Capítulo I.

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

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 3
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO: 3
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO: 3
I.1.3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 3
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE: 5
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: 5
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES (RFC): 5
I.2.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL: 5
I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DEL REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES 5
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6

ILUSTRACIONES

Ilustración No. I.1. Croquis de ubicación municipal 4

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto:

"Área Agrícola Río Armería"

Sector: Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y ca

Subsector: Agricultura

Tipo de Proyecto: Producción de alimentos

I.1.2. Ubicación del proyecto:

Entidad federativa: Colima

El área de estudio de la presenta manifestación de impacto ambiental se encuentra en dos polígonos de Zona Federal del Río Armería que solicita el Sr. Jorge Tellez Pulido, ubicada en las inmediaciones de la localidad de Colonia Bayardo, los polígonos cuentan con una superficie de 12.61 ha, dentro de esta zona delimitada se realizó el presente estudio. El área de análisis presenta una forma irregular, las colindancias o límites del área de la propiedad son las siguientes:

Tabla 1 Colindancias del sitio del proyecto

Dirección	Colindancia
Norte	Zona Federal del Río Armería
Sur	Zona Federal del Río Armería
Este	Jorge Téllez Pulido
Oeste	Ricardo Arturo Gaspar Rodríguez y Ma Elena López Mendoza

El proyecto con una longitud aproximada de 960 m sobre la zona federal del río Armería.

I.1.3. Vida útil del proyecto

De acuerdo con el plan de ejecución del proyecto, que incluye obtención de permisos ante las autoridades correspondientes, así como el mantenimiento continuo de las actividades a desarrollar sobre la zona que se está solicitando, se pretende una vida útil de 25 años para el cultivo y producción de alimentos.

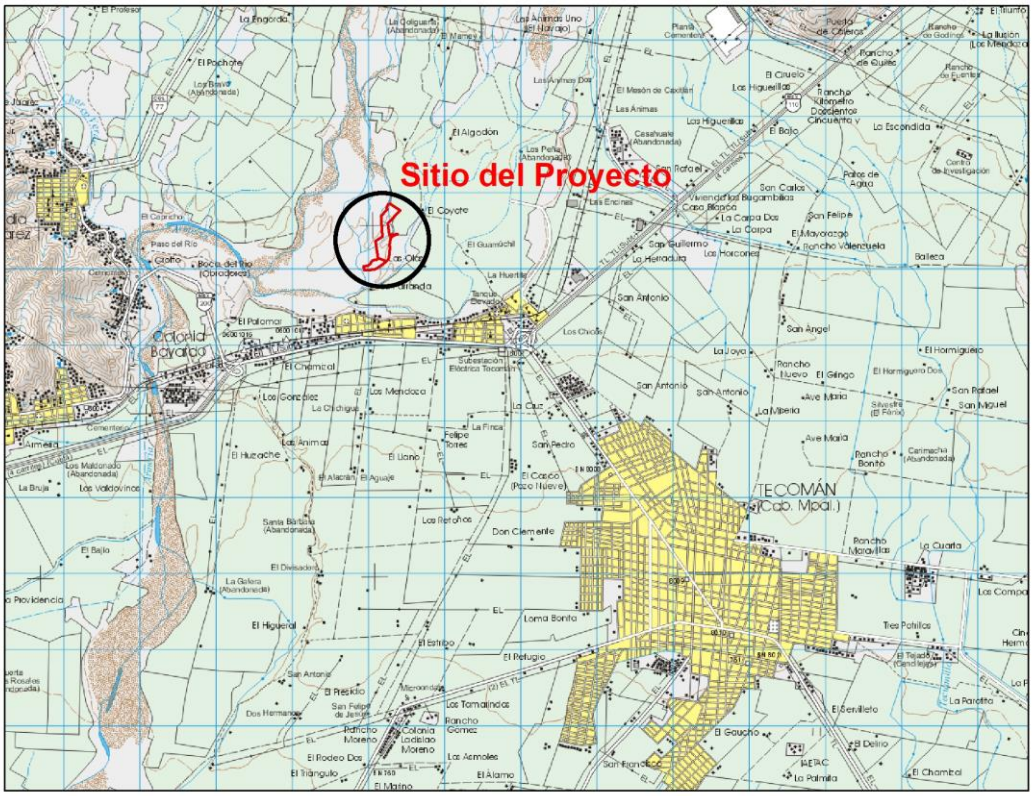


Ilustración No. I.1. Croquis de ubicación

I.2. Datos generales del Promovente:

I.2.1. Nombre o razón social:

Jorge Téllez Pulido

I.2.2. Registro Federal de Causantes (RFC):

[redacted]

I.2.3. Nombre del representante legal:

No aplica, Es persona física

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

[redacted]

Persona facultada para recibir y oír y recibir notificaciones:

Ing. Julián Barrón Quintana (barronqj@hotmail.com)
Lic. Rafel Ortiz Nielsen (bioma.colima@gmail.com)

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

Ing. Julián Barrón Quintana
Ingeniero Forestal
RFN. SGPARN/UARRN/0792/13 de fecha 21 de marzo de 2013. Inscrito en el Registro Forestal Nacional en el libro: COL, TIPO UI, Volumen 2, Número 7, Año 13.
RFC: [redacted]
CURP
Correo electrónico: barronqj@hotmail.com

Personal Técnico participante:

- Ing. Jesús de la Mora Torres
  Coordinador Especialista en inventario de Flora

- Ing. Brayan Quiñones Barrón
  Integración de Información medio físico

  Lic. Rafael Ortiz Nielsen
  Vinculación y generación de matrices de impactos

Capítulo II.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 5
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO 5
II.1.2 OBJETIVOS PARTICULARES DEL PROYECTO. 6
II.1.3 SELECCIÓN DEL SITIO 7
II.1.4 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN 8
II.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA 10
II.2 DIMENSIONES DEL PROYECTO 11
II.2.1 DIMENSIONES DE LAS OBRAS DEL PROYECTO 11
II.2.2 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS 11
II.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 12
II.3.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO 12
II.3.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 16
II.3.3 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO 18
II.3.4 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA 18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No.II.1. Infraestructura productiva del propietario colindantes. 7
Tabla No.II.2. Colindancias del predio Potrero Grande 8
Tabla No.II.3. Coordenadas UTM del área de estudio. 9
Tabla No.II.4. Inversión del proyecto 10
Tabla No.II.5.Superficies del proyecto. 11
Tabla No.II.6. Nuevo uso del suelo 13
Tabla No.II.7. Parámetros dasométricos promedio 14
Tabla No.II.8. Categorización de residuos del proyecto 18
Tabla No.II.9. Niveles de ruido por la operación de maquinaría 20

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No.II.1. Rentabilidad relativa promedio de los principales cultivos en Colima 6
Ilustración No.II.2. Imagen del área de influencia del proyecto. 7
Ilustración No.II.3. Plano de ubicación tramo del río Marabasco 8
Ilustración No.II.4. Ubicación del sitio de estudio general 10
Ilustración No.II.5. Polígono del proyecto. 11
Ilustración No.II.6. Uso de suelo en el proyecto. 13
Ilustración No.II.7. Imagen satelital con la delimitación de la condición del área del proyecto 14
Ilustración No.II.8. Uso del suelo proyecto. 15
Ilustración No.II.9. Condición del sitio actual. 15
Ilustración No.II.10.Establecimiento agrícola 16

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El potencial agrícola de **México** se sustenta en su agrobiodiversidad considerable y, muchas de estos cultivos dependes de las condiciones que demande la fenología y características de este, puesto que el cultivo de alimentos dependiendo como en este caso para limón u otros alimentos temporales es restrictivo en cuanto a condiciones de altura, precipitación, temperatura, radiación solar, humedad, entre otras; mismas que van a depender del paquete tecnológico de cada cultivo en particular.

En la última década se observa que el campo mexicano cuenta con una productividad que ha permanecido estática por largos años lo que afecta los programas de Fomento a la Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Infraestructura, Comercialización y Desarrollo de Mercados. Ésta dinámica incide en el desarrollo, rentabilidad y competitividad en el sector, y genera una propensión hacia el rezago en todas las actividades en el sector del campo.

El Sector Agropecuario en el estado está conformado por la población con menores recursos y capacidades donde sus trabajadores apenas alcanzan las condiciones básicas de bienestar de acuerdo con datos del Consejo Nacional de Evaluación, CONEVAL, y son ellos quienes demandan y requieren apoyos concretos para salir del rezago, enfrentar los retos y crear sus propias oportunidades.

Entre los retos importantes es un bajo nivel de tecnificación del campo, poco avance tecnológico y de investigación, magro acceso al financiamiento, limitada capacidad de inversión, altos costos de producción y falta de garantías y créditos que reducen la competitividad de la producción, baja capacidad instalada agroindustrial para la generación del valor agregado, poca promoción para el impulso comercial de los productos agropecuarios y un Sistema de Comercialización con excesiva intermediación aunado a la baja utilización de las tecnologías de información . A estas limitantes, se suman aquellas que se encuentran fuera del control de los productores como: encarecimiento de materias primas e insumos, migración del campo a la ciudad, aparición de nuevas enfermedades y plagas, el cambio climático, la deforestación, contaminación, factores naturales no controlables (desastres naturales, huracanes, sismos, fenómenos meteorológicos adversos), así como el desequilibrio ecológico por el efecto del cambio climático.

El Producto Interno Bruto (PIB) de Colima en 2016 representó el 0.6% (79,809 MDP) con respecto al total nacional y en comparación con el año anterior tuvo un incremento del 0.9%. El sector primario, que incluye actividades agropecuarias, silvicultura y de pesca, emplea 1.2% de la población activa, pero aporta 8.45% del PIB estatal. El indicador trimestral de la actividad económica estatal (ITAEE), ofrece un panorama de la situación y evolución económica del estado en el corto plazo. Para el segundo trimestre de 2016, Colima registró un incremento de 3.5% en su índice de actividad económica con respecto al mismo periodo del año anterior.

La actividad agropecuaria colimense se desarrolla en una superficie de más de 256 mil hectáreas, predominando la actividad agrícola donde cada año se siembran en promedio 26 mil hectáreas con cultivos cíclicos y otras 132 mil albergan cultivos perennes, bajo una agricultura especializada en una gama diversificada de frutas principalmente, obteniendo volúmenes suficientes y de la más alta calidad para satisfacer la demanda local y participar en los mercados internacionales; esto permite una oferta de calidad en productos como: limón mexicano, mango, café, plátano, tamarindo, papaya y berries,. En este sentido en los municipios Colima, Manzanillo, Coquimatlán, Cuauhtémoc y Comala se encuentra el 70% de la superficie sembrada con cultivos anuales en la entidad, mientras que Tecomán, Manzanillo y Armería se concentran la producción de cultivos perennes

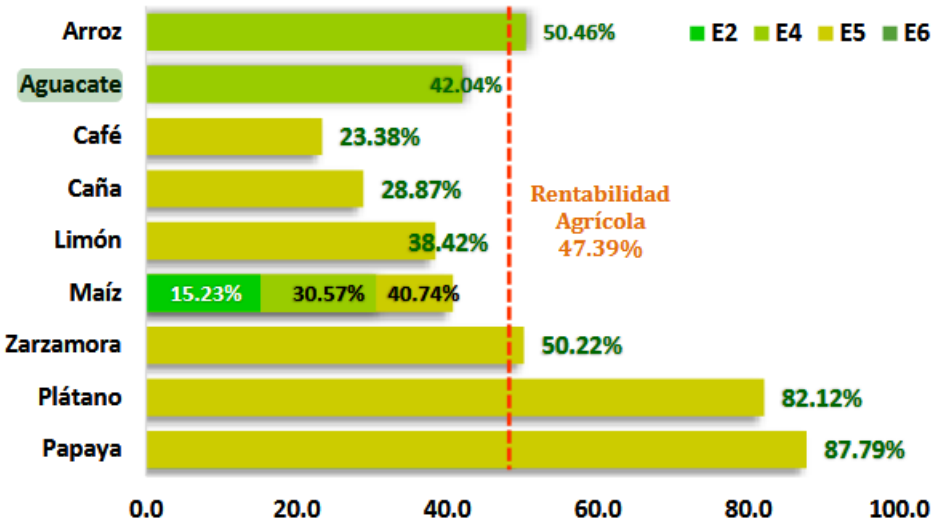


Ilustración No.II.1. Rentabilidad relativa promedio de los principales cultivos en Colima.

.

En relación al indicador de rentabilidad, los beneficiarios que mejor rentabilidad relativa obtuvieron fueron los que tienen cultivos perennes como principal actividad agrícola, tales como los frutales y caña. Ya que los rendimientos obtenidos permiten obtener ingresos netos positivos, en ocasiones superando la rentabilidad de la actividad como en el cultivo de papaya y plátano. En cuanto a los cultivos permanentes son los que menor rentabilidad obtuvieron, como el limón.

II.1.2 Objetivos particulares del proyecto.

El objetivo general del proyecto es realizar actividades con la producción de alimentos, para ser una manera de trabajo del promovente y de su familia y de personal local de manera temporal, según la temporalidad del cultivo, sobre un área **de 12.61 hectáreas.**

En este sentido, el Proyecto tiene los siguientes objetivos específicos:

- Obtener la concesión de la zona federal con la factibilidad para producción de alimentos.
- Ser una fuente de trabajo y de sustento económico para la familia del Sr. Jorge Téllez Pulido.
- Dar trabajo temporal a personas locales en las actividades de producción de alimentos.
- Dar un uso productivo a la zona federal contigua a la parcela del Sr Jorge Téllez Pulido.

A. Vías y medios de comunicación.

Para llegar al sitio del proyecto partiendo desde Colima se toma el libramiento a Manzanillo con rumbo a Tecomán por la autopista No. 110, hasta llegar a la localidad Colonia Bayardo, con un recorrido aproximadamente de 45 km, se continua con rumbo este hacia la localidad el Coyote, con un recorrido de 2.5 km hasta llegar al sitio del proyecto a mano izquierda, como se observa en la ilustración 2.

La ubicación detallada de la zona de estudio donde se realizarán las actividades conforme a la zona federal del Río Armería, se muestra en la siguiente figura.



Ilustración No.II.2. Imagen del área de influencia del proyecto.

El área de influencia no cuenta teléfono e internet por cable, tampoco con algún servicio de correo, pero si se tiene señal de celular. No obstante los servicios no existentes en el área de influencia (teléfono, internet y correo) si se encuentran muy bien cubiertos en las localidades, de ambos estados.

B. Infraestructura productiva.

En el área de influencia del proyecto si se tiene infraestructura productiva pequeña, como lo son bodegas, almacenes, sistemas de riego, maquinaría agrícola, etc., lo cuales se podrán utilizar en la producción de alimentos, así mismo el sistema de producción es pequeño conforme a la capacidad del promovente, para un consumo en el mercado local y regional, siendo la agricultura la actividad más rentable en comparación a otras actividades como construcción, ganadería, para el sitio del proyecto etc.

Tabla No.II.1. Infraestructura productiva del propietario colindantes.

Indicador	Sí
Almacén/Bodega	1
Empaquetadora	No
Corral de manejo de ganado	1
Otro (tractor y arado)	1
Total	**3**

II.1.3 Selección del sitio

El río Armería, localizado dentro del estado de Colima en las márgenes del cauce se encuentra rodeado de parcelas agrícolas principalmente, así como de asentamientos humanos, mismos que han sufrido daños durante la temporada de lluvias.

Debido a la necesidad del promovente de ser una fuente de empleo y de sustento familia es necesario ampliar sobre la zona federal el área para cultivo, para proponer distintas alternativas que permitan el correcto manejo del sitio conforme a la necesidad de actividades agrícolas.

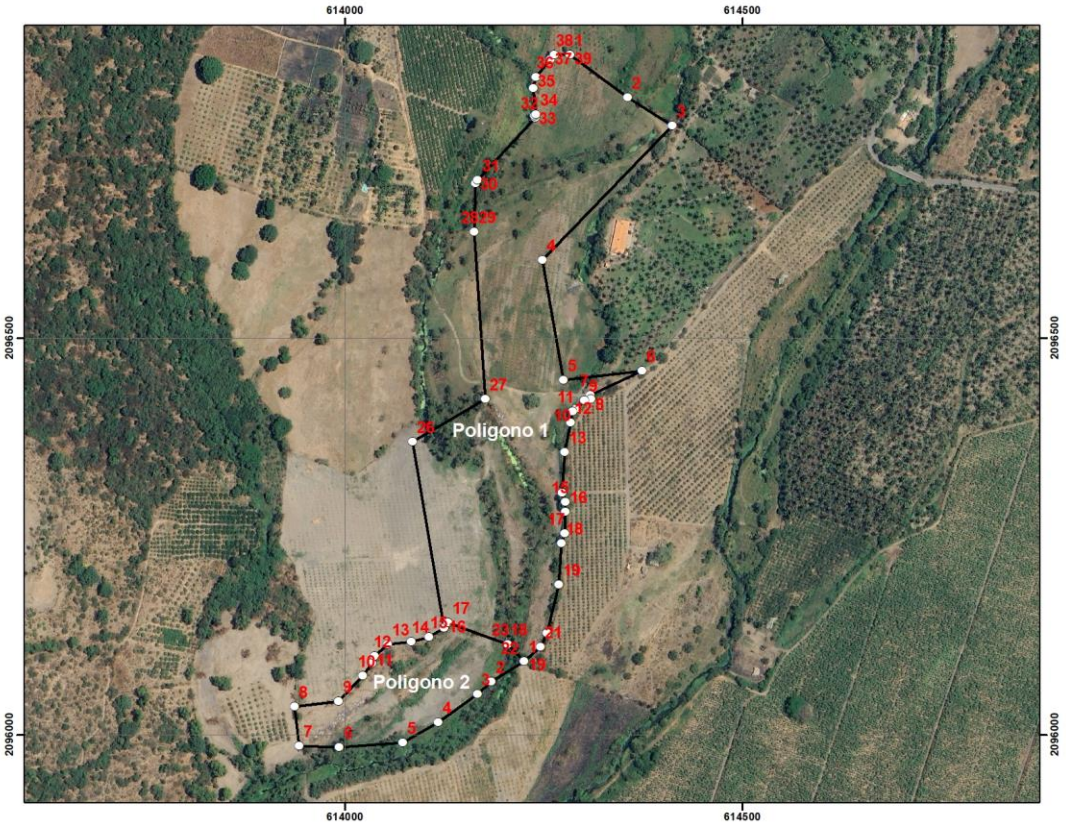


Ilustración No.II.3. Plano de ubicación tramo del Río Armería.

II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El área de estudio del proyecto agrícola se encuentra en dos polígonos de Zona Federal del Río Armería que solicitó el **Sr. Jorge Tellez Pulido**, ubicada en las inmediaciones de la localidad de Colonia Bayardo, los polígonos cuentan con una superficie de 12.61 ha ha, dentro de esta zona delimitada es la propuesta para la producción de alimentos a través de la agricultura**.** El área de análisis presenta una forma irregular, las colindancias o límites del área de la propiedad son las siguientes:

Tabla No.II.2. Colindancias del predio Potrero Grande

Dirección	Colindancia
Norte	Zona Federal del Río Armería
Sur	Zona Federal del Río Armería
Este	Jorge Téllez Pulido
Oeste	Ricardo Arturo Gaspar Rodríguez y Ma Elena López Mendoza

Las coordenadas de los vértices del polígono del área de estudio se presentan en el sistema Universal Transversa de Mercator (UTM) zona 13 norte con Dátum WGS1984 respectivamente son:

Tabla No.II.3. Coordenadas UTM del área de estudio.

Vértice	Coor X	Coor Y		Vértice	Coor X	Coor Y
Polígono 1 Área: 10.26 ha						
1	614282.7	2096856.72		21	614246	2096111
2	614355.27	2096803.01		22	614225	2096093
3	614411.86	2096767.46		23	614204	2096114
4	614248.41	2096598.26		24	614129	2096141
5	614274.67	2096446.87		25	614124	2096135
6	614374.19	2096458.83		26	614084.34	2096369.05
7	614308.32	2096427.79		27	614176.1	2096423.47
8	614309.69	2096423.04		28	614162	2096634
9	614300.96	2096421.38		29	614162.6	2096633.86
10	614290.74	2096410.61		30	614163.81	2096694.74
11	614286.58	2096407.26		31	614166.23	2096699.17
12	614283.39	2096393.21		32	614239.28	2096777.56
13	614276.03	2096356.43		33	614238.52	2096780.28
14	614273.26	2096304.73		34	614240	2096782
15	614276.99	2096293.56		35	614237	2096815
16	614277.13	2096281.37		36	614239.95	2096828.78
17	614276.27	2096254.12		37	614258.06	2096851.14
18	614272.29	2096240.99		38	614262.7	2096856.72
19	614269.00	2096189.00		39	614282.7	2096856.72
20	614254.00	2096128.00				
Polígono 2 Área: 2.35 ha						
1	614225	2096093		11	614033	2096090
2	614184	2096067		12	614037	2096099
3	614166	2096051		13	614053	2096114
4	614117	2096016		14	614083	2096117
5	614072	2095990		15	614104.99	2096123.27
6	613992	2095984		16	614124	2096135
7	613942	2095986		17	614129	2096141
8	613935.91	2096035.87		18	614204	2096114
9	613991	2096042		19	614225	2096093
10	614022	2096074				

Para llegar al sitio del proyecto partiendo desde Colima se toma el libramiento a Manzanillo con rumbo a Tecomán por la autopista No. 110, hasta llegar a la localidad Colonia Bayardo, con un recorrido aproximadamente de 45 km, se continua con rumbo este hacia la localidad el Coyote, con un recorrido de 2.5 km hasta llegar al sitio del proyecto a mano izquierda, como se observa en la ilustración 2.



Ilustración No.II.4. Ubicación del sitio de estudio general

II.1.5 Inversión requerida

Para la implementación del proyecto, se estima una inversión que de acuerdo con la utilización del proyecto va desde los [redacted] más la inversión en maquinaria y equipo con la que ya se cuenta y se estima en [redacted]

Tabla No.II.4. Inversión del proyecto

Concepto	Costo
Inversión existente, maquinaría agrícola con la que cuenta el promovente del proyecto	[redacted]
Inversión adicional a consecuencia del presente proyecto	
Inversión total	

Este proyecto permitirá crear aproximadamente **4 empleos en promedio** en la etapa de preparación de la tierra y en el manejo de cultivo y hasta otros 3 empleos adicionales en la etapa de cosecha de los cultivos. Además la contratación del técnico especializado en el cultivo, esto estimula el espíritu emprendedor en las comunidades y el desarrollo de nuevos negocios, por lo que con el transcurso del tiempo el número de empleos indirectos tenderá a aumentar.

En general con la implementación del proyecto traerá fuertes beneficios socioeconómicos a la región, entre los cuales se observan:

- Se desarrolla en una zona donde se tiene una fuerte inversión en actividades agrícolas.
- Al entrar en ejecución permite dar seguridad a los habitantes de las comunidades aledañas al río Armería;

- Representará fuerte derrama económica en todas las etapas del proyecto;
- Permite sostener la operación de una de las principales fuentes de trabajo en la región la actividad agrícola;

II.2 DIMENSIONES DEL PROYECTO

II.2.1 Dimensiones de las obras del proyecto

El proyecto **"Área Agrícola Río Armería"** pretende obtener una concesión en una superficie de **12.61 ha, dividida en dos polígonos,** las cuales se ubican sobre el río Armería y contiguo a la parcela del Sr Jorge Téllez Pulido, por lo que la solicitud de este estudio es sobre los márgenes oeste del río**.**

Tabla No.II.5.Superficies del proyecto.

Polígono	Superficie	% del proyecto
Polígono 1	10.26	81.36
Polígono 2	2.35	18.64
Total	12.61	100.00

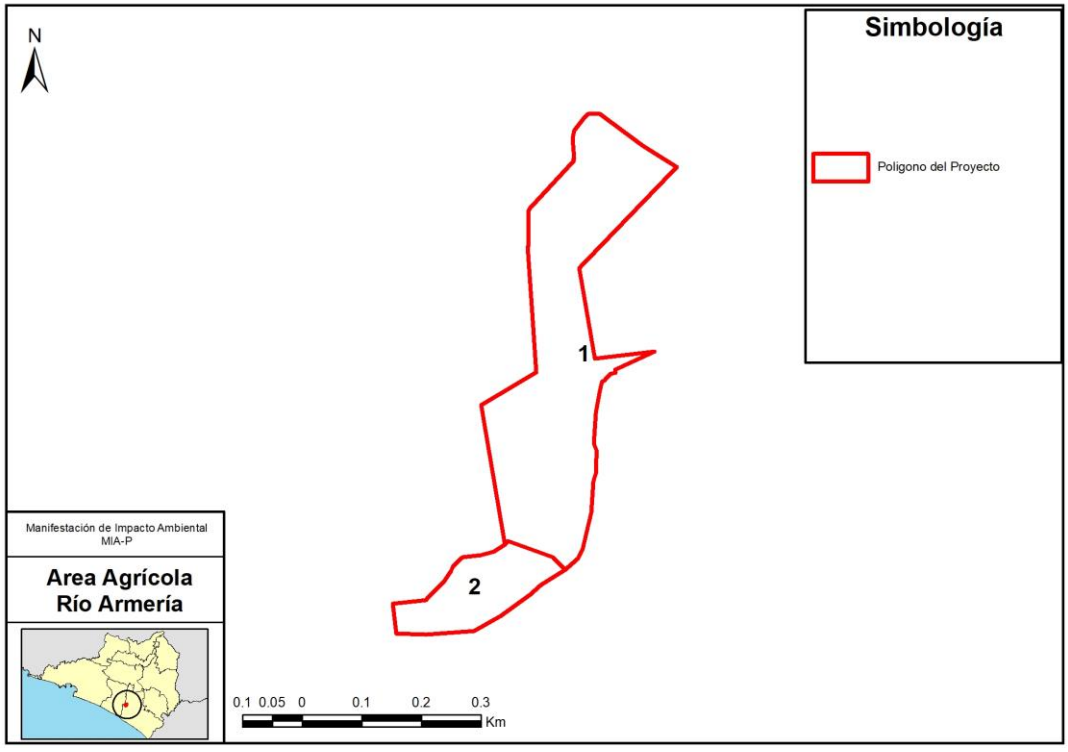


Ilustración No.II.5. Polígono del proyecto.

II.2.2 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El acceso terrestre a la zona del proyecto es a través de la localidad de Colonia Bayardo, por la brecha de la Universidad de Colima, campus Tecomán, por un camino de terracería, siendo esta población la mas cercana al área del proyecto y en donde se tienen los servicios urbanos como agua potable, luz, etc.

En el área del proyecto no se tiene la disponibilidad de servicios urbanos dadas sus condiciones alejadas de los centros poblacionales.

Para el desarrollo del mismo no será necesario introducir servicios, por lo que se prevé el uso de agua mediante pipas y generadores de electricidad mediante combustible en caso de requerirse.

II.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.3.1 Etapa de Preparación del sitio

El suelo y la agricultura han estado ligados desde el inicio de las civilizaciones, pues fue gracias al manejo de los nutrientes del suelo que el ser humano pudo comenzar a cultivar sus alimentos. Es en el suelo donde comienza la alimentación. Está compuesto de minerales, agua, aire y materia orgánica, la cual está constituida de bacterias y hongos, hasta lombrices y otros animales de tierra, que actúan como agentes primarios para la conducción del ciclo de los nutrientes, regulando la dinámica de la materia orgánica del suelo, la cantidad del carbono y las emisiones de gases de invernadero que emite.

Alrededor de 99% del suministro de alimentos en el mundo derivan de la producción basada en tierras agrícolas que comprenden cerca de 50-70% de las tierras globales. Se estima el crecimiento de la población alcance 9-10,5 billones en 2050 por lo que la producción de alimentos crecerá en demanda y por ende las tierras destinadas para ello.

> **Uso de la tierra** Se debe entender como un proceso de producción de bienes materiales; mediante el cual el hombre transforma la naturaleza para obtener una serie de productos que le son necesarios, como: alimento, vestido, material para la construcción, instrumentos de trabajo y todos aquellos objetos que le permitan asegurar su supervivencia, y -en consecuencia- la existencia y desarrollo de la sociedad.

En este rubro se presentan los diferentes tipos de agricultura que se desarrollan en nuestro país, se incluyen también, plantaciones forestales, bosques cultivados y pastizales cultivados.
La información de este tema que se incluye en la Serie de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI se organiza bajo los siguientes criterios:

- Ocupación del terreno.
- Temporalidad del cultivo.
- Suministro de agua.

Por el tiempo de ocupación de los cultivos en el terreno, la actividad agrícola desarrollada podrá ser:

- **Permanente**: la ocupación del terreno para cultivo es mayor de cinco años.
- **Nómada**: la ocupación del terreno dura de uno a tres años y posteriormente se deja de utilizar. Este tipo de agricultura constituye una capa independiente en la información y en cierta forma virtual dado el pequeño tamaño de las parcelas y que forman un mosaico complejo con la vegetación aledaña.

De acuerdo con el suministro de agua a los cultivos, estos son de tres tipos:

- **Temporal:** cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.
- **Riego:** cuando el suministro de agua utilizada para su desarrollo es obtenida por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera.
- **Humedad:** cuando se aprovecha la humedad del suelo, independientemente del ciclo de las lluvias y que aún en época seca conservan la humedad, por ejemplo zonas inundables, como pueden ser los lechos de los embalses cuando dejan de tener agua. Las chinampas es un caso de este tipo.

Por su duración, los cultivos se clasifican en:

- **Anuales**: son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.
- **Semipermanentes:** su ciclo vegetativo dura entre dos y diez años, como el caso de la papaya, la piña y la caña de azúcar.
- **Permanentes:** la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales como el limón.
-



Ilustración No.II.6. Uso de suelo en el proyecto.

Conforme a lo anterior el nuevo uso del suelo de acuerdo con la clasificación del INEGI es la siguiente:

Tabla No.II.6. Nuevo uso del suelo

Característica	Descripción
Uso general	Agrícola: tierras dedicadas para la producción de alimentos
Suministro de agua a los cultivos	Temporal: cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia
Por su duración:	Permanentes: la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales como el limón.

Nuevo Uso del Suelo: Agricultura de temporal Permanente

La agricultura de conservación es un sistema de cultivo que fomenta la alteración mecánica mínima del suelo (por ejemplo cultivo sin laboreo), el mantenimiento de una cobertura permanente de los suelos y la diversificación de los cultivos. Realza la biodiversidad y los procesos biológicos naturales por encima y por debajo de la superficie del suelo, lo que contribuye a un mayor aprovechamiento del agua y una mayor eficiencia en el uso de nutrientes, así como a la mejora y sostenibilidad de la producción de cultivos.

En el terreno con respecto a la vegetación se encontró tres condiciones, mismas que se presentan en la siguiente tabla e ilustración, esto igualmente fue corroborado en campo y la con la imagen satelital reciente de fecha.

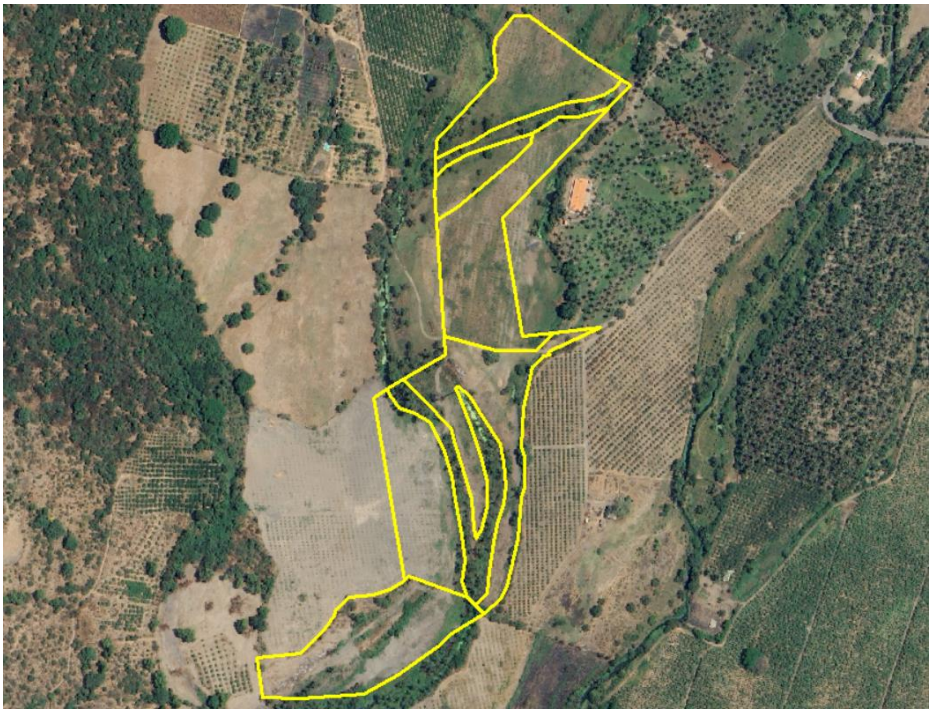


Ilustración No.II.7. Imagen satelital con la delimitación de la condición del área del proyecto

Como se observa en la tabla siguiente el cultivo del limón se encuentra presente en 5.88 ha lo que representa el 46.63% del área, seguido del pastizal con el 40.84% o 5.15 ha y el dren con arboles de sauces en el 12.53% o 1.58 ha.

Tabla No.II.7. Parámetros dasométricos promedio

Condición	Área (ha)	Porcentaje
Cultivo de limón	5.88	46.63%
Pastizal	5.15	40.84%
Dren	1.58	12.53%
Total	**12.61**	**100.00%**

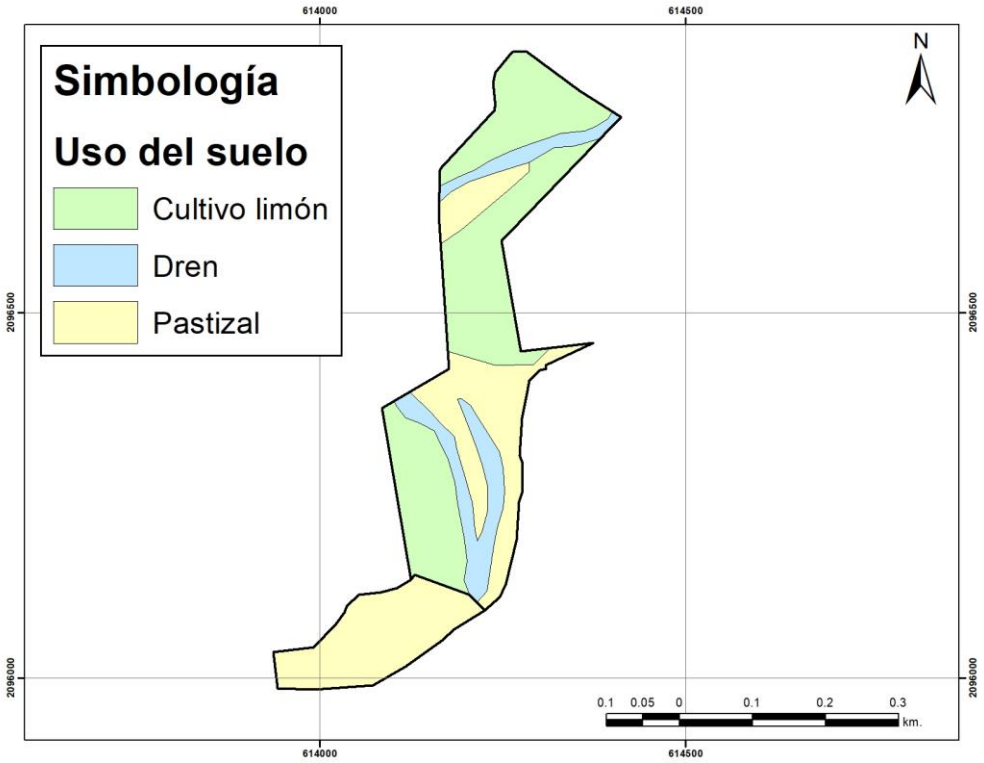


Ilustración No.II.8. Uso del suelo proyecto.



Ilustración No.II.9. Condición del sitio actual.

II.3.2 Etapa de Construcción y operación

La ubicación del proyecto hace idóneo para el cultivo de alimentos, mismo que se ha realizado desde hace bastante tiempo, la zona no posee cobertura forestal, puesto que este cultivo como el limón requiere condiciones de temperatura, precipitación, humedad, radiación solar, altitud, entre otras características medioambientales.

La selección del sitio ha sido justificada para poder seleccionar el sitio cumple con los requisitos climatológicos y edafológicos que demanda este tipo de cultivos. La continuidad de cada etapa está condicionada al resultado de la etapa antecedente.

La productividad del cultivo de limón depende de múltiples factores, algunos ligados con las características edafoclimáticas donde se ubican los huertos. Es por lo anterior, que debe resaltarse la importancia de una adecuada elección del terreno al establecer una plantación, con la intención de evitar una baja productividad por alguna eventualidad climática o problemática en el suelo.

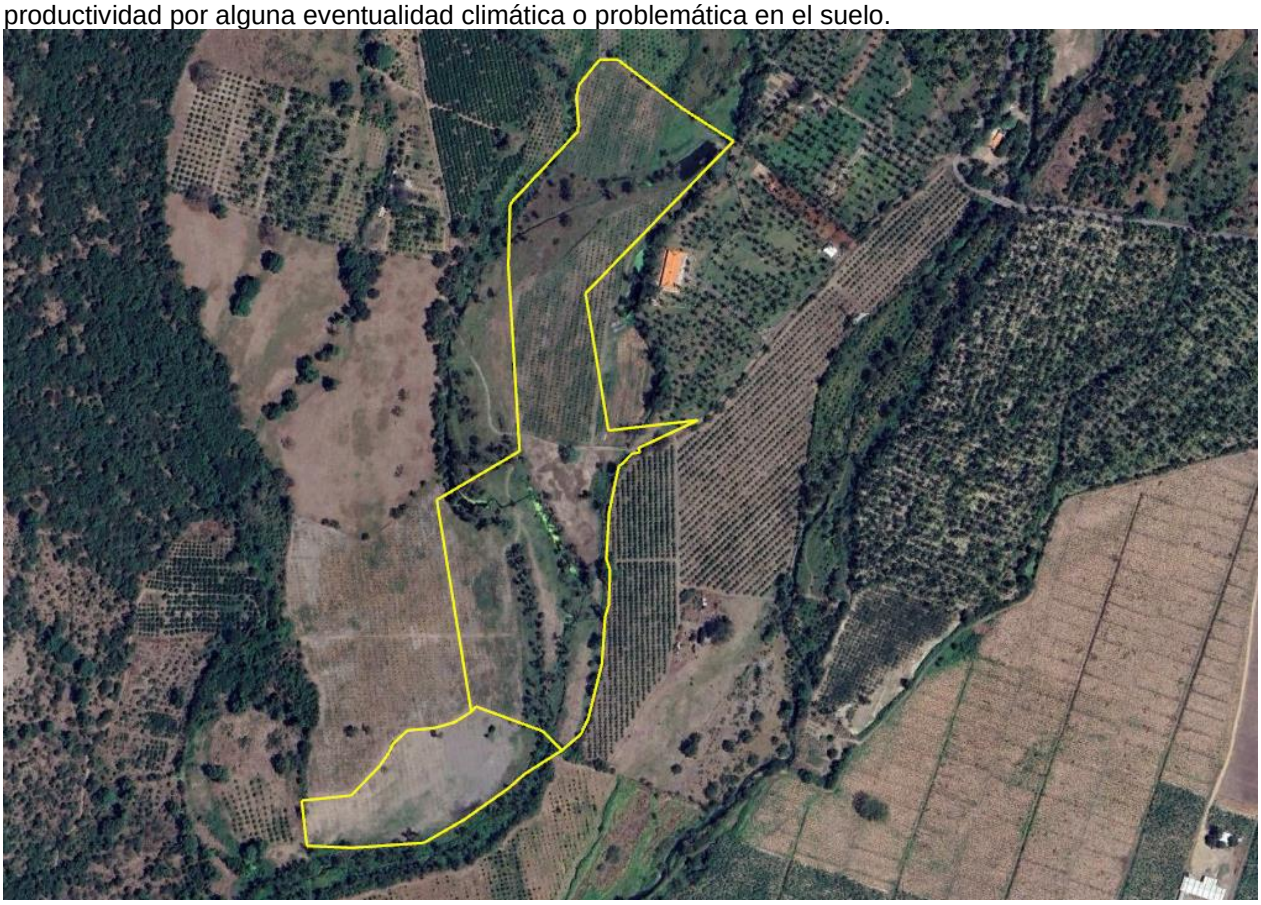


Ilustración No.II.10.Establecimiento agrícola

Requerimientos edáficos

Materia orgánica

Materia orgánica. Los suelos requiere suelos con un contenido de materia orgánica de 2.5 a 5 %, que le proporcione buena estructura y una adecuada proporción de aire y agua para facilitar el drenaje dentro del suelo. La razón de esto es la sensibilidad que presenta el limón a la asfixia radicular.

Textura
A pesar de que las plantas de limón pueden adaptarse a una gran diversidad de suelos, son los suelos de textura franca a arenosa de consistencia media y ricos en materia orgánica los más adecuados. Los suelos arcillosos no son muy convenientes por su deficiente drenaje.

Profundidad
La profundidad y textura son características determinantes en la cantidad de agua que puedan retener los suelos. Los arboles de limón requieren de un suelo profundos, ya que poseen raíces superficiales. El limón produce abundantes cosechas en suelos de 60 a 100 cm de profundidad.

pH y salinidad.
En cuanto al tema del pH, el limón toma de forma óptima los nutrientes entre los valores de 5.5 a 7.0. Por otra parte, al ser una planta muy sensible a la salinidad los valores normales de conductividad eléctrica son menores a 2 o 3 dS/m; sin embargo, al superar dichos niveles los efectos tóxicos por salinidad (cloruros de sodio magnesio) comienzan a manifestarse, produciéndose quemaduras en los bordes y puntas de las hojas hasta causar defoliación.

Requerimientos climáticos

Temperatura
La temperatura depende de la altitud y especialmente de ciertos microclimas, por lo que es necesario conocer este dato del lugar en donde se planea establecer la plantación para poder seleccionar la variedad de limón de forma adecuada y garantizar con ello su máximo desarrollo. La temperatura para el desarrollo normal del cultivo oscila entre los 22 a 28 °C, donde a una temperatura de 26 °C la planta alcanza su óptimo desarrollo. Asimismo, el árbol de limón requiere de 18 °C a 20 °C como temperatura mínima y de 28 °C a 35 °C como máxima para el amarre de frutos. Antes de establecer una plantación, se debe tener en cuenta los datos anteriormente presentados para no tener problemas en cuanto a exigencias térmicas de madurez y calidad. Aunque el cultivo presenta una gran resistencia al frio, es mejor establecer huertos en zonas libres de heladas.

Humedad.
Al ser un subtropical, está adaptado a condiciones de cierta humedad relativa. No obstante, el exceso de humedad puede favorecer problemas fitosanitarios a los cuales es muy susceptible, como hongos que afecten a la floración (ej. *Phytophthora cinnamoni*). Sin embargo, niveles demasiado bajos de humedad relativa durante esta etapa, puede acarrear un incremento de la transpiración desmesurada, provocando la caída de flores por deshidratación de la planta.

Viento.
El terreno destinado al cultivo debe contar con una protección natural contra el viento para evitar daños como la rotura de ramas, caída de fruto, reducción de humedad y deshidratación de flores.

Precipitación
El limón requiere altas precipitaciones, pero repartidas en el tiempo, pues el exceso continuado podría llevar a problemas de drenaje en el suelo y caída de frutos. Por dar cifras, unos 1,000 mm anuales sería aceptable. En el caso de los climas mediterráneos, hay que complementar este déficit de agua con el riego. Sequías prolongadas llevan a la caída de hojas, lo que supone una reducción del rendimiento. Durante la época productiva, el riego localizado prolonga el periodo productivo, incrementando los rendimientos en alrededor de 30 % y mejorando las cualidades organolépticas de los frutos.

Si hablamos condiciones climáticas, la temperatura, la radiación y las precipitaciones son los más importantes. Por su parte, el viento y la humedad también deben tenerse en cuenta, ya que pueden influir notablemente en el rendimiento del cultivo. De hecho, algunas de estas características tienen influencias

sobre otras. Por ejemplo, el viento puede reducir la humedad relativa, provocando la desecación de las hojas. Otro ejemplo es la distribución de las épocas lluviosas a lo largo del año. En las zonas originarias la temporada de lluvias abarca las estaciones de verano y otoño, mientras que en el clima mediterráneo la temporada de precipitación ocurre de forma contraria.

II.3.3 Etapa de abandono del sitio

No se tiene contemplada una etapa de abandono del sitio, si bien si puede realizarse la rotación de cultivos conforme al demanda de alimentos necesite el mercado conforme a la factibilidad del sitio y disponibilidad de recursos económicos para invertir

II.3.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.3.4.1 Residuos sólidos

De acuerdo con Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los residuos se definen como: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

Existen diferentes tipos de residuos, sin embargo la legislación en la materia los agrupa en tres categorías:

1. Residuos Peligrosos
2. Residuos sólidos urbanos
3. Residuos de manejo especial

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

Tabla No.II.8. Categorización de residuos del proyecto

Categoría	Tipo de residuo	Componente
Residuos de Manejo Especial	Vegetación	Troncos, ramas y hojarasca producto de la limpieza de restos de la cosecha
Residuos Peligrosos	Contenedores como botes y garrafas	Botes provenientes de químicos a utilizar en al actividad agrícola.
	Sólidos impregnados	Estopas y demás trapos impregnados de los agroquímicos a utilizar en la actividad agrícola
Residuos Sólidos Urbanos	Residuos sólidos urbano-domésticos	Envases de plástico y latas de refresco, bolsas de plástico.

Categoría	Tipo de residuo	Componente
	Residuos de materiales de construcción	No existen.

Tipo de Generador

Con base en lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de acuerdo a la clasificación existente para los generadores, el promovente del proyecto que considera solo las actividades agrícolas comunes realizará un manejo de los residuos conforme a lo señalado en las etiquetas y la basura será trasportada al relleno sanitario local.

En general el almacenamiento y manejo de las sustancias será la siguiente:

- Para los servicios sanitarios, se cuenta en la casa de la parcela contigua el sanitario para poder realizar este tipo de servicio.

- Los residuos sólidos que generará el proyecto, como son residuos orgánicos producto de la presencia de personas por lo que la basura será colectada para su recolección por parte del servicio de limpia del ayuntamiento.

- En cuanto a los residuos peligrosos, se generará como los botes de agroquímicos y sólidos impregnados (estopas y otros trapos) provenientes del mantenimiento del manejo del cultivo. Se manejará de acuerdo a todo lo establecido en la etiquetas de los mismos.

Manejo y disposición final de los residuos.

- Residuos domésticos:

Estos serán pocos y no significativos, serán producidos por las actividades del personal que labora en el proyecto como trabajadores en general, operadores de maquinaría y diverso personal y consistirán en papel, cartón, plástico, residuos orgánicos conocidos comúnmente como basura; se generará aproximadamente 5 Kg/mes sin compactar, que serán depositados en tambos plásticos o metálicos de 200 lts.; estos residuos domésticos se generarán a partir de las actividades mismas del proyecto su disposición final se hará semanalmente.

Manejo.

Se les darán indicaciones a todo el personal que trabaje en el proyecto, referente a la disposición de los residuos sólidos urbanos; se colocarán tambos con tapas en un área sombreada, para que en la hora de la comida sean depositados los residuos sólidos urbanos y que los depósitos permanezcan con tapas para evitar la generación de fauna nociva o la dispersión de los residuos e igualmente que los envases que tengan líquidos y que sean ingeridos en las áreas de trabajo al final de la jornada de trabajo se depositen en los citados recipientes.

Disposición final.

Los residuos domésticos (basura) se depositarán en el sitio de disposición final utilizado por el Ayuntamiento de Tecomán, Colima, el cual se ubica cercano a la cabecera municipal de Tecomán a aproximadamente a 10 Km. Al oeste del área del proyecto.

Emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de preparación del sitio se producirán partículas de polvo que pudieran dispersarse a una distancia no mayor a 100 metros, exclusivamente en los momentos de ejecutar la preparación de la tierra. De igual manera existirá la emisión de contaminantes generados por los vehículos automotores de combustión interna, como lo son los tractores y otra maqunaría.

Niveles de ruido

El ruido generado en esta etapa es el producido por la maquinaria pesada y los vehículos de carga, esperando que los niveles de ruido no rebasen los 90 dBA.

La generación de ruido durante la operación de la extracción de pétreos, se presentará de la siguiente manera:

Tabla No.II.9. Niveles de ruido por la operación de maquinaría

Fuente	Intensidad
Maquinaria Pesada	< 70 dBA
Vehículos ligeros (pickup)	< 70 dBA

Capítulo III.
VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 5

III.1. Constitución Política 5

III.2. Leyes y Reglamentos Federales 5

III.2.1. Ley General de Bienes Nacionales (LGBN) 5
III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) 6
III.2.3. Reglamento de la LGEEPA materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) . 6
III.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 7
III.2.5. Ley General de Vida Silvestre 8
III.2.6. Aguas Nacionales 8

III.3. Planes y programas 9

III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo 9
III.3.2. Plan Municipal de Desarrollo de Tecomán 10
III.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) 11
III.3.4. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial (POET) 17
III.3.5. Programa de Desarrollo Urbano de Tecomán (PDU) 23

III.4. Áreas naturales protegidas y convenios 25

III.4.1. Sitio Ramsar 26
III.4.2. Áreas prioritarias para la conservación 26
III.4.3. Región Normas Oficiales Mexicanas NOM 27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. III.1 Política Ambiental de la UAB 123 del POEGT. 12
Tabla No. III.2 Estrategias de la UAB 123 del POEGT vinculadas con el proyecto. 12
Tabla No. III.3 Política ambiental y lineamiento ecológico de la UGA 96. 18
Tabla No. III.4 Criterios para Agricultura (AGR) del POET del Estado de Colima vinculados con el proyecto. 19
Tabla No. III.5 Distancias entre el proyecto y ANP. 25
Tabla No. III.6 Distancias entre el proyecto y Áreas prioritarias para la conservación. 26
Tabla No. III.7 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas. 27

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. III.1 Ubicación del proyecto respecto a las UAB del POEGT. 12
Ilustración No. III.2 UGA 96 del POET del Estado de Colima. 18
Ilustración No. III.3 Ubicación del proyecto respecto al PDU del centro de población del Tecomán. 24
Ilustración No. III.4 Ubicación del proyecto respecto a las ANP. 25
Ilustración No. III.5 Sitios prioritarios para la conservación y su ubicación respecto proyecto. 27

III. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

Con base en las características del proyecto, en este apartado se identifican y analizan los diferentes ordenamientos jurídicos e instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el proyecto, con el fin de sujetarse y dar cumplimiento a los lineamientos estipulados.

III.1. Constitución Política

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4 señala que, toda persona tiene **derecho a un medio ambiente sano** para su desarrollo y bienestar, además de que el Estado garantizará el respeto a este derecho y, que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. En su artículo 25 señala que, corresponde al Estado dirigir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y **sustentable**.

Por su parte, el Artículo 26 inciso A) establece que, el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación. Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática y deliberativa. Mediante los mecanismos de participación que establezca la ley, recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al **plan y los programas de desarrollo**. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

En el párrafo cuarto del artículo 27 se establece que, es **propiedad de la nación** las aguas de los mares exteriores, las aguas marinas interiores, así como las aguas de los esteros, lagunas y ríos con conexión al mar. También se indica que, la federación es propietaria de las zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas, exterior, ríos, lagos interiores de propiedad de la nación.

III.2. Leyes y Reglamentos Federales

III.2.1. Ley General de Bienes Nacionales (LGBN)

La LGBN señala en su artículo 3 que, los bienes de uso común son **bienes nacionales**. En este sentido, en su **artículo 7**, se enlista los bienes de uso común entre los que se encuentra: V.- La zona federal marítimo terrestre; VI.- Los puertos, bahías, radas y ensenadas; VII.- Los diques, muelles, escolleras, malecones y demás obras de los puertos, cuando sean de uso público; VIII.- Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional; IX.- **Las riberas y zonas federales de las corrientes.** En este sentido, en su artículo 8 se señala que, el aprovechamiento especial sobre los bienes de uso común requiere de concesión, autorización o permiso otorgado con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes correspondientes.

El promovente del proyecto **Área Agrícola Río Armería** elaboró el presente estudio para someter el proyecto a evaluación en materia de impacto ambiental; una vez autorizado en materia de

impacto ambiental se ingresará la solicitud (**Trámite CNA-01-006**) Concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración competa a la Comisión Nacional del Agua. **Se anexa la opinión positiva del proyecto por parte de CONAGUA.**

III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

El artículo 28 señala que, "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 lo cual, el mismo artículo enlista las obras y actividades que requieren previamente autorización en materia de impacto ambiental, entre las que se encuentran:

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

III.2.3. Reglamento de la LGEEPA materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

El Reglamento en su artículo 5 detalla las obras y actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental señaladas en la LGEEPA. Entre los que se encuentran:

> **R)** Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos, y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o **zonas federales:**
>
> I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.
>
> II. **Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales**, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

El proyecto **Área Agrícola Río Armería** se enmarca en el inciso X del artículo 28 de la LGEEPA; así como en el R) II del artículo 5 del REIA dado que el proyecto se ubica en la **zona federal del Río Armería**. El proyecto consiste en el **desarrollo de actividades agrícolas en un predio de zona federal del Río Armería**, en el municipio de Tecomán, Colima. En este sentido, se elaboró el presente Manifiesto de Impacto Ambiental para someter el proyecto a evaluación en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT, dando así, cumplimiento con lo establecido en la LGEEPA y su REIA.

III.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

La Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Artículo 5 de la Ley, señala que se entiende por:

> XXX**. Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
> XXXII. **Residuos Peligrosos**: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
> XXXIII. **Residuos Sólidos Urbanos**: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

El **Artículo 19**, en su fracción III, clasifica como residuos de manejo especial a aquellos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.

•El **Artículo 31**, en su fracción IX, establece a los Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos como sujetos a un plan de manejo.

En el presente estudio se describe el manejo que se le dará a los residuos, en concordancia con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Durante las actividades del proyecto **Área Agrícola Río Armería** se contempla generar los siguientes tipos de residuos:

- **Residuos sólidos urbanos:** provenientes de las actividades básicas del personal.
- **Residuos de manejo especial:** este tipo de residuos se integra básicamente por residuos vegetales de herbáceas, arbustos que se dispondrán en el sitio para su reintegración al

suelo, así como a los **envases de agroquímicos se dará disposición de acuerdo con su Plan de Manejo específico.**

III.2.5. Ley General de Vida Silvestre

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

En su Artículo 3º señala que se entenderá por:

> XLIX. **Vida Silvestre**: Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

En el Título II de la Política Nacional en materia de Vida Silvestre y su Hábitat, el Artículo 5º señala lo siguiente:

> **Artículo 5º**. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

El proyecto **Área Agrícola Río Armería** no contempla realizar el aprovechamiento de vida silvestre. Sin embargo, por la ubicación del proyecto es necesario ejecutar medidas puntuales (descritas en el Capítulo VI del presente estudio), con el objeto de evitar o mitigar posibles impactos a la vida silvestre, y estar en concordancia con la Política Nacional en materia de la Vida Silvestre.

III.2.6. Aguas Nacionales

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

El **Artículo 2** indica que, las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo.

En **el Artículo 3** se establece que para los efectos de esta Ley se entiende por:

VII. "A**provechamiento**": Aplicación del agua en actividades que no impliquen consumo de la misma.

XXXVII. "**Materiales Pétreos**": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en **Artículo 113** de esta Ley;

XLVII. "**Ribera o Zona Federal**": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros...

Relacionado con la concesión o asignación de derechos, el **Artículo 20** establece que, de conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos.

El proyecto **Área Agrícola Río Armería** no contempla realizar el aprovechamiento agua subterránea ni superficial, pero se contempla el desarrollo de actividades agrícolas en un predio de zona federal del **Río Armería**, por lo que se requiere solicitar la Concesión ante la Comisión Nacional del Agua. Así mismo, por la naturaleza del proyecto es necesario ejecutar medidas puntuales (descritas en el Capítulo VI), con el objeto de evitar o mitigar posibles impactos a la hidrología del sitio, y estar en concordancia con la Política Hídrica Nacional enunciada en la LAN.

III.3. Planes y programas

III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo

El Plan Estatal de Desarrollo sintetiza y sistematiza un gran esfuerzo social y profesional para identificar y dar solución a las demandas y planteamientos de la sociedad. Desde su integración misma, representa un ejercicio de planeación participativa y social.

El esfuerzo de planeación estatal se sistematiza en cinco ejes: Bienestar para Todas y Todos, Economía para el Bienestar, Sembrar la Paz, Colima Nuestro Hogar y Gobierno Honesto y Transparente. En cada uno de estos ejes, se establece un diagnóstico, objetivos, estrategias, líneas de acción, proyectos y metas. Dichos ejes son de carácter transversal, cada uno de ellos requiere la participación de diversas dependencias, organismos públicos e inclusive, colaboración entre los poderes estatales y una estrecha coordinación con las autoridades y dependencias federales.

El Plan presenta una estructura general y diversos componentes en cada uno de los ejes; sin embargo, es necesario precisar que la estructura de cada eje fue construida desde una perspectiva transversal y de acuerdo con la naturaleza de los temas que en cada uno se aborda. Es decir, se trata

de un modelo flexible de planificación que obedece a la realidad y diagnóstico de las problemáticas que pretende atender y no a un esquema preconcebido de planeación.

Objetivo en Medio Ambiente

Conservar y resguardar el medio ambiente y la biodiversidad, controlando y regularizando los nuevos asentamientos, el manejo de los residuos sólidos y las actividades depredadoras, destructivas y contaminantes en el estado, con el desarrollo de acciones eficaces en la preservación de nuestros manglares, ecosistemas regionales y hábitats críticos.

Objetivos específicos:

1.- Promover acciones e instrumentos que generen sustentabilidad ambiental, para el cuidado de las presentes y futuras generaciones.

2.- Propiciar la convivencia en armonía entre seres vivos de distintas especies, para garantizar su protección y subsistencia.

3.- Acabar con los esquemas de corrupción.

Estrategia: Crear, modernizar y fortalecer los instrumentos y mecanismos de operación en materia de cuidado al medio ambiente, con enfoque de la agenda de cambio climático y animalista.

Líneas de acción:

1.- Cuidado del medio ambiente.

2.- Agenda animalista.

3.- Actualizar el ordenamiento ecológico y territorial para el estado.

4.- Generar instrumentos de regulación, conservación y cuidado ambiental.

5.- Rehabilitar y modernizar la infraestructura y los servicios existentes.

6.- Realizar comités ciudadanos de planeación, vigilancia y cuidado del medio ambiente.

El proyecto **Área Agrícola Río Armería** está sujeto a las leyes, reglamentos, planes, programas y a la normatividad ambiental aplicable garantizando el cumplimiento del objetivo general en Medio Ambiente de Conservar y resguardar el medio ambiente y la biodiversidad. Derivado lo anterior, se manifiesta que el promovente del proyecto comprende el objetivo general y los específicos en materia de medio ambiente del Plan Estatal de Desarrollo del Estado De Colima 2021-2027, por lo que aplicará las mejores prácticas y tecnologías disponibles en el país para el desarrollo del proyecto.

III.3.2. Plan Municipal de Desarrollo de Tecomán

El Plan Municipal de Desarrollo de Tecomán (2021-2024), tiene como Misión 2021-2024 ser un gobierno incluyente en el que el diseño de las políticas gubernamentales se centre en las personas, la transparencia y la honestidad para contribuir a un entorno de paz y prosperidad, en armonía con

las necesidades de los ciudadanos. Como Visión del gobierno tiene el mejorar las condiciones de vida de las personas del municipio de Tecomán para que se desarrollen en un contexto de seguridad, a través de un gobierno cercano a la gente cuya base sea la igualdad sustantiva de género, la cultura, combate a la corrupción y mejorar la calidad de vida de los tecomenses.

Eje 3. Oportunidades para todos

Objetivo general: Fortalecer el **desarrollo económico** de la ciudad, proporcionando un nivel de vida digno y sustentable a sus habitantes, en un **ambiente de armonía** y seguridad.

Estrategia: Impulsar las actividades agropecuarias, acuícolas y pesqueras del municipio.

Meta 3.19 Gestionar recursos económicos nacionales e internacionales para el desarrollo y promoción del sector agropecuario del municipio.

El proyecto **Área Agrícola Río Armería** consiste en el **desarrollo de actividades agrícolas en un predio de zona federal del Río Armería**, en el municipio de Tecomán, Colima. El proyecto está sujeto a las leyes, reglamentos, planes, programas y a la normatividad ambiental aplicable garantizando el cumplimiento del objetivo general del eje 3. Oportunidades para todos.

Derivado lo anterior, se manifiesta que el promovente del proyecto comprende la Misión, Visión y en específico el objetivo general del Eje 3 del Plan Municipal de Desarrollo de Tecomán (2021-2024), por lo que aplicará las mejores prácticas y tecnologías disponibles en el país para el desarrollo del proyecto.

III.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT)

La LGEEPA señala que, el ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

Específicamente, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se integra por la regionalización ecológica del territorio nacional y lineamientos ecológicos para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de dicho territorio. Las estrategias ecológicas son definidas como las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos (estado deseable) de la región ecológica. La regionalización ecológica del territorio dio como resultado 145 unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a una escala 1:2000000.

El proyecto se ubica en la UAB 123 de nombre Llanura Costera de Colima, la cual tiene una Política ambiental de aprovechamiento sustentable y restauración.

Tabla No. III.1 Política Ambiental de la UAB 123 del POEGT.

Clave de Región	UAB	Nombre de la UAB	Reactores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Política ambiental
15.1	123	Llanura costera de Colima	**Agricultura**	Ganadería Industria y Turismo	Forestal. Preservación de flora y fauna	**Aprovechamiento sustentable** y restauración
Estrategias						
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44						

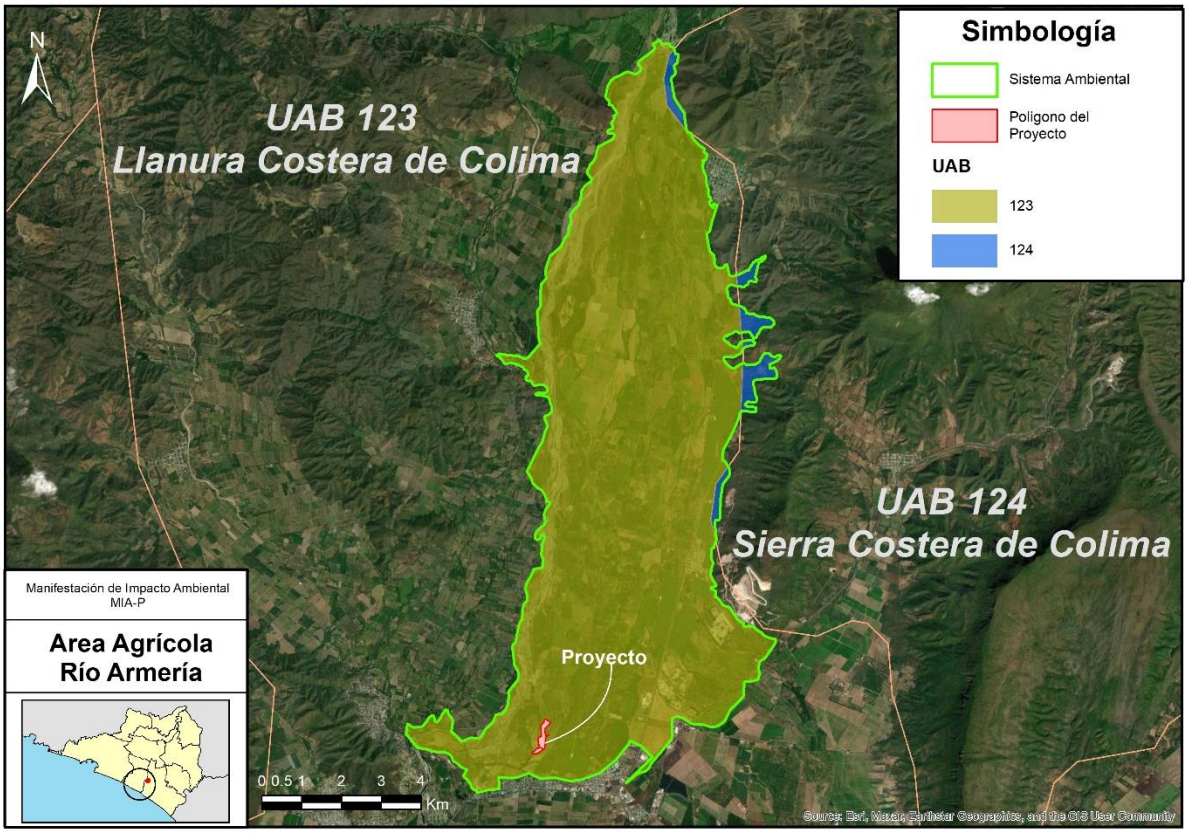


Ilustración No. III.1 Ubicación del proyecto respecto a las UAB del POEGT.

Tabla No. III.2 Estrategias de la UAB 123 del POEGT vinculadas con el proyecto.

Política	Estrategia	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		

A) Preservación	1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Las actividades que integran el proyecto no comprometen la viabilidad del ecosistema ni su biodiversidad. **El proyecto se ubica en una zona transformada por las actividades humanas y por las crecientes del rio en la que no se tiene cobertura natural.** Con la información obtenida en campo con el muestreo forestal y su análisis por sitio con los parámetros de área basal, cobertura de copa y número de árboles por hectárea adicionalmente a lo observado en campo en los recorridos se concluye que la totalidad 12.61 ha **no presenta terrenos forestales.** **Al ser una actividad en Zona Federal del Río Armería se somete a evaluación en materia de impacto ambiental, asegurando así que, el proyecto proteja el ecosistema y su biodiversidad.**
	2	Recuperación de especies en riesgo.	El proyecto se ubica en una zona transformada en la que no se tiene cobertura natural. En el sitio del proyecto no se tiene especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARANT-2010. **En el sitio se tiene principalmente especies de sauce (*Salix humboldtiana*) e higueras (*Ficus maxima*).**
	3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	En la MIA-P del proyecto se contempla la descripción de las condiciones del sitio, tanto de sus elementos bióticos como abióticos. Así mismo, se realizó un análisis y una valoración de los posibles impactos del proyecto en el medio.
B) Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	El proyecto NO implica el aprovechamiento de recursos naturales. El proyecto se ubica en la **Zona Federal del Río Armería**, es así como en el presente estudio se describe el cumplimiento de la legislación en

			materia ambiental, y demás disposiciones legales correspondientes.
	5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto se ubica en un área agrícola consolidada. En el presente estudio se describe el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como las medidas de prevención y mitigación del proyecto, por lo que se puede enmarcar como un aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas.
	6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto. La ejecución de políticas públicas en materia agropecuaria no corresponde a la naturaleza del proyecto. El proyecto **Área Agrícola Río Armería** consiste en el desarrollo de actividades agrícolas en un predio de zona federal del Río Armería, en el municipio de Tecomán, Colima.
	7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no prevé el aprovechamiento de recursos forestales. El área del proyecto carece de cobertura forestal.
	8	Valoración de los servicios ambientales.	En el presente estudio de impacto ambiental se realiza la caracterización de las condiciones del sitio, tanto de sus elementos bióticos y abióticos. Lo anterior, como parte del análisis de las repercusiones del proyecto en el ecosistema.
C) Protección de los recursos naturales	12	Protección de los ecosistemas.	En el presente estudio de impacto ambiental se analizan las emisiones, descargas, en general, todos los posibles impactos ambientales al ecosistema, así como las medidas para evitar, mitigar o compensar dichos impactos.
	13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto contempla el uso de agroquímicos, en medida de lo posible se utilizarán biofertilizantes.
D) Restauración	14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios	El proyecto no prevé el aprovechamiento de recursos forestales. El proyecto **Área Agrícola Río Armería** consiste en el desarrollo de actividades agrícolas en un predio de zona federal del Río Armería, en el municipio de Tecomán, Colima.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos	15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto no pertenece al sector minero.
	15 bis.	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto no pertenece al sector minero.
	16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No aplica en el proyecto.
	17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No aplica en el proyecto.
	21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El diseño de políticas públicas en materia de turismo no corresponde al proyecto.
	22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El diseño de políticas públicas en materia de turismo no corresponde al proyecto.
	23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El diseño de políticas públicas en materia de turismo no corresponde al proyecto.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana			
C) Agua y saneamiento	28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	La implementación de políticas públicas en el sector hídrico no corresponde a la naturaleza del proyecto. El proyecto **Área Agrícola Río Armería** consiste en el desarrollo de actividades agrícolas en un predio de zona federal del Río Armería, en el municipio de Tecomán, Colima; para el cual se

			contempla un uso racional de recurso hídrico para el riego de la plantación. Así mismo, como se describe en el capítulo VI se contempla un manejo adecuado de las aguas residuales del proyecto.
	29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto **Área Agrícola Río Armería** consiste en el desarrollo de actividades agrícolas en un predio de zona federal del Río Armería, en el municipio de Tecomán, Colima; para el cual se contempla un uso racional de recurso hídrico para el riego de la plantación.
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.	El proyecto **Área Agrícola Río Armería** consiste en el desarrollo de actividades agrícolas en un predio de zona federal del Río Armería; por lo que abonará a la diversificación productiva, en este caso con la producción de limón.
	37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	En medida de lo posible, se integrará a grupos vulnerables de la zona en la producción agrícola del proyecto.

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
A) Marco Jurídico	42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El promovente del proyecto Área Agrícola Río Armería elaboró el presente estudio para someter el proyecto a evaluación en materia de impacto ambiental; una vez autorizado en materia de impacto ambiental se ingresará la solicitud (Trámite CNA-01-006) Concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración competa a la Comisión Nacional del Agua. Por lo anterior, el proyecto no se interrelaciona con propiedades rurales.
B) Planeación del Ordenamiento	43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	La ejecución de políticas públicas en torno al catastro rural no corresponde al proyecto. El proyecto se ubica en una zona agrícola consolidada desde hace décadas, por lo que abona a la producción agrícola del municipio.

	44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas en los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto observa los ordenamientos ecológico – territoriales aplicables. Como el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), así mismo el POET del Estado de Colima.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en el que se señala una Política Ambiental de **Aprovechamiento Sustentable y Restauración, considerando a la agricultura como reactor del desarrollo de la UAB.** El proyecto se ubica en una zona agrícola consolidada en el **municipio de Tecomán**, Colima; para lo cual se observa la legislación y normatividad ambiental que fomenta la protección y aprovechamiento sustentable de los recursos.

III.3.4. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial (POET)

El POET del Estado de Colima es el instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable, dirigido a evaluar y programar el uso del suelo, las actividades productivas y el manejo de los recursos naturales en el territorio estatal y las zonas sobre las que el estado ejerce su soberanía y jurisdicción, esto para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

El principal producto del POET es el modelo de ordenamiento, el cual, se integra por una serie de Unidades de Gestión Ambiental (**UGA**), con una política ambiental general que (meta), que cuenta con directrices (lineamientos y criterios) a seguir para alcanzar la meta o el estado deseable.

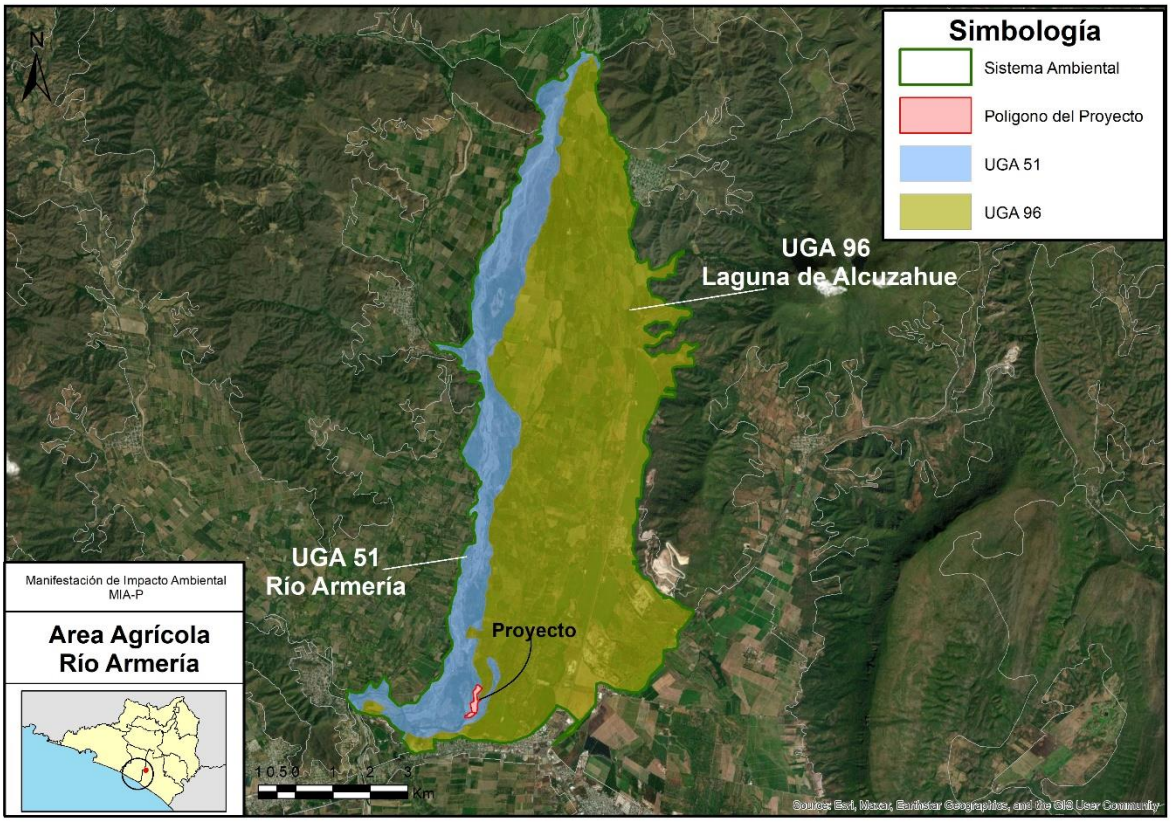


Ilustración No. III.2 UGA 96 del POET del Estado de Colima.

Tabla No. III.3 Política ambiental y lineamiento ecológico de la UGA 96.

UGA	Política	Lineamientos	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos incompatibles	Criterio
51	**Restauración**	Recuperar el ecosistema de Vegetación riparia del Río Armería por su importancia como corredor biológico	Vegetación riparia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Ecoturismo Investigación	Acuacultura (con especies nativas) Pesca (artesanal a través de **concesiones**, sin interferir con los ciclos de reproducción de las especies ícticas	Agroforestería Asentamientos humanos Forestal Frutales Ganadería Industria Infraestructura Minería Plantaciones agrícolas Turismo UMA´s	Acu Des Ect Inv Res Uma
96	**Aprovechamiento sustentable**	Intensificar la producción agrícola, mejorando su rendimiento	**Agricultura de riego y plantaciones de frutales.**	Agricultura Agroforestería Agroturismo	Acuacultura Asentamientos humanos (siguiendo los criterios de los PDU vigentes, con	Forestal	Acu **Agr** Agf Atu Ahr Dun Ect

		y reduciendo los impactos ambientales derivados de la misma. Aprovechamiento industrial sin impacto a las zonas designadas.		Ecoturismo Frutales Ganadería Investigación Plantaciones agrícolas UMA	criterios ecológicos). Infraestructura Industria Minería		Edu Dru Gan Inf Inv Min Pla Uma Ind

Tabla No. III.4 Criterios para Agricultura (AGR) del POET del Estado de Colima vinculados con el proyecto.

AGR	Criterios	Vinculación
Agr1	Se someterán las aguas de riego a tratamiento para evitar salinización y contaminación.	El proyecto **Área Agrícola Río Armería** consiste en el desarrollo de actividades agrícolas (cultivo de limón) en un predio de zona federal del Río Armería, en el municipio de Tecomán, Colima; para el cual se contempla un uso racional de recurso hídrico para el riego de la plantación. La plantación es de temporal por lo que únicamente se tiene riego de auxilio, para lo cual se tras transportada en pipas, las cual se descarga en cisternas para su riego, por lo que no se requiere un tratamiento previo.
Agr2	El área de cultivo deberá estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 m de ancho.	El cultivo se encuentra a aproximadamente a 800 m del cuerpo de agua del Río Armería. El proyecto incide en área la Zona Federal del Río Armería, por lo que posterior a la autorización en materia de Impacto Ambiental se realizará el trámite **CNA-01-006 CONCESIÓN PARA LA OCUPACIÓN DE TERRENOS FEDERALES.**
Agr3	En las tierras de riego se deberá fomentar la siembra de aquellos productos de mayor rentabilidad y realizar como mínimo dos cosechas al año, siendo necesaria la utilización racional de la infraestructura agrícola.	En la zona, el limón mexicano es uno de los productos agrícolas de mayor importancia en el estado de Colima.
Agr4	Se dará mantenimiento y se crearán nuevos bordos de almacenamiento de aguas para la agricultura de riego.	Para el proyecto no se contempla la construcción de bordos.
Agr5	Se fomentará la instalación de sistemas de riego de bajo consumo de agua.	Se contempla un uso racional de recurso hídrico para el riego de la plantación. La plantación es de temporal por lo que únicamente se tiene riego de auxilio, para lo cual se tras transportada en pipas, las cual se descarga en cisternas para su riego, por lo que no se requiere un tratamiento previo.

Agr6	No se alterarán cauces naturales de agua para crear nuevos canales de drenaje o de riego. Los cauces convertidos en el pasado deben mantener su cobertura vegetativa natural o, en su ausencia, dicha cobertura debe ser recuperada.	En el sitio del proyecto se tiene un dren con árboles de sauces los cuales serán conservados. No se contempla la modificación de ningún cauce natural de agua.
Agr7	Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas.	El diseño y ejecución de políticas públicas en materia agrícola no corresponde a la naturaleza del proyecto.
Agr8	Se fomentará la agricultura orgánica, asociación y rotación de cultivos, cultivos de cobertura, desarrollo de sistemas agroforestales, aplicación de métodos de control biológico, fertilización orgánica.	En medida de lo posible se aplicarán métodos de control biológicos y fertilización orgánica.
Agr9	Se promoverá el uso sustentable de las áreas de cultivo, a través de prácticas agroecológicas que permitan un aprovechamiento permanente y más eficiente de los recursos naturales.	El cultivo de limón en el valle de Tecomán se desarrolla desde hace décadas, por lo que el cultivo combina ciencia y saberes culturales, haciendo sostenible esta plantación.
Agr10	Las áreas agrícolas se considerarán espacios de recursos estratégicos que no podrán ser sustituidos por los desarrollos urbanos.	El sitio del proyecto no colinda con áreas urbanas. El proyecto incide en área la Zona Federal de del Río Armería, por lo que posterior a la autorización en materia de Impacto Ambiental se realizará el trámite **CNA-01-006 CONCESIÓN PARA LA OCUPACIÓN DE TERRENOS FEDERALES.**
Agr11	Se promoverá una diversificación de cultivos acorde con las condiciones del sitio.	El cultivo de limón en el valle de Tecomán se desarrolla desde hace décadas, por lo que el cultivo combina ciencia y saberes culturales, haciendo sostenible esta plantación.
Agr12	Se hará un diagnóstico técnico para la reconversión de las áreas agrícolas de monocultivos, seleccionando los sitios para la producción de hortalizas, floricultura y rotación de cultivos.	El diseño y ejecución de políticas públicas en materia agrícola no corresponde a la naturaleza del proyecto.
Agr13	Se emplearán métodos culturales como: las prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes; además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos, entre otros, para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato.	El diseño y ejecución de políticas públicas en materia agrícola no corresponde a la naturaleza del proyecto.
Agr14	Se deberán promover programas de certificación ambiental y de calidad agrícola a través de asesoría técnica para vincular las cadenas productivas de alto valor agregado.	El diseño y ejecución de políticas públicas en materia agrícola no corresponde a la naturaleza del proyecto.

Agr15	Se realizarán las gestiones pertinentes ante organismos Estatales y Federales encargados de apoyar al campo para que proporcionen la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyen la comercialización de los productos del campo.	El diseño y ejecución de políticas públicas en materia agrícola no corresponde a la naturaleza del proyecto. El proyecto se desarrollará con recursos propios, lo cual permite abonar al fortalecimiento de la cadena productiva del limón en la zona de Tecomán.
Agr16	Se fomentará la creación y el mantenimiento de cercas vivas.	En parte de los límites de la parcela se cuenta con cerca viva, en las futuras reparaciones o sustitución de cercas se utilizarán las cercas vivas con especies nativas.
Agr17	En las cercas vivas se deberá promover la diversificación de especies nativas.	Igual que la anterior
Agr18	El uso y aplicación de insecticidas y herbicidas se realizará de acuerdo con la normatividad de la COMISIÓN INTERSECRETARIAL PARA EL CONTROL, PRODUCCIÓN Y USO DE PESTICIDAS, FERTILIZANTES Y SUBSTANCIAS TÓXICAS (Comisión Intersecretarial para el Control, Producción y Uso de Pesticidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas).	La aplicación y manejo de cualquier producto como insecticida o herbicidas se realizará de manera integral con base a la normatividad y legislación aplicable. Los envases de estos productos se les dará disposición de acuerdo con su Plan de Manejo específico, tal como se describe en el Capítulo VI del presente estudio.
Agr19	No se deberá permitir el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios, a menos de que exista un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.	No se utiliza semillas ni material vegetal transgénico en ninguna de las actividades del proyecto. El cultivo de limón en el valle de Tecomán se desarrolla desde hace décadas.
Agr20	No se permitirá la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación, el cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	De acuerdo con la información obtenida en campo, con el muestreo forestal y su análisis por sitio con los parámetros de área basal, cobertura de copa y número de árboles por hectárea se concluye que el sitio no presenta terrenos forestales. Al ser una actividad en Zona Federal del Río Armería se somete a evaluación en materia de impacto ambiental, asegurando así que, el proyecto proteja el ecosistema y su biodiversidad.
Agr21	Se creará y mantendrá actualizado un padrón de agricultores.	El diseño y ejecución de políticas públicas en materia agrícola no corresponde a la naturaleza del proyecto.
Agr22	Los agricultores inscritos en el patrón del sector que seguirán los criterios ecológicos en las prácticas de cultivo	El diseño y ejecución de políticas públicas en materia agrícola no corresponde a la naturaleza del proyecto.

	tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	
Agr23	Se gestionará la capacitación, asistencia técnica y financiera adecuada, de tal forma que permita aumentar la producción de los cultivos, recurriendo ante los organismos relacionados con el campo para solicitarles mayor participación en el fomento a la producción agrícola.	El proyecto se desarrollará con recursos propios, lo cual permite abonar al fortalecimiento de la cadena productiva del limón en la zona de Tecomán.
Agr24	Se intensificarán acciones que permitan a los ejidatarios promover y fortalecer sus organizaciones productivas, así como concertar acciones con pequeños propietarios e inversionistas privados, tendientes a integrar sociedades en las que compartan, por igual, riesgos y beneficios en la producción agrícola, por lo que será fundamental que se actúe con apego a la legislación agraria vigente.	El proyecto no se relaciona con ejidos. Al ser una actividad en Zona Federal del Río Armería, se realizará el trámite CNA-01-006 CONCESIÓN PARA LA OCUPACIÓN DE TERRENOS FEDERALES. El proyecto se desarrollará con recursos propios, lo cual permite abonar al fortalecimiento de la cadena productiva del limón en la zona de Tecomán.
Agr25	Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.	El sitio del proyecto no colinda con Áreas Naturales Protegidas.
Agr26	Todos los ecosistemas naturales existentes, tanto acuáticos como terrestres, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación. El programa debe incluir la recuperación de ecosistemas naturales o la reforestación de áreas dentro de la UGA que no son apropiadas para la agricultura	El predio del proyecto registra un cultivo del limón se encuentra presente en 5.88 ha lo que representa el 46.63% del área, seguido del pastizal con el 40.84% y el dren con árboles de sauces en el 12.53%.
Agr27	Se fomentarán aquellas iniciativas destinadas a enlazar los productores responsables con los consumidores ambientalmente conscientes.	El diseño y ejecución de políticas públicas en materia agrícola no corresponde a la naturaleza del proyecto.
Agr28	Se fomentará el riego nocturno.	Los riegos de auxilio se realizarán por la noche, disminuyendo así la evaporación del agua del riego.
Agr29	Se deberá promover la construcción de infraestructura para riego en aquellas áreas donde exista una capacidad agronómica alta.	No se contempla la construcción de infraestructura de riego en el predio del proyecto.
Agr30	Se deberán establecer barreras rompevientos perpendiculares a la dirección del viento en aquellas áreas susceptibles a la salinización por arrastre de partículas del suelo.	En parte de los límites de la parcela se cuenta con cerca viva, en las futuras reparaciones o sustitución de cercas se utilizarán las cercas vivas con especies nativas. El área del proyecto no se tiene problemas salinización de suelo.

Agr31	El manejo (aplicación, control, almacenamiento) y disposición final de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), en suelo, cuerpos de aguas o mantos freáticos, deberán sujetarse a los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.	La aplicación y manejo de cualquier producto como insecticida o herbicidas se realizará de manera integral con base a la normatividad y legislación aplicable. Los envases de estos productos se les dará disposición de acuerdo con su Plan de Manejo específico, tal como se describe en el Capítulo VI del presente estudio
Agr32	Se tendrá un riguroso control en el uso de agroquímicos, evitando todos los prohibidos conforme a lo establecido en el Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	La aplicación y manejo de cualquier producto como insecticida o herbicidas se realizará de manera integral con base a la normatividad y legislación aplicable. Los envases de estos productos se les dará disposición de acuerdo con su Plan de Manejo específico, tal como se describe en el Capítulo VI del presente estudio
Agr33	No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15 % y de alta susceptibilidad a la erosión.	El predio del proyecto se ubica en un valle, es decir una zona con pendientes menores a 15%, por lo que no se tiene susceptibilidad de erosión importante.
Agr34	Las descargas de unidades de producción y drenes deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la NOM-001-ECOL-1996.	No se tienen descargas de aguas residuales en el sitio del proyecto.
Agr35	Los canales de riego deberán contar con una trampa de sedimentos o desarenaderos antes de su salida a las corrientes y cuerpos de agua.	En el sitio del proyecto no se contempla la construcción de canales de riego.
Agr36	En caso de pretender la introducción de cultivos agrícolas nativos o exóticos en terrenos forestales deberá contarse con las licencias ambientales correspondientes.	El predio del proyecto no corresponde a terrenos forestales. Al ser una actividad en Zona Federal del Río Armería, se realizará el trámite CNA-01-006 CONCESIÓN PARA LA OCUPACIÓN DE TERRENOS FEDERALES.

El proyecto contempla exclusivamente actividades inherentes a las actividades agrícolas (plantación de limón)**,** por lo que no generan contaminantes ni emisiones significativas al medio, no se contempla la construcción de obras ni infraestructuras que modifiquen la zona federal del Río Armería. De acuerdo con lo anterior, el proyecto es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima, en el que se señala una Política Ambiental de **Restauración** y **Aprovechamiento Sustentable**, **observando todos criterios ecológicos del sector agrícola.**

III.3.5. Programa de Desarrollo Urbano de Tecomán (PDU)

Los Programas de Desarrollo Urbano o PDU´s, son los instrumentos de Planeación y Ordenamiento del Desarrollo Urbano, que determinan las provisiones, reservas urbanas, usos y destinos así como

las políticas, estrategias y acciones a implementar en el territorio, de acuerdo con su jerarquía conforme al sistema estatal de planeación.

La Planeación del Desarrollo Urbano en la Entidad está a cargo en forma concurrente por el Gobierno del Estado y los Municipios de acuerdo con lo que dispone la Ley General de Asentamientos Humanos, La Ley de Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de Colima y la Ley de Asentamientos Humanos para el Estado de Colima.

El "PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE TECOMÁN", fue aprobado por el H. Cabildo del municipio respectivo el 6 de mayo del año 2011, y mediante Acuerdo del Ejecutivo Estatal se publicó en el Periódico Oficial "El Estado de Colima", en su edición No. 23, de fecha 14 del mismo año. Con fecha 15 de octubre del año 2015 el Cabildo del municipio ya mencionado aprobó una Adecuación al Programa de Desarrollo Urbano.

De acuerdo con la Zonificación del Programa de Desarrollo Urbano de del municipio de Tecomán, el proyecto **se ubica fuera del área de aplicación**, colindante con un área clasificada como agrícola (AG1).

ZONAS AGROPECUARIAS (AG)

- AG-1: Zona Agropecuaria que se ubica al noroeste del centro de población. Corresponde a la Área Rústica Agropecuaria AR-AGR-9 y al área de Transición AT-12.

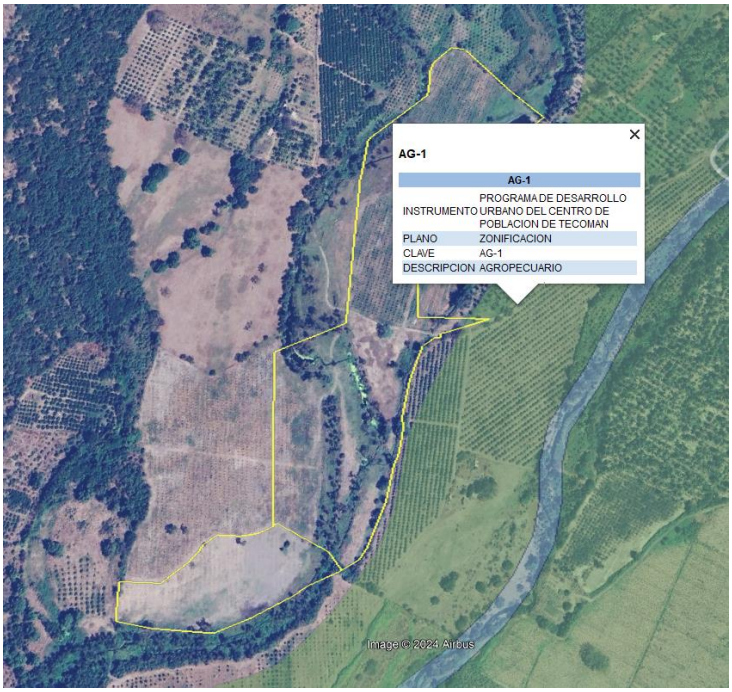


Ilustración No. III.3 Ubicación del proyecto respecto al PDU del centro de población del Tecomán.

III.4. Áreas naturales protegidas y convenios

Las áreas de este tipo se consideran para aquellas zonas donde los ecosistemas y el ambiente original no han sido alterados, originando beneficios ecológicos. Las actividades que se desarrollan en ellas son ordenadas de acuerdo con la LGEEPA y su Reglamento, también mediante programas de manejo y de ordenamiento ecológico. Estas áreas se someten a regímenes especiales de conservación, protección, restauración y desarrollo de acuerdo con la categoría establecida por la Ley.

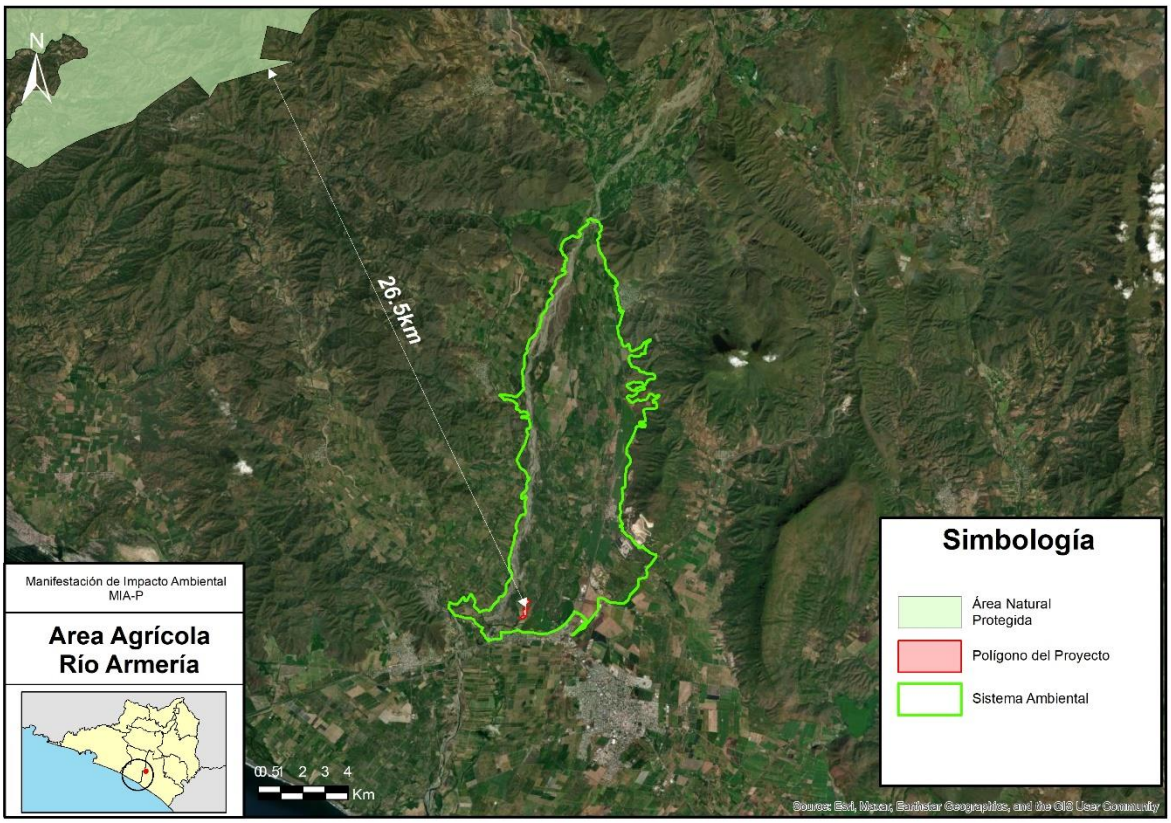


Ilustración No. III.4 Ubicación del proyecto respecto a las ANP.

Tabla No. III.5 Distancias entre el proyecto y ANP.

Área Natural Protegida	Nivel	Categoría	Superficie (Ha)	Distancia al Proyecto	Incidencia
Canoas	Federal	Área de protección de flora y fauna	20,416.65	**27 km**	**No incide**
Las Huertas	Federal	Área de Protección de los Recursos Naturales	165.93	**42 km**	**No incide**
Sierra de Manantlán	Federal	RB	139,569.74	**26.5 km**	**No incide**
El Jabalí	Federal	Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre	5,065.48	**58 km**	**No incide**
Volcán Nevado de Colima	Federal	PN	6,524.95	**65 km**	**No incide**

La Campana	Estatal	Zona Ecológica y Cultural	94.75	**40 km**	**No incide**
Zona de la Calzada Pedro A. Galván	Estatal	Área de Valor Ambienta	15.06	**37.5 km**	**No incide**

En el sitio del proyecto no se ubica ningún decreto a nivel Federal, Estatal o Municipal de algún ANP.

III.4.1. Sitio Ramsar

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas de importancia ecológica reconocidas internacionalmente, de acuerdo con los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional" (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. Esta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971. En México hay 142 Humedales de Importancia Internacional, ocupando el segundo lugar a nivel mundial.

De acuerdo con el análisis geográfico, el proyecto no se ubica en algún Sitio Ramsar. El Sitio Ramsar más cercano al proyecto es Laguna de Cuyutlán Vaso III y IV, ubicado a 12.5 km.

III.4.2. Áreas prioritarias para la conservación

La **CONABIO** ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando el ámbito terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático continental (regiones hidrológicas prioritarias). Es así como se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Tabla No. III.6 Distancias entre el proyecto y Áreas prioritarias para la conservación.

Región Prioritaria para la Conservación	Categoría	Distancia proyecto	Incidencia
Manantlán-Volcán de Colima	RTP	**40 km**	**No incide**
Laguna de Cuyutlán y Estero Palo Verde	AICA	**12 km**	**No incide**
Sierra de Manantlán	AICA	**42.5 km**	**No incide**
25. Ríos Purificación-Armería	RHP Región Hidrológica Prioritaria	**4.5 km**	**No incide**
28. Cuyutlán – Chupadero	RMP Región Marina Prioritaria	**2.5 km**	**No incide**

De acuerdo con el análisis geográfico de las regiones prioritarias, el sitio del proyecto no se ubica en ningún área prioritaria para la conservación.

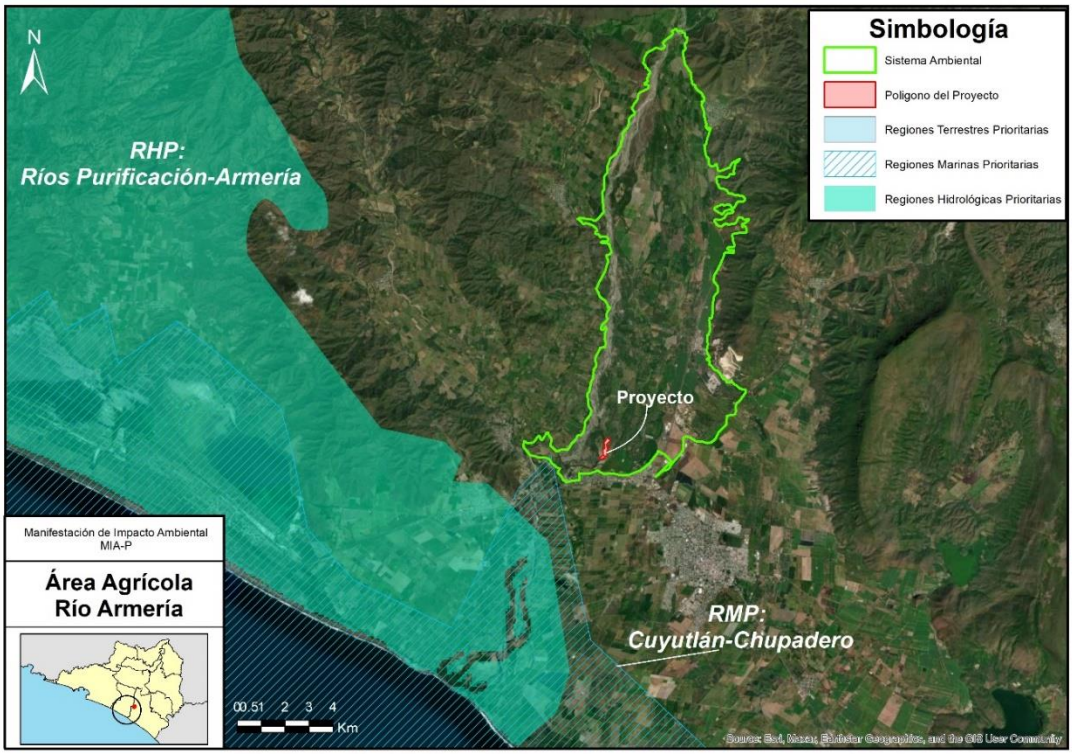


Ilustración No. III.5 Sitios prioritarios para la conservación y su ubicación respecto proyecto.

III.4.3. Región Normas Oficiales Mexicanas NOM

Tabla No. III.7 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma		Vinculación con el Proyecto
Flora y Fauna	**Nom-022-SEMARNAT-2003** Establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zona de manglar.	El proyecto no se ubica en humedal costero, ni presenta comunidades de manglar.
	NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	El proyecto se ubica en un predio carente de vegetación natural. En la prospección del sitio del proyecto no se identificó fauna terrestre. Considerando la estrecha relación entre la vegetación – disponibilidad de recursos – especies de fauna, en el sitio del proyecto la presencia de fauna terrestre es reducida.

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Sin embargo, existen diversas especies que potencialmente se pueden presentar en la zona, alguna de ellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT, principalmente aves y pequeños reptiles.

Durante la operación del proyecto se respetará en todo momento la fauna, tal como se describe en el Capítulo VI del presente estudio.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Atmósfera</td><td>NOM-041-SEMARNAT-2015
Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</td><td>Teniendo cuenta que las actividades del proyecto corresponden a actividades agrícolas, las emisiones a la atmósfera se darán de forma intermitente y de baja magnitud, derivadas del funcionamiento de algún vehículo de apoyo.</td></tr>
<tr><td>NOM -045-SEMARNAT-2006
Protección ambiental – Vehículos en circulación que usan diésel como combustible - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</td><td>Durante el desarrollo de actividades no se requiere vehículos que utilicen diésel como combustible.</td></tr>
<tr><td>NOM-080-SEMARNAT-1994
Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</td><td>Teniendo cuenta que las actividades del proyecto corresponden a actividades agrícolas, se tendrá el funcionamiento eventual de algún vehículo de apoyo, por lo que las emisiones a la atmósfera se darán de forma intermitente y de baja magnitud.</td></tr>
<tr><td>NOM-081-SEMARNAT-2003
Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</td><td>La operación del proyecto no genera emisiones de ruido significativas. Teniendo en cuenta la dimensión, temporalidad, características del proyecto es posible considerar estas emisiones como puntuales, temporales y de bajo impacto.

Límites máximos permisibles NOM-081-SEMARANAT-2003.
<table>
<tr><th>ZONA</th><th>HORARIO</th><th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)</th></tr>
<tr><td>Residencial1 (exteriores)</td><td>6:00 a 22:00
22:00 a 6:00</td><td>55
50</td></tr>
<tr><td>Industriales y comerciales</td><td>6:00 a 22:00
22:00 a 6:00</td><td>68
65</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Residuos Peligrosos	**NOM-052-SEMARANT-2005** Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la ejecución del proyecto no se prevé la generación de residuos peligrosos. En caso de que en forma esporádica se generen estos residuos se aplicarán los procedimientos indicados por la Norma y para asegurar su aplicación.
Agua Residuales	**NOM -001-SEMARNAT-1996** Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	**No se tienen descargas de aguas residuales en aguas o bienes nacionales.** En virtud de que la NOM-001-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, dicha norma no aplica al proyecto.
	NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	**Actualmente se tiene una fosa séptica** a donde son enviadas las aguas residuales generadas por los servicios básicos del personal.
	NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	No aplica al proyecto, en virtud de que no se contempla el tratamiento de aguas.

Considerando lo expuesto en este apartado se concluye que el desarrollo del proyecto Área Agrícola Río Armería, en el municipio de Tecomán, Colima; NO contraviene alguna Ley, Plan o Programa de ordenamiento o Norma Oficial Mexicana. Con el presente estudio de impacto ambiental se ratifica la intención de cumplir con la normatividad ambiental aplicable.

Capítulo IV.
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL 5

IV.1. Área de estudio 5

IV.2. Delimitación del área de influencia 7

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental 9

IV.3.1. Medio Abiótico 9
IV.3.2. Medio biótico 18

IV.4. Medio socioeconómico 25

IV.4.1. Cambios sociales y económicos 30
IV.4.2. Paisaje 31

IV.5. Diagnóstico ambiental 34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. IV.1 Área de influencia del proyecto por factor ambiental. 8
Tabla No. IV.2 Características del clima presente en el sitio del proyecto. 9
Tabla No. IV.3 Factores y componentes del clima. 10
Tabla No. IV.4 Factores y componentes (fenómenos climatológicos) del clima. 10
Tabla No. IV.5 Periodos, Rocas y unidades litológicas en el Sistema ambiental. 11
Tabla No. IV.6 Región hidrológica, cuencas y subcuencas del Sistema ambiental. 15
Tabla No. IV.7 Disponibilidad media anual de agua del subsuelo. 15
Tabla No. IV.8 Vegetación y uso de suelo en % del Municipio de Tecomán. 18
Tabla No. IV.9 Vegetación y uso de suelo en % del Sistema ambiental. 20
Tabla No. IV.10 Listado potencial de aves. 23
Tabla No. IV.11 Listado potencial de mamíferos. 24
Tabla No. IV.12 Listado potencial de mamíferos. 25
Tabla No. IV.13 Listado potencial de anfibios. 25
Tabla No. IV.14 Listado potencial de reptiles. 25
Tabla No. IV.15 Población total del Estado de Colima, y del municipio de Tecomán al 2020. 26
Tabla No. IV.16 Forma de eliminación de residuos de las viviendas habitadas del Estado. 27
Tabla No. IV.17 Número de espacios culturales registrados en la Secretaría de Cultura (2016). 29
Tabla No. IV.18 Vehículos de motor registrados en circulación según clase de vehículo. 29
Tabla No. IV.19 Población económicamente activa a nivel estatal y municipal. 29
Tabla No. IV.20 Población en pobreza 2008 – 2018. 30
Tabla No. IV.21 Población en pobreza 2015 en el municipio de Tecomán. Fuente: CONEVAL. 30
Tabla No. IV.22 Lista de chequeo de cambios socioeconómicos por el proyecto. 30
Tabla No. IV.23 Relevancia del paisaje. 32
Tabla No. IV.24 Consideraciones de modificación del paisaje. 33

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. IV.1 Sistema ambiental del proyecto. 6
Ilustración No. IV.2 Imagen satelitál de sección del Río Armería y las zonas agrícolas aledañas. 7
Ilustración No. IV.3 Climas del Sistema Ambiental. 9
Ilustración No. IV.4 Promedio de precipitación y de temperaturas por mes. f 10
Ilustración No. IV.5 Mapa de fisiografía del Sistema ambiental. 11
Ilustración No. IV.6 Mapa de geología del SA. 12
Ilustración No. IV.7 Mapa de suelos en el Sistema ambiental. 13
Ilustración No. IV.8 Mapa hidrológico. 14
Ilustración No. IV.9 Mapa de acuíferos presentes en el Sistema ambiental. 16
Ilustración No. IV.10 Indicadores de peligro para el municipio de Tecomán. 17
Ilustración No. IV.11 Condición de un pastizal. 21
Ilustración No. IV.12 Condición del cultivo de limón. 21
Ilustración No. IV.13 Condición del dren con árboles de sauce. 21
Ilustración No. IV.14 Gráfica demográfica del Estado de Colima. 26
Ilustración No. IV.15 Infografía sobre vivienda del municipio de Tecomán. 27
Ilustración No. IV.16 Gráfica de afiliación a servicios de salud del Estado de Colima. 28
Ilustración No. IV.17 Gráfica de características educativas en el Estado de Colima. 28
Ilustración No. IV.18 Caracteristicas económicas del municipio de Tecomán. 30
Ilustración No. IV.19 Fotografía de la zona del proyecto. 32
Ilustración No. IV.20 Imagen satelital del área del proyecto en la que se observa la predominancia de las áreas agrícolas. 33

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

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

IV.1. Área de estudio

El término "Sistema Ambiental" no se define en la LGEEPA, ni su Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental, para este caso se entiende como la unidad geográfica inventariable y cartografiable de los ecosistemas, que sirve de marco de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental, en donde, con base a su valoración y caracterización de ese espacio hace que la interacción del proyecto con el ambiente, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos sobre el ecosistema, lo cual, solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa.

> **Sistema ambiental**: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto[1].

Se reconoce que los ecosistemas carecen de límites definidos y que, por lo tanto, conforman sistemas continuos sin fronteras, en donde "el ecosistema no tiene escala ni soporte espacial definido", y tampoco dispone de una especificidad en el tiempo, con referencia a la escala de las actividades y transformaciones humanas del medio natural.

En el contexto de la delimitación del Sistema Ambiental (SA), se tomó en consideración en primer lugar, el modelo de regionalización establecido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) del Estado de Colima. Sin embargo, debido a la escala del POET del Estado de Colima, existen áreas cuya delimitación no se ajusta adecuadamente a las características de los elementos bióticos y abióticos que las componen. Un ejemplo claro es la UGA 96, que abarca una extensión considerable y está mayormente delimitada en función de actividades agrícolas, lo que impide una caracterización precisa de la zona.

Las cuencas, subcuencas y microcuencas representan otras unidades que permiten organizar procesos de gestión territorial, siendo definidas a partir de las divisiones de cuencas hidrográficas y sus subdivisiones. Estas unidades se centran en el potencial y requisitos para la gestión de los recursos naturales.

Basándose en lo anterior, el Sistema Ambiental se generó a partir de una **intersección de las UGAs en las que incide el proyecto (UGA 96 y UGA 51) y la microcuenca "Madrid",** teniendo sus límites al norte con la localidad de Madrid, al oeste con el rio Armería, al este con la microcuenca "Tecolapa" y al sur con la microcuenca "Colonia Ladislao Moreno", con una superficie total de **17,736.704**

[1] SEMARNAT. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector TURÍSTICO Modalidad: particular. Consultado en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121010/Guia_MIA-Particular_Turistico.pdf

hectáreas. Es importante mencionar que la descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos que interactúan y presentan su campo de influencia en esta área, se encuentran plenamente incluidos en Sistema Ambiental.

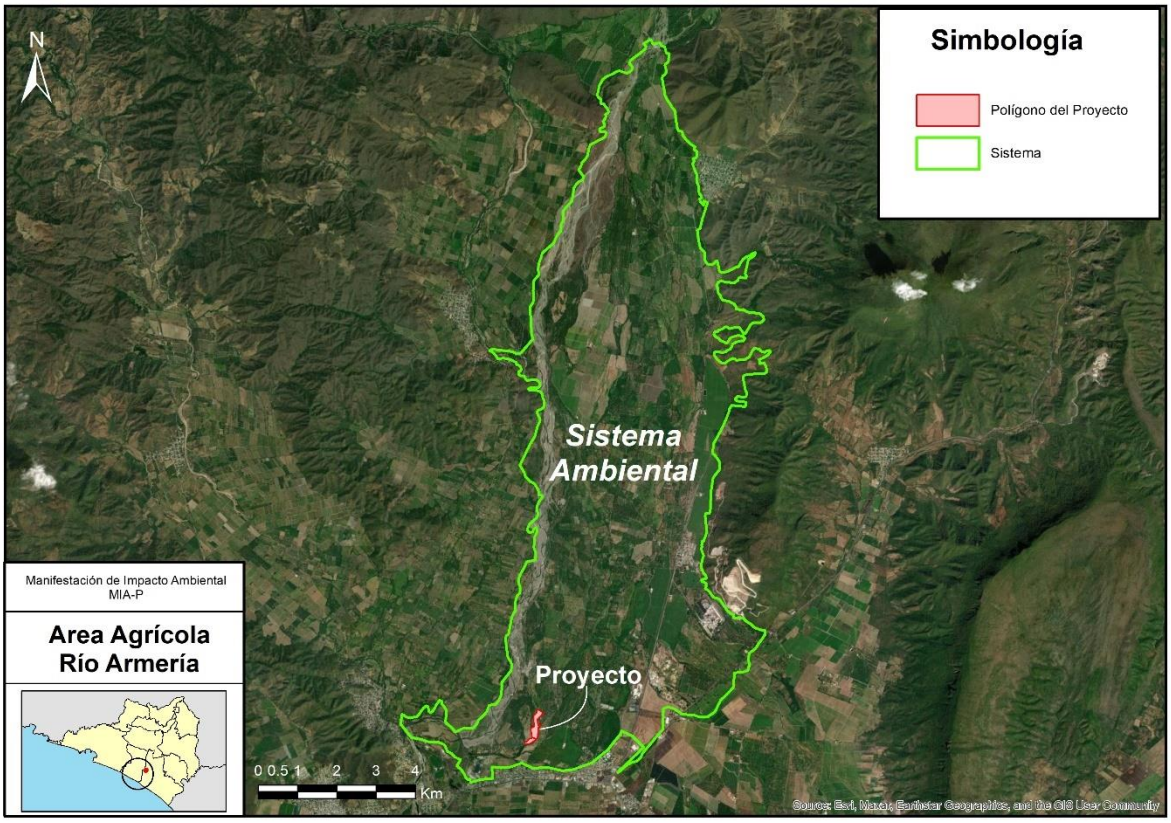


Ilustración No. IV.1 Sistema ambiental del proyecto.

El SA del proyecto presenta un predominante uso de suelo de Agricultura. Con respecto a la composición de elementos naturales se observa que su relieve corresponde a un valle ramificado, es decir, una zona donde se encuentran diversos valles bifurcados y conectados entre sí, por lo que la altura oscila entre los 40 y 160 msnm en la parte norte del SA. Sobre los escurrimientos superficiales, en el sistema ambiental existen diversos siendo tributarios del Río Armería.

En cuanto a los componentes bióticos, el tipo de vegetación característica de la zona es la Selva baja caducifolia, sin embargo, en el SA únicamente se identifican algunos parches o relictos de esta vegetación natural, dado que con el paso del tiempo se ha ido transformando hasta que en la actualidad predomina el uso de suelo agrícola y con ello parte de la fauna silvestre se ha desplazado.



Ilustración No. IV.2 Imagen satelitál de sección del Río Armería y las zonas agrícolas aledañas.

Desde hace décadas, en la zona del Río Armería se han desarrollado actividades agrícolas y extracción de material pétreo, siendo estas actividades preponderantes en la economía local. Por lo tanto, en el paisaje del SA, no se puede dejar de lado estos elementos agroindustriales.

IV.2. Delimitación del área de influencia

Se considera que el área de influencia del proyecto se puede determinar principalmente por la situación ambiental en la que se encuentra el sistema donde se insertará el proyecto, así como las principales fuentes de cambio de componentes ambientales derivadas del proyecto.

> **Área de influencia**: Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental[2].

De acuerdo con la descripción de las obras y actividades que comprenderá el desarrollo del proyecto, las posibles fuentes de cambio ambientales probables son:

[2] SEMARNAT, 2020. Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional.

- **Generación de residuos sólidos.**
- **Generación de aguas residuales.**

Tabla No. IV.1 Área de influencia del proyecto por factor ambiental.

Factor ambiental	Superficie de Influencia
Suelo	• Polígono del proyecto • En caso de dispersión de residuos sólidos se considera hasta **30 m.** • Se contempla un uso integral y racional del suelo evitando la erosión o salinización de este.
Topografía	• El desarrollo de actividades agrícolas no generará impactos en la topografía.
Aire	• Teniendo cuenta que las actividades del proyecto corresponden a la operación de un cultivo, las emisiones a la atmósfera se darán de forma intermitente y de baja magnitud, principalmente por algún vehículo de apoyo considerando una distancia menor a **20 m** de área de influencia.
Agua	• La plantación es de temporal por lo que únicamente se tienen riegos de auxilio, para lo cual está agua es transportada en pipas que se descarga en cisternas para su posterior riego. • En el sitio del proyecto se generan aguas residuales por servicios básicos del personal por lo que se debe de tener un manejo adecuado de las aguas residuales. • En términos reales no se verá afectado el factor hidrológico, dado que los escurrimientos pluviales continuarán en la misma dirección, por lo que se considera que el área de influencia de este impacto se limita exclusivamente al sitio del proyecto. • Considerando las caracteristicas hidrológica del sitio se considera un área máxima de influencia **30 m.**
Flora y Fauna	• En el predio del no se encuentra alguna comunidad vegetal que pudieran ser afectada. • La probabilidad de registrarse especies de fauna silvestre es menor. En la zona del proyecto es probable la presencia de aves por la cercanía con el río. • Por lo que se considera que el área de influencia se limita a **una distancia máxima de 20 m.**

El área de influencia se delimitó considerando los impactos negativos que el proyecto pudiera ocasionar sobre los factores ambientales, esto conlleva a evaluar la interacción del medio con el proyecto y viceversa, considerando que el proyecto trata de el **desarrollo de actividades agrícolas (cultivo de limón) en un predio de zona federal del Río Armería.**

Dicho lo anterior, el impacto que podrá ocasionar sobre la zona será puntual, ya que, las actividades que se realizan corresponden a un cultivo de limón, teniendo en cuenta que se ubica en una zona agrícola transformada por las actividades de la misma naturaleza desde décadas anteriores. Cabe destacar que, el sistema ambiental dentro del cual se encuentra el proyecto se observa un panorama con alto índice de actividades antropogénicas y agrícolas principalmente en la cercanía al Río Armería. Por todo lo anterior, se tomó como **área de influencia máxima un radio de 50 metros.**

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

Las técnicas empleadas para la caracterización y el análisis del sistema ambiental consistieron en la búsqueda y revisión bibliográfica, sobre las características físicas, biológicas y socioeconómicas de la zona, así mismo se realizaron visitas de campo a la zona para la identificación de los factores tanto bióticos y abióticos.

IV.3.1. Medio Abiótico

Clima

De acuerdo con la clasificación de Koppen, modificada por E. García (1998), el SA presenta dos tipos de clima, BS1(h')w -Semiárido cálido- en la parte norte y; **Awo -Cálido subhúmedo** con lluvias en verano- en la parte centro y sur, en este último se ubica el proyecto.

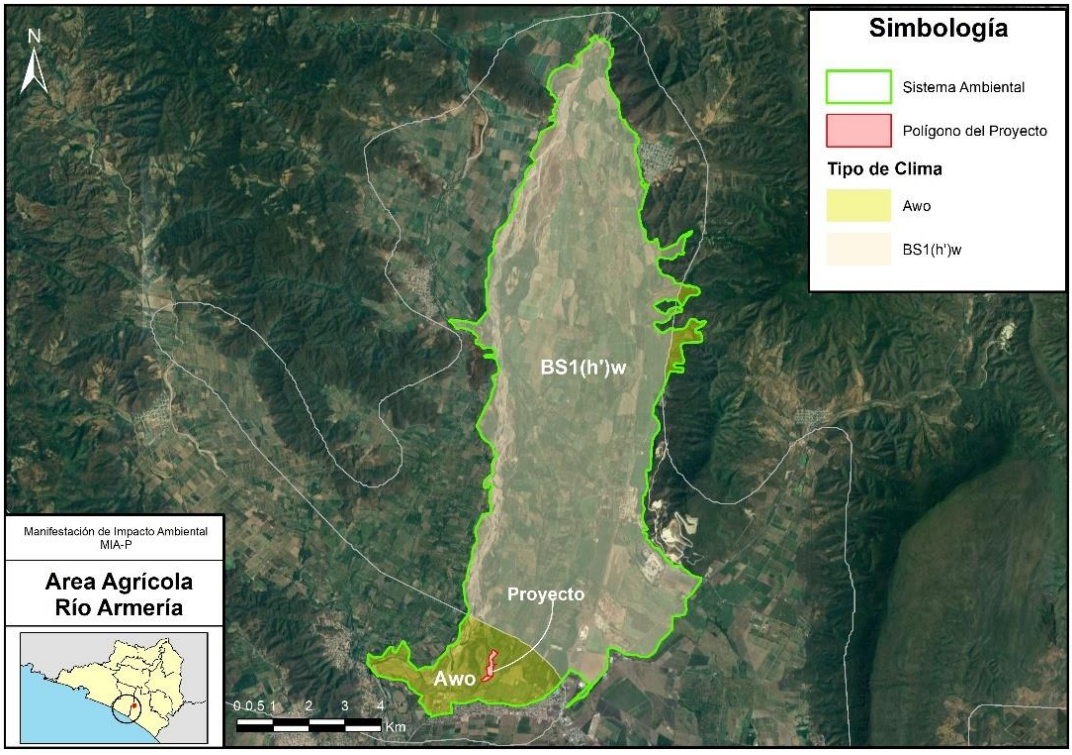


Ilustración No. IV.3 Climas del Sistema Ambiental.

Tabla No. IV.2 Características del clima presente en el sitio del proyecto.

Clima	Descripción temperatura	Descripción precipitación
Aw0	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22° C y temperatura del mes más frio mayor de 18° C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
BS1(h')w	Corresponde a semicálido con invierno fresco, temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío < 18 °C.	Régimen de lluvia de verano.

De acuerdo con los datos reportados de la Estación meteorológica "6058"[3] Periodo 1951 - 2010, se presentan las siguientes características referentes a los factores y condiciones componentes del clima.

Tabla No. IV.3 Factores y componentes del clima.

Temperatura Máxima Normal °C	Temperatura media normal °C	Temperatura mínima normal °C	Precipitación normal mm
33.3	26.6	19.8	801

Tabla No. IV.4 Factores y componentes (fenómenos climatológicos) del clima.

Número de días con lluvias	Número de días con niebla	Número de días con granizo	Tormentas eléctricas
49.8	27.4	0	5

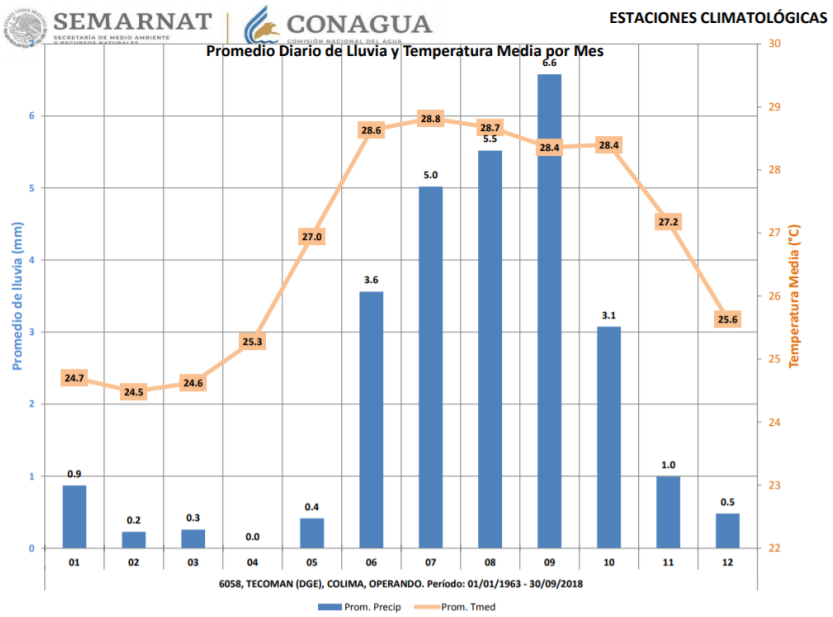


Ilustración No. IV.4 Promedio de precipitación y de temperaturas por mes. Fuente: https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Estadistica/6058.pdf

Fisiografía

El SA se ubica en la **Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur**. Específicamente, el sitio del proyecto tiene las características prevalecientes de la Subprovincia **de Sierras de la Costa de Jalisco y Colima**,

[3] Estación Climatológica 6058 Tecomán (DGE), ubicada LAT: 18°54'30" N. LON: 103°51'28" W. ALTURA: 30.0 msnm. Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Disponible en: https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=col

con un Sistema de Topoforma de Valle Ramificado. La altura del SA va desde el nivel del mar hasta los 40 a los 160 msnm en la parte norte.

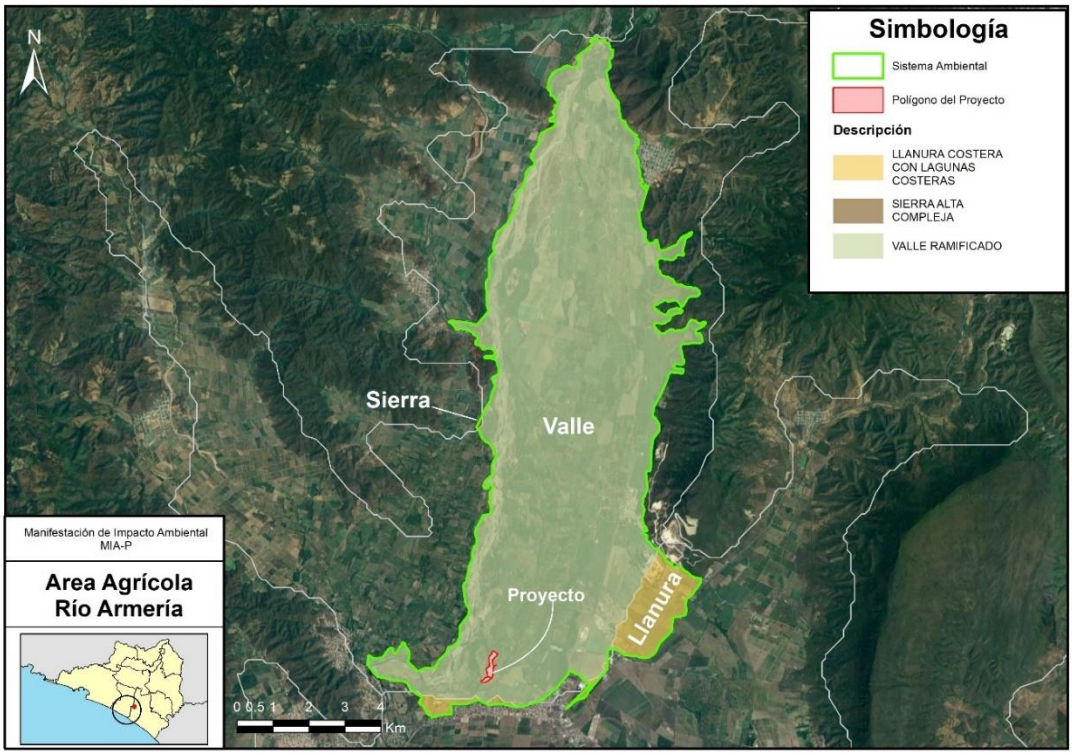


Ilustración No. IV.5 Mapa de fisiografía del Sistema ambiental.

Geología

En el SA se presentan características de los periodos Cuaternario (Q), Neógeno y Cretácico con las siguientes unidades litológicas:

Tabla No. IV.5 Periodos, Rocas y unidades litológicas en el Sistema ambiental.

Era	Sistema	Entidad	Clase	Tipo	Clave
Mesozoico	Cretácico	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Q(s)
Mesozoico	Cretácico	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Ts(cg)
Mesozoico	Cretácico	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Ki(lu-ar)
Cenozoico	Cuaternario	Suelo	N/A	N/A	Ks(ar-cg)
Cenozoico	Neógeno	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Ki(lu-ar)

Específicamente, para el sitio del proyecto se señala Q(s) suelo. En lo que corresponde con la presencia de **fallas y fracturas**, no se identifican estructuras como fallas o fracturas en el área del proyecto, de acuerdo con la capa de información *Conjunto de datos vectoriales Geológicos. Escala 1:1 000 000. Continuo Nacional. Fallas fracturas.*

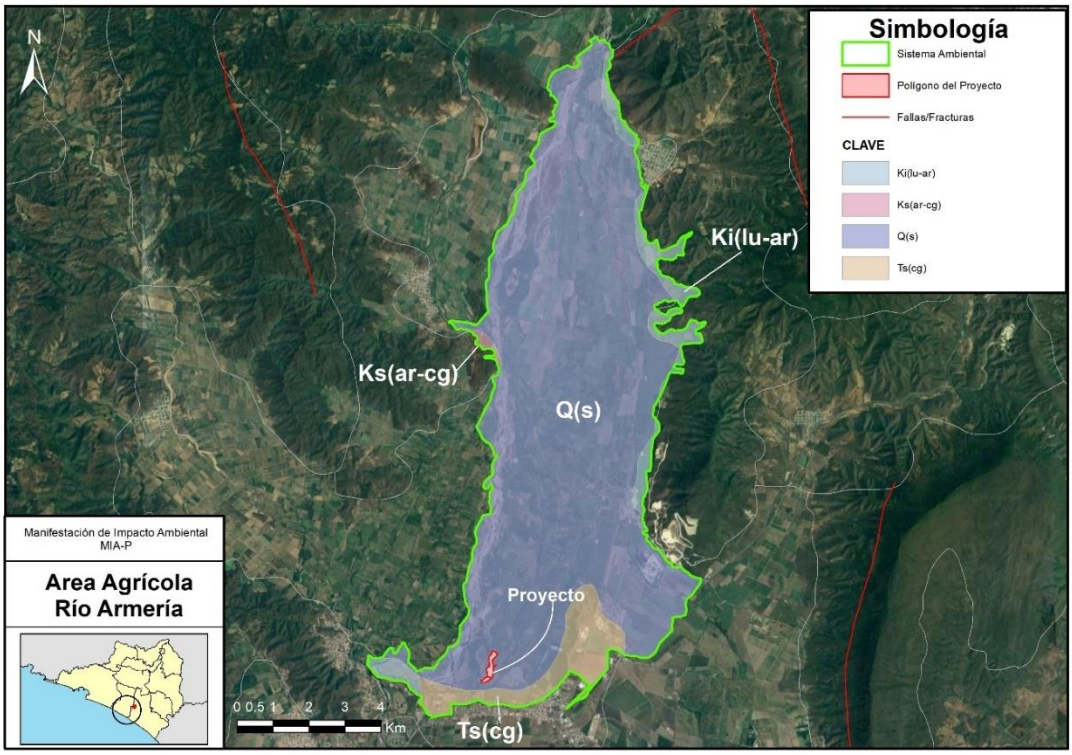


Ilustración No. IV.6 Mapa de geología del SA.

Suelos

En el mundo existen una multitud de sistemas de clasificación de los suelos. La FAO, en colaboración con la UNESCO, (1970) propuso un sistema suficientemente sencillo que puede ser aplicado por cualquier nación, sin importar el grado de profundidad en que se hubieran estudiado sus suelos. Este sistema fue adoptado por México a través del INEGI.

De acuerdo con la carta 1:250000 de INEGI, en el Sistema Ambiental existe diversidad de suelos, siendo los predominantes el Fluvisol y Vertisol. **En el sitio del proyecto se tiene un suelo tipo FLeu+PHha/1R** y **FLskpmo/2R.**

FLUVISOL.- Se encuentran en cumbres y en laderas abruptas como los Regosoles y son suelos de derivados de aluviones recientes. Contiene menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

VERTISOL.- Suelo arcilloso que forman grietas debido a la expansión y contracción de las arcillas, forman facetas de fricción presión, generalmente de color obscuro. Suelos llamados pesados, se crean bajo condiciones alternadas de saturación-sequía, se forman grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más de 30% de arcillas expandibles. Mediante un buen programa de labranza y drenaje son bastante fértiles para la agricultura por su alta capacidad de retención de humedad y sus propiedades de intercambio mineral con las plantas. Las obras de construcción asentadas sobre estos suelos deben tener especificaciones especiales para evitar daños por movimiento o inundación.

Son bastante estables frente a la erosión y tienen buen amortiguamiento contra sustancias tóxicas. Se encuentran frecuentemente en las zonas agrícolas de regadío del país[4].

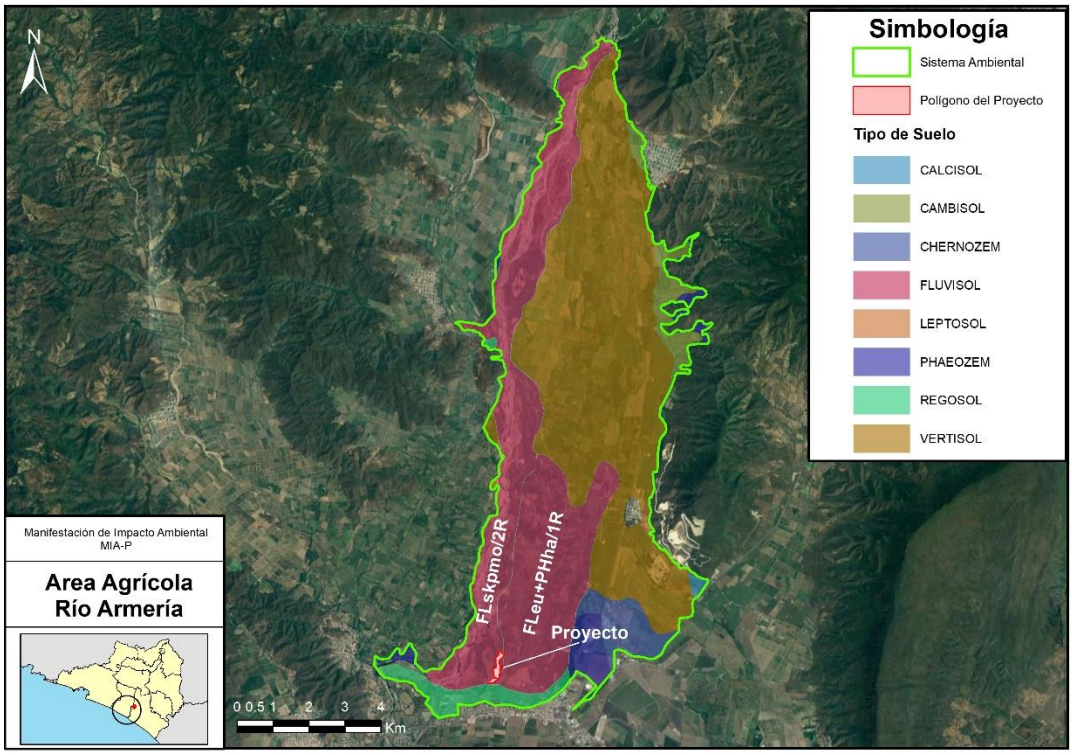


Ilustración No. IV.7 Mapa de suelos en el Sistema ambiental.

Hidrología

El Sistema ambiental se ubica en la Región hidrológica Armería - Coahuayana (RH16), que cuentan con una superficie de 17,628 km2, una trayectoria de 240 km de longitud, que nace en el Estado de Jalisco a una altura de 1,800 msnmm y desemboca en el Océano Pacífico. La RH16 se integra por la cuenca Río Armería (B) y Río Coahuayana (A), que a su vez se integran por distintas subcuencas.

La Región Hidrológica RH16 se localiza al occidente de la República Mexicana, en parte de los Estados de Jalisco y Colima al Suroeste del país; está limitado al Norte por las Regiones Hidrológicas números 12 Lerma-Santiago y 14 Río Ameca; al Este por la Región Hidrológica número 18 Balsas; al Oeste por la Región Hidrológica número 15 Costa de Jalisco y al Sur por el Océano Pacífico y la Región Hidrológica número 17 Costa de Michoacán.

Específicamente, el proyecto se ubica en la subcuenca RH16Ba Río Armería. El Río Armería es considerado como uno de los 15 ríos más importantes de los 100 existentes en la vertiente del Pacífico y entre los 43 más importantes en el ámbito nacional. El río es una fuente de abastecimiento para las poblaciones aledañas. Río Armería, en las inmediaciones de la cabecera Municipal de

[4] INEGI, 2015. Guía para la interpretación de la cartografía Edafología Escala 1: 250 000. Serie III https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825076221.pdf

Comala, aprovechan sus aguas para ser utilizadas en el Distrito de Riego Peñitas, el cual se encuentra en las cercanías de las localidades de Coquimatlán, ciudad Villa de Álvarez y ciudad de Colima; siguiendo el cauce del Río Armería, aguas abajo de la población de Juluapan recibe las aportaciones del Río Juluapan, que tiene su origen en el parteaguas de la subregión hidrológica, en el Municipio de Minatitlán. Aguas abajo se incorporan las aguas provenientes del Arroyo Algodonal por la margen derecha y por la margen izquierda el Río Comala; inmediatamente después, se encuentra la bifurcación por la margen izquierda con el que se lleva agua al Distrito de Riego **Tecomán** a través del cauce del Río Cachepegual y la red de canales del mismo distrito.

El Río Armería es la principal fuente de abastecimiento acuífera; la construcción de canales de riego en 1922, así como el reparto agrario propiciaron un auge económico en la localidad. Los principales canales de riego se denominan: **Periquillos**, La Cañita, Independencia y Cuyutlán. Con menor importancia hidrológica, el Arroyo La Atravesada irriga la región Norponiente del municipio. Una porción considerable de la Laguna de Cuyutlán se encuentra dentro del Municipio de Armería, en sus inmediaciones con el Océano Pacífico[5].

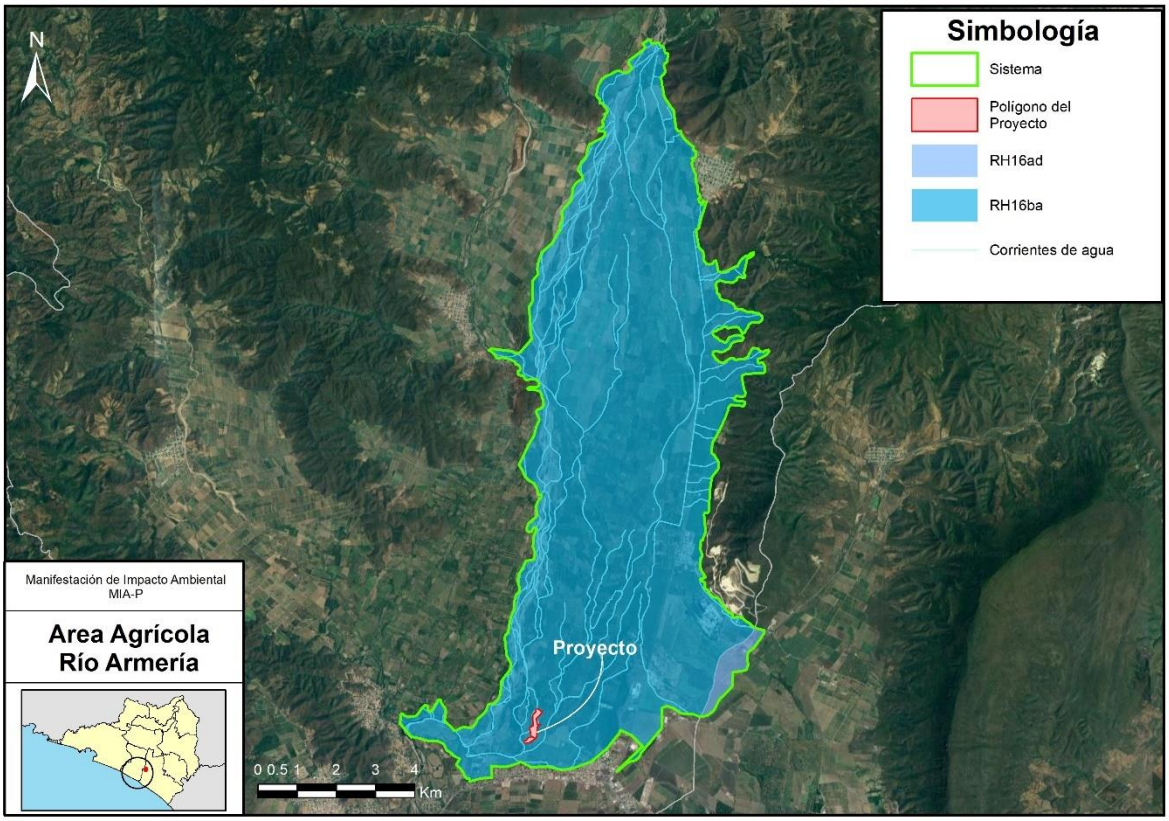


Ilustración No. IV.8 Mapa hidrológico.

[5] COANGUA, 2012. ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la subregión hidrológica Río Armería de la región hidrológica número 16 Armería-Coahuayana. Consultado en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280549&fecha=29/11/2012#gsc.tab=0

Tabla No. IV.6 Región hidrológica, cuencas y subcuencas del Sistema ambiental.

Región hidrológica	RH16 – Armería – Coahuayana
Cuenca	RH16A – Río Coahuayana **RH16B – Río Armería**
Subcuenca	**Rh16Ba – Río Armería**

Cabe señalar que, en el polígono del proyecto existe una sección de un dren donde se ubican ejemplares arbóreos de sauce (*Salix humboldtiana*) e higueras (*Ficus maxima*).

Acuíferos

El SA se encuentra sobre el acuífero **Tecomán – Armería – Periquillos (0603),** el cual tiene una extensión superficial de 450 km2, definido con la clave 0603 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la zona costera de los Municipios de Armería y Tecomán, colindando con el acuífero Los Reyes al occidente y con el Río Coahuayana al oriente y la Zona Costera al sur.

La zona geohidrológica del acuífero **Armería-Tecomán-Periquillos** se encuentra ubicada en los municipios de Armería y Tecomán; dentro de las principales poblaciones se encuentran Armería, Cofradía de Juárez, Caleras, Madrid, Tecomán y Cerro de Ortega y su principal actividad es la **Agricultura**, Comercio y Servicios.

Tabla No. IV.7 Disponibilidad media anual de agua del subsuelo.

CLAVE	ACUIFERO	R	DNC	VEAS	DMA
0603	Armería - Tecomán - Periquillos	230	20	211.09746	-1.09746

*Cifras en millones de metros cúbicos anuales.

Simbología:

R.- Recarga media anual.
DNC.- Descarga natural comprometida.
VEAS.- Volumen de extracción de aguas subterráneas.
DMA.- Disponibilidad media anual de agua del subsuelo.

La salinidad total del agua subterránea es baja en la mayor parte de la entidad; en general, la concentración de sales es menor que 500 partes por millón (ppm) de sólidos totales disueltos (STD), en todas las zonas geohidrológicas. Tan favorable característica hidrogeoquímica, se debe a la combinación de varios factores:

La corta permanencia del agua en el subsuelo, derivada de su rápida circulación a través de acuíferos bastante permeables y de dimensiones relativamente reducidas; la gran resistencia al ataque químico del agua, de las rocas acuíferas predominantes ígneas fracturadas y clásticas gruesas derivados de su erosión y la abundante precipitación pluvial. Calcio, Sodio y bicarbonato son los

iones disueltos predominantes en esas aguas, procediendo los dos primeros de la disolución de los feldespato cálcicos y sódicos constituyentes de las rocas ígneas.

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de **1,097,459** m3 anuales[6].

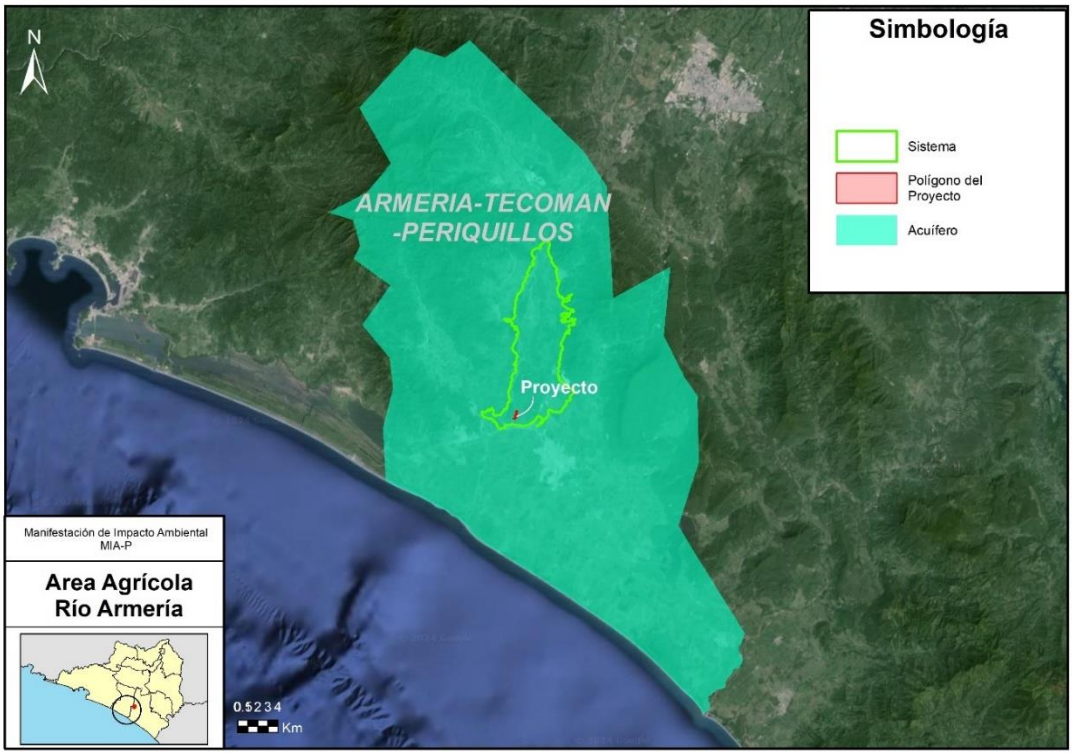


Ilustración No. IV.9 Mapa de acuíferos presentes en el Sistema ambiental.

Fenómenos naturales - Peligros

El Sistema de Información Geográfica "Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad" presenta de manera sencilla, los grados y/o índices de peligro y vulnerabilidad calculados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) a nivel municipal. Estos valores, son el resultado de la simplificación del análisis sobre diferentes amenazas, así como de la caracterización de algunos fenómenos sociales, que contribuyen a evaluar el proceso de construcción social del riesgo[7].

De acuerdo con la consulta para el municipio de **Tecomán**, los peligros con valor más alto son las Inundaciones, Sísmico, Tsunamis y Susceptibilidad de Laderas**. Así mismo, se identifica que para el**

[6] CONAGUA, 2023. ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO ARMERÍA – TECOMÁN – PERIQUILLOS (0603), ESTADO DE COLIMA. Consultado en: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/colima/DR_0603.pdf

[7] Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad. Disponible en: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html

municipio de Tecomán se han emitido un total de 15 declaratorias de emergencia, contingencia o desastres hidrometeorológicos; y 3 de desastre o emergencia geológica.

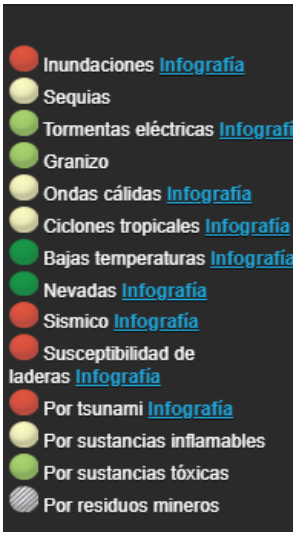


Ilustración No. IV.10 Indicadores de peligro para el municipio de Tecomán.

Sismicidad

Es bien conocido que la República Mexicana se ubica en una zona de elevada actividad sísmica, por lo que frecuentemente es sacudida por fuertes sismos. El país se encuentra ubicado dentro del Cinturón Circumpacífico, que es una zona relativamente angosta alrededor del Océano Pacífico, que corre desde el extremo Sur de América, pasando por Chile, Perú, Ecuador, Colombia, América Central, México, Estados Unidos, Canadá y Alaska, para continuar después hacia Japón y las Islas Filipinas y terminar en la Isla Sur de Nueva Zelanda. En esta zona se libera anualmente del 80% al 90% aproximadamente de la energía sísmica en el mundo.

Por su situación geográfica, la República Mexicana se ubica dentro de una zona de colisión continental y se le considera de un riesgo sísmico alto para un **30%** del país (porcentaje dentro del cual se localiza **el Estado de Colima**), 25% de riesgo moderado y un riesgo bajo para el restante.

Los principales sismos en México son causados por la subducción de la Placa de Cocos por debajo de la Placa Americana, frente a las Costas de los Estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco. **El municipio de Tecomán se encuentra comprendido en esta subducción por lo que es susceptible de ser afectado por los movimientos sísmicos,** en concordancia con lo señalado en los Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad.

Derrumbes

Las características geomorfológicas y del tipo de relieve del terreno en estudio NO propician condiciones de derrumbes, ya que no hay paredes, fallas o acantilados próximos al sitio.

Inundaciones

El SA del proyecto en su mayoría se ubica en un Valle por el cual atraviesa el Río Armería, por lo que una crecida del Río es probable, **por lo que el sitio del proyecto es susceptible de inundaciones.**

Actividad Volcánica

El volcán de Fuego de Colima, (3,860 m sobre el nivel del mar) es un estratovolcán andesítico que forma parte, junto con el Nevado de Colima (4,330 msnm), un complejo volcánico situado en el Cinturón Neovolcánico Mexicano y cuyas coordenadas geográficas (Latitud N 19º 30' 44'' y Longitud W 103º 37' 02'') lo sitúan entre los Estados de Colima (municipios de Comala y Cuauhtémoc) y Jalisco (municipios de Tuxpan, Zapotitlán y Tonila).

A lo largo de los últimos 500 años el Volcán de Fuego de Colima ha tenido una frecuencia de actividad de tipo explosivo con un número que supera las 30 erupciones, entre las que destacan las de 1585, 1606, 1622, 1690, 1818, 1869, 1890, 1903 y 1913, por citar sólo algunas. Adicionalmente, se debe tener en cuenta la actividad de menor grado, todo lo cual nos demuestra que a lo largo de los últimos siglos este volcán ha incrementado su proceso eruptivo, y la actividad que sigue manteniendo actualmente, es el motivo por el cual se deben seguir realizando estudios sobre su peligrosidad y riesgo en el momento de una nueva erupción.

De acuerdo con la información del Mapa de peligros del Volcán de Colima, el municipio de Tecomán se ubica en una región de riesgo bajo respecto a este Volcán.

IV.3.2. Medio biótico

Vegetación

Como es bien conocido, la notable biodiversidad presente en el estado de Colima se debe principalmente a la interacción de tres factores fundamentales como el clima, la topografía y la geología. El gran rango altitudinal en el relieve topográfico juega un papel importante en la zonificación marcada de la vegetación. El clima tiene cambios estacionales marcados, con una definición clara entre la estación lluviosa y la estación seca y con drásticos efectos orográficos. La ocurrencia de variados elementos florísticos tanto tropicales como templados aunado a las variaciones en el ambiente físico ha dado como resultado un intrincado y complejo mosaico de asociaciones vegetales.

De acuerdo con la Carta de uso de suelo y vegetación Serie VII del INEGI, en el municipio de Tecomán, el tipo de vegetación predominante es la selva baja caducifolia.

Tabla No. IV.8 Vegetación y uso de suelo en % del Municipio de Tecomán.

Uso de suelo y vegetación	% del municipio
Agricultura (riego y temporal, semipermanente y permanente)	60.94
Selva baja caducifolia (SBC + VSA/SBC + VSa/SBC)	**26.06**
Selva mediana subcaducifolia (SMS + VSA/SMS + VSa/SMS)	4.10
Urbano construido (AH)	2.85
Manglar (VM)	2.12
Agua (H20)	1.75
Pastizal (PC)	0.31
Acuícola	0.59
Tular (VT)	0.36
Área desprovista de vegetación	0.94

SUMA	**100.00**

Selva baja caducifolia: Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacifico. Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacifico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

En este tipo de selva son comunes las siguientes especies: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera sp*. (cuajiote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma sp.* (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba sp.* (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea sp.* (cazahuate); *Pseudobombax sp*. (amapola, clavellina); *Cordia sp*. (ciricote, cuéramo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Amphipterygium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina sp*. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Ocotea tampicensis, Acacia coulteri, Beaucarnea inermis, Lysiloma acapulcense, Zuelania guidonia, Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis, Guaiacum sancturm, Plumeria obtusa, Caesalpinia vesicaria, Ceiba aesculifolia, Diospyros cuneata, Hampea trilobata, Maclura tinctoria, Metopium brownei, Parmenteria aculeata, Piscidia piscipula, Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus terebinthinaceus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Haematoxylum campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita*), Cochlospermum vitifolium, Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus, Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina arborescens* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus aurea* (higo), *Gymnopodium floribundum* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphyllum*, *Jatropha cinerea, Cyrtocarpa edulis, Bursera laxiflora, Lysiloma candidum, Cercidium peninsulare,Leucaena lanceolata, Senna atomaria Prosopis palmeri, Esenbeckia flava, Sebastiania bilocularis, Bursera microphylla, Plumeria rubra, Bursera odorata, Bursera excelsa var. Favonialis* (copal), *Bursera fagaroides var. elongata* y *Bursera fagaroides var. purpusii, Comocladia engleriana, Cyrtorcarpa procera, Lonchocarpus eriocarinalis, Pseudosmodingium perniciosum, Spondias purpurea, Trichilia americana, Bursera longipes, B. morelensis, B. fagaroides, B. lancifolia, B. copallifera, B. vejarvazquesii, B. submoniliformis, B. bipinnata, B. bicolor, Ceiba aesculifolia subsp. parvifolia, Ipomoea murucoides, Merremia aegyptia, I. wolcottiana, I. arborescens, Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata, Indigofera platycarpa, Calliandra grandiflora, Celtis iguanaea, Diphysa floribunda, Bonelllia macrocarpa, Malpighia mexicana Pseudobombax ellipticum, Crateva palmeri. C. tapia, Guazuma ulmifolia, Cordia dentata, Parkinsonia florida, Acacia farnesiana, Prosopis laevigata, Licania arborea, Prosopis juliflora, Pithecellobium dulce, Zygia conzattii, Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturro), *C. floribundia* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauvolfia tetraphylla* (coralillo), *Trichilia hirta, T. trifolia* (mapahuite); *Pilosocereus gaumeri,*

Stenocereus griseus, Acanthocereus tetragonus, Pachycereus pecten-aboriginum y Pterocereus gaumeri.

Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas *como Tillandsia sp.*, cactáceas y algunas orquídeas[8].

El Sistema Ambiental se encuentra transformado en gran medida, predominando el uso de suelo agrícola y quedando únicamente parches o relictos de vegetación natural.

Tabla No. IV.9 Vegetación y uso de suelo en % del Sistema ambiental.

Uso de suelo y vegetación	% del Sistema ambiental
Agricultura de riego semipermanente y permanente	**39.5792**
Agricultura de riego permanente	**34.6136**
Agricultura de riego anual y permanente	**9.0691**
Sin vegetación aparente	7.8855
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	**3.6532**
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	1.8944
Agricultura de temporal anual y permanente	1.1503
Agricultura de riego semipermanente	1.0849
Asentamientos humanos	0.9565
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	0.0917
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	0.0148
Desprovisto de vegetación	0.0059
Agricultura de temporal permanente	0.0009
SUMA	**100%**

En el sitio del proyecto, al igual que la del Sistema Ambiental analizado existe muy baja densidad de vegetación, por lo que no se tiene cobertura forestal. No se tiene la presencia de especies de flora incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

[8] INEGI, 2017. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie VI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.



Ilustración No. IV.11 Condición de un pastizal.



Ilustración No. IV.12 Condición del cultivo de limón.



Ilustración No. IV.13 Condición del dren con árboles de sauce.

Fauna

Como es bien conocido, la República Mexicana está dividida por dos regiones Zoogeográficas, la región Neártica y la Neotropical, lo que permite que en conjunto tenga una fauna muy diversa, con afinidad a ambas regiones. Sin embargo, la compleja barrera ecológica entre la región Neártica y la Neotropical, no es absoluta. La efectividad de esta barrera depende de la adaptación y poder de desplazamiento de los animales, y varía según el tiempo y las circunstancias.

Esto provoca que especies típicas de ambas regiones se internen en la otra región y formen una mezcla compleja dentro de una zona de solapamiento llamada Zona de Transición Mexicana, por Halffter-1964 (citado por Álvarez y de Lachica, 1991). Colima se encuentra en uno de los brazos de la Región Neotropical que avanzan hacia el Norte, más allá de la línea del trópico de Cáncer. Su Fauna es, por lo tanto, principalmente de afinidad Neotropical, sin embargo, en la parte este del Estado, al aumentar la altitud y acercarse a la meseta del eje neovolcánico transversal, las comunidades faunísticas se ven enriquecidas por la presencia de fauna de tipo transicional, adaptada a las condiciones más templadas, y por fauna de afinidad Neártica.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima, del total de la fauna registrada en el Estado, corresponde a 26 especies de anfibios, 81 de reptiles, 437 de aves y 153 de mamíferos que representan el 8.8%, 11.4%, 41.2% y 32.8% respectivamente de las especies registradas para México.

> **Herpetofauna** (anfibios y reptiles): La herpetofauna ha dado fama mundial a México por su enorme diversidad y por su alto grado de endemismo. De hecho, México y Australia son las dos naciones más ricas en reptiles y anfibios. En la actualidad se conocen en México 1,164 especies (360 anfibios y 804 reptiles) (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004). Alrededor de 60% de las especies de reptiles y anfibios son endémicas del país. En el Estado de Colima se presentan 26 especies de anfibios y 81 de reptiles, de los cuales, 15 anfibios son endémicos para Mesoamérica y 12 endémicos de México. En el caso de reptiles 58 son endémicos de Mesoamérica y 43 de México, cabe destacar que 4 de estos son endémicos del Estado de Colima.
>
> **Ornitofauna** (aves): Este grupo de vertebrados se encuentra representado en el Estado de Colima por 437 especies que representan el 41.2% de la ornitofauna nacional, 113 de estas especies son endémicas de Mesoamérica, 34 son endémicas de México y cuatro especies son endémicas de Colima. Muchas de estas especies son vulnerables a los efectos que ocasiona el cambio de uso de suelo como es el caso de la gallina de monte (*Dendrortyx macroura*), el perico de frente naranja (*Aratinga canicularis*), el tapacamino o pachacua (*Nyctiphrynus mcleodii*), etc.
>
> **Mastofauna** (mamíferos): El estado de Colima con 153 especies de mamíferos, tiene casi la tercera parte de la mastofauna registrada para la República Mexicana, cuenta con 35 especies endémicas para Mesoamérica de las cuales 34 son endémicas de México y una del Estado de Colima.

Caso aparte para tomar en cuenta es la gran cantidad de **aves migratorias** estaciónales que llegan a la costa principalmente y, que aumentan la diversidad faunística del Estado. La permanencia y abundancia de las poblaciones silvestres de fauna están íntimamente ligadas a la presencia y calidad del hábitat en el que se desarrollan y en el que encuentran todos los satisfactores necesarios. Por esta razón, aquellos factores que deterioran o modifican las condiciones de la vegetación natural, indirecta o directamente también influyen en la distribución, número y riqueza de especies animales de una región.

En este sentido, el uso del suelo en el Sistema ambiental conlleva cambios en la distribución y abundancia de las poblaciones de especies animales silvestres en general, aumentando o

disminuyendo, según sus capacidades adaptativas y sus rangos de tolerancia ecológica. **El general, el SA carece de cobertura natural dado que se ha transformado a un uso agrícola, el predio del proyecto carece de vegetación natural, y en las colindancias del predio del proyecto existe ejemplares.**

Los listados de especies potenciales se elaboraron de acuerdo con las fuentes bibliográficas, visita al sitio del proyecto y experiencia en el área. **En el SA se distribuyen especies de aves características de la selva baja caducifolia, con predominancia de actividades agrícolas.**

AVES

Tabla No. IV.10 Listado potencial de aves.

	Nombre científico	Nombre común	NOM 059
Aves	*Accipiter striatus*	Gavilán	Pr
	Amazona finschi	Cortorro frente roja	P
	Aramides axillaris	Rascón	A
	Ardea alba	Garza blanca	
	Bubulcus ibis	Garza ganadera	
	Bubo virginianus	Búho cornudo	
	Buteo plagiatus	Aguililla gris	Pr
	Buteo platypterus	Aguililla ala ancha	Pr
	Butorides virescens	Garceta verde	
	Cassiculus melanicterus	Cacique mexicano	
	Cathartes aura	Buitre americano cabecirrojo	
	Charadrius alexandrinus	Chorlo nevado	A
	Chondrohierax uncinatus	Gavilán pico gancho	Pr
	Coragyps atratus	Zopilote común	
	Columbina inca	Tortolita Cola Larga	
	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	
	Deltarhynchus flammulatus	Papamoscas jaspeado	Pr
	Dendrocygna autumnalis	Pijije	
	Egretta caerulea	Garceta azul	
	Egretta thula	Garceta pie dorado	
	Egretta tricolor	Garceta tricolor	
	Eudocimus albus	Corocoro blanco	
	Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	
	Glaucidium palmarum	Tecolote colimense	A
	Icterus cucullatus	Calandria Dorso Negro Menor	
	Icterus pustulatus	Bolsero dorso rayado	
	Larus Heermanni	Gaviota paloma	Pr
	Melanerpes chrysogenys	Carpintero	

	Micrastur semitorquatus	Halcón	Pr
	Myiozetetes similis	Luisito Común	
	Nomonyx dominicus	Pato enmascarado	A
	Nyctanassa violacea	Pedrete	
	Nycticorax nycticorax	Pedretre corona negra	
	Ortalis poliocephalea	Chachalaca	
	Phalacrocorax brasilianus	Comorán	
	Platalea ajaja	Espátula rosada	
	Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	
	Rostrhamus sociabilis	Gavilán caracolero	Pr
	Sternula antillarum	Charrán mínimo	Pr
	Setophaga petechia	Chipe amarillo	
	Trogon citreolus	Coa Citrina	
	Zenaida asiática	Paloma alas blancas	
	Zenaida macura	Paloma huilota	

*Con información de distintas fuentes: Mellink y Riojas, 2008; Fichas Informativas Sitio Ramsar: Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo, y Laguna de Cuyutlán; Naturalista-CONABIO; Observación en campo y otras fuentes.

MAMÍFEROS

Tabla No. IV.11 Listado potencial de mamíferos.

	Nombre científico	Nombre común	NOM 059
Mamíferos	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	
	Didelphis virginiana	Tlacuache	
	Mephitis macroura	Zorrillo listado sureño	
	Nasua narica	Coatí	
	Pappogeomys bulleri	Tuza de Jalisco	
	Peromyscus perfulvus	Ratón pantanero	
	Reithrodontomys fulvescens	Ratón-cosechero leonado	
	Procyon lotor	Mapache	
	Heteromys pictus	Ratón espinoso	
	Sciurus aureogaster	Ardilla	
	Tlacuatzin canescens	Tlacuache ratón	
	Urocyon cinereoargenteus	Zorra	
	Rattus rattus	Rata	

El estado de Colima es considerado como un hot spot de biodiversidad, se tiene registro de 66 especies de murciélagos de las 140 registradas en el País. Las familias con mayor riqueza son Phyllostomidae, Vespertilionidae y, Molossidae (Sánchez y Romero, 2015).

Tabla No. IV.12 Listado potencial de mamíferos.

	Nombre científico	Nombre común	NOM 059
Mamíferos - murciélagos	*Choeronycteris mexicana*	Murciélago trompudo	A
	Leptonycteris nivalis	Murciélago magueyero mayor	A
	Leptonycterus yerbabuenae	Murciélago magueyero menor	
	Enchisthenes hartii	Murciélago frutero menor	Pr
	Cynomops mexicanus	Murciélago cara de perro	Pr
	Myotis carteri	Miotis negros	Pr
	Musonycteris harrisoni	Murciélago platanero	P

Tabla No. IV.13 Listado potencial de anfibios.

	Nombre científico	Nombre común	NOM 059
Anfibios	*Agalychnis dacnicolor*	Rana verde	
	Bufo marinus	Sapo gigante	
	Bufo marmoreus	Sapo mamoreo	
	Bufo mazatlanensis	Sapo	

REPTILES

Tabla No. IV.14 Listado potencial de reptiles.

	Nombre científico	Nombre común	NOM 059
Reptiles	*Anolis nebulosus*	Anolis	
	Aspidoscelis communis	Huico moteado gigante de la costa de Jalisco	
	Aspidoscelis deppii	Huico de líneas	
	Aspidoscelis lineattissimus	Lagartija cola azul	
	Ctenosaura pectinata	Iguana negra	A
	Iguana iguana	Iguana verde	Pr
	Oxybelis aeneus	Culebra bejuquilla mexicana	
	Sceloporus melanorhinus	Roño espinoso	
	Urosaurus bicarinatus	Lagartija de árbol	

IV.4. Medio socioeconómico

Dentro de este apartado se analizan diferentes factores que conforman el medio social, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que presentan características especiales en el ambiente a modificar; por tal motivo, se aborda un análisis socioeconómico en dos diferentes

escalas: una a escala regional, la cual hace referencia en el ámbito estatal; y la escala municipal en donde se analizan los aspectos más representativos.

En este apartado se utilizó principalmente información del Panorama sociodemográfico de México 2020, así como información del Anuario estadístico y geográfico de Colima 2017, ambos publicados por INEGI.

Demografía

La población total del Estado de Colima es de 731,391 habitantes, de los cuales 49.3% son hombre y 50.7% son mujeres. Del total de habitantes del Estado, el **19%** habita en el municipio de **Tecomán.** En el municipio de Tecomán las mujeres representan 50.3% el total de habitantes.

Tabla No. IV.15 Población total del Estado de Colima, y del municipio de Tecomán al 2020.

Municipio	Población Total	Hombres (%)	Mujeres (%)
Estado de Colima	731,391	49.3	50.7
Municipio de Tecomán	116,305	49.7	50.3

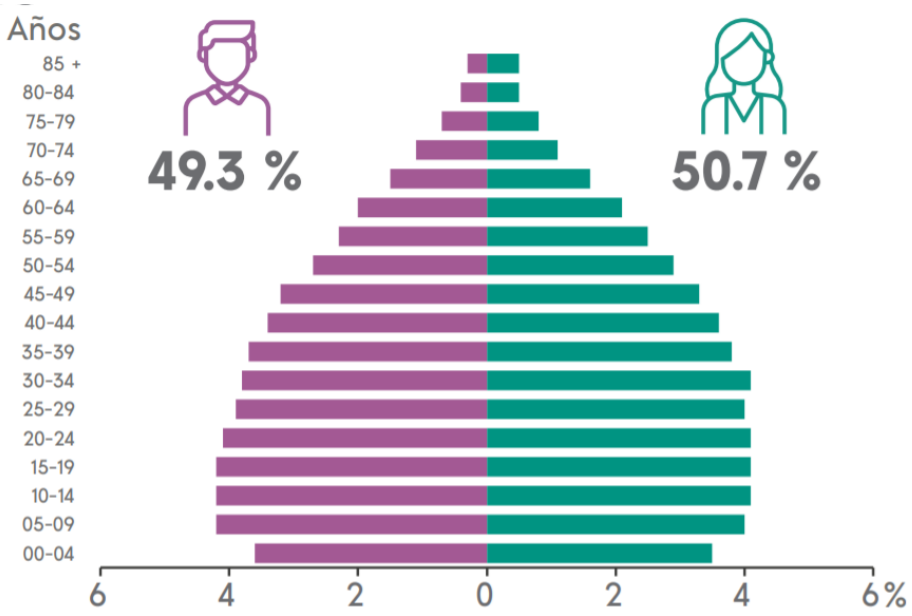


Ilustración No. IV.14 Gráfica demográfica del Estado de Colima.
Fuente: Panorama sociodemográfico de México 2020.

A nivel estatal, la esperanza de vida a (2016) es de **76.1**, que se encuentra por arriba de la nacional con un valor de 75.2; El Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Estado de Colima (2016) es de 0**.763** se encuentra por arriba del nacional con valor de 0.746. El IDH sintetiza el avance obtenido en tres dimensiones básicas para el desarrollo de las personas: la posibilidad de gozar de una vida larga y saludable, la educación y el acceso a recursos para gozar de una vida digna.

Vivienda y Servicios

En el municipio de **Tecomán** se tienen un total de 33,001 viviendas particulares habitadas, lo que representa el 14.5 % del total estatal.

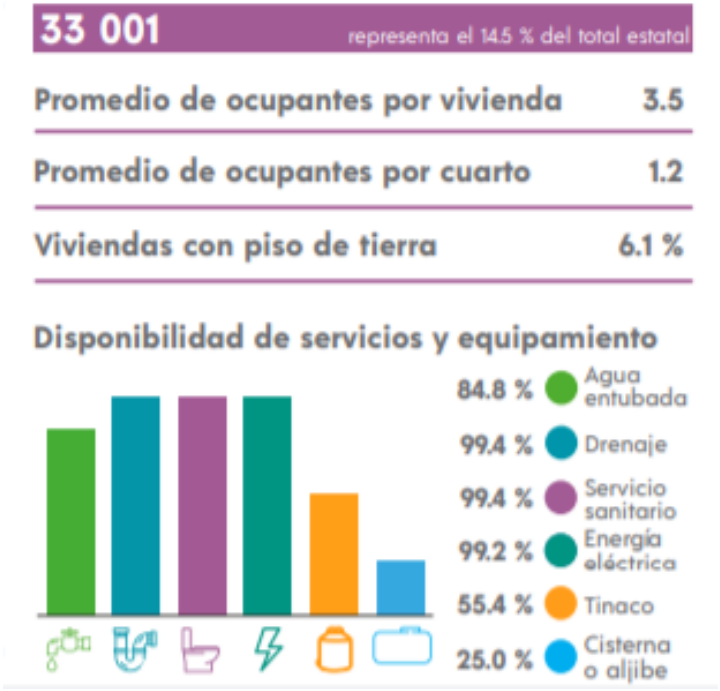


Ilustración No. IV.15 Infografía sobre vivienda del municipio de Tecomán.
Fuente: Panorama sociodemográfico de Colima 2021.

Relacionado con los servicios básicos de las viviendas a nivel estatal se tiene que un 92.4% cuenta con agua entubada, un 99.2% tiene drenaje, y un 99.2% tiene electricidad en su casa. Específicamente en el municipio de Tecomán, el 99% cuenta con drenaje, servicio sanitario y electricidad; y en menor proporción, el 84.8% cuenta con agua entubada. Relacionado con las condiciones de la construcción de las viviendas, un 6.1 % tiene piso de tierra.

En cuanto a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), el 34.8% tiene acceso a internet en su vivienda, el 22.8% tiene computadora y un 88.4% tienen teléfono celular.

Eliminación de residuos (viviendas)

Tabla No. IV.16 Forma de eliminación de residuos de las viviendas habitadas del Estado y en el municipio al 2015.

Concepto	Forma de eliminación de residuos (%)				
	Entregan a servicio público de recolección	**Tiran en basurero o colocan en el contenedor**	**Queman**	**Entierra o tiran en otro lugar**	**No especificado**
Viviendas particulares habitadas **Estado**	**87.47**	9.16	2.06	1.1	0.21
Viviendas particulares habitadas **Tecomán**	**66.88**	27.99	4.04	0.91	0.18

Salud

La población con condición de afiliación a servicios de salud (2020) a nivel estatal es de un 82.8%. A nivel municipal el **82.1% de la población de Tecomán**, cuentan con afiliación a servicios de salud.

El Personal Médico total del estado es de 2002, de los cuales 255 se registran en el municipio de Tecomán, estos comprendido por médicos generales, especialistas, residentes, pasantes, odontólogos, otros que también están en contacto directo con el paciente (homeópatas), y en otras labores.

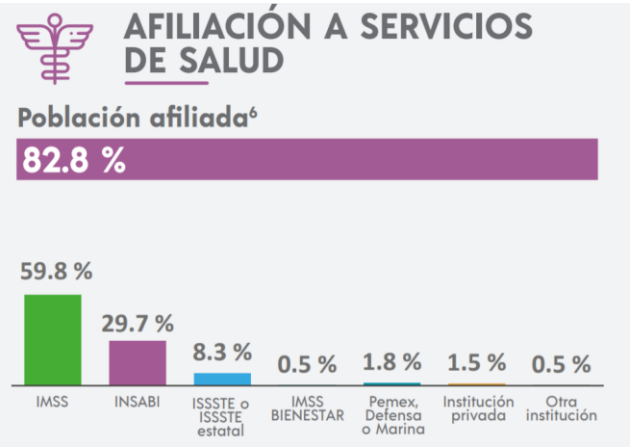


Ilustración No. IV.16 Gráfica de afiliación a servicios de salud del Estado de Colima.

Educación

A nivel estatal, el 47.5% de la población cuenta con educación básica, así como el 24.0% y 24.4% cuenta con educación Media superior y Superior respectivamente. A nivel municipal, en **Tecomán** de la población de 15 años o más, el 58.9% cuenta con educación básica, el 19.0% media superior (bachilleratos), el 13% educación superior (profesional, maestría y doctorado), y el 9.0% no cuenta con estudios.

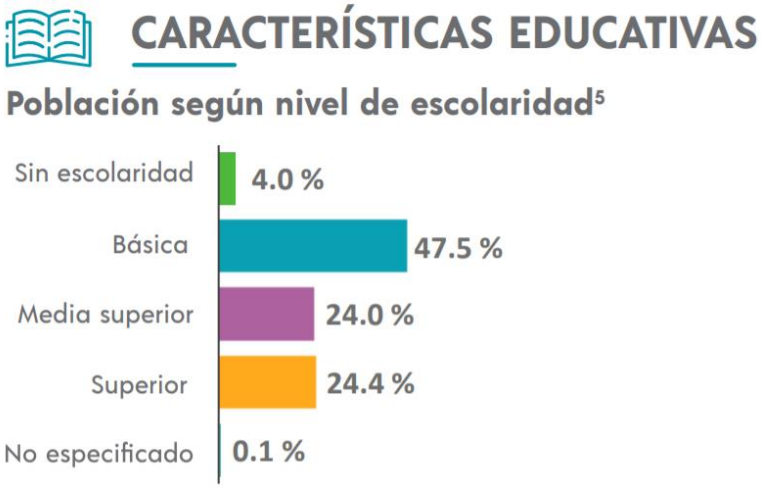


Ilustración No. IV.17 Gráfica de características educativas en el Estado de Colima.

Cultura

En el estado de Colima se tienen registradas un total de 59 Bibliotecas públicas, de las cuales **10 se ubican en el municipio de**

Tabla No. IV.17 Número de espacios culturales registrados en la Secretaría de Cultura (2016).

Espacios culturales	Estado de Colima
Auditorios	15
Bibliotecas	59
Centros culturales	13
Galerías	5
librerías	14
Museos	19
Teatros	16

Infraestructura

Longitud de la red carretera (2015):

- Estatal: 3,334 km.
- **Tecomán**: 465 km, que representan el 14% de la red carretera total del estado.

Transportes

Tabla No. IV.18 Vehículos de motor registrados en circulación según clase de vehículo.

	Total	Automóviles	Camiones de pasajeros	Camiones de carga	Motocicletas
Estado de Colima	**312,913**	161,833	1,361	98,124	5,1595
Tecomán	**43,432**	16,547	171	17,057	9,660

El 13.9% de los vehículos de motor en circulación registrado en el Estado de Colima pertenecen al municipio de **Tecomán.**

El área del proyecto se ubica en una localidad con infraestructura de vías de comunicaciones y sistema de transporte (limitado).

Actividades

Empleo

Tabla No. IV.19 Población económicamente activa a nivel estatal y municipal.

Estado de Colima	65.3%
Tecomán	66.8 %

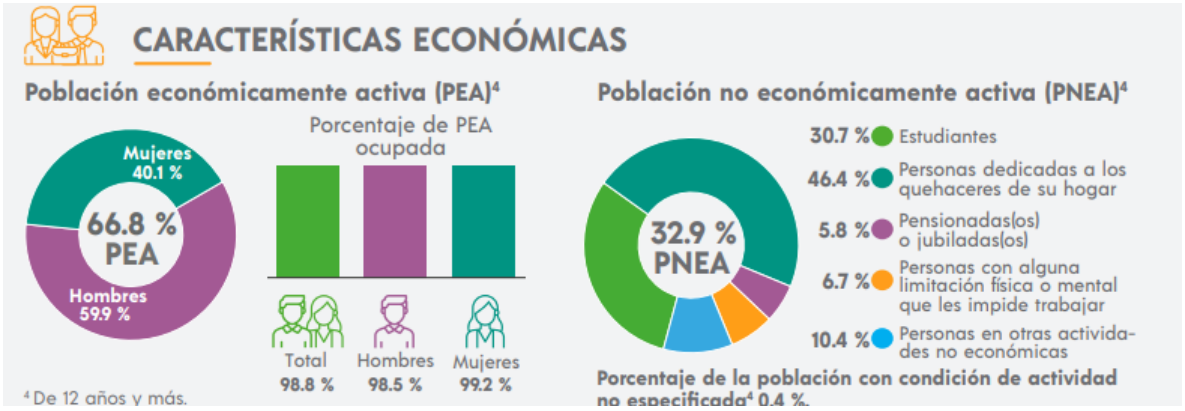


Ilustración No. IV.18 Caracteristicas económicas del municipio de Tecomán.

Tabla No. IV.20 Población en pobreza 2008 – 2018.

Entidad Federativa	Porcentaje					
	2008	2010	2012	2014	2016	2018
Aguascalientes	37.6	38.1	37.8	34.8	28.2	26.2
Baja California	26.0	31.5	30.2	28.6	22.2	23.3
Baja California Sur	21.4	31.0	30.1	30.3	22.1	18.1
Campeche	45.9	50.5	44.7	43.6	43.8	46.2
Coahuila	32.7	27.8	27.9	30.2	24.8	22.5
Colima	27.4	34.7	34.4	34.3	33.6	30.9

Tabla No. IV.21 Población en pobreza 2015 en el municipio de Tecomán. Fuente: CONEVAL.

Pobreza

Porcentaje de población en situación de pobreza	Porcentaje de población en situación de pobreza moderada	Porcentaje de población en situación de pobreza extrema	Porcentaje de población vulnerable por carencias sociales	Porcentaje de población vulnerable por ingresos	Porcentaje de población no pobre y no vulnerable
48.7	42.7	6.0	32.7	6.4	12.1

IV.4.1. Cambios sociales y económicos

Como contextualización socioeconómica a escala local, el proyecto se ubica en una zona agrícola, específicamente en zona federal del Río Armería, en el municipio de Tecomán, Colima. A una distancia de **6 km** de la cabecera municipal. La actividad predominante en la localidad es la producción agropecuaria y subproductos de estos. En los últimos años las actividades agrícolas se han fortalecido y establecido como un polo de desarrollo económico en la región.

Tabla No. IV.22 Lista de chequeo de cambios socioeconómicos por el proyecto.

Factor socioeconómico	Si	No
Demanda de mano de obra	**X**	
Cambios demográficos		**X**
Aislamientos de núcleos poblacionales		**X**

Modificación en los patrones de cultura de la zona		**X**
Demanda de servicios públicos		**X**
Medios de comunicación		**X**
Medios de transporte		**X**
Servicios públicos		**X**
Zonas de recreos		**X**
Centros educativos		**X**
Centros de salud		**X**
Vivienda		**X**
Oferta de servicios		**X**
Actividad económica (fomento)	**X**	

Teniendo en cuenta las dimensiones y naturaleza del proyecto, no se requerirá servicios públicos adicionales. El proyecto no modificará las formas de vida tradicionales, ni alterará los elementos del patrimonio histórico y cultural. Fortalece la actividad económica (derrama económica por empleos) y principalmente, el **beneficio que representa un cultivo agrícola en cumplimiento con la normatividad ambiental.**

IV.4.2. Paisaje

El paisaje es una construcción sociocultural de una realidad física, es decir, la percepción social de área. En este sentido, el paisaje es considerado como un recurso ambiental, territorial, cultural y hasta económico, en el que se conjugan factores como vegetación, fauna, agua, aire, suelo y humanos (GV, 2012). Específicamente, se analiza el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio biofísico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del desarrollo de proyectos.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que, en todos los métodos propuestos en la bibliografía, en cierto modo, hay un componente subjetivo, pero coinciden en aspectos como la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual. En la mayor parte del SA **predominaba** la vegetación tipo selva baja, sin embargo, la actividad agrícola **ha transformado en gran medida el ecosistema**.



Ilustración No. IV.19 Fotografía de la zona del proyecto.

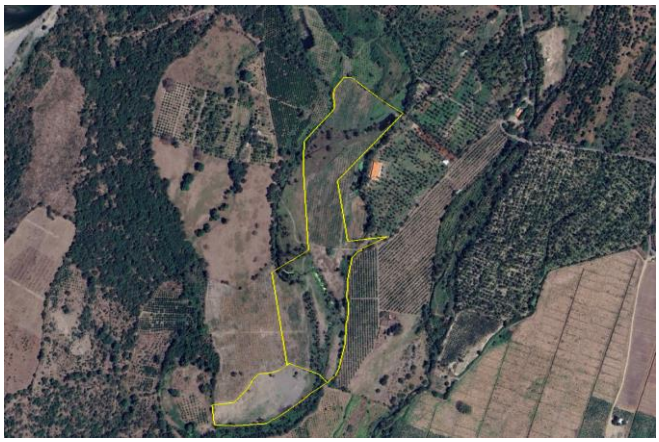
Para la evaluación de la calidad del paisaje (relevancia) se enlistan las siguientes preguntas, orientadas a analizar la función, la representatividad, singularidad, integridad, y el interés para la conservación.

Tabla No. IV.23 Relevancia del paisaje.

Criterios	Preguntas	Si	No
Función	¿Tiene una dimensión y escala territorial de ámbito, municipal o mayor?		**X**
Integridad	¿Presenta importantes valores y se encuentra en buen estado de conservación?		**X**
	¿Es representativo de la diversidad de los paisajes del municipio?		**X**
Representatividad	¿Tiene un elevado aprecio social por su representatividad y sus valores?		**X**
Singularidad	¿Es considerado singular, por ser excepcional y único en el conjunto del municipio?		**X**

Conservación	¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?		**X**

Tabla No. IV.24 Consideraciones de modificación del paisaje.

Consideraciones	Proyecto
Modificación de la dinámica natural de algún cuerpo de agua.	El proyecto no modificará la dinámica de cuerpos de agua. En el sitio del proyecto se registra una sección de dren con árboles de sauce, el cual no se verá afectado por el desarrollo del proyecto.
Modificación de la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna.	No se modificará la dinámica natural de la flora ni fauna silvestre. El sitio del proyecto se ubica en una zona mayormente agrícola por lo que la presencia de especies flora y fauna silvestre terrestre es escasa. Se respetarán los ejemplares arbóreos presentes en el sitio del proyecto y se implementarán las medidas necesarias (descritas en el Capítulo VI) para evitar el daño a la fauna del área del proyecto.
Creará o destruirá barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna.	Cualquier construcción y cerca puede representar una barrera física que limite el desplazamiento de la fauna, sin embargo, tal como se ha descrito, en gran parte del sistema ambiental se desarrollan actividades agrícolas por lo que gran parte de la fauna ha sido desplazada. En el sitio del proyecto no se contempla realizar ninguna construcción, y si se prevé el cercado con alambre, comúnmente utilizado en la zona.  **Ilustración No. IV.20 Imagen satelital del área del proyecto en la que se observa la predominancia de las áreas agrícolas.**
Se contempla la introducción de especies exóticas	Teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto, no se prevé la introducción de especies exóticas de fauna. En cuanto a la flora, la especie por cultivar corresponde al limón, el cual es un cultivo ampliamente distribuido en esta región desde hace décadas.
Explicar si es una zona considerada como cualidades estéticas únicas o excepcionales.	En general, los ríos son consideradas con un valor paisajístico importante, sin embargo, teniendo en cuenta la longitud y amplitud de Río en el sistema ambiental y que comúnmente se desarrollan actividades agrícolas en la ribera, no se puede catalogar a la zona como de cualidades únicas o excepcionales.
Es una zona considerada con atractivo turístico	No. La zona corresponde a una zona agrícola.

Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico	El sitio del proyecto no colinda con zona arqueológica o de interés histórico.
Es o se encuentra cerca de un área natural protegida	El sitio del proyecto no se ubica en área natural protegida, ni zona de influencia.
Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial	El área del proyecto se encuentra transformada por las actividades humanas, por lo que se tiene un paisaje transformado previamente.

Con base en lo anterior, se puede considerar que el sitio tiene una calidad paisajística baja. El proyecto se ubica en un área transformada, por lo que no se prevén modificaciones en el paisaje, cabe señalar que, el proyecto no contempla construcciones y las actividades agrícolas son ampliamente desarrolladas en la zona desde hace décadas.

IV.5. Diagnóstico ambiental

En este apartado se desarrolla una vinculación con la información que se presentó en los apartados anteriores, cuyo objetivo es hacer un análisis del sistema ambiental y en donde se identifican y analizan las tendencias de los procesos de deterioro natural y grado de conservación presentes en el sistema ambiental y área del proyecto, cómo el proyecto puede modificar el ecosistema y el aspecto socioeconómico.

En cuanto al Sistema Ambiental (SA) del proyecto se localiza al sureste del estado de Colima, en el municipio de Tecomán, en un valle por el que fluye el Río Armería. El SA presenta dos tipos de clima, BS1(h')w -Semiseco cálido- y Awo -Cálido subhúmedo con lluvias en verano. La altura del SA va desde los 40 hasta160 msnm, teniendo como suelo característico el Fluvisol.

En el SA la flora característica es de Selva Baja Caducifolia, no obstante, las actividades agrícolas (palma de coco, limón, papayo, entre otros) han transformado el medio, por lo que el uso de suelo agrícola es el predominante. Los fenómenos naturales característicos de la zona son las tormentas tropicales, huracanes y sismos. Desde la parte social, el SA se identifica como un polo de desarrollo socioeconómico del municipio de Tecomán, el cual destaca por ser la región agrícola más grande del estado de Colima.

En este sentido, entre el SA y la zona urbana ciudad de Tecomán naturalmente suceden una serie de interacciones como resultado de la demanda de mano de obra (social), oferta de fuentes de empleo (económico), así como la competencia de recursos. La población del Valle de Tecomán se encuentra en una fase crecimiento, muestra de esto es que la mayoría de la población tiene menos de 30 años, como consecuencia, la población seguirá generando una serie de retos socioeconómicos en el sistema ambiental.

Los asentamientos humanos del sistema ambiental y los colindantes (localidad Madrid y ciudad de Tecomán) van ejerciendo presión sobre las áreas agrícolas del SA, lo que terminará convirtiendo cierta parte a uso urbano. Teniendo en cuenta la actual extensión de suelo con uso agrícola, la expansión de los asentamientos humanos mermará de manera no significativa el área agrícola. Sin embargo, es importante señalar que se prevén riesgos futuros en el ambiente, principalmente por la generación de residuos y la calidad del agua.

Finalmente, de acuerdo con las estadísticas, planes y programas, las actividades productivas del SA (agrícolas), la densidad de población, así como la calidad de vida de las personas, se continuarán

fortaleciendo en las próximas décadas**. La Operación de este proyecto no implica modificación de componentes ambientales, dado que se ubica en un sitio transformado, además de que no se contemplan construcciones en la zona federal.**

Debido a la incidencia del proyecto en Zona Federal del Río Armería, posterior a la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental se realizará el trámite CNA-01-006 CONCESIÓN PARA LA OCUPACIÓN DE TERRENOS FEDERALES.

Tendencias:

- **Con el desarrollo del proyecto No se contempla la modificación la zona federal del Río Armería, dado que la naturaleza del proyecto solo contempla un cultivo agrícola.**
- **Tendencia a mantenerse las características de la zona, dado que las actividades del proyecto se desarrollarán en concordancia la zona.**
- **La plantación es de temporal por lo que únicamente se tienen riegos de auxilio, para lo cual está agua es transportada en pipas que se descarga en cisternas para su riego.**
- **Tendencia a fortalecer la economía local, al generar oportunidades de trabajo y derrama económica.**
- **Este proyecto no contraviene normatividad alguna y es congruente como se ha demostrado con los ordenamientos aplicables.**

Capítulo V.

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 5

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 5
V.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 7
V.2.1 LISTA DE CHEQUEO 7
V.2.2 FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES 7
V.2.3 RED GRÁFICA DE CAUSA-EFECTO 8
V.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS Y AGENTES CAUSALES DE LOS IMPACTOS 8
V.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS 12
V.5 PONDERACIÓN O VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 16
V.6 ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS 21
V.7 IMPACTOS RESIDUALES 22
V.8 IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS 22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No.V.1. Actividades del proceso de de identificación y evaluación de los impactos. 6
Tabla No. V.2.- Lista de chequeo de las actividades del proyecto y su impacto en el proyecto 7
Tabla No. V.3. Relación de Factores ambientales y sus atributos 7
Tabla No. V.4.- Descripción de los atributos de cada factor ambiental y sus agentes causales de modificación. 9
Tabla No. V.5.- Matriz de doble entrada tipo Leopold modificada para el proyecto. 13
Tabla No.V.6. Resultados de la Matriz de identificación de impactos 14
Tabla No. V.7. Impactos ambientales por etapa del proyecto 14
Tabla No. V.8.- Determinación de los valores de la importancia del impacto (Conesa, 1997): 19
Tabla No. V.9.- Matriz de ponderación de los impactos 20
Tabla No.V.10.- Resumen de la valoración de los impactos ambientales 20
Tabla No. V.11. Impactos ambientales significativos 21

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No.V.1. Red gráfica de identificación de impactos ambientales 8
Ilustración No. V.2. Impactos por etapa del proyecto..... 14
Ilustración No.V.3. Impactos negativos por etapa..... 15
Ilustración No.V.4. Distribución del tipo de impactos ambientales 20

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con la descripción de las actividades del proyecto en el capítulo II, así como la delimitación, caracterización y análisis del Sistema Ambiental en el Capítulo IV, en este apartado, se identifican, describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos de carácter significativo (IAS) que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto, su área de influencia (AP) y sus efectos en el Sistema Ambiental (SA).

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o des favorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio[1].

De acuerdo con la LGEEPA el impacto ambiental se define como: "*modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza*" (Fracción XX del Artículo 3º de la LGEEPA). Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, en los últimos años se han desarrollado diversas metodologías, sin embargo, no hay una metodología universal que pueda aplicarse a todos los tipos de proyectos en cualquier medio en el que se ubique (Canter, 1999). En ese sentido cada técnica que se utilice debe ser específica para el proyecto que se evalúe y el medio ambiente en el cual éste pretende insertarse, sobre la base de los conceptos básicos de las técnicas existentes.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia existente entre la situación del ambiente en su estado actual y la que tendrá en el futuro modificado (proyecto ejecutado), considerando la tendencia que tendría el entorno y como habría evolucionado sin la realización del proyecto, lo cual se conoce como alteración neta (Conesa, 1997).

Para nuestro caso, la metodología para identificar y evaluar los impactos que tienen efectos a los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del entorno, mismos que son originados por las diversas obras y actividades del proyecto "**Área Agrícola Río Armería**", y con ello asegurar que se incluyan en la valoración todos los factores ambientales destacables y lograr obtener una síntesis de la información que deriva del alcance de los impactos que podrá generar el proy
ecto y de las alternativas que pueden surgir para atenderlos.

Es importante recordar que los impactos ambientales se caracterizan por el sello que les imprimen varios atributos, de los cuales, tres son usualmente más considerados en el proceso de identificación y de valoración del impacto de un proyecto:

- La magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- La significancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- El signo: (+) si es benéfico, ó (-) si es perjudicial.

La evaluación de los impactos a generar por las actividades del proyecto consistió en una combinación de métodos utilizando primeramente una lista de chequeo simple por actividad para la identificación de posibles impactos, para posteriormente crear una red gráfica de causa efecto por cada actividad a realizar y posteriormente una descripción de cada uno de los posibles impactos. Con el propósito de identificar los impactos ambientales significativos se realizó una valoración de los impactos mediante una matriz de doble entrada.

[1] Definición de la Guía Metodológica para la evaluación Ambiental, CONESA FDEZ-VITORA, 1997.

Para realizar una ponderación de los impactos ambientales significativos previamente identificados, se utilizó una matriz de importancia de doble entrada que permite hacer una valoración cualitativa del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado, utilizando parámetros y técnicas descritas por Conesa (2003).

Finalmente se realizó un análisis y descripción de los impactos ambientales significativos por factor ambiental, que ameritan una atención especial, a través de la identificación de las medidas de mitigación correspondientes.

Tabla No.V.1. Actividades del proceso de de identificación y evaluación de los impactos.

Actividad del proceso de Evaluación	Metodología
1. Identificación de los impactos	Lista de Chequeo simple por actividad del proyecto Descripción de los factores medioambientales Red Gráfica de Causa - efecto
2. Descripción del medio Afectado y sus efectos	Tabla descriptiva
3. Identificación de los impactos ambientales significativos	Matriz de doble entrada, tipo L*eopold* adaptada para el proyecto.
4. Ponderación de los impactos ambientales significativos	Matriz de importancia (Conesa)
5. Análisis y descripción de los impactos ambientales significativos por factor ambiental	Descriptiva
6. Identificación de medidas de mitigación de los impactos ambientales	Capítulo VI del presente estudio

V.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.2.1 LISTA DE CHEQUEO

Primeramente, se identificaron las actividades del proyecto que de alguna manera pueden causar impactos a los componentes ambientales, mediante una lista de chequeo, considerando el proceso del cultivo hasta la cosecha.

En el caso de los elementos constitutivos la lista de chequeo se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea, 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en tres niveles: las etapas del proyecto y las acciones concretas, propiamente dichas.

Tabla No. V.2.- Lista de chequeo de las actividades del proyecto y su impacto en el proyecto

Obra o Actividad	Impacto Negativo al ambiente	
	Si	No
Etapa de Preparación del sitio		
Delimitación del área del proyecto		✓
Arado del terreno	✓	
Rastreo y nivelación del terreno	✓	
Formación de camas y diseño de plantación	✓	
Etapa de Construcción		
Apertura de cepa	✓	
Plantación	✓	
Etapa de Operación y Mantenimiento		
Riegos de auxilio (pipa)	✓	
Fertilización	✓	
Atención de plagas y enfermedades	✓	
Abandono		
Retiro de maquinaria		✓

Esta lista de chequeo simple se elaboró de acuerdo con las actividades descritas en Capítulos anteriores. La presencia de impactos por cada actividad se consideró la experiencia que se tiene en la operación actual de proyectos similares y la participación de técnicos con un criterio interdisciplinario del equipo de trabajo que interviene en el presente estudio, analizando e identificando cuáles actividades programadas del proyecto pueden afectar los factores ambientales del sitio.

V.2.2 FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES

Se denomina “factor” a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto en evaluación, se retomaron los diferentes factores ambientales descritos en el Capítulo IV de la MIA y sus principales atributos que pueden ser modificados por alguna actividad del proyecto.

Tabla No. V.3. Relación de Factores ambientales y sus atributos

Factor	Atributo
Aire	Calidad del aire
	Confort sonoro
Suelos	Calidad

Factor	Atributo
	Permeabilidad - compactación
	Erosión
Hidrología	Calidad del agua
	Recarga de acuíferos
	Aprovechamiento
Flora	Cobertura vegetal
Fauna	Riqueza – Diversidad - Abundancia
	Especies en riesgo
Paisaje	Calidad del paisaje
Población	Estructura de la población
	Inmigración o Emigración
	Tenencia de la tierra
	Uso de suelo
	Empleo e Ingreso

Del análisis de los elementos constitutivos del ambiente o factores ambientales, se identificaron un total de 17 atributos con susceptibilidad de recibir algún impacto en alguna fase del proyecto; dada la importancia de cada uno de ellos, todos ellos fueron considerados sin realizar algún cribado.

V.2.3 RED GRÁFICA DE CAUSA-EFECTO

De acuerdo con la lista de chequeo anterior, se procedió a la Identificación de los Impactos ambientales negativos potenciales, generados por las actividades del proyecto, a través de una serie de redes gráficas por etapa del proyecto:

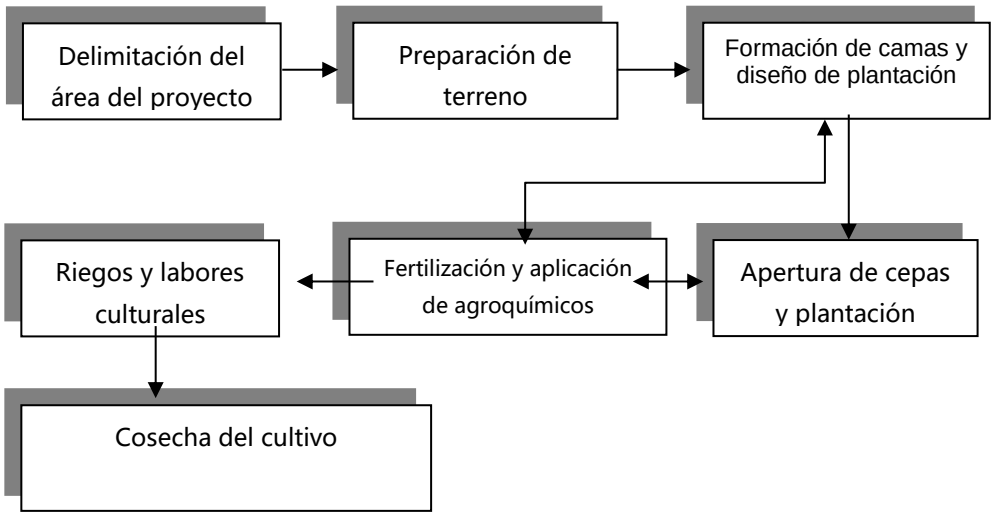


Ilustración No.V.1. Red gráfica de identificación de impactos ambientales

V.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS Y AGENTES CAUSALES DE LOS IMPACTOS

De acuerdo con los puntos anteriores, se identificaron los atributos de cada factor ambiental que pueden sufrir modificaciones con las actividades del proyecto, convirtiéndose en impactos ambientales negativos, por lo que en la siguiente tabla se hace una breve descripción de cada atributo por factor ambiental y las actividades previstas por el proyecto que se convierten en sus posibles agentes causales de modificación.

Tabla No. V.4.- Descripción de los atributos de cada factor ambiental y sus agentes causales de modificación.

Factor	Atributo	Descripción	Agente causal
Aire	Calidad del aire	Modificación de la calidad del aire, mediante el incremento de los niveles de los contaminantes atmosféricos, e indica que tan apto es para ser respirado el aire.	Emisión de gases por el tránsito de maquinaría como tractores y vehículos en el área del proyecto por el uso de maquinaria agrícola, siendo más notable en la etapa de preparación del terreno.
	Confort sonoro	Se refiere a todo aquel tipo de ruido o sonido que pueda interferir en el desempeño de los procesos naturales que se den en el ambiente, impactando negativa o positivamente al mismo, principalmente al personal humano y a la fauna.	Emisión de ruido por el uso de maquinaria en los procesos de preparación del terreno.
Suelos	Calidad	Al mover el suelo en la remoción del suelo en las labores de preparación del terreno como el arado y el rastreo que implica la pulverización del suelo. Por otro lado, existe el potencial impacto de contaminar suelos por el uso excesivo de agroquímicos agrícolas y su mal dosificación	Preparación del terreno romperá el suelo para su manejo adecuado en la agricultura. El mal manejo de agroquímicos pudiera ocasionar una afectación en la calidad del suelo al saturarlo de químicos que afecten la microflora y microfauna del suelo, además de reducir la cantidad de materia orgánica del suelo
	Permeabilidad /Compactación	La permeabilidad es la propiedad que tiene el suelo para que puedan transitar el ingreso de fluidos en ellas, por lo que se propicia una buena aireación e infiltración del agua.	La habilitación de caminos en la cosecha y en el manejo del cultivo y dentro de las camas será necesario el transito de vehículos de carga en el transporte de mercancías de la cosecha e insumos para el cultivo y de personal propiciarán cambios en la permeabilidad de los suelos en el área del proyecto.
	Erosión	Es la degradación y el transporte del suelo que producen el agua y el viento principalmente. La intemperización de las áreas expuestas por el desmonte y los movimientos de tierras las hace susceptibles de proceso erosivos, tanto de índole eólica en la sequía, como erosión hídrica en el temporal de lluvias.	El arado del suelo y el rastreo romperán el suelo, mismo que estará expuesto por un tiempo ante agentes como el suelo y agua generaran un impacto hacia el suelo en especial en la erosión de este.
Hidrología	Calidad del agua	La calidad del agua es en función del uso que se le piense dar al líquido (WRI, 2000); cada uso requiere un determinado estándar de calidad. La erosión puede causar sedimentos (cargados con contaminantes químicos) en los cuerpos de agua cercanos, especialmente durante tormentas severas o la presencia de fenómenos hidrometeorológicos.	Por el mal manejo de los agroquímicos y de los residuos en los contenedores y botes de estos se puede afectar la calidad actual del agua y se pueden llegar a superar los niveles de las Normas oficiales mexicanas. Derrames de combustibles como el diésel en la operación de la maquinaría agrícola.

Factor	Atributo	Descripción	Agente causal
	Recarga de acuíferos	Es el proceso por el cual el agua del suelo se renueva en general por procesos activos de recarga desde la superficie. La captura de agua o desempeño hidráulico es el servicio ambiental que depende de las zonas naturales, si bien el terreno ya no posee una cobertura forestal, el suelo es fundamental para la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua.	Por lo anterior, al compactar el suelo a consecuencia de la maquinaría agrícola disminuirá la capacidad natural del suelo en la infiltración.
Flora	Cobertura vegetal	Es la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. También se incluyen las coberturas vegetales inducidas que son el resultado de la acción humana como serían las áreas de cultivos.	Eliminación de herbáceas en los procesos de preparación de la tierra disminuirá la cobertura del estrato herbáceo.
Fauna	Riqueza específica Abundancia	La riqueza se define como el número de especies presentes en una comunidad y se utiliza como indicador de la reducción de especies como respuesta ante disturbios (McIntosh, 1967). La abundancia es el número de especímenes de una especie que se registran, por lo que con la ejecución del proyecto existe el impacto potencial de la disminución de las poblaciones de fauna que actualmente se desarrollan en el área del proyecto.	La actividad agrícola en general y la presencia de trabajadores adicional al tránsito de vehículos propiciará el ahuyentamiento de la fauna que puede reducir el numero de especies presentes en el sitio y buscar refugio en áreas aledañas, principalmente por la alteración del ambiente sonoro, ya que el ruido es generalmente el primer indicativo de la presencia humana.
	Especies en riesgo	Las actividades propias de la agricultura y la presencia de maquinaria y trabajadores son actividades que pueden perturbar a las especies de fauna del sitio, tomando especial importancia la afectación de las especies en alguna categoría de riesgo listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Las actividades de preparación del terreno para la siembra y en general se tendrán la presencia de maquinaría y trabajadores, provoca que la fauna tienda a buscar refugio en áreas aledañas más seguras para las especies de la región, incluyendo las especies en alguna categoría de protección.
Paisaje	Calidad del paisaje	Se concibe como el testimonio visual y perceptual de la interacción provocada por el medio Abiótico, biótico y antrópico.	El cambio uso del suelo hacia actividades agrícolas modificará la condición del sitio, afecta de manera directa el valor estético del sitio en cuestión.
Población	Generación de empleo e ingreso	El desarrollo del proyecto propone la creación de empleos, crear una fuente de alimentos y crea condición	La actividad agrícola generará 4 empleos directos más otros indirectos en sus operaciones, y representa una de las

Factor	Atributo	Descripción	Agente causal
		adecuada de los terrenos agrícolas ubicado en zonas marginadas o remotas, pero los costos y beneficios pueden tener impactos muy positivos o negativos cuando estos son distribuidos sin equidad.	principales fuentes de ingreso del promovente

V.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Para identificar los impactos ambientales significativos, se utilizó una matriz de doble entrada de interacción Componente ambiental – actividad, en la que, por un lado, se establecen las diferentes actividades del proyecto y, por el otro, se indican los atributos ambientales, a fin de que al cruzar la información del proyecto con la del ambiente es posible identificar los impactos ambientales y posteriormente realizar su evaluación y descripción.

La técnica consiste en interrelacionar las acciones (columnas), con los diferentes factores y componentes ambientales (filas). Posteriormente se identifican cada una de las interacciones de acuerdo con el carácter del impacto: Se analiza si la acción, deteriora o mejora las características del factor ambiental de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Adverso: Modificación que provoca deterioro o daño en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado. Únicamente se señalan aquellas interacciones consideradas significativas. Los impactos adversos se clasifican en:

- Adverso significativo (A).- Impacto adverso de carácter permanente o de largo plazo, que por sus efectos se pueden apreciar más allá del área del proyecto.

- Adverso poco significativo (a).- Impacto de carácter temporal, que por sus efectos son muy puntuales y de fácil dispersión o mitigación.

En ambos casos se considera si el impacto es mitigable con la marca de un asterisco

- Benéfico: Modificación que provoca mejoras o ventajas en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado. Este tipo de impactos pueden ser Benéfico significativo (B) cuando sus efectos van más allá de la zona del proyecto y Benéfico poco significativo (b), cuando sus efectos son locales y de manera temporal.

Tabla No. V.5.- Matriz de doble entrada tipo Leopold modificada para el proyecto.

Factor	Atributo	Preparación del sitio			Construcción		Operación y mantenimiento		
		Arado del terreno	Rastreo y nivelación del terreno	Formación de camas y diseño de plantación	Apertura de cepa	Plantación	Riegos de auxilio (pipa)	Fertilización	Atención de plagas y enfermedades
Aire	Calidad del aire	a	AS						
	Confort sonoro	AS	AS	a					
Suelos	Calidad	a	a		a			a	AS
	Permeabilidad - compactación		a	AS					
	Erosión	AS	AS	a	a				
Hidrología	Calidad del agua	a	a		a			a	AS
	Recarga de acuíferos	a			b				
	Aprovechamiento					a	a		a
Flora	Cobertura vegetal	a				a			
Fauna	Riqueza – Diversidad - Abundancia	a	a	a	a	a			a
	Especies en riesgo	a	a						a
Paisaje	Calidad del paisaje	a	a	a		a			
	Inmigración o Emigración	b	b	b	b	b	b	b	b
	Uso de suelo	b	b	b	b	b	b	b	b
	Empleo e Ingreso	b	b	b	b	b	b	b	b

Tabla No.V.6. Resultados de la Matriz de identificación de impactos

Clave	Tipo de impacto	Numero de impactos
AS	Adverso significativo	8
a	Adverso poco significativo	32
	Subtotales adversos	**40**
BB	Benéfico significativo	0
b	Benéfico poco significativo	25
	Subtotal Benéficos	**25**

De acuerdo con los resultados de la matriz anterior, se obtuvieron los siguientes resultados: Se identificaron un total de **65 impactos**, de los cuales 40 impactos fueron adversos o negativos y 25 benéficos o positivos. De los adversos, 8 impactos son de carácter significativo, lo que representa el 20% de los impactos negativos.

Los impactos identificados que consideran las etapas del proyecto tienen la siguiente distribución:

Tabla No. V.7. Impactos ambientales por etapa del proyecto

Etapa	Negativos	Benéficos	Totales
Preparación del sitio	24	9	33
Etapa de Construcción	8	7	15
Etapa de Operación y Mantenimiento	8	9	17
Total	**40**	**25**	**65**

Como puede observarse en la tabla anterior, los impactos negativos se presentan en mayor número en la etapa de preparación del sitio que es donde se realiza la modificación del suelo con las labores de labranza, seguido de la etapa de operación, por la aplicación de agroquímicos en el manejo de los cultivos. Durante la etapa de preparación del sitio y la operación, por la acción de creación de empleos es donde se tiene la mayor parte de los impactos benéficos.

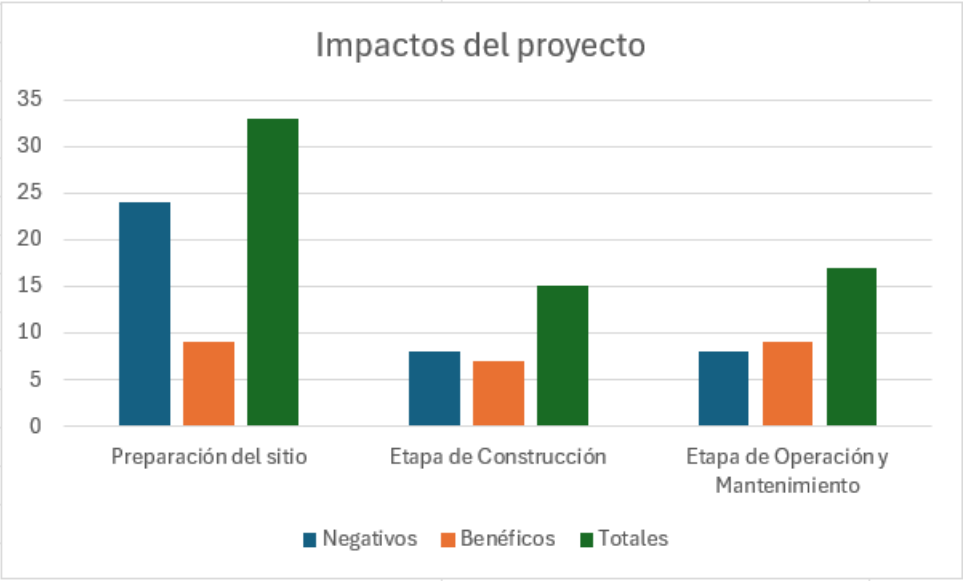


Ilustración No. V.2. Impactos por etapa del proyecto

En cuanto a las actividades del proyecto que tienen más interacciones con los factores ambientales son en orden de importancia: preparación de las tierras y aplicación de agroquímicos.

En el aspecto económico, principalmente se considera la generación de empleo e ingreso de la zona de influencia del proyecto.

En la etapa de abandono no se tendrán impactos negativos.

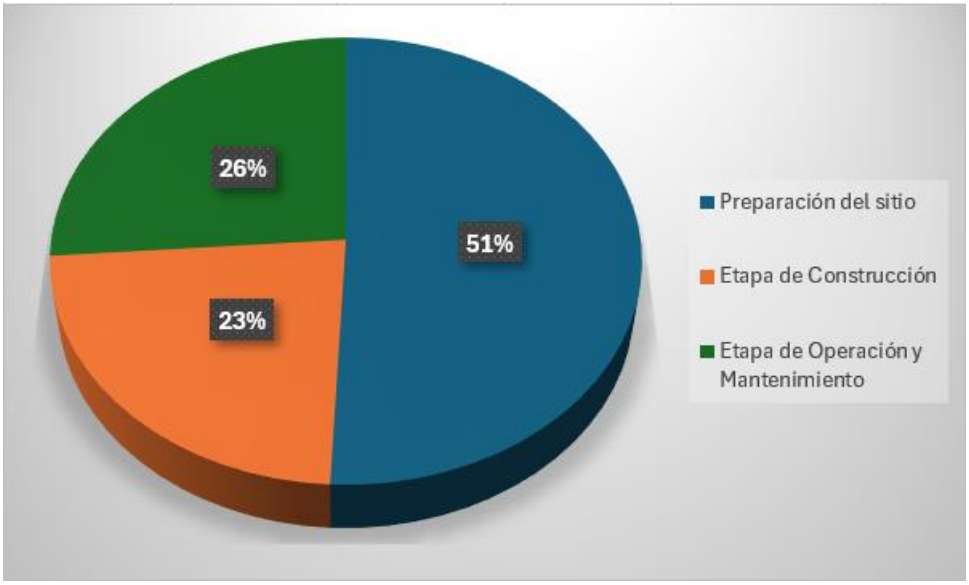


Ilustración No.V.3. Impactos negativos por etapa

V.5 PONDERACIÓN O VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Si bien es cierto que cualquier explotación de los recursos naturales no puede llevarse a cabo sin cierto grado de perturbación ambiental, existe un amplio espectro entre las magnitudes de dichos impactos. Esta magnitud depende en gran medida del tipo de obra y de las técnicas que permiten mitigar los efectos adversos. Así pues, los sistemas biofísicos (suelo, vegetación, agua y atmósfera) se interrelacionan con este tipo de proyectos de maneras muy distintas, dependiendo del plan de minado, del uso de suelo y vegetación por afectar, así como de las medidas preventivas principalmente.

Por otro lado, los impactos positivos del proyecto se basan fundamentalmente en la generación de empleo e ingreso en la zona, reducción de la emigración, creación de pequeñas y medianas empresas en zonas donde existen pocas oportunidades, por lo que la coexistencia de este tipo de proyectos genera efectos positivos que se reflejan en aspectos socio-económicos.

Como uno de los principales puntos de este estudio es la de proponer las medidas de mitigación, correctivas y/o preventivas, que permitan minimizar los efectos negativos de las acciones desarrolladas en el proyecto, la ponderación de los impactos ambientales se enfocará a los impactos negativos identificados.

Para realizar la ponderación y una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de estas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. Para llevar a cabo lo anterior, se realizó la valoración de los impactos a través de la construcción de una matriz impacto-ponderación (Conesa, 1997), para determinar la importancia del impacto, de acuerdo con parámetros y valores posteriormente descritos.

Una vez identificados los impactos ambientales negativos propiciados por las acciones o actividades generadas del proyecto, la valoración de los impactos se realizó utilizando la siguiente tipología:

Valoración de los impactos:

1. Por su **intensidad (I)** (grado de destrucción)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo estará comprendido entre los valores 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área donde se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima.

2. Por su **Extensión (Ex)** (área de influencia)

- Puntual

Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado dentro del área del proyecto, nos encontramos ante un impacto puntual.

- Parcial

Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en una parte del predio donde se ubica el proyecto.

- Extenso

El efecto no admite una ubicación precisa y tiene una influencia generalizada en todo el predio donde se ubica el proyecto.

- Total

Cuando el efecto del impacto se extiende mas allá del área del proyecto, como pudiera ser la afectación de una cuenca hidrográfica

3. Por el **momento** en que se manifiesta **(MO)**

Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto

- Inmediato –Corto plazo
  Es inmediato cuando el plazo de manifestación del impacto aludido al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado es mínimo (inferior a un año).

- Mediano Plazo
  Sí aparece en un período que va de 1 a 5 años

- Largo Plazo
  Sí el efecto tarda en evidenciarse en más de cinco años

4. Por su **Persistencia** (temporalidad o duración) **(PE)**

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- Fugaz
  Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año.

- Temporal
  Sí dura entre 1 y 10 años

- Permanente
  Si el efecto tiene una duración superior a los 10 años

5. Por su **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja actuar sobre el medio.

- Reversible a corto plazo
  Sí se auto recupera en un período de tiempo mínimo (inferior a un año).

- Reversible a mediano plazo
  Que se recupera en un lapso que va de 1 a 5 años

- Irreversible
  Sí el efecto es irreversible

6. Por su **Sinergia (SI)**

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente

- Simple
  Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

- Sinergismo moderado
  Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

- Altamente sinérgico
  Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo significativo o alto con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

7. Por su **Acumulación** (incremento progresivo) **(AC)**

Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

- Simple
  Cuando no produce efectos acumulativos

- Acumulativo
  Cuando el efecto es acumulativo

8. Por su **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación Causa-efecto o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción

- Indirecto (Secundario)
  Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

- Directo
  Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental

9. Por su **Periodicidad (PR)**

Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.

- Discontinuo

Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia

- Periódico

Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.

- Continuo

Aquel cuyo efecto se manifiesta través de alteraciones regulares en su permanencia

10. Por su **capacidad de recuperación** (Recuperabilidad) **(MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar las condiciones iníciales previas a la actuación, por medio de medidas correctoras.

- Recuperable

Si es totalmente recuperable de manera inmediata o a mediano plazo

- Mitigable

Si es parcialmente recuperable

- Irrecuperable

Alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como la humana.

De acuerdo con los atributos anteriores, se describe en la tabla siguiente los valores por cada nivel otorgado a cada uno de los atributos.

Tabla No. V.8.- Determinación de los valores de la importancia del impacto (Conesa, 1997):

Atributo	Tipo	Valor
Intensidad (I)	Mínimo Media Notable Muy Alta Total	1 2 4 8 12
Extensión (Ex)	Puntual Parcial Extenso Total Crítica	1 2 4 8 +4
Momento (MO)	Inmediato Mediano Largo Plazo Crítico	4 2 1 +4
Persistencia (PE)	Fugaz Temporal Permanente	1 2 4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo Mediano Plazo Irreversible	1 2 4
Sinergia (SI)	Simple Sinérgico Muy Sinérgico	1 2 4
Acumulación (AC)	Simple Acumulativo	1 4
Efecto (EF)	Indirecto Directo	1 4
Periodicidad (PR)	Discontinuo Periódico Continuo	1 2 4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable inmediato Recuperable a mediano plazo Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8

Para determinar la importancia del impacto, mediante la valoración de cada atributo, se utilizó la siguiente ecuación de Conesa (1997).

Importancia del Impacto: = 3(I)+2(EX)+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC

De acuerdo con nuestra escala de valores, la importancia adquiere valores entre 13 a 100, por lo que hemos clasificado el orden de importancia de acuerdo con los siguientes valores:

- Los impactos con valores entre 13 y 25 son irrelevantes, o sea totalmente compatibles con el proyecto.
- Los impactos con valores de entre 25 y 50, son considerados como moderados**.**
- De 51 a 75, los impactos son severos, y
- Son Críticos cuando su valor es mayor a 75.

Los atributos con valor de 0 (cero) se considera que no hay impacto

Tabla No. V.9.- Matriz de ponderación de los impactos

Atributo	PONDERACIÓN DEL IMPACTO										Importancia	Clasificación del impacto
	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
Calidad del aire	1	2	4	2	1	2	1	4	1	1	23	Irrelevante
Confort sonoro	2	4	4	2	1	1	1	4	1	1	29	Moderado
Calidad	1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	27	Moderado
Permeabilidad - compactación	1	2	2	2	1	2	1	4	4	1	24	Irrelevante
Erosión	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	24	Irrelevante
Calidad del agua	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	25	Moderado
Recarga de acuíferos	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	20	Irrelevante
Aprovechamiento	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	Irrelevante
Cobertura vegetal	1	2	4	4	2	1	1	4	2	2	27	Moderado
Riqueza – Diversidad - Abundancia	1	2	4	2	1	1	1	1	2	1	20	Irrelevante
Especies en riesgo	1	2	4	2	1	1	1	1	2	1	20	Irrelevante
Calidad del paisaje	1	2	2	4	2	1	1	4	4	1	26	Moderado

Tabla No.V.10.- Resumen de la valoración de los impactos ambientales

Nivel	Numero Impactos
Compatible	7
Moderado	5
Severo	0
Crítico	0
total	**12**

Del total de impactos, el 42% se encuentra dentro de la categoría de moderados, el 58% compatibles sin contar con impactos considerados como severos o críticos..

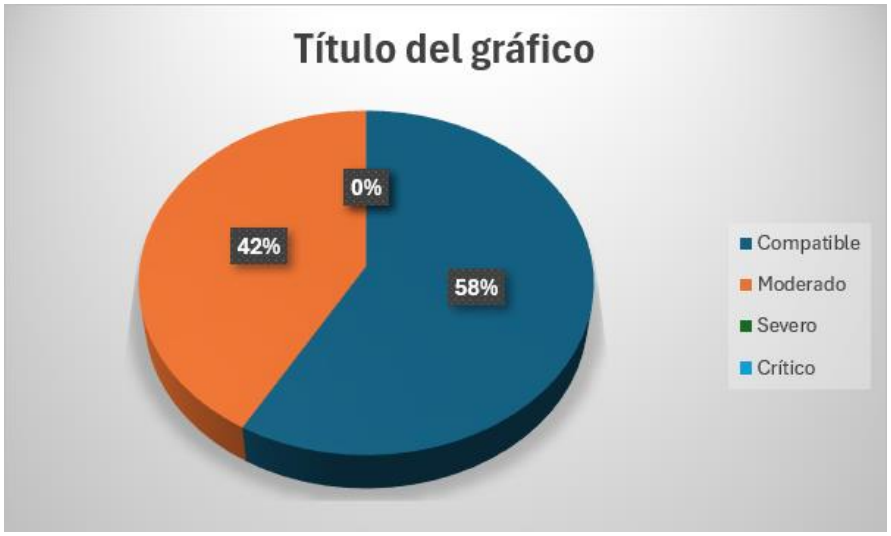


Ilustración No.V.4. Distribución del tipo de impactos ambientales

V.6 ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

De acuerdo con la LGEEPA respecto a lo que se entiende por impacto ambiental significativo:

"Impacto ambiental significativo o relevante: *aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales*" (Fracción IX, Artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, REIA).

En este mismo sentido, con base en el análisis realizado anteriormente, mediante el cribado y valoración de los impactos ambientales potenciales, en este apartado se describen los impactos ambientales adversos de carácter significativo (IAS) que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto por factor ambiental, su área de influencia y sus efectos en el SA y presentados a la autoridad como aquellos que ameritan una atención especial, a través de la identificación de las medidas de mitigación correspondientes. De acuerdo con lo anterior, los impactos significativos NO SE PRESENTARÁN A CONSECUENCIA del proyecto, sin embargo, los impactos más relevantes son los siguientes

Tabla No. V.11. Impactos ambientales significativos

Factor Ambiental	Alteración/impacto
Aire	Confort sonoro
Suelos	Calidad
Hidrología	Calidad del Agua
Flora	Cobertura

Ningún impacto se considera un impacto severo, sin embargo, por su importancia se incluyeron para su análisis y en consecuencia medidas de mitigación.

V.7 IMPACTOS RESIDUALES

Considerando al impacto ambiental residual, como "El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación" (reglamento en materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA), se han identificado los siguientes impactos residuales del proyecto:

- No se presentan este tipo de impactos en el proyecto

V.8 IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS

Este proyecto permitirá mantener aproximadamente **3-4 empleos en promedio** en las diferentes etapas del proyecto al ritmo normal esperado, incluyendo personal propio o trabajando de manera temporal. Además de la producción de alimentos, por lo que estimula el espíritu emprendedor del promovente del proyecto, por lo que con el transcurso del tiempo el número de empleos indirectos tenderá a aumentar.

En general con la implementación del proyecto traerá fuertes beneficios socioeconómicos a la región, entre los cuales se observan:

- Reactivar la productividad el sector agrícola.
- Generará hasta 4 empleos directos y otros 4 de forma temporal además de los indirectos en su etapa de desarrollo;
- Permite sostener la operación de una de las principales fuentes de trabajo en la región que es la agricultura.

Capítulo VI.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 4
VI.1. IDENTIFICACIÓN Y TIPOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 4
VI.2. IMPACTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS 6
VI.3. DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS 6
VI.4. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS 8
VI.4.1. MANEJO DE RESIDUOS 9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. VI.1. Impactos significativos y sus agentes causales.....6
Tabla No. VI.2.- Identificación de medidas por impacto ambiental significativo 7
Tabla No. VI.3. Medidas de mitigación de los impactos moderados 10

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. IDENTIFICACIÓN Y TIPOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Conforme al esquema de mitigación que establece que las políticas, medidas y acciones a seguir deben considerar la prevención, reducción y/o compensación de los impactos ambientales identificados en las distintas etapas del proyecto "**Área Agrícola Río Armería"**, como son la preparación del sitio, la construcción para plantación y cultivo además de la operación para el manejo agrícola, en el presente capítulo se describen las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales de carácter negativo, identificados en el capítulo precedente, incluyendo el proceso de definición de las mismas.

Es importante señalar que, para definir las medidas se consideró la información del proyecto descrita en el capítulo II, referente a las acciones a desarrollar en el proyecto y posteriormente en el Capítulo V se identificaron los impactos ambientales que potencialmente pueden generar dichas acciones sobre algún factor ambiental en particular. Asimismo, se consideró la caracterización ambiental de cada uno de los factores del ambiente identificados, los cuales fueron descritos y diagnosticados en el capítulo IV.

Las acciones o medidas que se identifican en este capítulo, de acuerdo con su carácter e importancia en la prevención o mitigación de los impactos ambientales, así como a la relación con el impacto, las podemos clasificar en medidas preventivas y de mitigación, las cuales definiremos como lo señala artículo 3º del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

- Medidas Preventivas.- Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de Mitigación.- Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Las medidas identificadas y descritas en el presente capítulo se diseñaron, bien sea atendiendo al agente causante del impacto para mejorar su comportamiento ambiental con base en la experiencia de la de proyectos similares o, por el contrario, al medio receptor para aumentar su resiliencia[1] o para paliar los efectos una vez producidos. En cualquiera de los casos se consideró fundamental incorporar medidas en preparación del sitio, construcción y en la operación y otras medidas incorporarlas al propio proyecto.

Para determinar el tipo de medidas a programar e implementar antes, durante y después de la ejecución del proyecto, se consideraron los puntos siguientes:

- La Identificación y ponderación de los impactos ambientales, analizados en apartados anteriores.

[1] Capacidad para reponerse a situaciones adversas

- Desarrollo de una lista de propuestas para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales previamente identificados.
- Depuración de la lista de posibilidades de cada propuesta, mediante un proceso de valoración en términos de su viabilidad técnica y económica.
- Selección de las medidas viables, con el propósito de asegurar la viabilidad ambiental del proyecto.
- Descripción de cada medida para establecer algunos lineamientos que la definieran, sintetizarán su descripción y permitieran establecer un escenario del proyecto con la correcta ejecución de la medida.

Como resultado del proceso anterior, el análisis de las alternativas considera medidas de prevención y mitigación que minimizan la alteración de las condiciones medio-ambientales en la zona de ubicación del proyecto.

En términos generales las medidas identificadas y programadas, se orientarán a los tres tipos básicos de impactos que ocasiona el proyecto; habrá, por tanto, medidas para:

- Implementar de manera eficiente y adecuada los procesos del manejo del cultivo
- Habilitar medidas que conserven el suelo
- Uso adecuado de la maquinaria agrícola conforme a normas aplicables con respecto a emisiones y ruido
- Desarrollar un adecuado manejo de los residuos provenientes de los contenedores de los agroquímicos

Por lo anterior, el proyecto "**Área Agrícola Río Armería"**, operará bajo la premisa de ser ambientalmente responsable, y este capítulo se aborda en congruencia con la concepción de operar bajo el concepto de sensibilidad ambiental.

VI.2. IMPACTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS

En el ejercicio desarrollado en el capítulo V de esta MIA, se identificaron 40 impactos negativos (matriz tipo Leopold), de los cuales se agruparon en 12 que fueron sometidos a un proceso de valoración (matriz de ponderación) con el objeto de determinar la gravedad y el alcance de aquellos que resultarán significativos, o destacables, todo ello con el objeto de precisar cuáles serían los impactos que ameritarían una atención especial, obteniéndose un listado de 4 impactos significativos que se enlistan a continuación:

Tabla No. VI.1. Impactos significativos y sus agentes causales

Factor Ambiental	Alteración/impacto	Agentes causales
Aire	Confort sonoro	El uso de la maquinaría agrícola en el sitio del proyecto
Suelos	Calidad	Uso de maquinaría agrícola Mal manejo de los agroquímicos
Hidrología	Calidad del Agua	Mal manejo de los agroquímicos Uso de maquinaría de manera excesivo
Flora	Cobertura	Uso de maquinaría agrícola

Ninguno de los impactos se considera un impacto severo o crítico, sin embargo, por su importancia se incluyeron para su análisis y en consecuencia medidas de mitigación.

VI.3. DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS

Para la identificación y adopción de las medidas se consideraron los siguientes criterios:

- *Viabilidad técnica. Las medidas que se adopten deben estar técnicamente contrastadas y ser coherentes con la ejecución del proyecto, los procesos de construcción de las obras de protección, los residuos generados, la organización, el control de calidad, requerimientos de superficie, condiciones de funcionamiento, necesidad de mantenimiento, implicaciones legales y administrativas, entre otras.*

- *Eficacia y eficiencia ambiental. Las medidas deben ser eficaces y eficientes. La eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden, incluye el impacto residual y el de la propia medida; en tanto la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.*

- *Viabilidad económica y financiera. Las medidas deben ser viables en las medidas económico-financieras del proyecto; la viabilidad económica se refiere a la relación entre costes y beneficios económicos de las medidas, mientras la financiera evalúa la coherencia entre el costo de la medida y las posibilidades presupuestarias de la empresa promovente, que no afecten la viabilidad económica del proyecto.*

- *Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento* y control. En la medida de lo posible, las medidas deben ser fáciles de realizar, conservar y controlar.

De acuerdo con lo anterior, y a la depuración de un listado de actividades inherentes a prevenir y mitigar los impactos ambientales significativos, se concluyó con el siguiente listado de medidas de prevención y mitigación de los impactos:

Tabla No. VI.2.- Identificación de medidas por impacto ambiental significativo

Factor Ambiental	Alteración/impacto	Medidas de Mitigación
Aire	Confort sonoro	• Mantenimiento adecuado de los vehículos y la maquinaría agrícola • Trabajo diurno únicamente
Suelos	Calidad	• Manejo de residuos • Uso de agroquímicos conforme a la ficha técnica • Uso de la maquinaría únicamente en las áreas a trabajar conforme al diseño de la plantación
Hidrología	Calidad del Agua	• Manejo de residuos • Uso de agroquímicos conforme a la ficha técnica • Mantenimiento adecuado de los vehículos y la maquinaría agrícola
Flora	Cobertura	• Apertura de áreas conforme al diseño de plantación • Uso adecuado de agroquímicos, dando prioridad a productos con baja residualidad

VI.4. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

Como se ha descrito en el capítulo anterior, las obras y actividades del proyecto **"Área Agrícola Río Armería"** tienen el potencial de afectar algunos recursos físicos y biológicos dentro del área del Proyecto y potencialmente fuera de ella sin ir más allá del sistema Ambiental definido en el capítulo IV.

Las medidas a adoptar a fin de mitigar los impactos ambientales significativos se detallan las siguientes medidas:

1. No se construirán más obras que requieran remoción de árboles, únicamente se podrá realizar podas de ramas, si es necesaria una ejecución mayor de obra que la que se propone; deberán realizarse estudios adicionales.
2. No se contempla la extracción de agua.
3. El cambio de aceite de motores, engrasado y recargue de combustibles de maquinaria, vehículos y equipo, se realizará exclusivamente fuera del área de desmontes, preferentemente en lugares adecuados para ello (Talleres mecánicos), lugar donde se deberá resguardar los lubricantes usados hasta su entrega y confinación a algún contratista con licencia, en los lugares autorizados por la autoridad; y, por supuesto fuera del área en estudio.
4. No se derribará arbolado en los arroyos o ríos (respeto al derecho federal de áreas ribereñas).
5. Se deberá tener un control adecuado en la erosión que pudiera presentarse en algunas zonas del terreno y realizar su control en caso necesario.
6. El uso de pesticidas será regulado según la normativa aplicable en México, así como también de aquellos mercados internacionales hacia los cuales se encuentran dirigidas las acciones de venta de productos. De esta manera, las actividades productivas darán cumplimiento con la normativa nacional e internacional
7. Fuera del área propuesta para el uso agrícola, no se realizará remoción de la vegetación herbácea ya que es fuente de alimentación y refugio de fauna silvestre y el principal elemento en el recargue de acuíferos.
8. Como se explicó, dadas las condiciones de población y ecológicas, no existen poblaciones importantes de fauna en el área en estudio; siendo válidas las acciones propuestas para flora silvestre y arbolado residual, ya que con ello se protege la fauna menor que pudiera prosperar.
9. El ruido generado por tractores, camiones y camionetas es similar a las de un camión diésel; por lo que probablemente ocasionará la emigración temporal de la fauna silvestre.
10. Al término del proyecto, los beneficios serán significativos, ya que se establece que se puede generar una mayor actividad económica y una mejor calidad de vida en la región.
11. Indudablemente que un impacto positivo, lo es la oferta de trabajo actual y futura que se ofrece a los vecinos del área en estudio, ya que este tipo de obras ofrecerá beneficios tangibles a la región y al estado.

VI.4.1. MANEJO DE RESIDUOS

Manejo de residuos	
Descripción y Objetivo	El Manejo de residuos tiene como Objetivo, Identificar, Manejar y Disponer de manera adecuada, los residuos sólidos generados con motivo de las actividades de del manejo de agroquímicos principalmente y de los combustibles a usar por la maquinaría agrícola, con el propósito de prevenir y mitigar el impacto que causan al ambiente y así evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas. A continuación, se resumen las principales estrategias de manejo y minimización de desechos. 1. Manejo de residuos Se establecerán sitios temporales de Acopio tendrán las siguientes características: • Los sitios de acopio se ubicarán en las zonas cercanas a la preparación de los aplicaciones químicas, así como en sitios donde se tenga la presencia de trabajadores • Se instalarán depósitos o tambos identificados por colores para la separación de los residuos. • El retiro de RSU de los Sitios de Acopio se hará semanalmente y serán trasladados directamente hacia el relleno sanitario municipal de Tecomán. Los Residuos Peligrosos (RPE), Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Los residuos de botes y contenedores de químicos generados por el promovente serán almacenados temporalmente en un área adecuada para después ser entregados a su reciclaje conforme a lo señalado en las etiquetas del mismo. Residuos de Manejo Especial *Residuos Vegetales.* Los residuos vegetales tales restos vegetales serán picados e integrados al suelo para su desocmposición.
Impacto que mitiga	Evitar la afectación de la calidad del agua superficial y subterránea y del suelo así como de mantener las condiciones sanitarias adecuadas.
Meta	Asegurar una disposición final adecuada de los residuos generados en el proyecto en evaluación, generados del proceso de preparación del sitio manejo de agroquímicos y demás actividades, de una forma ambientalmente segura y siguiendo los criterios de las normas oficiales mexicanas aplicables.

Manejo de residuos	
Etapa de Aplicación	Durante la vida útil del proyecto
Indicador de Cumplimiento	Mantener el área del proyecto con el control de los residuos generados en el sitio
Posibles medidas complementarias	De obtener un reporte del mal manejo de residuos, se llevarán a cabo de manera inmediata trabajos de contingencia según el tipo de residuo.

Tabla No. VI.3. Medidas de mitigación de los impactos moderados

Factor Ambiental	Alteración/impacto	Medidas de mitigación
Aire	Calidad del aire	Medidas para mantener la calidad del aire
	Confort Sonoro	Medidas para controlar los niveles de ruido
Fauna	Desplazamiento o afectación de la fauna Terrestre en la etapa de operación	Medidas de protección de fauna

Medidas para mantener la calidad del aire

Emisión de Gases

Las emisiones a la atmósfera generadas por la operación de maquinaria y equipo durante la operación tendrán un mínimo efecto al ecosistema debido a que:

1. Las emisiones se reducirán por dispersión natural;
2. Se buscará operar los equipos en las mejores condiciones de difusión atmosférica;
3. Los equipos se operarán en condiciones óptimas de mantenimiento y bajo las características operativas que permitan reducir las emisiones contaminantes.
4. Los equipos deberán contar con un permanente mantenimiento preventivo y predictivo de la maquinaria.

Medidas para Controlar los niveles de ruido

1. Utilizar maquinaria acorde con los movimientos que se van a realizar en el cultivo. La Programación de actividades se realizará conforme los horarios establecidos y se buscará que se eviten situaciones que tengan la acción conjunta de varios equipos que causen niveles sonoros elevados por su funcionamiento al mismo tiempo.
2. La Circulación vehicular en el área del proyecto deberá hacerse con velocidad menor a 25 Km/h.

Medidas para la protección de fauna

1. Detener cualquier actividad al momento de ser avistado un ejemplar, crías, huevos, etc., de fauna que pudiesen verse afectados durante la ejecución de la actividad, posterior a su captura y retiro del sitio continuar con las actividades.
2. Sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia del respeto y cuidado de la fauna.
3. Colocar señalamientos e informativos sobre el respeto y cuidado de la fauna

Capítulo VII.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS 3

VII.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO 3
VII.1.1 ESCENARIO ACTUAL 3
VII.1.2 ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN 7
VII.1.3 ESCENARIO CON PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN 10
VII.2 PROGRAMA DE MONITOREO Y VIGILANCIA AMBIENTAL 13
VII.3 PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTA A EMERGENCIAS. 16
VII.4 CONCLUSIONES 19

INDICE DE TABLAS

Tabla No.VII.1.- Análisis del escenario actual por componente ambiental 3
Tabla No.VII.2. Acuíferos del SA..... 5
Tabla No.VII.3. Riqueza de especies de fauna observada (muestreo). 5
Tabla No.VII.4. Especies de fauna en alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) 6
Tabla No.VII.5. Escala de referencia para estimación de la CAV (Yeomans, 1986)..... 6
Tabla No.VII.6. Descripción del escenario con proyecto sin medidas de mitigación por componente ambiental..... 7
Tabla No.VII.7. Descripción del escenario con proyecto con medidas de mitigación por componente ambiental..... 10

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No.VII.1. Topografía del área del proyecto (AP)..... 4
Ilustración No.VII.2. Condición en el sitio del AP..... 5

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO

Como se ha definido en capítulos anteriores, con operación del proyecto **"Área Agrícola Río Armería"** , se tendrán algunos impactos negativos al ambiente, sin embargo, con base en la política de la autoridad promovente en este proyecto social, se tiene previsto una serie de medidas preventivas y de mitigación dentro de sus políticas enmarcadas en el quehacer diario de la Comisión Nacional del Agua, por lo que se espera que con la correcta ejecución del proyecto no se pone en riesgo la estabilidad de algún factor ambiental o su interrelación entre ellos dentro del sistema ambiental.

Con base en la experiencia del consultor en la elaboración de estudios ambientales similares en la región, no se tienen ni tendrá efectos negativos relacionados con la posible contaminación de cauces o cuerpos de agua.

En este sentido, el escenario ambiental modificado con la implementación del proyecto y sus medidas de mitigación no afecta o pone en riesgo la permanencia de alguno de los elementos ambientales, ni en el tiempo, ni en el espacio del futuro previsible.

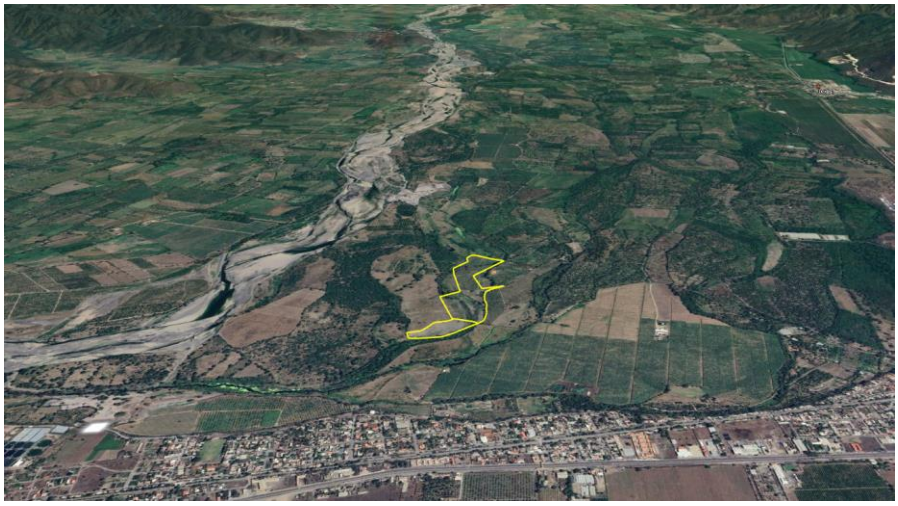
Para determinar el pronóstico del escenario, se tomaron 3 escenarios: 1. Escenario actual o base, 2. Escenario modificado con la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación y 3. Escenario con proyecto con las medidas de mitigación.

Para realizar el comparativo de los 3 escenarios, en primera instancia de analizará cada uno de ellos por factor ambiental en las siguientes tablas.

VII.1.1 Escenario Actual

Tabla No.VII.1.- Análisis del escenario actual por componente ambiental

Componente Ambiental	Atributo	Situación actual
Aire	Calidad del Aire	Debido a que en el sitio del proyecto no se llevan a cabo actividades industriales u otras que pueden afectar los niveles de la calidad del aire, los niveles se mantienen por debajo de los niveles máximos permitidos por la Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.
	Confort Sonoro	Debido a que en el sitio del proyecto no se tiene una circulación constante de vehículos automotores u otro tipo de maquinaria que pueden incrementar los niveles sonoros en el sitio, estos se mantienen entre los 59 y 61 dB debido a la influencia de ruido emitido por la fauna local, la cual aumenta hasta 65 dB en las noches, por el aumento de actividad faunística.
Geomorfología	Relieve y carácter Topográfico	El sitio del proyecto presenta topografía plana, con pendientes llanas, con algunas modificaciones producto de apertura de brechas por actividades agropecuarias.

Componente Ambiental	Atributo	Situación actual
		 Ilustración No.VII.1. Topografía del área del proyecto (AP)
Suelo	Calidad del suelo y capacidad de carga	De acuerdo con el plano elaborado a partir de la carta Edafológica Serie II escala 1:250.000 del INEGI, en el AP existe una diversidad de suelo compuesta hasta por dos unidades dominantes, de manera general, la composición edafológica que más se encuentra un suelo de tipo **Fluvisol** en una asociación **FLeuskp+CMeuskp** de textura gruesa en un **100%** del área total.
	Erosión	A pesar de que en el sitio se considera un pastizal inducido y áreas de cultivo, por lo que en la actualidad no existe vegetación forestal. Con base a la información del Cap IV, la erosión en la zona de influencia es baja, por estar en con pendientes planas y semiplanas
Hidrología	Calidad del Agua	Específicamente, el proyecto se ubica en la subcuenca RH16Ba Río Armería. El Río Armería es considerado como uno de los 15 ríos más importantes de los 100 existentes en la vertiente del Pacífico y entre los 43 más importantes en el ámbito nacional. El río es una fuente de abastecimiento para las poblaciones aledañas. Río Armería, en las inmediaciones de la cabecera Municipal de Comala, aprovechan sus aguas para ser utilizadas en el Distrito de Riego Peñitas, el cual se encuentra en las cercanías de las localidades de Coquimatlán, ciudad Villa de Álvarez y ciudad de Colima; siguiendo el cauce del Río Armería, aguas abajo de la población de Juluapan recibe las aportaciones del Río Juluapan, que tiene su origen en el parteaguas de la subregión hidrológica, en el Municipio de Minatitlán. Aguas abajo se incorporan las aguas provenientes del Arroyo Algodonal por la margen derecha y por la margen izquierda el Río Comala; inmediatamente después, se encuentra la bifurcación por la margen izquierda con el que se lleva agua al Distrito de Riego Tecomán a través del cauce del Río Cachepegual y la red de canales del mismo distrito. Según la clasificación de Wilcox, la calidad del agua para riego es C1-S1 (agua de salinidad baja y baja en sodio) principalmente y en menor proporción aguas de calidad C2-S1 (agua de salinidad media y baja en sodio). El agua de salinidad media puede usarse siempre y cuando haya un grado moderado de lavado. En casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales de control de salinidad, se pueden producir las plantas moderadamente tolerantes a las sales, así como el agua baja en sodio se utiliza para el riego de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles como algunos frutales y aguacates pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.
	Recarga de Acuíferos	El SA se encuentra sobre el acuífero Tecomán – Armería – Periquillos (0603), el cual tiene una extensión superficial de 450 km2, definido con la clave 0603 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la

<table>
<tr><th>Componente Ambiental</th><th>Atributo</th><th>Situación actual</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>CONAGUA, se ubica en la zona costera de los Municipios de Armería y Tecomán, colindando con el acuífero Los Reyes al occidente y con el Río Coahuayana al oriente y la Zona Costera al sur.

Tabla No.VII.2. Acuíferos del SA
<table>
<tr><th>CLAVE</th><th>ACUÍFERO</th><th>R</th><th>DNC</th><th>VEAS</th><th>DMA</th></tr>
<tr><td>0603</td><td>Armería - Tecomán - Periquillos</td><td>230</td><td>20</td><td>211.09746</td><td>-1.09746</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Vegetación</td><td>Cobertura vegetal</td><td>Como es bien conocido, la notable biodiversidad presente en el estado de Colima se debe principalmente a la interacción de tres factores fundamentales como el clima, la topografía y la geología. El gran rango altitudinal en el relieve topográfico juega un papel importante en la zonificación marcada de la vegetación. El clima tiene cambios estacionales marcados, con una definición clara entre la estación lluviosa y la estación seca y con drásticos efectos orográficos. La ocurrencia de variados elementos florísticos tanto tropicales como templados aunado a las variaciones en el ambiente físico ha dado como resultado un intrincado y complejo mosaico de asociaciones vegetales.



Ilustración No.VII.2. Condición en el sitio del AP.</td></tr>
<tr><td></td><td>Especies en Riesgo</td><td>De acuerdo con los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, NO se identificaron especies de flora en este listado en alguna categoría de riesgo:</td></tr>
<tr><td>Fauna</td><td>Riqueza y Abundancia</td><td>El estado de Colima es considerado como un hot spot de biodiversidad, se tiene registro de 66 especies de murciélagos de las 140 registradas en el País. Las familias con mayor riqueza son Phyllostomidae, Vespertilionidae y, Molossidae (Sánchez y Romero, 2015).

Tabla No.VII.3. Riqueza de especies de fauna observada (muestreo).
<table>
<tr><th>Clase</th><th>Riqueza de especies</th></tr>
<tr><td>Amphibia</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Aves</td><td>43</td></tr>
<tr><td>Mammalia</td><td>13</td></tr>
<tr><td>Reptilia</td><td>9</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Componente Ambiental</th><th>Atributo</th><th>Situación actual</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td><table><tr><td>Total</td><td>69</td></tr></table></td></tr>
<tr><td></td><td>Especies en Riesgo</td><td>De la fauna observada en el área del proyecto y la zona se identificaron las siguientes especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Tabla No.VII.4. Especies de fauna en alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010)
<table>
<tr><th></th><th>Nombre científico</th><th>Nombre común</th><th>NOM 059</th></tr>
<tr><td rowspan="13">Aves</td><td>Accipiter striatus</td><td>Gavilán</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Amazona finschi</td><td>Cortorro frente roja</td><td>P</td></tr>
<tr><td>Aramides axillaris</td><td>Rascón</td><td>A</td></tr>
<tr><td>Buteo plagiatus</td><td>Aguililla gris</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Buteo platypterus</td><td>Aguililla ala ancha</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Charadrius alexandrinus</td><td>Chorlo nevado</td><td>A</td></tr>
<tr><td>Chondrohierax uncinatus</td><td>Gavilán pico gancho</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Deltarhynchus flammulatus</td><td>Papamoscas jaspeado</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Glaucidium palmarum</td><td>Tecolote colimense</td><td>A</td></tr>
<tr><td>Larus Heermanni</td><td>Gaviota paloma</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Micrastur semitorquatus</td><td>Halcón</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Nomonyx dominicus</td><td>Pato enmascarado</td><td>A</td></tr>
<tr><td>Rostrhamus sociabilis</td><td>Gavilán caracolero</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Sternula antillarum</td><td>Charrán mínimo</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Mamíferos</td><td>Choeronycteris mexicana</td><td>Murciélago trompudo</td><td>A</td></tr>
<tr><td>Leptonycteris nivalis</td><td>Murciélago magueyero mayor</td><td>A</td></tr>
<tr><td>Enchisthenes hartii</td><td>Murciélago frutero menor</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Cynomops mexicanus</td><td>Murciélago cara de perro</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Myotis carteri</td><td>Miotis negros</td><td>Pr</td></tr>
<tr><td>Musonycteris harrisoni</td><td>Murciélago platanero</td><td>P</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Reptiles</td><td>Ctenosaura pectinata</td><td>Iguana negra</td><td>A</td></tr>
<tr><td>Iguana iguana</td><td>Iguana verde</td><td>Pr</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Paisaje</td><td>Calidad del paisaje</td><td>En general el paisaje del AP presenta áreas de terreno agropecuarios, dentro de los usos antropogénicos se encuentran pastizales y asentamientos humanos.

Con base al análisis realizado de cada uno de los factores del AP de acuerdo al a fórmula la Capacidad de Absorción Visual del paisaje (CAV), el resultado fue de 18 unidades cuya clasificación es moderada, dado que cualquier modificación ejercida en el paisaje será perceptible de manera inmediata.

Tabla No.VII.5. Escala de referencia para estimación de la CAV (Yeomans, 1986)
<table>
<tr><th>CAV</th><th>PUNTUACIÓN</th></tr>
<tr><td>Baja</td><td><15</td></tr>
<tr><td>Moderada</td><td>15-30</td></tr>
<tr><td>Alta</td><td>>30</td></tr>
</table>
Con base al análisis de calidad visual del AP esta es de clase B (14 unidades), ya que se trata de un área de calidad moderada, cuyos rasgos poseen áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.</td></tr>
</table>

VII.1.2 Escenario con proyecto sin medidas de mitigación

Tabla No.VII.6. Descripción del escenario con proyecto sin medidas de mitigación por componente ambiental

Componente Ambiental	Atributo	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación
Aire	Calidad del Aire	En el caso del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación, se asume que los equipos a utilizar en las diferentes etapas del proyecto con motores de combustión interna generen mayores emisiones a la atmósfera de CO, CO2, NOX y hasta de hidrocarburos debido a que potencialmente pueden existir combustiones no eficientes. Sin embargo, las cantidades de emisiones no se consideran lo suficientes como para modificar la calidad del aire en la zona del proyecto y menos en el SA, a la vez de que el efecto sería efímero temporal.
	Confort Sonoro	El incremento de los niveles sonoros en el sitio será provocado por la maquinaria en operación, por lo que son de carácter temporal y podrán de manera puntual incrementarse por encima de los 90 dB en la fuente emisora. Ante la ausencia de medidas de mitigación, el uso de maquinaria y equipo, así como el tránsito de los vehículos, podría derivar en molestias sólo para la fauna, pues las distancias existentes entre la zona de interés y la población humana más cercana se estiman lo suficientemente alejadas como para descartar una molestia constante sobre la gente.
Geomorfología	Relieve y carácter Topográfico	No se realizará ningún cambio en la topografía por lo que el escenario actual permanecerá aun con el proyecto
Suelo	Calidad del suelo	Con la ejecución del proyecto se supone una posibilidad de un uso inadecuado de los agroquímicos y/o accidentes en el manejo de los combustibles
	Erosión	Eliminación y pérdida del estrato herbáceo, por lo que incrementará los niveles de erosión.
Hidrología	Calidad del Agua	Afectación de la calidad del agua superficial debido al incremento de contaminantes en el agua y sedimentos en el los canales cercanos por las siguientes actividades que potencialmente se pueden presentar sin las medidas adecuadas: • Inadecuado manejo de agroquímicos • Mala disposición y uso de Hidrocarburos • Derrames no previstos de Combustibles e hidrocarburos De igual manera, con la ejecución del proyecto sin las medidas necesarias, se tiene un incremento poco significativo de los niveles de sólidos en el agua, por encima de los niveles encontrados aguas arriba del proyecto. Con la afectación consecuente de los procesos naturales aguas abajo de la operación.

Componente Ambiental	Atributo	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación
	Recarga de Acuíferos	Una vez ejecutado el desmonte del área del proyecto, el escenario de la infiltración es de una disminución, por lo que tendríamos una **disminución total en la capacidad de infiltración** anualmente si se considera toda el área del proyecto sin el estrato herbácoe esto significa que es el grado de afectación mayor que se tendría con respecto a la pérdida de la capacidad de infiltración, sin embargo, como se ha mencionado, la afectación de la capacidad del suelo de infiltración no será generalizado. El Proyecto prevé medidas que permitan mantener el potencial de infiltración de agua al subsuelo.
Vegetación	Cobertura vegetal	Se tendrá la pérdida del estrato herbáceo por la preparación de la tierra, por ser un estrato anual, existen altas probabilidades de una regeneración natural al siguiente ciclo. A pesar del indicador relativamente bajo con relación al Sistema Ambiental, el valor de este impacto resulta muy bajo considerando la superficie del proyecto.
	Riqueza y Abundancia	Con la ejecución del proyecto, no se afectaran estratos como el arbóreo, ya que este no se encuentra en la zona de siembra por lo que no se modificará la riqueza de especies y de las presentes (sobre los canales de agua) ninguna se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna	Abundancia	Disminución temporal durante la operación del proyecto de la mayoría de las especies de reptiles, anfibios y mamíferos en el área del proyecto.
	Especies en Riesgo	La actividad de construcción o en cualquiera de sus etapas tiene la presencia de maquinaría y trabajadores, que provoca que la fauna tienda a buscar refugio en áreas aledañas más seguras para las especies de la región. Principalmente, la alteración del ambiente sonoro ahuyentará a la fauna, ya que el ruido es generalmente el primer indicativo de la presencia humana. Por lo anterior, se tendrá una afectación directa de especies en riesgo de lento desplazamiento durante la preparación del sitio y construcción del proyecto. Sin una recuperación total del numero de especies y ejemplares en el área del proyecto. A pesar de que la zona no posee un interés para la conservación, en términos de que no cae en ninguna de las categorías de CONABIO; sin medidas de mitigación, el proyecto podría ocasionar un daño considerable a la fauna. Desafortunadamente, la falta de capacitación al personal contratado también puede permitir que continúen temores infundados hacia consumidores terciarios y que sean los mismos empleados y trabajadores quienes además de ahuyentar y agredir, lleguen a cazar a la fauna.
Paisaje	Calidad del paisaje	En general, el valor del paisaje se verá afectado en un muy bajo en el área del proyecto, debido a que el proyecto no afecta vegetación forestal ni realizará modificación de la topografía

Componente Ambiental	Atributo	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación
Población	Empleo e ingreso	Con la ejecución del proyecto se podrán a llegar a emplearse 4 personas en promedio en su máximo desarrollo más 4 temporales , incluyendo personal propio o familiar y el resto será contratado en la región Lo anterior, representa un beneficio positivo para la región, por lo que no se prevé un escenario sin medidas de mitigación.

VII.1.3 Escenario con proyecto con medidas de mitigación

El promovente espera que con la ejecución del proyecto **"Área Agrícola Río Armería"**, se apliquen las medidas necesarias para mantener y mejorar los estándares de calidad ambiental que se requieren. En consecuencia, el escenario con la ejecución del proyecto y la aplicación correcta y eficiente de las medidas de mitigación permitirá que las afectaciones o cambios se presenten a nivel predial, por lo que no se compromete la estabilidad del sistema ambiental dada la magnificencia del entorno.

A continuación, se presentan los argumentos que sostienen la afirmación:

Tabla No.VII.7. Descripción del escenario con proyecto con medidas de mitigación por componente ambiental

Atributo	Medida de Mitigación	Pronóstico
Calidad del Aire	Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos a utilizar	El escenario durante el proyecto aplicando las medidas de mitigación, se mantendrán niveles de partículas por debajo de los 200 µg/m3 que establece la Normatividad de Calidad del Aire (NOM-025-SSA1-1993) en la colindancia del proyecto. Asimismo, pretende mantener las emisiones de los equipos de combustión dentro de los Límites Máximos Permitidos que establece la Normatividad Ambiental. Por otro lado, con el mantenimiento preventivo de la maquinaria, se asume que la emisión se mantendrá en los niveles por debajo de los limites máximos permitidos para mantener una calidad del aire adecuada.
Confort Sonoro	Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos a utilizar Trabajo diurno	El escenario durante el proyecto aplicando las medidas de mitigación, será de niveles de ruidos alrededor de los 90 dB para equipo móvil, además el ruido decrece aproximadamente a razón de 6 dBA cada vez que se duplica la distancia a partir de 15 m y hasta 120m, es decir, a 30m, a 60 m, y a 120 m, lo cual significa que el nivel más intenso estará por debajo del límite de la NOM-081-SEMARNAT-1994 a los 60 m de las áreas de trabajo, o a lo más a 120 m. Estas distancias implican que la alteración del nivel sonoro quedará "confinada" al predio del proyecto. Desapareciendo el impacto completamente al final del proyecto. Se asume que, en la ampliación, con las medidas de mitigación, los niveles de ruido a la colindancia se mantendrán por debajo de los niveles máximos establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
Calidad del suelo	Manejo de residuos. Correcta aplicación y uso de los agroquímicos	El escenario al final del proyecto será un suelo libre de contaminación ya que con el manejo adecuado de combustibles y agroquímicos reducirá el riesgo de un accidente.
Calidad del Agua	Manejo de residuos. Correcta aplicación y uso de los agroquímicos	El manejo de residuos tiene como objetivo, identificar, manejar y disponer de manera adecuada, los residuos sólidos generados con motivo de las diferentes actividades del proyecto, con el propósito de prevenir y mitigar el impacto que causan al ambiente y así evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas. En el escenario del proyecto con la aplicación de las medidas de mitigación se proyecta con un manejo y disposición adecuada de los residuos generados y siguiendo los criterios de las normas oficiales mexicanas aplicables. Se espera no aportar contaminación química o física los cuerpos de agua, manteniendo la calidad del agua similar a la que se tiene actualmente. Lo anterior a que la composición química de los materiales

Atributo	Medida de Mitigación	Pronóstico
		litológicos que compondrán los terreros. Además del adecuado manejo de drenajes y residuos durante la operación del proyecto. De acuerdo con lo anterior, es poco probable la afectación química y física del agua de arroyos cercanos, así como que los residuos generados en el proyecto terminen en los arroyos cercanos, afectando la calidad del agua, debido a las medidas que se proponen y que hasta la fecha han venido funcionando en la operación del proyecto, el proyecto no altera los principales parámetros de la calidad del agua en la parte baja.
Recarga de Acuíferos	Uso de las zonas conforme a lo requerido, sin limpiar más de lo necesario	Con la aplicación de las medidas de mitigación se mitigará la disminución temporal en la recarga del acuífero que favorece la infiltración y asegura la recarga del acuífero
Cobertura vegetal	Uso de las zonas conforme a lo requerido, sin limpiar más de lo necesario	La regeneración del estrato herbáceo y el respeto de las zonas sin utilizar es una acción para atenuar y/o compensar la **disminución de la cobertura vegetal** que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto.
Abundancia de especies de fauna	Actividades de protección de fauna. Acciones de concientización ambiental	Con la aplicación de las medidas de mitigación, el escenario al final del proyecto es que se tendrá las condiciones en el área, para que puedan retornar al menos el mismo número de especies de fauna previamente ahuyentada ya sea por ahuyentamiento, captura y relocalización o simplemente por el alejamiento propio de las especies existentes en el área del proyecto.
Especies en Riesgo de fauna	Actividades de protección de fauna. Acciones de concientización ambiental	Con la aplicación de las medidas de mitigación, se tendrá las condiciones para que durante la operación y presencia de personal y maquinaria no se afecte a ninguna especie y de igual manera al final del proyecto podrán retornar las de especies de fauna identificadas u otras que se encuentran en alguna categoría de riesgo.
Calidad del paisaje	Programa de Restauración de toda el área del proyecto.	Como se mencionó en los puntos anteriores no se verán afectado este componente que amerite la aplicación de alguna medida.

Escenario de la Población con la ejecución del Proyecto

El proyecto tiene una importancia social que permite mantener e incrementar una cantidad de fuentes de empleo a la región, de forma indirecta, a través de dar certeza y seguridad a la actividad agrícola logrando una derrama económica de manera formal que de otra forma es muy difícil obtener, con el consecuente beneficio social a los asentamientos humanos y comunidades circunvecinas con la protección de fenómenos naturales como los huracanes o inundaciones extraordinarias. Esto se reflejará en una mejor calidad de vida y una reducción en la expulsión de mano de obra al extranjero o que emigren a la capital del estado.

Con el proyecto no se generan movimientos migratorios, ni nuevos asentamientos o en su caso mayor demanda de servicios públicos.

Por lo anterior, al final del proyecto se pronostica haber cumplido con los objetivos originalmente planteados:

1. El desarrollo de proyectos productivos dentro y en conjunto con la comunidad con enfoque sustentable.

2. Promover en la comunidad la protección al ambiente, la salud y la prevención de accidentes.

3. El crecimiento de la actividad agrícola, al dar seguridad en las inversiones y finalmente trabajo en proyectos productivos de alta escala evitando la migración como mano de obra al extranjero.

4. Permitir un mayor control de los impactos ambientales en la zona.

5. Mantener operando la única fuente de trabajo de la zona, la actividad agrícola.

Si bien es cierto que, a nivel del sistema ambiental definido no se compromete su estabilidad dada la magnificencia del entorno, el cambio a nivel predial es muy puntual directamente en la zona del proyecto. En suma, se tiene que las afectaciones en los elementos, de desarrollarse tal y como están concebidas en el proyecto evaluado y con las medidas de prevención, mitigación y compensación, podrán permitir la coexistencia del proyecto, sin afectar de manera significativa las dinámicas que permiten la existencia de los ecosistemas que ocurren en la zona y limitar su trascendencia como elemento de cambio exclusivamente al espacio donde se pretende realizar el proyecto.

VII.2 PROGRAMA DE MONITOREO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Monitoreo y vigilancia Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto, así como los sistemas de control y medidas establecidas.

El programa incluye una serie de actividades de monitoreo y control, las cuales tienen como propósito lo siguiente:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos previstas en el proyecto y en la presente manifestación de impacto ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación y compensación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en la presente Manifestación y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Definir la periodicidad de la supervisión.

Alcance espacial y temporal

El alcance temporal está previsto para las etapas Etapa de Preparación del sitio, Etapa de Construcción y la Etapa de operación y Mantenimiento, durante todo el tiempo en que se realicen las actividades dentro del área del proyecto.

El alcance espacial del Programa de Monitoreo abarcará el Área de influencia directa del Proyecto, así como las instalaciones auxiliares temporales que sean implementadas en las etapas de preparación del sitio y construcción y que presenten posible alteración al ambiente.

Para el cumplimiento de los objetivos anteriores, se detallan a continuación las acciones a verificar:

Actividad 1: DEMARCACIÓN O MARCAJE DE LOS LÍMITES DE LA OBRA			
Descripción: Supervisar el correcto marcaje o delimitación de las áreas del proyecto a fin de que no se afecten áreas no previstas y que puedan afectarse. Actividad supervisada por el responsable técnico ambiental y responsable técnico, previa cuantificación de las superficies desmontadas.			
Indicador:	**delimitación:** (Área delimitada / Área Autorizada) * 100 **Avance:** Superficie afectada / Superficie Programada	**Frecuencia de la supervisión:**	Revisión inicial antes del desmonte. Verificación diaria durante el desmonte
Valor Umbral:	100% de avance de la delimitación. Avance >1	**Posibles medidas complementarias:**	Instalación de marcas visibles
Etapa del proyecto:	Etapa de Preparación del sitio. Etapa de Construcción para plantación	**Plazo de Ejecución:**	Permanente hasta el inicio de la etapa de restauración
Responsable actividad: Contratista de la Obra			

Actividad 2: CALIDAD DEL AIRE			
Descripción: A fin de proteger la salud de los trabajadores principalmente y preservar el ecosistema local, durante las actividades de construcción y preparación del sitio del Proyecto se debe controlar la calidad del aire, la misma que puede ser alterada por actividades de apertura de camino y la preparación de las tierras.			
Indicador:	PST µg/m3	**Frecuencia de la supervisión:**	Estacional, durante las etapas de preparación de sitio y operación.
Valor Umbral:	Incumplimiento de niveles indicados en la NOM-025-SSA1-1993 Molestia y reportes de trabajadores	**Posibles medidas complementarias:**	Revisión del mantenimiento de la maquinaria Recomendaciones a los operarios
Etapa del proyecto:	Etapa de Preparación del sitio. Etapa de Construcción	**Plazo de Ejecución:**	Permanente hasta el final del proyecto.
Responsable actividad: Contratista de la Obra			

Actividad 3: VERIFICAR EL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y DE MANEJO ESPECIAL.			
Descripción: Supervisar que el responsable de la empresa contratista lleven el adecuado control y registro de la generación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante todas las etapas del Proyecto, a fin de asegurar el adecuado manejo y disposición final de los mismos de acuerdo a la legislación aplicable.			
Indicador:	No conformidades detectadas / Verificaciones en piso realizadas. Kg de Residuos Sólidos Urbanos / Toneladas de Producción. Kg de Residuos de Manejo Especial / Toneladas de Producción.	**Frecuencia de la supervisión:**	Estacional, durante las etapas de preparación de sitio y operación.
Valor Umbral:	Incumplimiento de los procedimientos de los planes de manejo, procedimientos y/o legislación aplicable en materia de residuos peligrosos.	**Posibles medidas complementarias:**	Evaluación de la no conformidad y establecimiento inmediato de medidas correctivas.

Actividad 3: VERIFICAR EL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y DE MANEJO ESPECIAL.			
	Aumento en el indicador de generación de residuos.		Aplicación de medidas correctivas. Capacitación.
Etapa del proyecto:	Etapa de Preparación del sitio. Etapa de Construcción Etapa de Operación y Mantenimiento	**Plazo de Ejecución:**	Permanente hasta el final del proyecto.
Responsable actividad: Contratista de la Obra			

Actividad 4: VERIFICAR EL ADECUADO MANEJO DE AGROQUÍMICOS			
Descripción: Supervisar que se lleve el adecuado control y manejo de los diversos agroquímicos a utilizar como insumos durante todas las etapas del Proyecto, a fin de asegurar el adecuado manejo y dosificación de los mismos de acuerdo con la legislación aplicable.			
Indicador:	No irregularidades detectadas / Acciones realizadas. Kg de Residuos Peligrosos / Toneladas de Producción.	**Frecuencia de la supervisión:**	Estacional, durante las etapas de preparación de sitio y operación.
Valor Umbral:	Incumplimiento de los procedimientos de los planes de manejo, procedimientos y/o legislación aplicable en materia de residuos peligrosos. Aumento en el indicador de generación de residuos.	**Posibles medidas complementarias:**	Evaluación de la no conformidad y establecimiento inmediato de medidas correctivas. Aplicación de medidas correctivas. Capacitación.
Etapa del proyecto:	Etapa de Preparación del sitio. Etapa de Construcción	**Plazo de Ejecución:**	Permanente hasta el final del proyecto.
Responsable actividad: Contratista de la Obra			

VII.3 PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTA A EMERGENCIAS.

Objetivo: Definir las acciones necesarias para la Prevención de Riesgos orientado a evitar la ocurrencia de eventos con potencial de causar daños a las personas, el medio ambiente y las instalaciones; y una serie de actividades de Atención a Contingencias cuyo objetivo es dar una respuesta adecuada en caso de ocurrir un evento que pueda dar origen a una situación de emergencia.

Riesgos:

Los principales riesgos identificados durante el desarrollo del Proyecto en sus distintas etapas corresponden a:

1. Riesgos de Accidentes en Caminos.
2. Riesgos de Accidentes del Trabajo.
3. Riesgos de Derrames de Materiales Peligrosos.
4. Riesgos de Incendio en el Área de trabajos.
5. Riesgos de Incendios
6. Riesgos por Eventos Naturales.

Para cada uno de estos riesgos se contemplan tanto medidas preventivas como medidas de control, en el caso de que un evento ocurra. Si el evento registrado tiene una magnitud tal que se constituya como una situación de emergencia, la respuesta estará dada por los procedimientos específicos descritos más adelante en el Plan de Contingencia.

Medidas de prevención:

- Capacitación en primeros auxilios y evitar accidentes laborales
- Señalización preventiva
- Equipamiento de protección adecuado
- Equipo y herramientas de auxilio
- Radiocomunicación

Con el objetivo de prevenir accidentes durante la preparación del sitio y construcción, se implementarán acciones sobre los siguientes aspectos:

- Se evaluarán los riesgos de accidente de cada una de las actividades a realizar y se establecerán “Procedimientos de Trabajo Seguro”;
- Se proveerá a los trabajadores los Elementos de Protección Personal (EPP) específicos para cada tarea realizada;
- Se establecerá un plan de charlas de inducción de todo nuevo trabajador y un plan de capacitación periódico de reforzamiento y sensibilización en temas de salud y seguridad;
- Se establecerá un plan de inspecciones periódicas de los distintos bancos para detectar y corregir acciones y condiciones sub-estándares;

De la misma forma se exigirá por contrato a las empresas contratistas encargadas de los trabajos, que implementen medidas equivalentes a las anteriores.
Las exigencias de seguridad para el personal que laborará en el proyecto, transporte de materiales, u otras actividades asociadas al Proyecto regirán tanto para el contratista principal de la construcción como para todos y cada uno de los subcontratos que se materialicen en el Proyecto durante todas las etapas del proyecto.

Atención a contingencias y respuesta a emergencias

Se han identificado una serie de acciones en caso de emergencia, mismas que serán ampliamente difundidas y del conocimiento de todos los empleados que laboren en la obra, por medio de un programa de capacitación y simulación, a cargo de un responsable de Higiene y Seguridad (HSE).

Las acciones más relevantes para seguir en caso de emergencia son:

- De manera prmanente se llevará el registro y control de todo el personal que se encuentra laborando dentro de las diferentes áreas.
- Contar con un sistema de comunicación necesarios entre las diferentes áreas del proyecto (radiocomunicación).
- Con tar con una ruta de evacuación definida, debidamente señalizada y del conocimiento de todo el personal.
- Identificar las zonas de riesgo y las de menor riesgo. Cada sitio tendrá una ruta de evacuación conocida por los empleados la cual se debe entrenar y cumplir.
- Una vez evacuado todo el personal de la zona afectada, el supervisor de HSE, hará el inventario de personas y determinarán la conducta a seguir con los posibles lesionados (remisión al hospital o centro de salud).
- Solicitar ayuda externa sí el caso lo amerita a las organizaciones o instituciones previamente identificadas tales como: Protección Civil, Bomberos, Cruz Roja, autoridades municipales y estatales de seguridad, además de hospitales, centros de salud para que preparen lo necesario y puedan atender con eficiencia a los pacientes que lleguen allí.

Los accidentes propios de la operación serán prevenidos con equipo de seguridad para el personal y el mantenimiento adecuado de la maquinaria siguiendo las normas oficiales al respecto:

- NOM-001-STPS-1993.- relativa a las normas de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
- NOM-003-STPS-1993.- relativa a la obtención y refrendo de licencias para operador de grúas y montacargas en los centros de trabajo.
- NOM-004-STPS-1993.- relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.
- NOM-005-STPS-1993.-relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.
- NOM-011-STPS-1993.- relativas a las condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-080-STPS-1993.- relativa a la higiene industrial, determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores del centro.
- NOM-012-STPS-1994.- relativa al equipo de protección del personal.
- NOM-020-STPS-1994.- relativa a los materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.

Prevención y combate de incendios

En virtud de que el proyecto se ubica en terrenos agrícolas y con la potencial presencia de incendios forestales, donde la temporada crítica es durante los meses de febrero a junio, se han planteado realizar las siguientes acciones de carácter preventivo:

Actividades de prevención

- Realizar pláticas de prevención de incendios forestales con los trabajadores, con el objeto de no hacer uso innecesario del fuego en áreas que puedan causar el desencadenamiento de un incendio.

- Limpieza y control de material combustible. Cuando se realicen las actividades de eliminación de la vegetación, se evitará al máximo la quema de los residuos afín de evitar la propagación de incendios en las áreas aledañas, por lo anterior se tendrá un estricto control del material combustible generado en las diferentes fases del proyecto, teniendo un sistema de recolección y en algunos casos recomendar el sistema de picado y dispersión.

- Se apoyará de manera directa la organización de reuniones con la participación de las autoridades forestales, propietarios forestales y prestador de servicios técnicos, para definir la participación de cada sector en la campaña contra incendios y dar a conocer a detalle el contenido y alcance de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997, relativa al uso del fuego y a la prevención y combate de incendios forestales.

- Con el fin de generar conciencia en aquellas personas que visiten el sitio del proyecto, trabajadores, ejidatarios y avecindados, sobre la importancia de evitar incendios forestales, se colocarán carteles preventivos de Incendios Forestales, en donde se especificarán las causas principales ocasionan incendios forestales provocados, así como el número telefónico de combate de incendios de la CONAFOR para el caso de que se llegara a presentar el siniestro.

Para la atención de los incendios, se procederá de acuerdo con el siguiente procedimiento general:

1. El responsable General recibe el reporte de la existencia de un incendio dentro del predio o en su área cercana.
2. Se canaliza el reporte a la brigada para que procedan al ataque inicial.
3. Si el incendio es controlable por la brigada, se procede a liquidación.
4. En caso de sobrepasar la capacidad de la brigada, se solicita apoyo a la unidad estatal de protección civil.
5. Una vez extinguido y controlado se reporta a las autoridades correspondientes.

La Comisión Nacional Forestal ha caracterizado a los incendios en tres Niveles para su adecuada atención, dependiendo de su magnitud, considerando de manera general al nivel I como de condiciones “normales” donde con los recursos asignados es posibles controlar y extinguir el incendio y los niveles II y III que presentan condiciones de comportamiento que requieren de la suma de más recursos para lograr su control y extinción.

Por las características de ubicación, dimensiones, vías de comunicación y antecedentes en materia de incendios forestales, se considera que en la zona sólo se pueden presentar en algún momento Incendios del Tipo Nivel I, que corresponden a incendio Superficial, que afecta principalmente pastizales y vegetación herbácea, regeneración natural ó reforestación, en la superficie del suelo y hasta 1.5 metros de altura. De un área menor a 5 hectáreas en los lugares próximos a los poblados con alta presión de la opinión pública ó hasta 50 hectáreas en los lugares remotos. Con una Accesibilidad en Tiempo de llegada no mayor a 2 horas por tierra, entre otras características.

VII.4 CONCLUSIONES

De acuerdo con lo anterior, la principal justificación para la implementación del proyecto tiene que ver con la producción de alimentos para la comercialización a nivel local y regional, generando empleos directos permanentes y temporales en las épocas de cosecha por lo que se dará un uso al suelo con fines productivos.

Beneficiarios indirectos:

- De manera indirecta, el promovente de este proyecto además de proveedores y negocios del sector agrícola, que facilitarán los insumos durante la operación del proyecto.
- El proyecto es congruente con el uso de suelo definido en los diversos Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial.

Por todo lo anteriormente expuesto, consideramos que de acuerdo con la identificación de los impactos potenciales, los resultados obtenidos de las evaluaciones matriciales para caracterizar los impactos y las medidas de mitigación propuestos para las diferentes fases del proyecto, en su perspectiva global coadyuvará en mantener un balance entre los intereses económicos y sociales con la preservación y permanencia de los recursos naturales del sistema ambiental definido para el proyecto.

Queda entonces a disposición de la autoridad ambiental federal, las observaciones y juicios pertinentes para el desahogo de la Manifestación de Impacto Ambiental del presente proyecto con el fin de obtener la autorización correspondiente.

Capítulo VIII.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS CAPÍTULOS DE LA PRESENTE MANIFESTACIÓN.

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA PRESENTE MIA 3

VIII.1. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 3
VIII.2. ANEXOS 8

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la presente MIA

VIII.1. Bibliografía Consultada

1. Amphibia Web (2012). Information on Amphibian Biology and Conservation. AmphibiaWeb, Berkeley, CA. http://amphibiaweb.org.

2. Aparicio, M.J. 2005. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Editorial Limusa, México, D.F.

3. Becerra, M. Antonio. 1999. Escorrentía, Erosión y Conservación de Suelos. Texcoco México: Primera edición. Universidad Autónoma Chapingo

4. Campbell, H.W., y S.P. Christman. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. Páginas 193-200. en N.J. Scott Jr., editor. Herpetological communities. Wildlife Research Report No. 13. US Fish and Wildlife Service, Washington, D.C.

5. Canter L. W. 1999. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. McGraw Hill/Interamericana de España. Madrid, España.

6. Ceballos G. y Oliva G. (Coordinadores.). 2005. Los Mamíferos silvestres de México. CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México. 986 p.

7. Ceballos, G., Díaz-Pardo, H., Espinosa, H., Flores-Villela, O., García, A., Martínez, L., Martínez-Meyer, E., Navarro, A., Ochoa, L., Salazar, I., y G. Santos-Barrera. 2009. Zonas críticas y de alto riesgo para la conservación de la biodiversidad en México, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 575-600.

8. Conesa F.V. 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundiprensa, Madrid, España.

9. FAO-PNUMA-UNESCO (1980). Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo de la Agricultura y la Alimentación (FAO), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Organización de las Naciones para el MedioAmbiente (UNESCO). Roma, Italia

10. Flores, V.O. y P. Gerez. 1988. Conservación en México: Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB, Jalapa, Ver. México.

11. Figueroa, Juana R.. 2005. Valoración de la biodiversidad: Perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. INCI, feb. 2005, vol.30, no.2, p.103-107. ISSN 0378-1844., Venezuela.

12. Gómez Orea Domingo. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2ª Edición, Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

13. Giraldo L., L. G, 2002. Memorias de Hidrología Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Colombia.

14. Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. W., Hayek, L. A. C., and Foster, M. S. (eds) 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington DC.

15. Howell, S.N.G., S. Webb. 1994. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford UniversityPress.

16. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA y SEMARNAP 1997. Estadísticas del Medio Ambiente México 1997. Ed. INEGI.

17. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI). 2009. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación: Escala 1:250,000: Serie III. México: INEGI, c2009

18. Jiménez, O. F. 1994. Planificación de los recursos hidrológicos en la agricultura mediante el balance hídrico. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. pp 1-7.

19. McDiarmid, R. W., M. S. Foster, C. Guyer, J. W. Gibbons, & N. Chernoff (eds.). 2010. Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring. Berkeley: Univ. of California Press.

20. Magurran, A. E. 1991. Ecological diversity and its measurement. Chapman& Hall, London.

21. Masera, O. 1995. México y el cambio climático global: El Papel de la eficiencia energética y alternativas de manejo forestal en la reducción de emisiones de bióxido de carbono. En: Juan J. Jardón (Ed) Energía y medio Ambiente: Una Perspectiva económico-Social. Plaza y Valdéz Editores. México.

22. Moreno D. Mary Luz. 2005. La valoración económica de los servicios que brinda la biodiversidad: la experiencia de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad INBIO, Costa Rica.

23. Ortiz V. Bonifacio y Ortiz S. A.1980. Edafología. Ed. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

24. Orosco, P. L.M. 2006. Balance hídrico y valoración económica de la producción de agua en la microcuenca del Río Zahuapan, Tlaxco, Tlax. Tesis de maestría. División de Ciencias Forestales. UACH. 174 pp.

25. Pagiol S, et al. 2003. La venta de servicios ambientales forestales. Mecanismos basados en el mercado Para la conservación y el desarrollo. Semarnat, México.

26. Pritchett, W. L. 1991. Suelos forestales. Propiedades, conservación y mejoramiento. Editorial LIMUSA. México, D. F.

27. Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., M, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

28. Ramírez-González, A. 2006. Ecología, Métodos de muestreo y análisis de poblaciones y Comunidades. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 271pp.

29. Román de la Vega, C.F., Ramírez M. y Treviño, J.L. 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo. México, 353 pp

30. RzedowskiJerzy .1986. Vegetación de México. Ed LIMUSA., México, D.F.

31. Ramírez P. J. Et. Al. 1982. Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México. Ed. Trillas/ universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F.

32. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1994. Inventario Forestal periódico del estado de Colima. Subsecretaria Forestal. SARH, Gobierno de la República.

33. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2009. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Edición 2008. Compendio de Estadísticas Ambientales. México

34. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Consulta web Febrero 2014http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/03_suelos/cap3_3.html

35. StarkerLeopold. 1977. Fauna Silvestre de México, Ed. Instituto Mexicano de Recursos Naturales. México.

36. TRAGSA. 1998. Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y Control de la Erosión. 2ª ed. Revisada y ampliada Editorial Mundi-Prensa. Madrid España 945 p

37. Torres R, JM y Guevara S,A. 2002. El Potencial de México para la producción de Servicios Ambientales: Captura de Carbono y Desempeño Hidráulico. Gaceta Ecológica, Abril-Junio, Núm. 063, INE, México, DF, pp 40-59.

VIII.2. Anexos