento, áreas de reproducción o refugio, en la que los recursos disponibles son más limitados. El siguiente valor ponderado con 3 (Moderado) lo presentan todas las zonas de menor calidad ambiental, en lo que se refiere a fauna lo presentan las zonas desprovistas de vegetación, en la que la fauna difícilmente puede habitar, a reserva de que en las vías de comunicación (brechas, veredas y carreteras en este caso particular) se puede presentar muerte de animales a causa de la mortalidad vial (en parte debido a la atracción de animales por carreteras por el "efecto trampa"), niveles más altos de perturbación y estrés, junto con la pérdida de refugios, con reducción o pérdida de hábitat, por mencionar algunas consecuencias de la existencia de este tipo de vías de comunicación con respecto a la fauna del lugar.

Presencia antrópica.

Los elementos relacionados con el medio socioeconómico considerados para la evaluación de la calidad ambiental son las vías de comunicación y asentamientos humanos; las vías de comunicación han sido consideradas por los efectos directos e indirectos que producen, como la eliminación de franjas del matorral, además que algunos tipos de vías proporcionan acceso a la colonización sobre terrenos no aptos para el desarrollo de asentamientos.

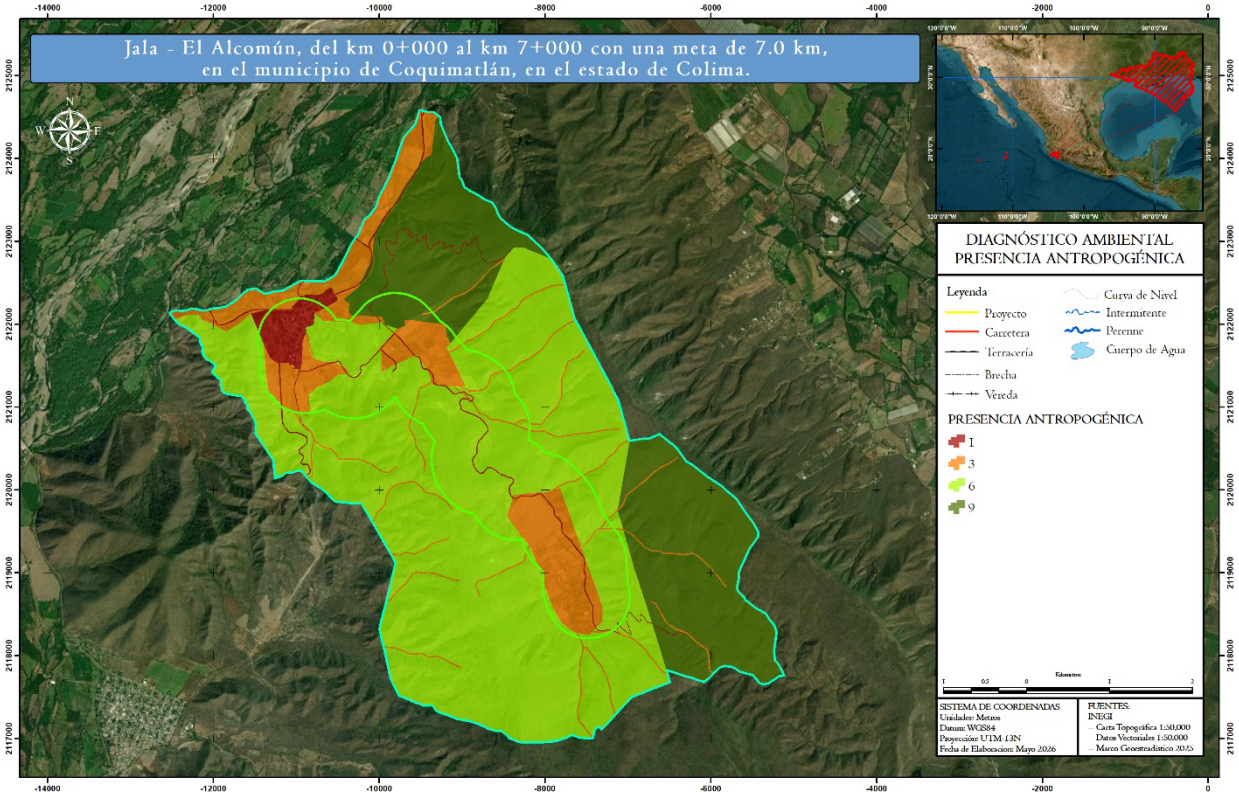
Los asentamientos humanos se consideraron dentro de la calidad ambiental también en dos tipos, Localidades rurales y Localidades urbanas; las localidades urbanas son aquellas que concentran más de 2,500 habitantes; cabe señalar que su extensión territorial y la concentración de población tiene que ver de manera directa con el grado de modificación que ha sufrido el medio natural inmediato a dichas zonas.

Tabla III 47 Ponderación de la presencia antrópica.

Rangos		Vialidades	Asentamientos humanos
		por tipo de vialidad	Presencia de localidades urbanas y/o rurales
Escala de evaluación	Valor		
9	Sin perturbación	Cuando no existen vías de comunicación	Sin presencia de asentamientos humanos
6	Buena	Cuando únicamente hay terracería, brechas y veredas o cuando predominan carreteras.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo rural (es decir con menos de 2500 habitantes)
3	Moderada	Cuando predominan vías de segundo orden, brechas y veredas.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano (es decir con más de 2500 habitantes)
1	Aceptable/modificado	Cuando predominan vías tercer orden, pavimentadas y terracerías dentro del polígono.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano y rural.

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Imagen III 48 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental (componente presencia antrópica).



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

En la imagen anterior podemos se observa que la mayor parte de la superficie de la Región Ecológica y del Área de Influencia presenta de moderada a buena calidad ambiental en lo que se refiere a la presencia antropogénica, con todo y que es una zona ya intervenida, aunque la densidad de población es baja, con caminos de terracería y pavimentados, aunado a las zonas agropecuarias. Mientras que las zonas prácticamente sin presencia antropogénica y sin la existencia de caminos se tratan de todas las zonas más altas de la vegetación secundaria de selva alta perennifolia.

Para el análisis del diagnóstico ambiental se utilizó el álgebra de mapas. El álgebra de mapas contiene el conjunto de procedimientos que permiten analizar capas ráster y extraer información a partir de ellas, para el presente estudio se requirió a la ayuda del programa ArcGIS 10.8, para manejar esta información. La información contenida en las capas debe analizarse para la obtención de otras capas referentes al mismo espacio geográfico, pero que contengan distinta información derivada de aquella. El álgebra de mapas es el conjunto de procedimientos y métodos que permiten llevar a cabo dicho análisis y extraer nuevos valores a partir de los contenidos en una o varias capas. Se entiende por álgebra de mapas el conjunto de técnicas y procedimientos que, operando sobre una o varias capas en formato ráster, permite obtener información derivada, generalmente en forma de nuevas capas de datos. Aunque nada impide que este proceso se lleve a cabo sobre capas vectoriales, se entiende que el álgebra de mapas hace referencia al análisis desarrollado sobre capas ráster, pues estas, por su estructura regular y sus características inherentes, son mucho más adecuadas para plantear los algoritmos y formulaciones correspondientes. Los procedimientos que se aplican sobre información geográfica en formato vectorial son por regla general clasificados dentro de otros bloques de conocimiento, como es por ejemplo el caso de las operaciones geométricas sobre datos

vectoriales. Mediante este método, primero se evaluó cada factor individualmente, una vez realizado esto, se procedió a generar información en formato raster (imágenes) para realizar las sumatorias pertinentes y conseguir un raster único, para finalmente crear un shape (vectores) con la información requerida. Al final se obtuvieron los siguientes resultados: rangos que oscilan entre los 10 y los 63 puntos, en los que, se clasificó de acuerdo con los menores valores posibles a obtener y los mayores, es decir el valor menor posible de obtener de acuerdo con las ponderaciones de cada atributo son 10, la menor puntuación y 63 la mayor puntuación. Ahora bien, rangos que oscilan entre 10 y 19 señalan una muy mala calidad ambiental, valores entre los 20 y los 33 son considerados de mala calidad ambiental, en tanto que valores que oscilan entre los 34 y los 55 indican una calidad ambiental regular, valores que van de los 56 a los 61 puntos señalan una buena calidad ambiental, mientras que los valores que van de 61 a 63 indican una excelente calidad ambiental. Los posibles valores por obtener se presentan en la siguiente tabla:

Tabla III 48 Ponderación de la calidad ambiental.

RANGO	CALIDAD	SIMBOLOGÍA
10 - 19	Muy mala	
20 - 33	Mala	
34 - 55	Regular	
56 - 61	Buena	
63	Excelente	

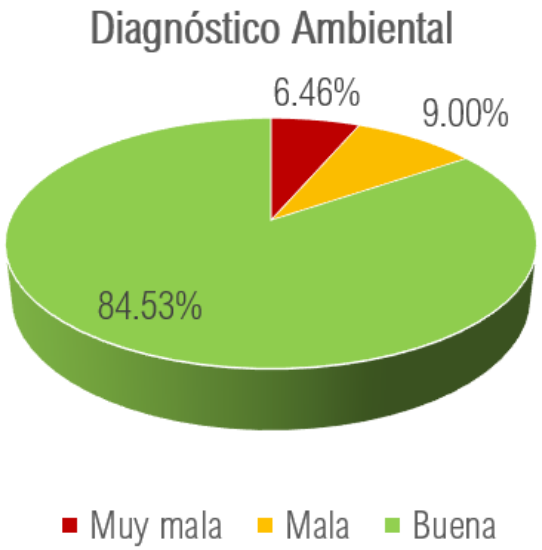
Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

Tabla III 49 Diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental Regional.

RANGO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
10 - 19	Muy mala	68.28	2.61%
20 - 33	Mala	336.35	12.86%
34 - 55	Regular	2211.38	84.53%
56 - 61	Buena	2616.01	100.00%
TOTAL		68.28	2.61%

Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

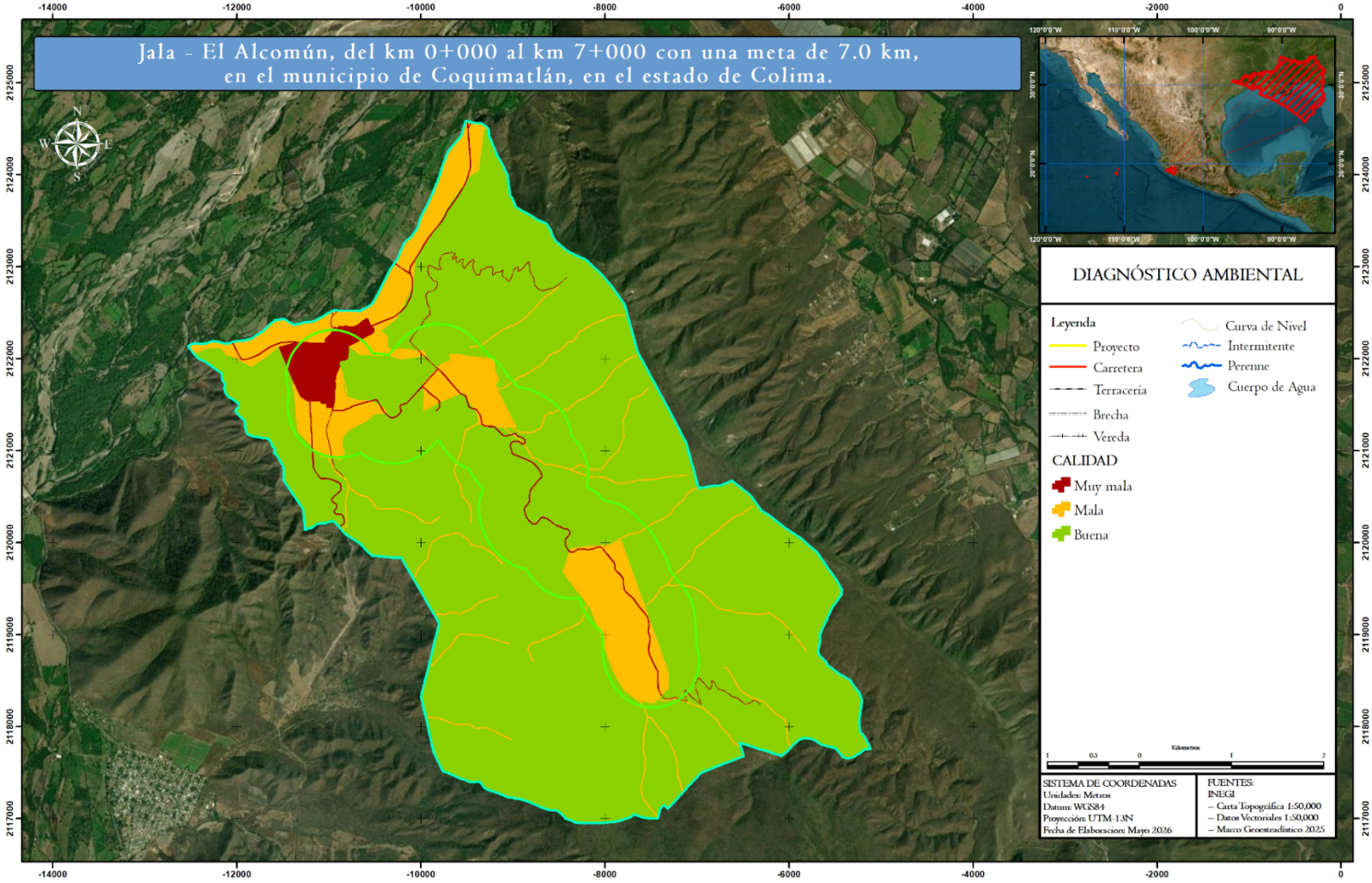
Imagen III 49 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

La Tabla anterior, representada visualmente en la Gráfica, señalan que en la Región Ambiental la mayor representatividad la tienen zonas con calidad ambiental designada como Buena, con el 84.53%, que es equivalente a 2,211 hectáreas, dichas zonas son congruentes con todos los fragmentos de vegetación primaria y secundaria de selva mediana subcaducifolia y caducifolia, en orden de importancia le sigue la calidad ambiental registrada como mala con el 12.86 % que equivalen a 336 hectáreas, estas zonas coinciden con la zonas agrícolas, es decir, zonas impactadas pero alejadas de asentamientos humanos grandes. Continua la calidad ambiental muy mala, con un 2.61%, que son las terracerías las localidades y Asentamientos humanos.

Imagen III 50 Diagnóstico Ambiental del Sistema Ambiental del Trazo del Proyecto.



Fuente: DOLSSA INGENIERÍA S.A. DE C.V., 2026

III.III.2 Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas

Hidrología

Descripción:

Dado que el proyecto abarca una extensión de 7.0 Km de manera lineal, a lo largo del trazo se intercepta 12 corrientes de agua, las cuales son de tipo intermitente y existe una depresión que acumula agua en temporada de lluvias, adicionalmente se trata de una zona agrícola con localidades rurales, de modo tal que la contaminación de los cuerpos de agua es presente a lo largo de todo el sistema ambiental del proyecto, la modernización del proyecto busca mejorar una vía de comunicación de modo tal que si bien existirá una afectación temporal al componente hidrológico el mismo se detendrá al concluir los trabajos de modernización propuestos. Es importante señalar que el proyecto debe considerar la implementación de un programa de protección de cuerpos de agua, así mismo se consideran las obras de drenaje menor necesarias, para no interferir con los patrones de agua

Grado de Conservación: Moderada, se presentan residuos sólidos domésticos cerca de los cuerpos intermitentes en la zona del proyecto

Edafología

Descripción:

El suelo es de los elementos abióticos que mayor presión sufren en los sitios de cultivo y en las zonas rurales modifican su composición fisicoquímica, este tipo de condiciones es recurrente a todo lo largo del trazo propuesto para la modernización del camino, de modo tal que los suelos en la zona deben presentar bajos contenidos de material orgánico producto de la agricultura de la zona, la región se caracteriza por tener altos niveles de lluvia asociada a erosión hídrica y por la cercanía de la costa también se aumentan los efectos de la erosión eólica, de modo tal que el sistema ambiental presenta susceptibilidad a todos estos fenómenos edáficos, con la modernización propuesta se removerá una cantidad importante se material orgánico, es por ellos que dicho material deberá ser empleado como banco de germoplasma y dispuesto en sitios donde así se requiera, el proyecto debe considerar un programa de protección de suelos.

Grado de Conservación: Moderada, las actividades agrícolas han modificado los horizontes superficiales, y con una mayor afectación en las zonas rurales, al tratarse de una zona de llanura y lomeríos, la erosión no es tan evidente al ser suelo de carácter acumulativo

Geología

Descripción:

Geológicamente, en el Sistema Ambiental y su composición litológica las rocas sedimentarias de tipo Lutita-Arenisca y Lutita dominan el paisaje. en altitudes que van de 126 a 350 msnm, donde principalmente se desarrollaron suelos Regosol y Rendzina., es importante mencionar que el atributo geológico no sufre afectaciones importantes en la Región Ecológica, ya que casi la mayoría de las actividades son de índole superficial, el proyecto tampoco considera afectaciones a nivel geológico para la modernización del proyecto

Grado de Conservación: Alta, no existe evidencia de alteración a nivel de la RE del atributo

Geomorfología

Descripción:

El proyecto se localiza dentro de la Provincia Sierra Madre del Sur, esta provincia abarca la parte occidental del estado y limita al oeste con el Océano Pacífico y al este y norte con el Eje Neovolcánico. Representada por sierras altas alargadas y mesas orientadas noroeste-sureste, con relieves entre 500 y 1,860 msnm. En la porción occidental de la provincia, durante el cretácico superior, fue emplazado un gran cuerpo de rocas ígneas intrusivas (batolito), el cual provocó fuertes deformaciones o dislocaciones en las rocas resistentes. Durante el periodo Terciario se originaron los depósitos de rocas volcánicas que cubrieron gran parte del área y, al mismo tiempo se formaron los depósitos de rocas sedimentarias continentales. En el Cuaternario se formaron los depósitos de suelos que se encuentran en los litorales y cerca de las costas, así como los que rellenan los valles de esta región. En esa provincia se encuentran minas de oro, plata, plomo, zinc, cobre, barita y fierro que se explotan a cielo abierto:

Grado de Conservación: Alta, no existe evidencia de alteración a nivel de la región ecológica del atributo

Atmósfera

Descripción:

Se considera una buena calidad del aire en la región, lo anterior a que se trata de grandes extensiones agrícolas con núcleos rurales aislados, en donde si bien las emisiones atmosféricas aumentan a comparación de las zonas agrícolas, las mismas no son de consideraciones importantes, ya que se trata de una zona donde se desarrollan principalmente actividades primarias como agricultura y ganadería.

Grado de Conservación: Alta, no existe evidencia de alteración a nivel de la región ecológica del atributo

Vegetación

Descripción:

Como se ha demostrado en el apartado correspondiente la vegetación ha sufrido una modificación importante en la zona de estudio, ya que los sitios con vegetación primaria en la Región Ecológica son mínimos, y la escasa vegetación forestal está en estado secundario con una clara tendencia al deterioro, las zonas agrícolas es la matriz vegetal dominante en la zona del proyecto, el crecimiento de los núcleos rurales, la apertura de nuevas parcelas agrícolas ocasiones una alteración evidente en la zona de estudio, de modo tal que la vegetación presenta una clara tendencia al deterioro en la región

Grado de Conservación: Media, el suelo forestal ha sido modificado para dar paso a la agricultura principalmente, aunque aún se localizan relictos cercanos al área del proyecto, la cobertura forestal continúa siendo talada para dar paso a nuevos sitios agrícolas

Fauna

Descripción:

De la misma manera, que en el análisis y diagnóstico de vegetación, la fauna es otro factor biótico que sufre una fuerte presión en la zona de estudio. Donde la fauna prioritaria de la región se ha desplazado a sitios con mejor grado de conservación, durante los trabajos de campo se identificaron 39 especies de fauna silvestre, de las cuales dos son anfibios, dos son reptiles, cinco son mamíferos y 30 son aves. Lo que hace mención de que la zona está completamente impactada y perturbada.

Grado de Conservación: Baja, no se identifican elementos de reptiles y mamíferos de talla media, teniendo mayor abundancia de aves.

Paisaje (Fisonomía)

Descripción:

El paisaje se entiende como una integración de varios elementos bióticos y abióticos, dada la extensión de la zona del proyecto, así como el considerar que la vialidad es existente y únicamente se considera la ampliación de la misma, el paisaje que actualmente se tiene no sufrirá una modificación con la modernización del proyecto, únicamente se consolidara la unidad paisajística de las vías de comunicación, así misma dada la magnitud del sistema ambiental y el porcentaje de incidencia del proyecto las afectaciones analizadas con la integración del paisaje son mínimas como se demostró en la manifestación de impacto ambiental.

Grado de Conservación: Media, ya se aprecia una consolidación de las zonas rurales, lo que genera una tendencia al deterioro en la zona de estudio.

Tabla III 50 Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI

<table>
<tr><th>Incidencia</th><th>Elemento del Proyecto que incide</th><th>Superficie de incidencia</th><th>% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto</th></tr>
<tr><td>Uso de Suelo y Vegetación</td><td colspan="3">
<table>
<tr><th>CLAVE</th><th>DESCRIPCIÓN</th><th>AREA_HA</th><th>%</th></tr>
<tr><td>AH</td><td>Asentamientos humanos</td><td>0.01</td><td>0.16</td></tr>
<tr><td>RP</td><td>Agricultura de riego permanente</td><td>0.34</td><td>4.59</td></tr>
<tr><td>TA</td><td>Agricultura de temporal anual</td><td>1.67</td><td>22.57</td></tr>
<tr><td>VSa/SBC</td><td>Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia</td><td>2.25</td><td>30.46</td></tr>
<tr><td>VSa/SMS</td><td>Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia</td><td>0.06</td><td>0.75</td></tr>
<tr><td colspan="2">Camino Existente</td><td>3.06</td><td>41.47</td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL</td><td>7.38</td><td>100</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Áreas de importancia ambiental[10]</td><td colspan="3">ANP FEDERAL
• Las Huertas — Sin incidencia
ADVC
• El Astillero — Sin incidencia
ANP ESTATAL
• Bosque Mesófilo Nevado de Colima — Sin incidencia
AICA
• Sierra de Manantlán — Sin incidencia
RTP
• Manantlán – Volcán de Colima — Sin incidencia
RHP
• Ríos Purificación – Armería — Sin incidencia
RMP
• Cuyutlán - Chupadero — Sin incidencia
RAMSAR
• Santuario Playa Boca de Apiza – El Chupadero – El Tecuanillo — Sin incidencia</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Incidencia</th><th>Elemento del Proyecto que incide</th><th>Superficie de incidencia</th><th>% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto</th></tr>
<tr><td>Corrientes y cuerpos de agua</td><td>
<table>
<tr><th>Intersección</th><th>Cauce</th><th>Cadenamiento</th><th>Tipo de Obra</th></tr>
<tr><td>Corriente 1</td><td>Intermitente</td><td>0+345.50</td><td>L= 2.00 m, H= 1.20 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 2</td><td>Perenne</td><td>1+684.51</td><td>L= 2.00 m, H= 1.60 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 3</td><td>Intermitente</td><td>2+957.99</td><td>L= 2.00 m, H= 1.60 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 4</td><td>Intermitente</td><td>3+031.00</td><td>L= 2.00 m, H= 1.60 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 5</td><td>Intermitente</td><td>3+267.15</td><td>L= 2.00 m, H= 1.60 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 6</td><td>Intermitente</td><td>3+816.66</td><td>L= 2.00 m, H= 1.60 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 7</td><td>Intermitente</td><td>4+304.39</td><td>L= 2.00 m, H= 1.60 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 8</td><td>Intermitente</td><td>4+491.73</td><td>L= 2.00 m, H= 1.60 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 9</td><td>Intermitente</td><td>4+530.94</td><td>L= 2.00 m, H= 1.60 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 10</td><td>Intermitente</td><td>5+782.63</td><td>L= 2.00 m, H= 1.60 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 11</td><td>Perenne</td><td>0+345.50</td><td>L= 2.00 m, H= 1.20 m</td></tr>
<tr><td>Corriente 12</td><td>Intermitente</td><td>1+684.51</td><td>L= 2.00 m, H= 1.60 m</td></tr>
</table>
</td><td>Los cuerpos de agua tanto los intermitentes como los señalados como perennes, son mínimos, ya que no se tiene una incidencia del 0.26 %, respecto al trazo del proyecto</td></tr>
<tr><td>Ecosistemas relevantes</td><td>Vegetación secundaria arbustiva de selva</td><td>2.31 Ha</td><td>31.21 %</td></tr>
<tr><td>Otro (especificar)</td><td>No aplica</td><td></td><td></td></tr>
</table>

10 ANP, ADVC, sitio Ramsar, humedal, manglar, Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones prioritarias, Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, entre otras. Agregar las filas que sean necesarias.

Comunicaciones

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes

“Jala - El Alcomún, del km 0+000 al km 7+000 con una meta de 7.0 km, en el municipio de Coquimatlán, en el estado de Colima”.

DOLSSA INGENIERIA S.A.DE C.V.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN 2

IV.I INDICAR LA METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS, EN PARTICULAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS, SINÉRGICOS, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES; ASÍ COMO, LA JUSTIFICACIÓN DE SU SELECCIÓN..... 2

IV.II IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN 12

IV.III MEDIDAS DE MITIGACIÓN A IMPLEMENTAR EN EL PROYECTO..... 20

IV.IV RESUMEN DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS, ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES 36

IV.V MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL..... 41

ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA 56

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV.I INDICAR LA METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS, EN PARTICULAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS, SINÉRGICOS, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES; ASÍ COMO, LA JUSTIFICACIÓN DE SU SELECCIÓN.

La metodología aplicada para la identificación, análisis y evaluación de impactos en los proyectos de construcción de carreteras se fundamenta en un proceso estructurado que combina técnicas cualitativas y cuantitativas. Su objetivo es prever, valorar y jerarquizar las alteraciones que el proyecto generará sobre el ambiente, con especial atención a aquellos efectos que, por su naturaleza, magnitud o interacción, resultan críticos para la toma de decisiones, la cual debe estar enfocada a la conservación de los recursos naturales y simultáneamente la integración del proyecto, generando la posibilidad de armonizar el desarrollo social y económico con la protección ambiental, sin provocar pasivos que puedan acumularse y que a lo largo del tiempo ser reviertan inclusive contra el proyecto mismo.

A continuación, se desglosa la metodología empleada, enfocándose en los tipos de impactos que es imprescindible sean identificados y se finaliza mencionando la justificación de su selección.

IV.I. 1. Metodología para la Identificación de Impactos Ambientales

La identificación es el primer paso y consiste en reconocer todas las posibles interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente.

- Análisis de Actividades del Proyecto: Se desglosan las acciones en cada etapa (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) que pueden generar impactos, como se muestran a continuación:

Preparación del sitio

1. Desmonte
2. Despalme
3. Instalación del campamento
4. Nivelación
5. Excavaciones
6. Compactación
7. Cortes
8. Bancos de materiales

Construcción

1. Terraplenes
2. Obras de drenaje
3. Riegos de liga y sello
4. Pavimentación
5. Señalamiento
6. Obras complementarias

Operación y mantenimiento

1. Circulación vehicular
2. Mantenimiento y Bacheo

Por otra parte, la caracterización del Medio, es importante proceder a definir tanto la Región Ecológica (RE), como el área de influencia del proyecto (AI) y proceder a realizar el inventario de los factores ambientales (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales) que podrían ser modificados o afectados, como se muestra en la siguiente relación de atributos ambientales.

Medio físico

- Clima
- Geomorfología
- Geología
- Suelo
- Calidad del Aire
- Hidrología superficial y subterránea, tanto en calidad del agua como en su disponibilidad.

Medio biológico

- Vegetación
- Fauna
- Hábitats
- Corredores biológicos

Medio socioeconómico

- Demografía

- Empleo
- Movilidad
- Salud
- Patrimonio cultural

- Para la primer fase de Identificación de Impactos Ambientales, se utilizaran las siguientes técnicas:
  - Listas de Verificación (Checklist): Se utilizan para cotejar detallada y sistemáticamente cada uno de los componentes ambientales con las actividades del proyecto.
  - Matrices de Interacción (Tipo Leopold modificada): Es el método más utilizado y tiene la flexibilidad de poder adaptarse a cada uno de los proyectos y consiste en una tabla de doble entrada donde se cruzan las acciones del proyecto con los factores ambientales para identificar los impactos potenciales. Se emplean para obtener una visión general de las relaciones causa-efecto.
  - Diagramas de Redes de eventos (Efecto-Causa): Ayudan a rastrear las cadenas de impactos secundarios o indirectos más relevantes o significativos, destacando los cortes en terrenos con fuerte pendiente.

IV.I.2 Metodología para el Análisis y Evaluación de Impactos

- Matriz de ponderación. Una vez identificados, los impactos se analizan y evalúan para determinar su importancia. La metodología más extendida es la matriz de importancia, basada en la propuesta de Conesa (2010), que se adapta a las características de cada proyecto. Este método asigna valores a una serie de atributos del impacto ambiental, los cuales se combinan en una fórmula para obtener un valor de Importancia (I). Los atributos comúnmente evaluados son:

- Naturaleza (Signo): Benéfico (+) o perjudicial (-).
- Intensidad (IN): Grado de destrucción o afectación (Baja, Media, Alta, Muy Alta, Total).Extensión (EX): Área de influencia del impacto (Puntual, Parcial, Extenso, Total, Crítico).
- Momento (MO): Tiempo que tarda en manifestarse (Largo plazo, Mediano plazo, Inmediato, Crítico).
- Persistencia (PE): Duración del efecto en el tiempo (Fugaz, Temporal, Permanente).
- Reversibilidad (RV): Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales sin la actuación humana(Corto, Mediano, Largo plazo, Irreversible).
- Sinergia (SI): Grado en que la acción potencia el efecto de otras (Sinérgico, Muy Sinérgico).
- Acumulación (AC): Incremento progresivo del efecto por la continuidad de la acción (Simple, Acumulativo).
- Efecto (EF): Relación causa-efecto (Directo o Indirecto).
- Periodicidad (PR): Regularidad de la manifestación (Irregular, Periódico, Continuo).
- Recuperabilidad (MC): Posibilidad de recuperación mediante intervención humana (Recuperable de manera inmediata, Recuperable a medio plazo, Mitigable, Irrecuperable).

El valor de importancia se calcula con la fórmula siguiente (Conesa):

$$\text{Importancia (I)} = \text{Naturaleza del criterio } \Sigma(IN+EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Posteriormente y en función del resultado, los impactos se clasifican en rangos, como serán los criterios de Crítico, Severo, Moderado, Compatible e Incipiente. Este proceso permite identificar los impactos negativos significativos y poder asignar una categoría numérica al normalizar los valores obtenidos de todos los valores de la Importancia (I).

Cabe destacar que los impactos significativos son aquellos que presentan una o más de las siguientes características:

- Alta magnitud.
- Carácter irreversible.
- Amplia extensión territorial.
- Larga duración.
- Afectación sobre especies protegidas.
- Produce una alteración de ecosistemas prioritarios.
- Representa un riesgo para la salud humana.
- Incumple los criterios de las normas oficiales mexicanas o la legislación ambiental.
- Afecta sitios de alta importancia ecológica.

Por ejemplo, se tiene la remoción permanente de vegetación, que ocasiona la fragmentación irreversible del hábitat, la migración de la fauna, produce la alteración permanente del drenaje natural, ocasiona un significativo incremento permanente del ruido y la pérdida de suelos fértiles.

IV.I.3 Metodología Específica para Tipos de Impactos

Impactos Negativos Significativos. Se determinan a partir de la matriz de Impactos Ponderados y utilizando el valor de Importancia del impacto ambiental, seleccionando aquellos obtienen una calificación de "Severo" o "Crítico" son considerados significativos. Su identificación es crucial, ya que son objeto de valoración ambiental y económica, por lo cual se requiere la aplicación de medidas de manejo o de mitigación con un carácter prioritario.

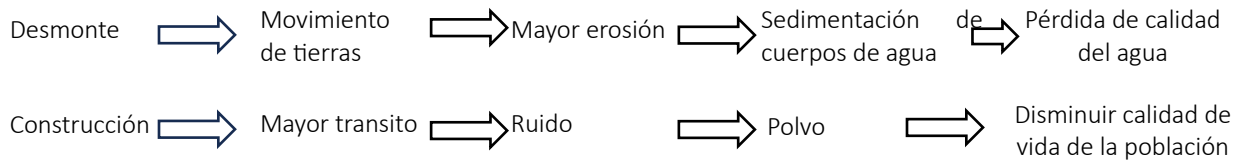
Impactos Sinérgicos y Acumulativos. La evaluación de estos impactos se realiza en una etapa posterior, comparando el escenario "sin proyecto" con el "con proyecto", y se aplica la Modelación de Escenarios KSIM, que es una poderosa herramienta cuantitativa para definir los impactos sinérgicos y acumulativos. Destacan las siguientes fases:

1. Análisis del Escenario Sin Proyecto: Se evalúan los impactos que ya existen en el área (por ejemplo, por actividades extractivas, forestales, agrícolas o urbanas, entre otras).
2. Análisis del Escenario Con Proyecto: Se evalúan los impactos ambientales nuevos y adicionales que generará la modernización del camino de terracería.
3. Comparación Cualitativa: Se comparan ambos escenarios para determinar si el proyecto potenciará (sinergia) o incrementará progresivamente (acumulación) los impactos existentes. Los atributos de

Sinergia y Acumulación en la matriz califican estos aspectos de forma individual. La evaluación global consiste en analizar cómo múltiples impactos interactúan en el espacio y el tiempo.

Para evaluar impactos sinérgicos se analizan los efectos derivados de la interacción entre dos o más impactos; por ejemplo:

Imagen IV 1 Sinergia de impactos



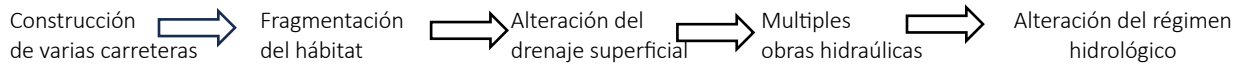
Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Los impactos sinérgicos tienen una magnitud mayor que la suma de los impactos individuales.

Para la evaluación de impactos acumulativos se analizan los efectos derivados de:

- Acciones repetitivas.
- Proyectos existentes.
- Otros proyectos autorizados.
- Desarrollo urbano.
- Cambio de uso del suelo.

Un ejemplo es el siguiente:



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Impactos Residuales. Son aquellos que persisten en el ambiente después de aplicar todas las medidas de prevención, mitigación, corrección, restauración y compensación. Tiene las fases de:

1. Evaluación: Se aplica la Metodología Numérica de Bojórquez Tapia para determinar el efecto de las medidas de mitigación y posteriormente de su análisis se procede al diseño de las medidas para prevenir, corregir o mitigar los impactos identificados.
2. Reevaluación: Se vuelve a evaluar la importancia de cada impacto, pero esta vez considerando la eficacia de las medidas de mitigación propuestas.
3. Identificación: Los impactos que, aun con las medidas de mitigación, mantienen un nivel de importancia (ya sea "Moderado" o "Severo") se clasifican como residuales.
4. Indicadores: Se utilizan atributos como la Recuperabilidad (MC) y la Persistencia (PE) para estimar si el impacto puede ser eliminado o reducido. La efectividad de las medidas se valora para determinar el impacto neto o residual.

Un ejemplo de Impacto Residual se tiene con la inicial pérdida de vegetación, cuyas medidas de mitigación son el Rescate de flora, la Reforestación y la Restauración, donde surge un Impacto residual, en este caso la Reducción parcial de la cobertura vegetal. Otro ejemplo es considerar como Impacto inicial la Fragmentación del hábitat, con medida de mitigación los Pasos de fauna, dejando como Impacto residual la persistencia de cierto aislamiento para especies con baja movilidad.

Jerarquización final: Los impactos se clasifican conforme a su importancia ambiental de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla IV 1. Jerarquización de los impactos

Categoría del Impacto	Acción requerida
Incipiente	No es notorio en el ambiente
Compatible	Sin medidas especiales
Moderado	Mitigación
Severo	Mitigación intensiva
Crítico	Replanteamiento del proyecto

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Integración de medidas ambientales: Para cada impacto significativo se establecen medidas conforme a la jerarquía de mitigación:

1. Evitar.
2. Minimizar.
3. Restaurar.
4. Rehabilitar.
5. Compensar.
6. Dar seguimiento mediante monitoreo ambiental.

Justificación de la Selección de la Metodología

La elección de la metodología combinada (Lista de Chequeo, matricial, Red de Eventos, análisis de escenarios KSIM y Modelación Numérica de Bojórquez Tapia) se justifica por las siguientes razones:

1. Integralidad y Sistematicidad: La combinación de matrices y listas de verificación asegura que no se omitan interacciones relevantes entre las actividades del proyecto y los atributos del escenario ambiental, proporcionando una visión holística.
2. Adaptabilidad y Precisión: Es aceptada y permite ajustar los parámetros a las acciones intrínsecas de cada proyecto y al entorno específico, que la hace muy versátil para proyectos de infraestructura lineal como carreteras que cruzan diferentes escenarios.
3. Cuantificación y Jerarquización: Permite asignar valores numéricos a atributos cualitativos, lo que facilita la comparación objetiva y normalizada de los impactos y la identificación clara de la significancia de aquellos que requieren atención prioritaria.

4. Cumplimiento Normativo: Esta metodología está alineada con los requisitos de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) que exige la legislación nacional.
5. Análisis Espacial y Temporal: La incorporación del KSIM y el análisis de escenarios ("con" y "sin" proyecto) permite evaluar adecuadamente los impactos acumulativos y sinérgicos, que son complejos de abordar con métodos puramente matriciales. (Ver en los anexos evaluación detallada)
6. Facilita la comparación entre alternativas, que puede incluir cambios en el diseño del proyecto.
7. Gestión Ambiental Efectiva: La identificación de impactos residuales a través de la Metodología de Bojórquez Tapia permite diseñar programas de vigilancia y monitoreo ambiental, y para justificar la necesidad de medidas de mitigación, asegurando que la gestión ambiental sea realista e integre auténticas Soluciones Basadas en la Naturaleza para alcanzar el desarrollo sustentable.

En ese sentido, la metodología seleccionada es un proceso encadenado que parte de la identificación sistemática, continúa con una evaluación cuantitativa y cualitativa detallada (basada en el método Conesa), y culmina con un análisis comparativo entre los escenarios “Sin Proyecto” y “Con Proyecto” (Modelación KSIM) que permite identificar y jerarquizar todos los tipos de impactos relevantes, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones y la gestión ambiental del proyecto. Todo lo anterior se puede sintetizar en el siguiente diagrama de flujo, para mayor detalle ver el anexo de memoria de impacto en los anexos.

Imagen IV 2 Diagrama de flujo del proceso de Evaluación de Impactos Ambientales



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Finalmente, la combinación de las diferentes técnicas, como son las listas de verificación, Matriz de Leopold modificada, Matriz de Impactos Ponderados, Redes de eventos e identificación específica de impactos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales constituye una metodología sólida y ampliamente aceptada para la evaluación ambiental de proyectos carreteros. Su principal fortaleza es que permite analizar de manera sistemática las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del medio físico, biológico y socioeconómico, jerarquizar los impactos según su significancia y definir medidas de manejo ambiental técnicamente justificadas, en concordancia con los requerimientos de las Manifestaciones de Impacto Ambiental Modalidad Regional y las buenas prácticas internacionales.

Tabla IV 2 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto

Principales obras y/o actividades que se desarrollan en la RE, y se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos[3])
Agricultura de temporal y Agricultura Permanente de Riego	Suelo	Erosión eólica durante la temporada de descanso de la tierra. Alteración de la calidad del aire por el material particulado. Generación de residuos derivados del uso de agroquímicos.	Impacto negativo, permanente, extenso, de moderada intensidad y de un efecto directo al suelo, vegetación y fauna.
Agricultura de temporal y Agricultura Permanente de Riego	Vegetación y fauna	Cambio de uso del suelo en actividades agropecuarias, que disminuyen la cobertura vegetal original y el desplazamiento de la fauna, provocando la competencia inter e intra específica.	Impacto negativo, permanente, extenso, de moderada intensidad y efectos directos a la biodiversidad.
Agricultura Permanente de Riego	Hidrología superficial y subterránea (extracción con pozos)	Consumo de agua de escorrentía y de la hidrología subterránea	Impacto negativo, permanente, extenso, de alta intensidad y de un efecto directo al suelo, vegetación, fauna e hidrología superficial y subterránea.
Aprovechamiento de recursos vegetales (leña y construcción)	Vegetación arbustiva y arbórea secundaria de selva baja y selva mediana caducifolia	Troceo de ramas de arbolado para leña y árboles grandes para materiales de construcción.	Impacto negativo, permanente, extenso, de moderada intensidad y de un efecto directo a la vegetación y fauna.
Aprovechamiento de recursos vegetales para rituales	Vegetación herbácea de la selva baja caducifolia	Corte y recolección de especies utilizadas para ritos ceremoniales.	Impacto negativo, intermitente, puntual, de baja intensidad y de un efecto directo al estrato herbáceo.
Caza furtiva	Fauna de interés cinegético	Disminución de las poblaciones faunísticas	Impacto negativo, periódico, extenso, de baja y con efecto directo a la fauna.
Urbanización	Suelo	Generación de residuos solidos urbanos y residuos de productos agroquímicos	Impacto negativo, permanente de moderada intensidad y directo a la calidad de los suelos del sitio de disposición final.
	Agua subterránea	Consumo de agua subterránea para las necesidades cotidianas	Impacto negativo, permanente, baja intensidad y directo a la

Principales obras y/o actividades que se desarrollan en la RE, y se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos[3])
			disponibilidad de agua subterránea.
		Generación de aguas residuales sin tratamiento	Impacto negativo, permanente, baja intensidad y directo a la calidad del suelo y cauces superficiales

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

IV.II IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

Durante la descripción de los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades, se ha generado un cuadro con cinco columnas colocando en la primera columna la Obra o actividad del Proyecto, en la segunda columna, Componente y subcomponente ambiental (1) en el que incide, en la tercera columna el Impacto ambiental, en la cuarta columna la Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada y en la quinta columna los Efectos (2); considerando lo siguiente:

1. Nivel más detallado y específico derivado de un componente ambiental. Ejemplo: Componente: Agua, Subcomponente: Medio Costero, Lagunar, Riparia.
2. Modificación negativa en la calidad y estabilidad de los componentes o factores bióticos y abióticos de un ecosistema o ecosistemas y sus interrelaciones existentes, que se ubican dentro de una misma región ecológica y que son consecuencia de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y/o residuales, derivados de las obras y actividades pretendidas de un proyecto, al interactuar con la dinámica propia del sistema, manifestándose como la respuesta del factor ambiental afectado de manera directa o indirecta, con magnitud e intensidad medibles, observables y ponderados en términos de indicadores de la calidad ambiental, basado en estudios técnicos aplicados para su determinación. Se incluye el análisis y descripción resultante de la magnitud e intensidad de las modificaciones al ambiente de la región ecológica ocasionados por la interacción de las actividades antrópicas en todas las etapas del proyecto que definen las medidas ambientales por implementar.

Dichos efectos pueden clasificarse en:

- Efectos directos: Ocurren en el mismo sitio y tiempo (de forma inmediata) donde se genera el impacto.
- Efectos indirectos: Ocurren de manera posterior en el tiempo o alejados en distancia, de donde se genera el impacto.

Con base en la metodología descrita y las actividades del proyecto identificadas, se presenta el siguiente cuadro que describe los impactos ambientales para cada etapa del proyecto. Se han considerado los componentes ambientales susceptibles de ser afectados, así como la caracterización de los impactos y sus efectos directos e indirectos.

Dentro de cada impacto ambiental se menciona la categoría que fue asignada de acuerdo con los siguientes criterios:

Tabla IV 3 Categorías y criterios para evaluar la intensidad de los impactos ambientales.

Categoría del Impacto	Acción requerida
Incipiente	No es notorio en el ambiente
Compatible	Sin medidas especiales
Moderado	Mitigación
Severo	Mitigación intensiva
Crítico	Replanteamiento del proyecto

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Las tablas siguientes describen las etapas y sus actividades para identificar los impactos y su caracterización y efecto.

Tabla IV 4 Etapas y actividades generadoras de impactos ambientales durante la Preparación del Sitio.

Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental[1] en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (tipo, duración, extensión, intensidad, etc.)	Efectos[2]
Desmonte	Medio biológico: Vegetación (estrato arbustivo de selva baja caducifolia secundaria).	Pérdida y fragmentación de la cobertura vegetal. (Categoría moderado)	Negativo. Permanente. De baja extensión (área específicas y requeridas para el desplante del proyecto). Baja intensidad. Directo. Irreversible sin intervención.	Directo: Eliminación de individuos y relictos de comunidades vegetales. Indirecto: Genera efectos sinérgicos y acumulativos como la fragmentación del hábitat para la fauna y la alteración de corredores biológicos.
Despalme	Medio Físico: Suelo	Eliminación del suelo superficial, afectado previamente por el actual camino de terracería (Categoría moderado)	Negativo Permanente Extenso (área requerida de desplante del proyecto). Baja intensidad. Directo. Irreversible sin intervención.	Directo: eliminación de la capa fértil del suelo, en pequeñas áreas, donde ocurren los procesos vitales para el desarrollo de la vegetación.
Movimiento de tierras (Excavaciones, Nivelación, Cortes)	Medio físico: Suelo, Geomorfología, hidrología superficial. Medio biológico: Vegetación, Hábitats.	Alteración de la topografía y pérdida de suelo fértil (capa orgánica). Modificación de hidrología superficial (Categoría moderado)	Negativo. Permanente. Extenso. Moderada intensidad. Directo. Irreversible (modificación de la geomorfología).	Directo: Remoción del suelo, compactación y pérdida de su capacidad productiva. Modificación de la geomorfología. Indirecto: Aumento de escorrentía superficial y erosión hídrica en áreas aledañas.
Instalación del campamento y patios de maniobra	Medio físico: Suelo, Calidad del Aire, Calidad del Agua. Medio socioeconómico: Paisaje.	Contaminación del suelo y posibles afectaciones temporales al suelo y la calidad del aire y agua. (Categoría compatible)	Negativo. Temporal (preparación y construcción). Puntual (área del campamento). Baja intensidad. Directo. Recuperable al fin del proyecto, con medidas de restauración.	Directo: Generación de residuos (sólidos y líquidos), emisiones de polvo y gases por maquinaria. Indirecto: Riesgo de contaminación de cuerpos de agua superficiales por escurrimientos.
Apertura y operación de bancos de materiales	Medio físico: Geomorfología, Suelo. Medio biológico: Vegetación, Hábitats.	Extracción de materiales pétreos, modificación del paisaje y pérdida del hábitat. (Categoría moderado)	Negativo. Permanente (si no se restaura). Baja extensión (depende tamaño del banco). Alta intensidad. Directo. Irreversible en el corto plazo.	Directo: Destrucción de vegetación y suelo en área del banco. Indirecto: Generación de polvo y ruido, afectación a la fauna por destrucción de hábitat y posible

Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental(1) en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (tipo, duración, extensión, intensidad, etc.)	Efectos(2)
				alteración de la hidrología superficial.
Generación de Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos	Medio físico: Suelo y probablemente corrientes superficiales	Generación de sustancias contaminantes (grasas, aceites) residuos vegetales, de suelo despalmado (RME), o residuos orgánicos, envases de PET, envolturas, bolsas de plástico. (Categoría compatible)	Negativo. Temporal Baja extensión. Baja intensidad. Directo. Reversible en el corto plazo.	Directo: contaminación del suelo y corrientes de agua. Indirecto: Malos olores, fauna nociva, dispersión de residuos, alteración del paisaje.
Generación de desechos líquidos y sólidos por la presencia humana	Medio Físico: Suelo	Generación de desechos de orina y heces fecales (Categoría incipiente)	Negativo. Temporal, baja extensión e intensidad. Directo Reversible	Directo: el fecalismo al aire libre provoca malos olores, fauna nociva y afecta al suelo y agua superficial. Indirecto: potencial afectación de la salud humana.
Generación de ruidos por la operación de maquinaria y equipo pesado	Medio físico: calidad del aire	Generación de ruido por operación de maquinaria (Categoría incipiente)	Negativo. Temporal, local, baja extensión e intensidad. Directo Reversible	Directo: afectación a la fauna que se aleja de su hábitat; daño auditivo a operadores.

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

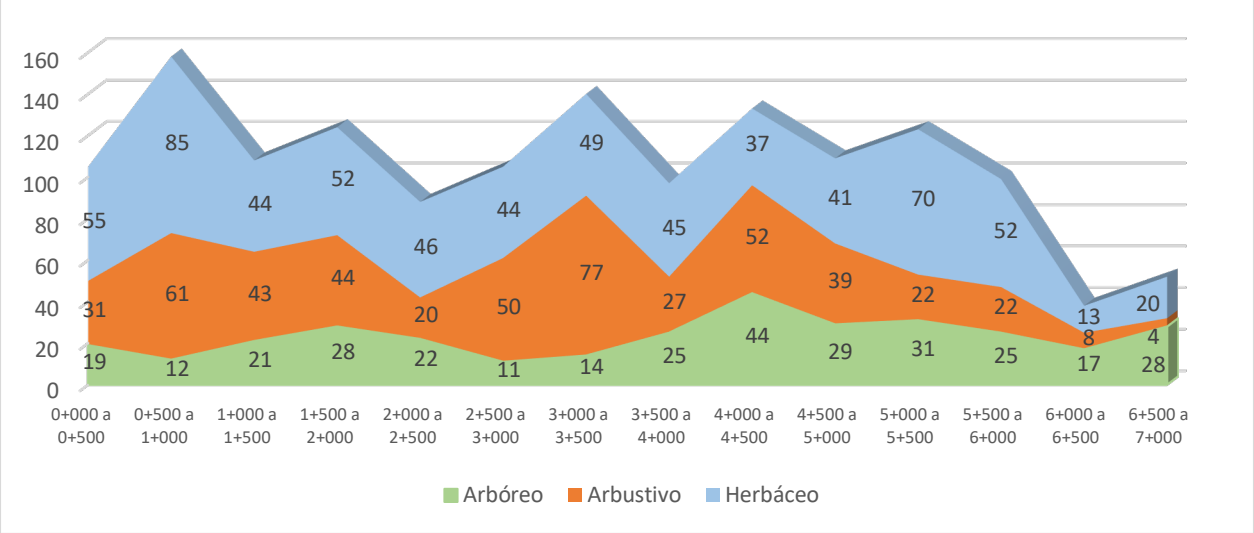
Destaca en este proceso de identificación de impactos ambientales, la eliminación de la cobertura vegetal, en tres estratos, el arbóreo, arbustivo y herbáceo, cuya distribución y número de organismos a derribar, a lo largo de la trayectoria de la obra se puede observar en el siguiente cuadro y gráfica:

Tabla IV 5 Organismos vegetales derribados cada 500 m en la modernización del Camino Jala-El Alcomún

Estrato	Número de organismos														
	0+000 a 0+500	0+500 a 1+000	1+000 a 1+500	1+500 a 2+000	2+000 a 2+500	2+500 a 3+000	3+000 a 3+500	3+500 a 4+000	4+000 a 4+500	4+500 a 5+000	5+000 a 5+500	5+500 a 6+000	6+000 a 6+500	6+500 a 7+000	Total
Arbóreo	19	12	21	28	22	11	14	25	44	29	31	25	17	28	326
Arbustivo	31	61	43	44	20	50	77	27	52	39	22	22	8	4	500
Herbáceo	55	85	44	52	46	44	49	45	37	41	70	52	13	20	653
Total	105	158	108	124	88	105	140	97	133	109	123	99	38	52	1.479

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Imagen IV 3 Organismos vegetales derribados cada 500 m en la modernización del Camino Jala-El Alcomún, Col.



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Como se puede observar, destacan el derribo en el estrato arbóreo en el km 4+000 a 4+500 con 44 árboles, seguido del 4+500 al 5+000 con 29 y luego del 5+000 al 5+500 con 31 individuos; en el estrato arbustico se derribaran 77 organismos en el km 3+000 al 3+500, 61 individuos del 0+500 al 1+000 y 52, individuos del 4+00 al 4+500.

En relación al concentrado destaca el cadenamiento del 0+500 al 1+000 con un total de 158 organismos, seguido 3+000 al 3+500 con 140 individuos y del 4+000 al 4+500 con 133 individuos totales. También es importante destacar por su interés ecológico, que en el cadenamiento del 1+500 al 2+000 existen 124 organismos que serán derribados y del 5+000 al 5+500 se tienen 123 individuos vegetales a derribar en ese tramo del proyecto.

Tabla IV 6 Etapas y actividades generadoras de impactos ambientales durante la Construcción.

Etapa del Proyecto: Construcción				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental(1) en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (tipo, duración, extensión, intensidad, etc.)	Efectos(2)
Terraplenes y Pavimentación	Medio físico: Suelo, Hidrología Superficial, Geomorfología. Medio biológico: Corredores biológicos.	Compactación del suelo y modificación del drenaje superficial. (Categoría moderado)	Negativo. Permanente. Extenso (a lo largo de la carretera). Alta intensidad. Directo. Irreversible (nueva infraestructura).	Directo: Impermeabilización del suelo, modificación de hidrología superficial. Indirecto: Alteración de la dinámica hidrológica local, que afecta la humedad del suelo y la presencia de vegetación y fauna en áreas adyacentes.
Obras de drenaje (alcantarillas, subdrenes)	Medio físico: Hidrología superficial (cuerpos de agua, cauces).	Alteración del régimen hidrológico y sedimentación de cuerpos de agua (Zona inundable El Alcomún). (Categoría moderado)	Negativo. Permanente (modifica el flujo). Puntual (en cruces de agua). Moderada intensidad. Directo. Parcialmente reversible con diseño adecuado.	Directo: Cambios en dirección y velocidad del flujo de agua. Indirecto: Afectación a la fauna acuática y riparia, erosión aguas abajo, mayor sedimentación en épocas de lluvia.
Riegos de liga y sello, Pavimentación	Medio físico: Calidad del Aire. Medio socioeconómico: Salud.	Emisión de Material Particulado (PM10, PM2.5) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). (Categoría compatible)	Negativo. Temporal (durante la actividad). Extenso (área de influencia). Alta intensidad. Directo. Mitigable a corto plazo.	Directo: Afectación a la salud de trabajadores y comunidades cercanas por inhalación de contaminantes. Indirecto: Contribución al deterioro temporal de la calidad del aire local.
Generación de Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos	Medio físico: Suelo y probablemente corrientes superficiales	Generación de residuos de grasas y aceites, residuos de construcción (acero y concreto) o residuos orgánicos, envases de PET, envolturas, bolsas de plástico. (Categoría compatible)	Negativo. Temporal Baja extensión. Baja intensidad. Directo. Reversible en el corto plazo.	Directo: contaminación del suelo y corrientes de agua. Indirecto: Malos olores, fauna nociva, dispersión de residuos, alteración del paisaje.
Generación de desechos líquidos y sólidos por la presencia humana	Medio Físico: Suelo	Generación de desechos de orina y heces fecales (Categoría compatible)	Negativo. Temporal, baja extensión e intensidad. Directo Reversible	Directo: el fecalismo al aire libre provoca malos olores, fauna nociva y afecta al suelo y agua superficial. Indirecto: potencial afectación de la salud humana.
Generación de ruidos por la operación de maquinaria y equipo pesado	Medio físico: calidad del aire	Generación de ruido por operación de maquinaria (Categoría incipiente)	Negativo. Temporal, local, baja extensión e intensidad. Directo Reversible	Directo: afectación a la fauna que se aleja de su hábitat; daño auditivo a operador es.

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Tabla IV 7 Etapas y actividades generadoras de impactos ambientales durante la Operación.

Etapa del Proyecto: Operación				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental (1) en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (tipo, duración, extensión, intensidad, etc.)	Efectos (2)
Circulación vehicular	Medio físico: Calidad del Aire, Ruido.	Incremento de emisiones contaminantes (gases de efecto invernadero, NOx, SOx) y de ruido. (Categoría incipiente)	Negativo. Permanente (durante vida útil del proyecto). Extenso. Baja intensidad (tránsito local). Directo. Mitigable pero persistente.	Directo: Afectación a la salud por mala calidad del aire y ruido; Indirecto: Efectos epidemiológicos por nuevos padecimiento.
Circulación vehicular	Medio biológico: Fauna (atropellamiento)	Aumento de mortalidad de fauna por atropellamiento. (Categoría moderado)	Negativo. Permanente (durante vida útil del proyecto). Extenso. Baja intensidad (tránsito local). Directo. Mitigable pero persistente.	Directo: Mortalidad directa de fauna. Indirecto: Barrera para la dispersión de especies (efecto acumulativo), afectación a corredores biológicos.

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Tabla IV 8 Etapas y actividades generadoras de impactos ambientales durante el Mantenimiento

Etapa del Proyecto: Mantenimiento				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental(1) en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (tipo, duración, extensión, intensidad, etc.)	Efectos(2)
Mantenimiento y Bacheo	Medio físico: Calidad del Agua, Suelo.	Generación de residuos peligrosos (aceites, asfaltos) y Residuos de Manejo Especial. (Categoría moderado)	Negativo. Periódico (intermitente). Puntual. Baja intensidad. Directo. Mitigable con manejo adecuado.	Directo: Riesgo de contaminación de suelos y agua por derrames ocasionales. Indirecto: Si no se gestiona correctamente, puede contaminar mantos freáticos.
Obras de conservación y rehabilitación	Medio biológico: Vegetación. Medio físico: Suelo.	Perturbación temporal de la vegetación y suelo en áreas de intervención. (Categoría compatible)	Negativo. Temporal (durante el mantenimiento). Puntual. Baja intensidad. Directo. Recuperable a corto plazo.	Directo: Afectación a la vegetación y compactación del suelo, pero en una magnitud menor.
Actividades de conservación de la vegetación	Medio biológico: Vegetación y fauna	Efecto benéfico permanente que favorece la vida silvestre. (Categoría compatible)	Positivo: Permanente. Alta extensión	Directo: efectos benéficos a la vegetación y fauna, al promover hábitats para la vida silvestre. Indirecto: beneficios directos al suelo e hidrología superficial.

En la tabla siguiente se presenta el concentrado de los impactos ambientales por etapa del proyecto y por categoría:

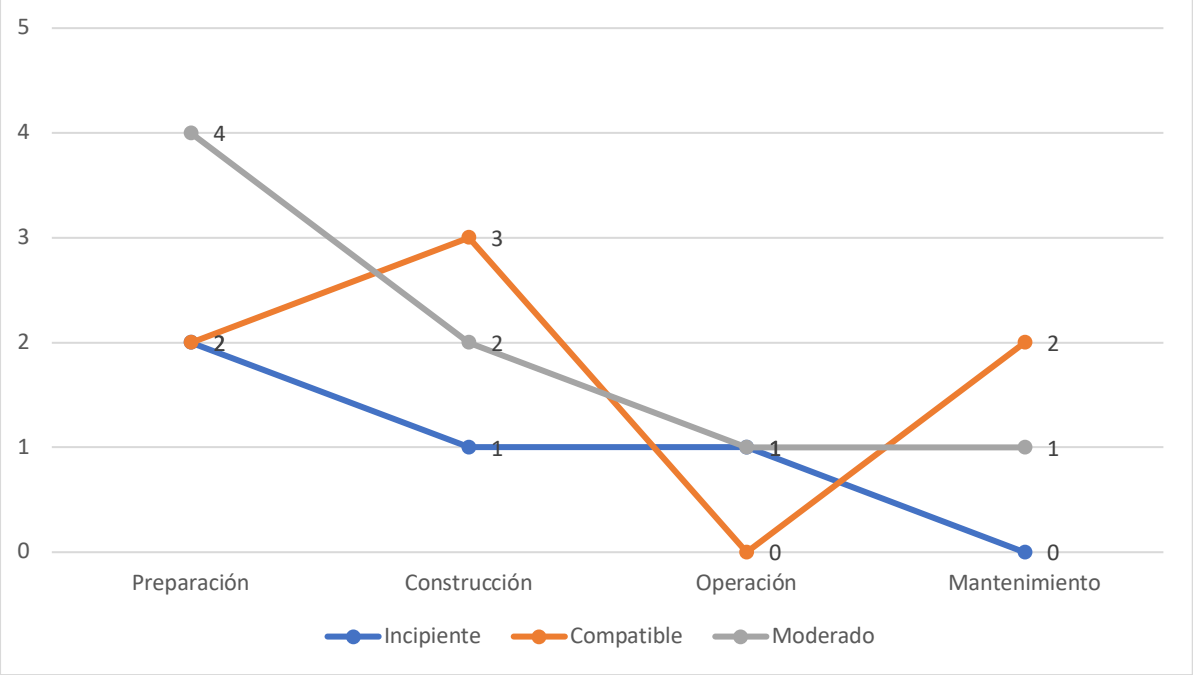
Tabla IV 9 Concentrado de impactos ambientales durante el desarrollo del Proyecto

Categoría del Impacto	Acción requerida	Preparación	Construcción	Operación	Mantenimiento	Total
Incipiente	No es notorio en el ambiente	2	1	1		4
Compatible	Sin medidas especiales	2	3		2	7
Moderado	Mitigación normal	4	2	1	1	8
Severo	Mitigación intensiva					0
Crítico	Replantear el proyecto					0
	Total	8	6	2	3	19

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

La siguiente gráfica muestra los valores del cuadro anterior, donde se muestran que para la Preparación del sitio se identificaron 4 impactos Moderados y 2 impactos incipientes y compatibles, para un total de 8 impactos; para la construcción disminuye a 2 impactos moderados, se incrementa a 3 impactos compatibles y un impacto incipiente, para un total de 6 impactos; para la operación se identificaron un impacto moderado y un impacto incipiente, para dos impactos identificados; finalmente, durante la etapa de mantenimiento se identificaron dos impactos compatibles y un impacto moderado, para un total de 3 impactos ambientales.

Imagen IV 4 Categoría de impactos ambientales de la Modernización del camino Jala-El Alcomún, Coquimatlán, Col.



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

IV.III MEDIDAS DE MITIGACIÓN A IMPLEMENTAR EN EL PROYECTO

A continuación se presentan las Medidas de mitigación a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto, indicando el Tipo de Medida (2), la Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución y los Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia (3), considerando las siguientes recomendaciones:

1.- Conjunto de acciones específicas, planificadas y ejecutables que el promovente debe implementar para evitar la generación de impactos ambientales adversos; reducir, controlar o minimizar su magnitud, extensión o duración; restaurar las condiciones ambientales afectadas; o, cuando ello no sea técnica o ambientalmente viable, compensar los impactos negativos residuales mediante la generación de beneficios ambientales equivalentes o superiores

2.- Indicar si la medida es de prevención, mitigación, compensación o restauración. Identificar cada medida mediante la letra inicial correspondiente y un número consecutivo conforme a su orden de aparición, de la manera siguiente:

- Prevención: P1
- Mitigación: M1
- Compensación: C1
- Restauración: R1

3.- Indicadores cuantitativos y/o cualitativos que permiten evaluar, verificar y documentar el grado de cumplimiento y la eficacia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración implementadas, mediante criterios objetivos, verificables, medibles y reproducibles de carácter ambiental normativo, que posibiliten la evaluación del desempeño de dichas medidas en función de su efectividad y, en caso de no alcanzarse los resultados esperados, permitan valorar la necesidad de implementar medidas correctivas, adicionales o complementarias, a fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas inicialmente planteados. Anexar en su caso los métodos de cálculo de los indicadores.

-Se anexa el soporte técnico y documental de la aplicación de la metodología de evaluación de impactos ambientales.

A continuación se desarrollan las medidas de mitigación para cada una de las actividades de la etapa de preparación del sitio, conforme a la metodología descrita anteriormente.

Tabla IV 10 Medidas de mitigación para las actividades la Preparación del Sitio

Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida(2)	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia(3)
Desmonte	Medio biológico: Vegetación (estrato arbustivo de selva baja caducifolia secundaria).	P1 (Prevención)	Delimitación y balizamiento de áreas de desmonte. Objetivo: Evitar la remoción de vegetación fuera de áreas autorizadas para el proyecto. Periodicidad: Antes del inicio de las actividades de desmonte y durante toda la etapa. Plazo de ejecución: Previo al inicio de los trabajos; mantenimiento continuo.	Indicador: Superficie (ha) de vegetación removida vs. superficie autorizada en el plano de trazo. Método de verificación: Inspección visual y medición en campo con GPS; cotejo contra planos autorizados. Meta: 0 ha de remoción fuera de la poligonal autorizada.
Desmonte	Medio biológico: Vegetación (estrato arbustivo de selva baja caducifolia secundaria).	M1 (Mitigación)	Rescate y reubicación de flora y germoplasma. Objetivo: Minimizar la pérdida de biodiversidad al rescatar especies vegetales de valor ecológico (locales, amenazadas o en riesgo) y recolectar semillas para su posterior uso en restauración. Periodicidad: Durante la actividad de desmonte, de manera previa y simultánea a la remoción de la vegetación. Plazo de ejecución: Durante la etapa de preparación del sitio.	Indicador: Número y lista de individuos rescatados y reubicados; peso (kg) de germoplasma recolectado. Método de verificación: Bitácora de rescate y reubicación, con registro fotográfico y georreferenciación de sitios de reubicación. Meta: Rescatar más del 90% de individuos de especies locales.
Despalme	Medio Físico: Suelo.	P2 (Prevención)	Delimitación precisa de la capa de suelo orgánico a retirar. Objetivo: Evitar la remoción excesiva de suelo fértil, limitando el despalme únicamente a las áreas de desplante de la obra. Periodicidad: Antes del inicio del despalme. Plazo de ejecución: Durante la etapa de preparación del sitio.	Indicador: Profundidad promedio (cm) de suelo orgánico retirado. Método de verificación: Medición en campo con regla o estaca; registro fotográfico. Meta: Profundidad de despalme ≤ 30 cm o la profundidad de suelo orgánico, sin exceder el volumen de desplante necesario para la obra.
Despalme	Medio Físico: Suelo.	M2 (Mitigación)	Acopio y almacenamiento temporal del suelo orgánico (capa de despalme). Objetivo: Conservar el suelo fértil para su posterior reutilización en restaurar taludes, áreas afectadas y zonas de compensación. Periodicidad: Durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción.	Indicador: Volumen (m^3) de suelo orgánico acopiado; superficie (m^2) de áreas rehabilitadas con el suelo acopiado. Método de verificación: Registro de volúmenes acopiados y bitácora de reutilización; inspección visual de los acopios.

Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida[2]	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia[3]
			Plazo de ejecución: Inmediato al despalme; almacenamiento hasta su reutilización.	Meta: Acopiar el 100% del suelo orgánico removido y reutilizarlo en al menos el 80% de las áreas que lo requieran.
Movimiento de tierras (Excavaciones, Nivelación, Cortes)	Medio físico: Suelo, Geomorfología, hidrología superficial.	P3 (Prevención)	Diseño de cortes y terraplenes con taludes estables. Objetivo: Prevenir procesos de erosión y deslizamientos, minimizando la alteración geomorfológica. Periodicidad: Durante la etapa de diseño y construcción. Plazo de ejecución: Previo a la construcción; verificación durante la ejecución.	Indicador: Ángulo de taludes (grados) vs. ángulo de reposo del material. Método de verificación: Medición en campo con inclinómetro o equipo topográfico; cotejo con el proyecto ejecutivo. Meta: Taludes con ángulo inferior al ángulo de reposo, según estudio geotécnico y trazo de la modernización.
Movimiento de tierras (Excavaciones, Nivelación, Cortes)	Medio físico: Suelo, Geomorfología, hidrología superficial.	M3 (Mitigación)	Control de erosión con barreras físicas (costales de arena) y obras de desvío de escurrimientos. Objetivo: Reducir la erosión hídrica y sedimentación de cuerpos de agua (Zona inundable El Alcomún) durante los cortes en taludes. Periodicidad: Antes de la temporada de lluvias y durante los cortes de taludes. Plazo de ejecución: Durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción.	Indicador: Metros lineales (m) de barreras físicas instaladas; número de obras de desvío construidas. Método de verificación: Inspección visual; registro fotográfico y obras georreferenciadas. Meta: Instalar barreras en todos los frentes de obra activos y en zonas con pendiente > 15% y en cauces de corrientes superficiales.
Movimiento de tierras (Excavaciones, Nivelación, Cortes)	Medio biológico: Vegetación y Hábitat.	R1 (Restauración)	Revegetación de taludes y áreas temporalmente afectadas. Objetivo: Restablecer cobertura vegetal en áreas perturbadas por movimientos de tierra, utilizando el suelo orgánico acopiado y especies locales. Periodicidad: Al finalizar los movimientos de tierra en cada frente de obra. Plazo de ejecución: Durante toda la etapa de construcción.	Indicador: Superficie (ha) revegetada; porcentaje de supervivencia de plantas a los 6 y 12 meses. Método de verificación: Conteo de individuos en espacios de muestreo; registro fotográfico. Meta: Revegetar el 100% de áreas temporalmente afectadas y supervivencia ≥ 70% al año.
Instalación del campamento y patios de maniobra	Medio Biológico: Vegetación y hábitat	P4 (Prevención)	Selección de sitios para campamentos y patios de maniobra en áreas previamente disturbadas o de bajo valor ecológico. Objetivo: Evitar afectar áreas con vegetación natural o suelos de alta calidad.	Indicador: Ubicación de las instalaciones vs. áreas de exclusión (vegetación primaria, cuerpos de agua). Método de verificación: Observación en campo y con sistemas de información geográfica;

Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida[2]	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia[3]
			Periodicidad: Durante la etapa de planeación. Plazo de ejecución: Previo a la instalación.	cotejo con el plano de ubicación autorizado. Meta: 0% de instalaciones en áreas de exclusión.
Instalación del campamento y patios de maniobra	Medio físico: Suelo, Calidad del Aire, Calidad del Agua.	M4 (Mitigación)	Manejo integral de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) y aguas residuales. Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, agua y aire por la generación de residuos y aguas residuales durante la operación del campamento. Periodicidad: Durante toda la operación del campamento. Plazo de ejecución: Desde la instalación hasta desmantelar el campamento.	Indicador: Volumen (kg o m^3) de residuos clasificados y dispuestos adecuadamente; no. De sanitarios portátiles utilizados; volumen (m^3) de aguas residuales. Método de verificación: Bitácoras de generación y disposición de residuos; facturas de empresas autorizadas para la disposición final. Meta: 100% de residuos con gestión integral en un plan de manejo y entregados a empresas autorizadas; gestión del 100% de aguas residuales para su disposición final.
Instalación del campamento y patios de maniobra	Medio socioeconómico: Paisaje.	R2 (Restauración)	Desmantelamiento y restauración del sitio. Objetivo: Restablecer las condiciones originales del terreno ocupado por patios de maniobra y el campamento. Periodicidad: Al finalizar la etapa de construcción. Plazo de ejecución: Al término de la construcción.	Indicador: Superficie (ha) restaurada; profundidad (cm) de suelo compactado que fue subsolado. Método de verificación: Inspección visual; medición de la profundidad de subsolado; registro fotográfico. Meta: Restaurar el 100% de la superficie ocupada, con condiciones de drenaje y fertilidad similares a las originales.
Apertura y operación de bancos de materiales	Medio físico: Geomorfología, Suelo.	P5 (Prevención)	Utilización de bancos de materiales autorizados y previamente existentes. Objetivo: Evitar la apertura de nuevos bancos que generen impactos adicionales. Periodicidad: Durante la etapa de planeación. Plazo de ejecución: Previo al inicio de la construcción.	Indicador: Número de bancos de materiales nuevos vs. autorizados. Método de verificación: Verificación en campo y con documentos de autorización. Meta: 0 bancos de materiales no autorizados.
Apertura y operación de bancos de materiales	Medio biológico: Vegetación, Hábitat.	M5 (Mitigación)	Operación controlada y restauración progresiva de bancos de materiales. Objetivo: Minimizar la afectación al paisaje, la erosión y pérdida de	Indicador: Superficie (ha) del banco restaurada; volumen (m^3) de material extraído vs. volumen autorizado.

Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida[2]	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia[3]
			hábitat, y restaurar el banco una vez finalizada su explotación, bajo responsabilidad del propietario. Periodicidad: Durante la operación del banco y al finalizar la extracción. Plazo de ejecución: Durante toda la etapa de construcción; restauración al final de la explotación.	Método de verificación: Registro de volúmenes extraídos; inspección visual de la restauración; registro fotográfico. Meta: Restaurar el 100% de la superficie del banco al final de su vida útil, con modelado de taludes y revegetación, bajo responsabilidad del propietario del banco.
Generación de Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos	Medio físico: Suelo y corrientes superficiales.	P6 (Prevención)	Programa de gestión integral de residuos con la minimización y separación de residuos en la fuente. Objetivo: Reducir la cantidad de residuos generados y facilitar su manejo adecuado. Periodicidad: Durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción. Plazo de ejecución: Desde el inicio de las actividades hasta su finalización.	Indicador: Cantidad (kg) de residuos generados por tipo; porcentaje de residuos separados. Método de verificación: Bitácora de generación de residuos; inspección visual de contenedores de separación. Meta: Reducir en 10% la generación de residuos respecto a lo estimado; separar el 100% de residuos en la fuente.
Generación de Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos	Medio físico: Suelo y corrientes superficiales.	M6 (Mitigación)	Almacenamiento temporal, transporte y disposición final de residuos en sitios autorizados. Objetivo: Evitar contaminar suelos y cuerpos de agua por disposición inadecuada de residuos. Periodicidad: Durante toda la etapa. Plazo de ejecución: Desde la generación hasta la disposición final.	Indicador: Volumen (m^3) o peso (kg) de residuos dispuestos en sitios autorizados; número de maniobras de transporte con bitácora. Método de verificación: Bitácora de entregas a empresas autorizadas; facturas o comprobantes de disposición final; inspección de áreas de almacenamiento temporal. Meta: 100% de los residuos peligrosos y de manejo especial entregados a empresa autorizada; 100% de RSU dispuestos en rellenos sanitarios autorizados.
Generación de desechos líquidos y sólidos por la presencia humana	Medio Físico: Suelo y cauces de agua.	M7 (Mitigación)	Instalación de sanitarios portátiles y manejo de aguas grises. Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo y cauces de agua por disposición inadecuada de excretas y aguas residuales.	Indicador: Número de sanitarios portátiles instalados; frecuencia de mantenimiento y vaciado. Método de verificación: Bitácora de limpieza,

Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida[2]	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia[3]
			Periodicidad: Durante toda la etapa. Plazo de ejecución: Toda la etapa de preparación del sitio y construcción.	mantenimiento y vaciado; inspección visual. Meta: Instalar 1 sanitario portátil por cada 20 trabajadores; mantener un programa de vaciado y limpieza semanal.
Generación de ruidos por la operación de maquinaria y equipo pesado	Medio físico: calidad del aire.	M8 (Mitigación)	Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo. Objetivo: Reducir las emisiones de ruido y gases contaminantes, asegurando que la maquinaria opere en condiciones óptimas. Periodicidad: Periódica (cada 100 horas de operación o según especificaciones del fabricante). Plazo de ejecución: Durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción.	Indicador: Niveles de ruido (dB) en la periferia de la obra; número de mantenimientos realizados vs. programados. Método de verificación: Medición con App en dispositivo móvil y en puntos estratégicos; bitácora de mantenimiento de la maquinaria. Meta: Mantener niveles de ruido ≤ 68 dB en horario diurno y ≤ 65 dB en horario nocturno en el límite de la obra.

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

A continuación se desarrollan las medidas ambientales para las actividades de la etapa de construcción, conforme a la metodología descrita y dando continuidad a la numeración de las medidas establecidas para la etapa de Preparación.

Tabla IV 11 Medidas de mitigación para las actividades la Construcción

Etapa del Proyecto: Construcción				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida(2)	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia(3)
Terraplenes y Pavimentación	Medio físico: Suelo, Hidrología Superficial y Geomorfología.	P7 (Prevención)	Diseño de terraplenes con pendientes suaves y obras de drenaje superficial. Objetivo: Prevenir erosión, inestabilidad de taludes y alteración del drenaje natural, minimizando la fragmentación de corredores biológicos. Periodicidad: Durante la etapa de diseño y construcción. Plazo de ejecución: Previo a la construcción; verificar durante la ejecución.	Indicador: Ángulo de pendiente de los terraplenes (grados); número de obras de drenaje superficial instaladas por kilómetro. Método de verificación: Medición en campo con inclinómetro; cotejo con el proyecto ejecutivo y planos de drenaje. Meta: Pendientes ≤ 3:1 (33°) para terraplenes; instalar al menos 2 obras de drenaje por km en zonas con pendiente > 5%.
Terraplenes y Pavimentación	Medio físico: Suelo y Geomorfología.	M9 (Mitigación)	Compactación controlada y humectación de terraplenes. Objetivo: Reducir la generación de polvo y asegurar la estabilidad del terraplén, minimizando la erosión eólica e hídrica. Periodicidad: construcción de terraplenes. Plazo de ejecución: Todo el tiempo de construcción de terraplenes.	Indicador: Densidad de compactación (kg/m³) vs. densidad máxima Proctor; frecuencia de humectación (número de riegos por día). Método de verificación: Pruebas de compactación en campo; bitácora de humectación. Meta: Alcanzar ≥ 95% de la densidad máxima Proctor; aplicar riegos 3 veces al día en temporada seca.
Terraplenes y Pavimentación	Medio biológico: Corredores biológicos.	C1 (Compensación)	Establecimiento de pasos de fauna y señalización preventiva. Objetivo: Compensar la fragmentación del hábitat y reducir la mortalidad de fauna por atropellamiento, facilitando el tránsito seguro de especies a través de la carretera. Periodicidad: Durante la construcción y operación. Plazo de ejecución: Construir durante la obra; ejecutar en la operación y mantenimiento.	Indicador: Número de pasos de fauna construidos; número de atropellamientos por km/año. Método de verificación: Inspección visual de los pasos; monitoreo con cámaras trampa; registro de incidencias de fauna atropellada. Meta: Construir al menos 1 paso de fauna por cada 2 km en tramos con hábitat conservado; reducir en 70% los atropellamientos respecto al año base.
Obras de drenaje	Medio físico: Hidrología	P8 (Prevención)	Diseño hidráulico que conserve el régimen de	Indicador: Capacidad hidráulica de obras (m³/s) vs. caudal de

Etapa del Proyecto: Construcción				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida[2]	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia[3]
(alcantarillas, subdrenes)	superficial (cuerpos de agua, cauces).		caudales y geomorfología de cauces. Objetivo: Evitar la alteración del flujo natural, sedimentación y erosión de los cauces. Periodicidad: Durante la etapa de diseño. Plazo de ejecución: Previo a la construcción.	diseño para periodo de retorno de 50 años. Método de verificación: Cálculos hidráulicos; cotejo con el proyecto ejecutivo. Meta: Obras diseñadas para evacuar el caudal de diseño sin rebasar su capacidad.
Obras de drenaje (alcantarillas, subdrenes)	Medio físico: Hidrología superficial (cuerpos de agua, cauces).	M10 (Mitigación)	Instalar sistemas de control de sedimentos (barreras de geotextil, colchones de piedra) en obras de drenaje. Objetivo: Minimizar el aporte de sedimentos a cuerpos de agua (Zona inundable El Alcomún) en la construcción. Periodicidad: construcción de obras de drenaje. Plazo de ejecución: Durante todo el tiempo de construcción de drenajes.	Indicador: Metros lineales (m) de barreras de geotextil instaladas; concentración de sólidos suspendidos (mg/L) aguas abajo de la obra. Método de verificación: Inspección visual de sólidos suspendidos. Meta: Instalar barreras en todos los frentes de obra cercanos a cauces; mantener la concentración de sólidos suspendidos (≤ 150 mg/L para uso en agricultura).
Obras de drenaje (alcantarillas, subdrenes)	Medio físico: Hidrología superficial (Zona inundable El Alcomún y cauces).	R3 (Restauración)	Restaurar vegetación riparia en áreas afectadas por las obras de drenaje. Objetivo: Restablecer la cobertura vegetal en las márgenes de los cauces afectados y cuerpos de agua, con especies riparias locales. Periodicidad: Al finalizar las obras de drenaje. Plazo de ejecución: Durante la etapa de construcción.	Indicador: Superficie (ha) de vegetación riparia restaurada; porcentaje de supervivencia a los 6 y 12 meses. Método de verificación: Conteo de individuos en espacios de muestreo; registro fotográfico. Meta: Restaurar el 100% de las áreas de vegetación riparia afectadas, con un ≥ 75% de supervivencia.
Riegos de liga y sello, Pavimentación	Medio físico: Calidad del Aire. Medio socioeconómico: Salud.	P9 (Prevención)	Programar actividades de pavimentación y riegos en horarios de baja intensidad de viento y presencia de población. Objetivo: Minimizar la dispersión de material particulado y COVs y reducir exposición de la población. Periodicidad: Durante la ejecución de los riegos y pavimentación. Plazo de ejecución: En la etapa de construcción.	Indicador: Horario de aplicación de riegos vs. horas de mayor viento; número de quejas vecinales. Método de verificación: Registro de actividades; monitoreo de velocidad del viento; bitácora de quejas. Meta: Regar entre las 7:00 y 15:00 horas, evitando las horas de mayor viento.

Etapa del Proyecto: Construcción				
Obra o actividad del Proyecto	**Componente y subcomponente ambiental en el que incide**	**Tipo de Medida(2)**	**Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia(3)**
Riegos de liga y sello, Pavimentación	Medio físico: Calidad del Aire. Medio socioeconómico: Salud.	M11 (Mitigación)	Humectación superficial y uso de asfalto de baja emisión (polímeros). Objetivo: Reducir las emisiones de material particulado y COV por riegos de liga y sello. Periodicidad: Durante la aplicación de los riegos. Plazo de ejecución: Durante toda la etapa de pavimentación.	Indicador: Volumen de agua (L/m^2) utilizado para humectación. Método de verificación: Registro de humectación; monitoreo de calidad del aire. Meta: Humectar la superficie al menos 24 horas antes de los riegos para mantener bajas concentraciones.
Generación de Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos	Medio físico: Suelo y probablemente corrientes superficiales.	P10 (Prevención)	Programa de manejo de residuos de construcción (similar a P6 pero enfocado a RME). Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo y agua por residuos generados durante la construcción. Periodicidad: Durante toda la etapa de construcción. Plazo de ejecución: Desde el inicio de construcción.	Indicador: Cantidad (kg o m^3) de residuos de construcción generados y dispuestos; % de residuos reutilizados. Método de verificación: Bitácora de generación y disposición de residuos; facturas de reciclaje o reutilización. Meta: Reducir 15% de residuos con reciclaje de materiales (ej. asfalto reciclado, concreto triturado).
Generación de Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos	Medio físico: Suelo y probablemente corrientes superficiales.	M12 (Mitigación)	Almacenamiento temporal y disposición final de residuos peligrosos (aceites, grasas, asfaltos) en sitios especiales. Objetivo: Evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua por la gestión inadecuada de residuos peligrosos. Periodicidad: Durante toda la etapa de construcción. Plazo de ejecución: Desde la generación hasta la disposición final.	Indicador: Volumen (L) de aceites y grasas recuperados y entregados a empresa; número de contenedores de residuos peligrosos con etiquetado. Método de verificación: Manifiesto de residuos peligrosos entregados a empresa autorizada; inspección del almacén temporal. Meta: gestión del 100% de residuos peligrosos por empresa autorizada; 100% de contenedores con etiquetado NOM-052-SEMARNAT-2005.
Generación de desechos líquidos y sólidos por la presencia humana	Medio Físico: Suelo e Hidrología Superficial.	M13 (Mitigación)	Tener sanitarios portátiles y manejo de aguas grises en frentes de obra. Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de excretas y aguas residuales durante la construcción. Periodicidad: Durante toda la etapa de construcción.	Indicador: Número de sanitarios portátiles instalados por frente de obra; frecuencia de mantenimiento y limpieza. Método de verificación: Bitácora de mantenimiento y limpieza de sanitarios; inspección visual. Meta: Instalar al menos 1 sanitario portátil por cada 20 trabajadores en cada frente de obra; mantener un programa de vaciado y limpieza semanal.

Etapa del Proyecto: Construcción				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida[2]	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia[3]
			Plazo de ejecución: Desde instalación de campamento hasta su desmantelamiento.	
Generación de ruidos por la operación de maquinaria y equipo pesado	Medio físico: calidad del aire.	M14 (Mitigación)	Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo (continuación de M8). Objetivo: Reducir las emisiones de ruido y gases contaminantes, asegurando que la maquinaria opere en condiciones óptimas durante la construcción. Periodicidad: Cada 100 horas de operación o según especificaciones del fabricante. Plazo de ejecución: Durante toda la etapa de construcción.	Indicador: Niveles de ruido (dB) en la periferia de la obra; número de mantenimientos realizados vs. programados. Método de verificación: Medición con App en dispositivo móvil en puntos estratégicos (zona de obra); bitácora de mantenimiento de la maquinaria. Meta: Mantener niveles de ruido ≤ 68 dB en horario diurno y ≤ 65 dB en horario nocturno; en comunidades, sin exceder los 55 dB en horario diurno.

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

A continuación se desarrollan las medidas ambientales para cada una de las actividades de la etapa de operación y mantenimiento, conforme a la metodología descrita y dando continuidad a la numeración de las medidas establecidas para las etapas de preparación del sitio y construcción.

Tabla IV 12 Medidas de mitigación para las actividades la Operación

Etapa del Proyecto: Operación				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida (2)	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia (3)
Circulación vehicular	Medio físico: Calidad del Aire, Ruido.	P11 (Prevención)	Programa de control de emisiones para vehículos que transitan por la carretera. Objetivo: Prevenir el incremento de emisiones contaminantes y ruido, promoviendo el uso de vehículos con estándares ambientales adecuados. Periodicidad: Continua durante la operación. Plazo de ejecución: A partir del inicio de la operación.	Indicador: Numero de vehículos ostensiblemente contaminantes. Método de verificación: Registros de Vehículos reportados. Meta: Alcanzar que al menos el 70% del parque vehicular que transita no contamine ostensiblemente.
Circulación vehicular	Medio biológico: Fauna (atropellamiento).	M15 (Mitigación)	Instalación de reductores de velocidad y señalización de límite de velocidad máxima (60 km/h en tramos críticos). Objetivo: Reducir el riesgo de atropellamiento de fauna, disminuir el ruido y las emisiones por frenado y aceleración brusca. Periodicidad: Durante la operación. Plazo de ejecución: Instalación al inicio de la operación; mantenimiento continuo.	Indicador: Número de reductores de velocidad instalados; velocidad promedio de circulación (km/h) en tramos críticos; Registro de fauna atropellada. Método de verificación: Inspección visual; registro de incidencias de fauna atropellada. Meta: Instalar reductores en tramos con vegetación original; mantener velocidad promedio ≤ 60 km/h; reducir atropellamientos en 70% respecto al año base.
Circulación vehicular	Medio biológico: Fauna (atropellamiento).	C2 (Compensación)	Vigilancia de pasos de fauna (continuación de C1) y señalización de advertencia de cruce de animales. Objetivo: Compensar la fragmentación del hábitat y reducir la mortalidad de fauna por atropellamiento durante la operación de la carretera. Periodicidad: Durante la operación; monitoreo anual. Plazo de ejecución: Desde la construcción hasta la etapa de operación; mantenimiento y monitoreo permanente.	Indicador: Número de pasos de fauna construidos (continuación de C1); número de registros de fauna atropellada por km/año; efectividad del uso de pasos. Método de verificación: Inspección visual de los pasos; registro de incidencias de fauna atropellada. Meta: Mantener al menos 1 paso de fauna por cada 2 km; reducir los

Etapa del Proyecto: Operación				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida (2)	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia (3)
				atropellamientos en un 70% respecto al año base; lograr que al menos el 30% de los pasos muestra una clara evidencia del uso activo por la fauna.

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Tabla IV 13 Medidas de mitigación para las actividades la Mantenimiento

Etapa del Proyecto: Mantenimiento				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida(2)	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia(3)
Mantenimiento y Bacheo	Medio físico: Calidad del Agua y Suelo.	P12 (Prevención)	Programa de mantenimiento preventivo y predictivo para reducir la frecuencia de bacheo y generación de residuos. Objetivo: Prevenir el deterioro prematuro de la carpeta asfáltica y minimizar la generación de residuos de asfalto y escombros. Periodicidad: Periódica (cada 6 meses). Plazo de ejecución: Durante toda la vida útil del proyecto.	Indicador: Frecuencia de bacheo (número de intervenciones por km/año); volumen (m^3) de residuos de asfalto generados por intervención. Método de verificación: Bitácora de mantenimiento; registro de volúmenes de residuos generados. Meta: Reducir 20% la frecuencia de bacheo respecto al año base con mantenimiento preventivo.
Mantenimiento y Bacheo	Medio físico: Calidad del Agua, Suelo.	M16 (Mitigación)	Manejo de residuos de asfalto y escombros (RME) generados del bacheo: reutilización en planta de reciclaje o disposición en sitios autorizados. Objetivo: Evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua por gestión inadecuada de residuos de Manejo Especial. Periodicidad: Durante cada intervención de bacheo. Plazo de ejecución: Desde el inicio del mantenimiento.	Indicador: Volumen (m^3) de residuos de asfalto reciclados o dispuestos en sitios autorizados; número de sitios de disposición autorizados utilizados. Método de verificación: Bitácora de entregas a reciclaje o empresas autorizadas; facturas de disposición final. Meta: Reciclar más del 50% de los residuos de asfalto generados; 100% de los residuos dispuestos en sitios autorizados.
Mantenimiento y Bacheo	Medio físico: Calidad del Agua, Suelo.	C3 (Compensación)	Compensación vegetal por áreas afectadas por ampliación de la carretera (aplica si existe un incremento del DDV). Objetivo: Compensar la pérdida de cobertura vegetal y hábitat por la ampliación de la superficie impermeable. Periodicidad: Durante la operación. Plazo de ejecución: Anual, mediante la ejecución de programas de reforestación y restauración en áreas seleccionadas.	Indicador: Superficie reforestada/restaurada en ha, como compensación; % de supervivencia de plantas a los 12 y 24 meses. Método de verificación: Registro de actividades de reforestación; conteo de plantas sembradas; registro fotográfico. Meta: Compensar una superficie equivalente a la afectada (relación 1:1) con una supervivencia ≥ 70% al año.

Etapa del Proyecto: Mantenimiento				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida[2]	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia[3]
Obras de conservación y rehabilitación	Medio biológico: Vegetación. Medio físico: Suelo.	P13 (Prevención)	Delimitar áreas con vegetación sensible y de alto valor ecológico para evitar su afectación durante obras de conservación. Objetivo: Evitar la afectación de vegetación de alto valor ecológico durante las obras menores de conservación. Periodicidad: Antes de cada intervención de conservación. Plazo de ejecución: Durante toda la vida útil del proyecto.	Indicador: Superficie (ha) de vegetación de alto valor afectada por obras de conservación vs. superficie identificada; número de quejas o incidentes. Método de verificación: Inspección visual; cotejo con planos de vegetación; registro fotográfico. Meta: 0 ha de vegetación de alto valor afectada por obras de conservación.
Obras de conservación y rehabilitación	Medio biológico: Vegetación. Medio físico: Suelo.	M17 (Mitigación)	Conservación de taludes con bajo impacto: hidrosiembra y revegetar con especies locales. Objetivo: Minimizar la erosión y restablecer la cobertura vegetal en taludes y áreas perturbadas por actividades de conservación. Periodicidad: Durante la ejecución de actividades de conservación de taludes. Plazo de ejecución: Durante toda la vida útil del proyecto.	Indicador: Superficie (ha) de taludes estabilizados y revegetados; porcentaje de cobertura vegetal en taludes a 6 y 12 meses. Método de verificación: Medición de cobertura vegetal con cuadrantes; registro fotográfico. Meta: Estabilizar y revegetar el 100% de los taludes intervenidos, con cobertura vegetal ≥ 60% al año.
		R4 (Restauración)	Monitoreo y mantenimiento de áreas revegetadas, con replantación de especies locales en caso de baja supervivencia. Objetivo: Asegurar la restauración efectiva de las áreas perturbadas por obras de mantenimiento. Periodicidad: Anual durante los primeros 3 años. Plazo de ejecución: A partir de ejecutar el mantenimiento.	Indicador: Porcentaje de supervivencia de plantas en áreas restauradas; número de replantaciones realizadas. Método de verificación: Conteo de individuos en espacios de muestreo; registro fotográfico. Meta: Mantener una supervivencia ≥ 70% al año; replantar al 60% de supervivencia.
Actividades de conservación de la vegetación	Medio biológico: Vegetación y fauna.	M18 (Mitigación)	Programa de monitoreo de fauna y flora en acotamiento de la carretera, con registro de especies y evaluar efectividad de medidas de mitigación. Objetivo: Mitigar impactos a la biodiversidad mediante programa de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas aplicadas y ajustarlas si es necesario.	Indicador: Número de especies registradas (flora y fauna) en áreas de monitoreo; número de eventos de atropellamiento. Método de verificación: Muestreos de flora y fauna; monitoreo y registro de incidencias. Meta: Mantener la diversidad y abundancia

Etapa del Proyecto: Mantenimiento				
Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Tipo de Medida[2]	Descripción de la medida, incluye el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia[3]
			Periodicidad: Semestral durante los primeros 2 años, posteriormente anual. Plazo de ejecución: A partir del inicio de la operación.	de especies similares al estudio de línea base; reducir en 70% la tasa de atropellamientos en relación al año base.
Actividades de conservación de la vegetación	Medio biológico: Vegetación y fauna.	M19 (Mitigación)	Mantenimiento de áreas verdes, jardines polinizadores y barreras vegetales en acotamiento de la carretera. Objetivo: Mitigar la fragmentación del hábitat y proporcionar refugio y conectividad a fauna local. Periodicidad: Continua (mantenimiento periódico cada 6 meses). Plazo de ejecución: A partir del inicio de la operación.	Indicador: Metros lineales (m) de barreras vegetales establecidas y mantenidas; número de jardines polinizadores; registrar vistas de fauna. Método de verificación: Inspección visual; registro fotográfico; registrar vistas de fauna. Meta: Mantener más del 80% de las barreras vegetales y jardines polinizadores en buen estado; registrar presencia de más de 5 especies polinizadoras y fauna asociada.
Actividades de conservación de la vegetación	Medio biológico: Vegetación y fauna.	C4 (Compensación)	Establecimiento de áreas de compensación ecológica mediante la restauración de terrenos con vocación forestal o de conservación. Objetivo: Compensar la pérdida de hábitat y vegetación generada por la operación de la carretera. Periodicidad: Única, con mantenimiento continuo. Plazo de ejecución: Establecimiento durante el primer año de operación; mantenimiento a perpetuidad.	Indicador: Ha de superficie de compensación establecidas; porcentaje de supervivencia de plantas en áreas restauradas; número de especies de fauna y flora registradas. Método de verificación: Registro de terrenos bajo compensación; conteo de individuos en espacios de muestreo; registro fotográfico; monitoreo de fauna. Meta: Establecer una superficie de compensación equivalente a 1.5 veces el área afectada (relación 1.5:1); alcanzar una supervivencia ≥ 70% a los 2 años; recuperar al menos el 80% de las especies de flora y fauna en el área de referencia.

En la siguiente tabla se muestra el concentrado del tipo de medida de mitigación que se ha diseñado para la modernización del camino de Terracería de Jala-El Alcomún, en Coquimatlán, Colima:

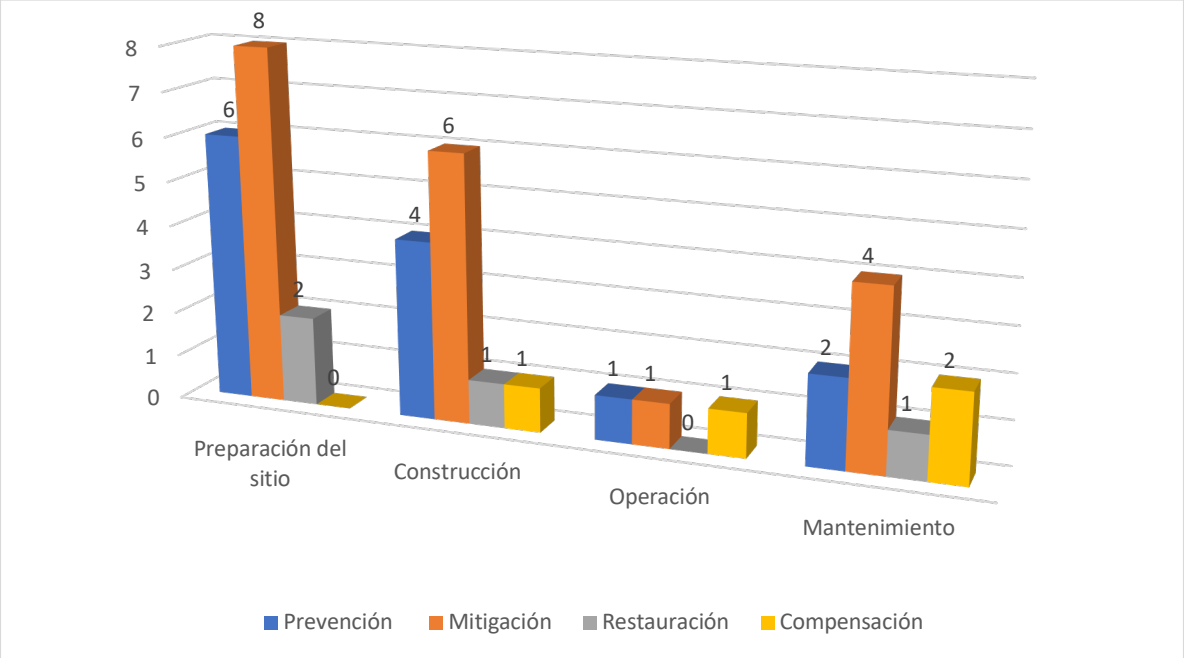
Tabla IV 14 Concentrado del tipo de Medida de mitigación por etapa del Proyecto

Tipo de Medida	Etapa del Proyecto				Total
	Preparación	Construcción	Operación	Mantenimiento	
Prevención	6	4	1	2	13
Mitigación	8	6	1	4	19
Restauración	2	1	0	1	4
Compensación	0	1	1	2	4
Total	16	12	3	9	40

La gráfica siguiente muestra el comportamiento de las Medidas a aplicar, destacando la Preparación del sitio con el mayor número de medidas, donde la categoría de Medidas de Mitigación tiene el mayor número con 8, para descender en la Etapa de Construcción con 6 y expresar su necesidad de aplicarlas durante las actividades de Mantenimiento, que consideran 4 medidas. Las Medidas de Prevención tienen un total de 6 para la Preparación del Sitio, 4 medidas para la construcción, y una para la etapa de operación y 2 para la etapa de mantenimiento.

Cabe destacar las medidas de Compensación inician en la Etapa de Construcción, se mantienen en la Operación y se incrementan durante la Etapa de Mantenimiento, debido a que están enfocadas a preservar las comunidades vegetales e incrementar su biodiversidad y cobertura a lo largo del tiempo.

Imagen IV 5 Medida de mitigación por etapa de la Modernización del camino Jala-El Alcomún, Coquimatlán, Col.



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

IV.IV RESUMEN DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS, ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES

A continuación se describe el resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Se desarrollan por sector, el análisis completo de los impactos y aplicación de las medidas, para la modernización del camino de terracería Jala- El Alcomún, Municipio de Coquimatlán, en el Estado de Colima.

1. Introducción

El presente análisis integra los impactos ambientales existentes en la Región Ecológica (identificados en la línea base) con aquellos generados por el proyecto de modernización de la carretera Jala- El Alcomún, durante sus etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. La evaluación se ha realizado conforme a la metodología Conesa (matriz de importancia) y los modelos KSIM y Bojórquez Tapia para impactos sinérgicos, acumulativos y residuales. A continuación, se presentan los resultados por sector ambiental, destacando la interacción de los impactos del proyecto con los preexistentes, y la eficacia esperada de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración propuestas.

2. Sector físico

2.1. Impactos existentes

- Vegetación: El cambio de uso del suelo hacia un uso agropecuario, ha eliminado la cobertura vegetal y desplazado la fauna silvestre, y en consecuencia permanecen aquellas especies adaptado a la presencia humana.
- Suelo: La agricultura de temporal y de riego generan erosión eólica e hídrica, pérdida de fertilidad y compactación. La urbanización aporta residuos sólidos y aguas residuales sin gestión ambiental, contaminando suelos y cauces. Es importante mencionar la apertura del camino de terracería, que es utilizado para movilidad de la población
- Agua: La extracción para riego reduce los caudales superficiales y el nivel freático, afectando la disponibilidad hídrica. Destaca la generación de aguas residuales domésticas por los conglomerados urbanos existentes.
- Aire: La quema de residuos agrícolas y el polvo de los campos en barbecho, previo a la temporada de lluvias, contribuyen a la contaminación por material particulado.

2.2. Impactos del proyecto y su interacción

I. Preparación del sitio y construcción: Las actividades relacionadas con el desmonte, despalme, movimiento de tierras, colocación de terracerías y pavimentación generan pérdida de cobertura vegetal, compactación del suelo, alteración de la geomorfología y modificación del drenaje superficial. Estas acciones se suman a la erosión y al cambio de uso de suelo ya presentes, es decir de un escenario ambiental modificado en su totalidad, pero que potencian la degradación edáfica y la pérdida de la capacidad de infiltración, aumentando de la escorrentía superficial y el riesgo de inundaciones locales y temporales a lo largo del camino de terracería en uso por la población, ocasionando un efecto sinérgico.

II. Operación: La circulación vehicular incrementa las emisiones de gases de efecto invernadero, material particulado y ruido, se acumula con las emisiones agrícolas y urbanas existentes, deteriorando progresiva y de una manera temporal e intermitente, la calidad del aire en la región. Se hace más visible el atropellamiento de fauna.

III. Mantenimiento: Las actividades de bacheo y conservación generan residuos de asfalto y escombros que, de no manejarse adecuadamente, se suman a los residuos sólidos urbanos existentes, con riesgo de generar lixiviados que migrarían hacia los mantos acuíferos, ocasionando el deterioro del suelo de manera local.

2.3. Medidas aplicadas y eficacia esperada (únicamente se incluye la clave utilizada).

- Prevención (P2, P3, P7, P8, P12): Delimitación, desde la planeación, de áreas de despalme, diseño de taludes estables, obras de drenaje con capacidad hidráulica adecuada y mantenimiento preventivo. Se prevé que estas medidas reduzcan en un 80% la erosión y la alteración del drenaje, al limitar la remoción de suelo, garantizar la estabilidad de los terraplenes y el manejo de la escorrentía superficial, que ocurre durante la temporada de lluvias.
- Mitigación (M2, M3, M9, M10, M16): El acopio de suelo orgánico derivado del despalme, barreras de control de erosión, compactación controlada, humectación de terraplenes, sistemas de desvío de escurrimientos y manejo de residuos de Manejo Especial, en este caso de asfalto. Se estima que se evitará la sedimentación de al menos el 90% de los cauces cercanos a la obra, y que la generación de polvo durante la construcción se reducirá en un 80% gracias a los riegos y al control de humedad. Aunado a ello el suelo representa un material que puede ser utilizado en la recuperación ambiental, aportando fertilidad y germoplasma para un mayor éxito ecológico.
- Compensación (C3): Se establecerán áreas de compensación (en una relación 1:1) para la superficie de suelo que puede ser compactada e impermeabilizada por la modernización del camino de terracería, mediante la restauración de terrenos degradados por la agricultura o la urbanización. Esto compensará, en un porcentaje superior al 90%, la pérdida de funciones edáficas e hidrológicas en una superficie equivalente a la afectada por la obra proyectada.
- Restauración (R1, R3): Revegetación de taludes y áreas temporalmente afectadas, y restauración de la vegetación riparia. La eficacia esperada es una supervivencia ≥70% de las plantas durante el primer año, lo que permitirá recuperar parcialmente la cobertura y la estabilidad del suelo en zonas intervenidas de forma negativa.

Eficacia global sector físico: La combinación de las medidas mencionadas reducen los impactos residuales a un nivel bajo, manteniendo la erosión y la contaminación dentro de los límites aceptables ambientalmente. No obstante, persistirá una afectación irreversible y acumulativa por la ocupación permanente del derecho de vía, donde ocurre la pérdida de suelo fértil y la modificación de la geomorfología, ambos con un carácter de directo, permanente, irreversible y extenso.

3. Sector biológico (vegetación, fauna, hábitats)

3.1. Impactos existentes

- Vegetación: El cambio de uso de suelo por agricultura y la extracción de leña y madera, así como de plantas para rituales locales, han reducido la cobertura de selva baja caducifolia secundaria y han fragmentado los hábitats. Las especies arbóreas y arbustivas han disminuido en densidad y diversidad.
- Fauna: La caza furtiva y la pérdida de hábitat han mermado las poblaciones de especies cinegéticas y de interés ecológico, dejando solo aquellas tolerantes a la presencia humana y han reducido la conectividad entre rodales de vegetación natural, siendo muy evidente en las cercanías de los núcleos urbanos.

3.2. Impactos del proyecto y su interacción

I. Preparación del sitio: El desmonte y despalme se suman a la fragmentación existente, reduciendo, en el margen de la futura carretera y de manera acumulativa, los corredores biológicos y aumentando el efecto de borde sobre los remanentes de vegetación. La pérdida de árboles y arbustos resulta sinérgica con la extracción de leña, acelerando la degradación de la selva baja caducifolia, nuevamente en terrenos accesibles a los pobladores.
II. Construcción y operación: La nueva infraestructura actúa como una barrera física que interrumpe los movimientos de la fauna, incrementando el riesgo de atropellamiento. Este efecto es acumulativo con la carretera y los caminos vecinales ya existentes, generando un "efecto de malla" que aísla poblaciones y limita el flujo genético.
III. Mantenimiento: Las obras de conservación pueden perturbar temporalmente la vegetación y el suelo, sumándose por una parte a la presión por extracción de recursos vegetales para rituales y construcción y por la otra, a la migración temporal de la fauna.

3.3. Medidas aplicadas y eficacia esperada

- Prevención (P1, P5, P13): Señalamiento de áreas de desmonte, uso de bancos de materiales autorizados y delimitación de zonas sensibles para conservación. Se prevé que estas medidas eviten la afectación de al menos el 90% de la vegetación de alto valor ecológico y de los hábitats prioritarios.
- Mitigación (M1, M5, M17, M18, M19): Incluye el rescate de flora y germoplasma, operación controlada de bancos de materiales, mantenimiento de barreras vegetales y monitoreo de fauna. Se estima que el rescate de individuos permitirá reubicar >80% de las especies priorizadas; las barreras vegetales y los pasos de fauna (integrados en la compensación) reducirán en un 70%, los atropellamientos de fauna, a partir del segundo año de operación.
- Compensación (C1, C2, C4): Establecimiento de pasos de fauna subterráneos y áreas de compensación ecológica con una superficie de 1.5 veces la afectada. Se espera que los pasos de fauna sean utilizados por al menos el 30% de las especies de mediano tamaño en los primeros tres años, y que las áreas de compensación recuperen la composición y estructura de la vegetación entre 5 a 10 años, con supervivencia ≥70% a los 2 años.
- Restauración (R4): Monitoreo y mantenimiento de áreas revegetadas, con replantaciones cuando la supervivencia sea <60%. Esto asegurará la permanencia de la cobertura y la recuperación gradual de la funcionalidad ecológica.

Eficacia global sector biológico: Las medidas atenuarán la fragmentación y la mortalidad de fauna, pero quedarán impactos residuales significativos: la pérdida permanente de vegetación en el derecho de vía, la persistencia de una barrera para especies de baja movilidad (aun con un buena eficacia de los pasos de fauna) y la reducción de la conectividad global. El impacto residual se clasifica como moderado, por lo que se requiere un monitoreo continuo y posibles ajustes en el diseño de pasos de fauna y áreas de compensación.

4. Sector socioeconómico (salud, movilidad, patrimonio cultural, paisaje)

4.1. Impactos existentes

- Salud y calidad de vida: Las comunidades cercanas padecen contaminación por polvo y ruido derivados de las actividades agrícolas y del tránsito de vehículos en caminos de terracería. La generación de residuos y aguas residuales sin tratamiento afecta la calidad de los servicios básicos, además de representar un riesgo sanitario.
- Patrimonio cultural: La extracción de recursos vegetales para rituales y la caza furtiva tienen vínculos con prácticas tradicionales, que se verían afectadas por la pérdida de especies y su reemplazo puede ocasionar otros problemas.

4.2. Impactos del proyecto y su interacción

I. Construcción: Las emisiones de polvo y ruido de la maquinaria se suman, de manera temporal e intermitente, a las fuentes agrícolas, aumentando los riesgos a la salud (afecciones respiratorias, estrés) en las comunidades aledañas. La presencia de trabajadores puede incrementar la presión sobre los servicios locales y generar conflictos sociales.
II. Operación: El incremento del tránsito vehicular genera contaminantes en el aire y ruido, con efectos a largo plazo sobre la salud. Sin embargo, la modernización de la carretera también mejora la movilidad y reduce los tiempos de traslado e incrementa la comercialización de productos, que representa un beneficio socioeconómico.
III. Mantenimiento: La generación de residuos de bacheo y la posible afectación a sitios con valor ecológico se suman a la contaminación existente y asociada a los residuos sólidos urbanos.

4.3. Medidas aplicadas y eficacia esperada

- Prevención (P4, P9, P11): La ubicación de campamentos en áreas degradadas, la programación de actividades en horarios de baja población y el control de vehículos ostensiblemente contaminantes, reducirán la exposición directa de la población en al menos un 50%, al evitar que las actividades más contaminantes coincidan con horas de mayor presencia humana o de vientos adversos.
- Mitigación (M4, M6, M7, M8, M11, M12, M13, M14, M15): Manejo integral de residuos (peligrosos, sólidos, urbanos y de manejo especial), el uso de sanitarios portátiles, la humectación para control de polvo, mantenimiento de maquinaria y reductores de velocidad. Se espera que los niveles de ruido y material particulado se mantengan dentro de valores bajos y que el 100% de los residuos peligrosos sea gestionado adecuadamente con empresas autorizadas, eliminando los riesgos de contaminación de suelos y aguas.
- Compensación: No se prevén medidas de compensación específicas para el sector salud, pero los beneficios indirectos de movilidad y desarrollo económico compensarán las molestias durante la preparación y construcción.
- Restauración: No aplica directamente, pero la vigilancia de la calidad del aire y ruido permitirá evaluar y ajustar las medidas para garantizar la protección de la salud; cabe mencionar al respecto,

que las condiciones de la calidad del aire, prácticamente son reversibles y retornan a su calidad inicial.

Eficacia global sector socioeconómico: Las medidas de mitigación serán altamente eficaces para controlar la contaminación y los residuos durante la construcción y operación, reduciendo los impactos a niveles bajos y compatibles. Sin embargo, persistirá un impacto residual por el incremento del ruido y las emisiones vehiculares a largo plazo, de carácter permanente, aunque se espera que la mejora en la movilidad y el desarrollo regional compensen estos efectos. La percepción social negativa durante la construcción deberá ser manejada con programas de comunicación y participación ciudadana.

5. Impactos residuales globales y conclusiones

Tras la aplicación de todas las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración, los impactos residuales que persisten son:

1. Pérdida irreversible de la cobertura vegetal y del suelo fértil en el margen del derecho de vía y en los bancos de materiales, aunque serán atendidos por áreas de compensación y acciones locales de restauración.
2. Fragmentación del hábitat y efecto barrera, a pesar de los pasos de fauna, especialmente para especies de baja movilidad (reptiles y pequeños mamíferos).
3. Incremento de emisiones de gases de efecto invernadero y ruido debido al tránsito vehicular, aunque dentro de una baja ponderación, como respuesta a que estarán asociados a una baja movilidad vehicular.

Los impactos sinérgicos y acumulativos más relevantes se dan en la interacción entre la pérdida de hábitat por el proyecto y la degradación preexistente (agricultura, urbanización), lo que agrava la vulnerabilidad de los ecosistemas remanentes. Sin embargo, el paquete de medidas propuesto (con énfasis en la restauración y compensación) permite reducir la significancia global de los impacto, en la mayoría de los casos a una ponderación de Bajo, lo que hace el proyecto ambientalmente viable, siempre que se ejecuten y cumplan los programas de monitoreo y seguimiento mencionados.

La eficacia global de las medidas se valora como alta para el control de la erosión, calidad del aire y manejo de residuos, y moderada para la conservación de la biodiversidad, dado que la fragmentación residual es inherente a la infraestructura vial. Se recomienda un monitoreo adaptativo durante los primeros cinco años de operación, con ajustes a los pasos de fauna y a las áreas de compensación según los resultados de los indicadores de verificación, para maximizar la efectividad y garantizar la sustentabilidad del proyecto en el largo plazo.

IV.V MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

A continuación se presentan las medidas de compensación y restauración ambiental para el proyecto de modernización del camino de terracería entre Jala y El Alcomún, municipio de Coquimatlán, Colima, diseñadas para atender los impactos residuales identificados en el análisis previo, particularmente la pérdida irreversible de cobertura vegetal, la fragmentación del hábitat y la afectación a la conectividad ecológica, en concordancia con los lineamientos de SEMARNAT y CONAFOR.

Tabla IV 15 Medidas de compensación y restauración ambiental para la modernización del camino Jala y El Alcomún

Objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución	Ubicación en el trayecto de 7 km entre Jala y El Alcomún, Colima	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo indicadores y unidades
Descripción: Medida C1. Establecer áreas de compensación ecológica mediante reforestación con especies locales		
Objetivo: Compensar la pérdida de cobertura vegetal y hábitat mediante la reforestación con especies de la región, recuperando la estructura y funcionalidad del ecosistema.	Tramo 1 (km 0+900 a km 1+900): Áreas con remanentes de selva baja caducifolia secundaria en los márgenes del derecho de vía, donde se registró la mayor pérdida de cobertura arbórea y arbustiva.	Indicador 1: Superficie reforestada (ha) vs. superficie afectada. Meta: Compensar un área igual al 1.5 veces el área de vegetación removida (relación 1.5:1.0). Método: Medición con GPS y SIG; cotejo con planos de afectación.
Alcance: Establecer 2.5 ha de reforestación (considerando un área afectada estimada de 2.3 ha), utilizando entre otras especies, Caesalpinia pulcherrima, Lysiloma divaricatum, Bursera simaruba, Cordia elaeagnoides, Brosimun alicastrum y Guazuma ulmifolia, seleccionadas por su adaptación a la selva baja caducifolia.	Tramo 2 (km 2+300 a km 5+300): Zonas con suelos degradados por actividades agrícolas, que presentan erosión y baja cobertura vegetal, con remanentes de selva baja caducifolia secundaria, ideales para restauración ecológica.	Indicador 2: Porcentaje de supervivencia de plantas a los 12 y 24 meses. Meta: ≥ 75% de supervivencia a los 12 meses y ≥ 70% a los 24 meses. Método: Conteo de individuos vivos en espacios de muestreo.
Periodicidad: Única (establecimiento) durante el primer año de operación; mantenimiento y monitoreo durante 5 años.	Tramo 3 (km 5+300 a km 6+000): en la orilla de la zona inundable de Alcomún, donde establecer la zona de compensación con especies endémicas. Tramo 4 (km 6+600 a km 7+000): Áreas de amortiguamiento junto a cuerpos de agua temporales (Laguna El Alcomún) y cauces, para restaurar la vegetación riparia y proteger la hidrología superficial.	Indicador 3: Diversidad de especies plantadas (número de especies) vs. especies de Selva Baja Caducifolia. Meta: Establecer más de 8 especies locales por ha. Método: Inventario florístico en espacios de muestreo.
Plazo de ejecución: Establecimiento durante el primer año de operación; mantenimiento (riego, control de plagas, replantación) durante los 5 años siguientes.	Polígonos definidos en los planos georreferenciados (UTM, Datum WGS84), priorizando áreas colindantes con el derecho de vía y con accesibilidad para el mantenimiento.	Indicador 4: Cobertura vegetal (%) en las áreas reforestadas. Meta: Alcanzar ≥ 60% de cobertura vegetal en 3 años. Método: Medición con fotografía aérea o dron; análisis de imagen.
		Indicador 5: Número de especies de fauna registradas en las áreas de compensación. Meta: Registrar al menos el 60% de las especies de fauna presentes en el ecosistema de referencia. Método: Muestreos con cámaras trampa, observación directa y registros de huellas.

Las siguientes imágenes muestran las áreas propuestas para las medidas de compensación y restauración ambiental:

Imagen IV 6 Tramo 1 (km 0+900 a km 1+900). Áreas con remanentes de selva baja caducifolia secundaria



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Imagen IV 7 Tramo 2 (2+300 a 5+300 km). Áreas con remanentes de selva baja caducifolia secundaria



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Imagen IV 8 Tramo 3 (km 5+300 a km 6+000). Áreas inundable, que puede ser la zona de compensación ambiental



Temporada de lluvias



Temporada de sequía

Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Imagen IV 9 Tramo 4+ (km 6+600 a km 7+000). Áreas urbanas con remanentes de selva baja caducifolia secundaria



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Tabla IV 16 Ubicación de las Medidas de compensación y restauración ambiental para los taludes y áreas temporalmente afectadas modernización del camino Jala y El Alcomún

Objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución	Ubicación en el trayecto de 7 km entre Jala y El Alcomún, Colima	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo indicadores y unidades
Descripción: Medida R1. Restauración de taludes y áreas temporalmente afectadas		
Objetivo: Restablecer la cobertura vegetal y la estabilidad de los taludes y áreas perturbadas por los movimientos de tierra, utilizando técnicas de bioingeniería y especies locales.	Tramo 5 (km 3+500 a km 5+000) con cortes y terraplenes: Taludes con pendientes superiores a 30° que requieren estabilización y revegetación para prevenir erosión y deslizamientos.	Indicador 1: Superficie (m²) de taludes revegetados vs. superficie de taludes afectados. Meta: Revegetar el 100% de los taludes afectados. Método: Medición con GPS; cotejo con planos de obra.
Alcance: Restaurar 1.2 ha de taludes y 0.8 ha de áreas temporalmente afectadas. Se incluyen las técnicas de hidrosiembra, mantas orgánicas y plantación de especies herbáceas y arbustivas locales (ej. Randia aculeata, Vachellia farnesiana, Heliocarpus terebinthinaceus, incluso Panicum maximun, entre otras) para fijar el suelo y acelerar la sucesión ecológica.	Tramo 6 Áreas de préstamo y patios de maniobra (km 2+300 y km 5+000): Sitios utilizados para acopio de materiales y estacionamiento de maquinaria, que serán restaurados al finalizar la construcción.	Indicador 2: Porcentaje de cobertura vegetal en taludes a los 6 y 12 meses. Meta: Alcanzar ≥ 60% de cobertura a los 12 meses. Método: Medición con cuadrantes de 1 m² (10 cuadrantes por talud).
Periodicidad: Al finalizar los movimientos de tierra en cada frente de obra y una vez concluidas las obras de drenaje.	Tramo 7. Zonas ribereñas (km 3+000 a km 3+300): Márgenes de arroyos temporales afectados por la construcción de obras de drenaje, y restaurar la vegetación riparia en la Zona inundable de El Alcomún (5+300 a 6+000), que es el Tramo 3.	Indicador 3: Número de individuos plantados (especie) y supervivencia. Meta: Plantar un mínimo de 200 individuos por ha, con supervivencia ≥ 70% al año. Método: Conteo de individuos en espacios de muestreo.
Plazo de ejecución: Durante la etapa de construcción y al final de la misma, con mantenimiento y monitoreo durante 3 años.	La ubicación específica son los polígonos de restauración, priorizando las áreas con mayor riesgo de erosión y colindantes con vegetación natural.	Indicador 4: Reducción de la erosión (mm/año) en taludes restaurados. Meta: Reducir la erosión en un 80% respecto a la condición inicial. Método: Medición con clavos de erosión (10 clavos por talud) y monitoreo anual.
		Indicador 5: Estabilidad de taludes (número de deslizamientos o grietas). Meta: 0 deslizamientos en los taludes restaurados durante primeros 3 años. Método: Inspección visual trimestral y registro fotográfico.

Las siguientes imágenes muestran las áreas propuestas para las medidas de compensación y restauración ambiental:

Imagen IV 10 Tramo 5 (km 3+500 a km 5+000). Áreas con cortes y terraplenes



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Imagen IV 11 Tramo 6. Áreas de préstamo y patios de maniobra (km 2+300 y km 5+000)



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Imagen IV 12 Tramo 7 Zonas ribereñas (km 3+000 a km 3+300)



Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Tabla IV 17 Ubicación de las Medidas de pasos de fauna y conectividad ecológica para la modernización del camino Jala y El Alcomún

Objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución	Ubicación en el trayecto de 7 km entre Jala y El Alcomún, Colima	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo indicadores y unidades
Descripción: Medida C2. Establecimiento de pasos de fauna y conectividad ecológica		
Objetivo: Compensar la fragmentación del hábitat y reducir la mortalidad de fauna por atropellamiento, facilitando el tránsito seguro de especies a través de la carretera.	Tramos con alta densidad de hábitat y registros de fauna (3+500 a 3+900 y 4+300 a 5+000 km): Sectores identificados como corredores de paso de fauna silvestre.	Indicador 1: Número de pasos de fauna construidos vs. número planificado. Meta: Construir al menos 3 pasos de fauna (uno en cada km señalado). Método: Inspección visual y georreferenciación.
Alcance: Instalación de 3 pasos de fauna (subterráneos tipo tubo o marcos) y señalización de advertencia de cruce de animales en los tramos críticos, complementados con cercas guía para dirigir a la fauna hacia los pasos.	Cruces de arroyos y cauces (2+450, 5+600, 3+000 a 3+300 y 6+400 km). Aprovechar la infraestructura de drenaje para diseñar pasos de fauna asociados a las alcantarillas.	Indicador 2: Número de atropellamientos de fauna registrados por km/año. Meta: Reducir los atropellamientos en un 70% respecto al año base (primer año de operación). Método: Registro de incidencias de fauna atropellada durante recorridos de mantenimiento (semanal).
Periodicidad: Construcción durante la etapa de obra; mantenimiento y monitoreo permanente (durante toda la vida útil del proyecto).	Áreas de amortiguamiento con vegetación natural (km 3+500 a km 3+900, km 4+300 a km 5+000): Zonas donde se instalarán cercas guía y señalización para redirigir a la fauna hacia los pasos.	Indicador 3: Efectividad del uso de pasos (número de eventos de paso registrados por cámaras trampa). Meta: Registrar al menos 5 eventos de paso por mes en cada paso, a partir del segundo año. Método: Monitoreo con cámaras trampa durante 6 meses al año.
Plazo de ejecución: Durante toda la etapa de construcción; durante mantenimiento y monitoreo semestral.	Los pasos se ubicarán en los puntos con mayor conectividad entre fragmentos de vegetación, según el modelo de corredores biológicos.	Indicador 4: Número de Especies de fauna que utilizan los pasos. Meta: Que más del 50% de las especies de mamíferos medianos identificadas, utilicen los pasos. Método: Identificación de especies a través de cámaras trampa.
		Indicador 5: Condición de las cercas guía y señalización (%). Meta: Mantener en buen estado el 100% de las cercas y señalización. Método: Inspección visual trimestral, con un registro fotográfico de las acciones realizadas.

Las siguientes imágenes muestran las áreas propuestas para las medidas de compensación y restauración ambiental:

Imagen IV 13 Tramos 8 con alta densidad de hábitat y registros de fauna (3+500 a 3+900 y 4+300 a 5+000 km).





Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Imagen IV 14 Cruces de arroyos y cauces (2+450, 3+000 a 3+300, 5+600 y 6+400 km).





Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Imagen IV 15 Áreas de amortiguamiento con vegetación natural (3+500 a 3+900 km, 4+300 a 5+000 km).





Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Tabla IV 18 Ubicación de las Medidas de Establecimiento de jardines polinizadores y barreras vegetales para la modernización del camino Jala y El Alcomún

Objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución	Ubicación en el trayecto de 7 km entre Jala y El Alcomún, Colima	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo indicadores y unidades
Descripción: Medida C3. Establecimiento de jardines polinizadores y barreras vegetales		
Objetivo: Mitigar la fragmentación del hábitat y proporcionar refugio, alimentación y conectividad para la fauna local, especialmente polinizadores y aves, mediante el establecimiento de franjas de vegetación local.	Bordes de la carretera en tramos con alta fragmentación (k 0+000 a 2+200 y km 6+000 a 7+000): Áreas sin conectividad entre fragmentos de vegetación, afectando a polinizadores y fauna dispersora.	Indicador 1: Metros lineales (m) de barreras vegetales establecidas y mantenidas. Meta: Establecer al menos 1,000 m lineales de barreras vegetales (500 m por lado en tramos seleccionados). Método: Medir con cinta métrica o GPS.
Alcance: Establecimiento de 1,000 m lineales de barreras vegetales (500 m por lado en los tramos críticos), con una franja de 5 m de ancho, utilizando especies arbustivas y herbáceas locales con valor para polinizadores (ej. Salvia spp., Buddleja spp., Erythrina spp.).	Áreas cercanas a zonas agrícolas (0+000 a 2+200 km y 6+600 a 7+000 km): Establecer barreras vegetales que actúen como filtro de contaminantes (polvo, agroquímicos) y proporcionen hábitat para fauna benéfica.	Indicador 2: Número de especies de polinizadores y aves registradas en las barreras vegetales. Meta: Registrar al menos 10 especies de polinizadores y 15 especies de aves a los 2 años. Método: Muestreos con redes entomológicas y observación de aves (4 muestreos al año).
Periodicidad: Establecimiento durante la operación temprana (primer año); mantenimiento periódico (cada 6 meses) durante toda la vida útil del proyecto.	Áreas de descanso y miradores (0+000 a km 2+200 km y 6+600 a 7+000 km): Espacios donde se puedan integrar jardines polinizadores con fines educativos y de esparcimiento.	Indicador 3: Superficie (m²) de jardines polinizadores establecidos. Meta: Establecer al menos 500 m² de jardines polinizadores. Método: Medición con GPS.
Plazo de ejecución: Establecimiento durante el primer año de operación; mantenimiento continuo.	En bordes de la carretera en los tramos seleccionados, priorizando áreas con visibilidad y seguridad vial, y que no interfieran con la operación de la carretera.	Indicador 4: Porcentaje de cobertura vegetal en las barreras y jardines. Meta: Mantener ≥ 70% de cobertura vegetal en barreras y jardines. Método: Medición con cuadrantes (10 cuadrantes de 1 m² por cada 100 m lineal).
		Indicador 5: Nivel de satisfacción de la comunidad (encuestas). Meta: Obtener una calificación ≥ 8/10 en percepción de mejora del paisaje y beneficios ambientales. Método: Encuestas semestrales a habitantes de Jala y El Alcomún.

Las siguientes imágenes muestran las áreas propuestas para las medidas de compensación y restauración ambiental:

Imagen IV 16 Bordes de la carretera en tramos con alta fragmentación, Áreas cercanas a zonas agrícolas, Áreas de descanso y miradores (0+000 a 2+200 km y 6+600 a 7+000 km).





Fuente: Dolssa Ingeniería SA de CV 2026

Notas complementarias a considerar para la integración de especies vegetales en las diferentes acciones recomendadas:

1. Las especies vegetales sugeridas para reforestación y restauración (selva baja caducifolia), entre otras:
   - Árboles: Caesalpinia pulcherrima, Lysiloma divaricatum, L. acapulcensis, Bursera simaruba, Ficus insípida, Cordia elaeagnoides, Guazuma ulmifolia, Enterolobium cyclocarpum, Gliricidia sepium, Brosimun alicastrum, Tabebuia rosea, Ceiba aesculifolia, Tabebuia donnel-smithii, entre otras.
   - Arbustos: Mimosa arenosa, Vachellia farnesiana, Ipomoea arborescens, Bauhinia cookii.
   - Herbáceas y coberturas: Melinis repens, Bouteloua spp, Panicum maximun.
2. Marco normativo: Las medidas se alinean con los lineamientos de la SEMARNAT para compensación ambiental y con el Programa Nacional de Restauración Ambiental, así como con los costos de referencia establecidos por la CONAFOR para actividades de reforestación y restauración.
3. Monitoreo y ajustes: Se establece un programa de monitoreo adaptativo durante los primeros 5 años, con evaluaciones semestrales de los indicadores, que permitirá ajustar las medidas si no se alcanzan las metas establecidas.
4. Anexos técnicos: Se adjuntan planos georreferenciados (UTM, Datum WGS84) en formato shapefile, KML/KMZ y CSV, así como los costos de implementación y el catálogo de conceptos.

ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

DOCUMENTACIÓN LEGAL

- Se presenta copa simple del nombramiento del Ing. Christoper Enrique Lucas Ochoa, quien funge como director del Centro SICT Colima
- Se presenta copa simple de identificacion oficial del Ing. Christoper Enrique Lucas Ochoa, quien funge como director del Centro SICT Colima

Imágenes y otros anexos		
Elemento	Enlace al archivo digital	Fecha de elaboración
Cartografía	Unidad USB	Agosto 2026
KML del proyecto	Unidad USB	Agosto 2026
KML de poligonos de CUS	Unidad USB	Agosto 2026
Listado de especies potenciales de flora	Unidad USB	Agosto 2026
Anexo Fotográfico	Unidad USB	Agosto 2026
Catalogos y formatos de flora y fauna	Unidad USB	Agosto 2026
Programas ambientales	Unidad USB	Agosto 2026

Memorias de cálculo		
Unidad USB	Memoria de calculo de flora	Agosto 2026
Unidad USB	Memoria de calculo de fauna	Agosto 2026
Unidad USB	Memoria de calculo de impactos ambientales	Agosto 2026