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

## I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Centro de tratamiento de recortes de perforación base agua, base aceite y tratamiento de suelos contaminados y materiales semejantes a suelos contaminados del sector hidrocarburos.



## I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El predio se encuentra ubicado sobre la carretera a Soteapan en el Kilómetro 9+000, en colindancia con la carretera a chapopote Kilómetro 0 +300, en el municipio de Chinameca, Veracruz. El proyecto se desarrollará en una superficie comprendida por dos predios, uno con una superficie de 189,869.71 $m^2$ y un segundo predio con una superficie de 10,130.29 $m^2$. Se localiza sobre las coordenadas: 322307.00 m Este y 1997191.00 m Norte.

## I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se contempla tener una vida útil de 50 años.

## I.1.4 DURACIÓN TOTAL

Para las etapas de preparación del sitio y de construcción se ha empleado un tiempo de aproximadamente de seis meses y se estiman 50 años para la operación del proyecto.

## I.2 PROMOVENTE

## I.2.1 NOMBRE RAZÓN SOCIAL DEL PROMOVENTE

COMERCIALIZADORA SEMIDEG S.A DE C.V

## I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE DEL PROMOVERTE

CSE050217Q71

## I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Representante Legal de la empresa: JUAN CARLOS MALPICA SALOMON

## I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.



Domicilio, teléfono y correo electrónico del representante legal. Datos protegidos conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 de la LGTAIP.

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

**I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:** Benito Martínez Romay

**I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE O CURP:** RFC de persona física. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.**

Ing. Benito Martínez Romay

Cedula Profesional: 4399360

## I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Domicilio, teléfono y correo electrónico de persona física. Datos protegidos conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 de la LGTAIP.

# II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## II.1 Información general del proyecto

### II.1.1 Naturaleza del proyecto

La presente memoria descriptiva pertenece a la obra que desarrolla la empresa **COMERCIALIZADORA SEMIDEG S.A de C.V**; este proyecto se efectuará en la propiedad de la misma, cuyo administrador único es el C. Ing. Juan Carlos Malpica Salomón.

En los últimos años el descubrimiento de nuevos yacimientos de petróleo en la zona suroeste y sureste del país, ha despertado el interés de la iniciativa privada, en el desarrollo de proyectos enfocados al manejo de los residuos generados por las actividades de extracción del petróleo.

Es preciso mencionar que en el proceso de perforación es indispensable la utilización de lodos o fluidos de perforación, en cuyo caso se utilizan lubricantes o lodos de perforación que son mezclas preparadas con gran cantidad de aditivos químicos.

Durante la etapa de perforación se generan grandes cantidades de residuos sólidos o recortes de perforación. Si se tiene un pozo típico de aproximadamente 5 kilómetros de profundidad pueden ser generados 636 $m^3$ de recortes de perforación, los cuales se componen principalmente de arenas, arcillas, minerales y aditivos. El mayor inconveniente en este caso no se produce por el volumen de sólidos que se generan, sino por la toxicidad de estos, ya que estuvieron en continuo contacto con el fluido de perforación, por lo que es muy común tener recortes con impregnaciones de aceites y/o hidrocarburo.

En otras actividades del sector hidrocarburos también se generan suelos contaminados con hidrocarburos y materiales semejantes a suelos con hidrocarburos (lodos de presas, lodos y sedimentos de cárcamos, lodos y sedimentos de tanques de almacenamiento), dichos materiales requieren manejo y disposición final de los mismos.

El crecimiento experimentado en los últimos años en el sector industrial ha producido residuos o productos secundarios perjudiciales al ambiente y la salud humana, tales residuos se han acumulados en cantidades ingentes, que su correcta eliminación es una necesidad apremiante.

La región donde se pretende desarrollar el proyecto es un amplio generador de estos tipos de residuos, los cuales demandan el servicio de acopio y tratamiento de los mismos.

Debido a esta necesidad surgió la idea de proyectar una planta industrial que permita dar tratamiento a los residuos del sector hidrocarburos como son los recortes de perforación base agua y base aceite, serán tratados mediante un sistema de presión a vacío que realizará la separación de la fase liquida y la fase solida mediante el uso de mallas finas, este sistema se denomina System Vac-Scrreen. Los sólidos separados en esta técnica, así como los suelos contaminados con hidrocarburos y los materiales semejantes a suelos serán tratados mediante las mejores técnicas de remediación que permitan obtener los niveles de limpieza de acuerdo a la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012; en el aspecto suelo. Las aguas residuales resultantes de la separación física serán tratadas mediante un sistema de tratamiento físico- químico que permita la clarificación del afluente y obtener los límites permisibles de acuerdo a la normatividad vigente.



La instalación de esta planta permitirá ayudar a la solución de la problemática ambiental y poniéndose al servicio y disposición de toda industria que necesite de este servicio.

La operación del proyecto permitirá el desarrollo de nuevas fuentes de empleo en la zona, aumentar los niveles de calidad de vida, traerá beneficios ambientales y económicos en la región donde se instalará.

El objetivo principal del proyecto, es sanear suelos contaminados, mediante técnicas físicas, químicas y biológicas de manera “ex-situ”, cumpliendo con la normatividad ambiental y las medidas prevención, mitigación, así como las medidas de seguridad apropiadas, que permitan el mejor control ambiental de los procesos, en el tratamiento de los recortes de perforación base agua, aceite, suelos contaminados y materiales semejantes a suelos, con intención de devolver a dicho suelos, su vocación natural antes de ser impactado.

### II.1.2 Selección del sitio

Para la ubicación de la planta de tratamiento, únicamente se consideró este predio por las siguientes consideraciones.

- El terreno propuesto tiene la factibilidad de ofrecer comunicación vía terrestre.
- El relieve que ofrece el predio permite la facilidad para la construcción de celdas de tratamiento.

El sitio se determinó en función de la oferta de terrenos disponibles con la superficie que se requiere para la construcción y operación de la planta de tratamiento, así como la ubicación de la misma.

Por los motivos anteriores señalados, no se considera otros sitios alternativos para la construcción de la planta de tratamiento de los residuos.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se pretende desarrollar en dos predios, el primer predio se encuentra ubicado sobre la carretera a Soteapan en el Kilómetro 9+000, y el segundo predio se localiza sobre la carretera a chapopote Kilómetro 0 +300, en el municipio de Chinameca, Veracruz. Un primer predio con una superficie de 189,869.71 $m^2$ y un segundo predio con una superficie de 10,130.29 $m^2$.
Ambos predios suman una superficie de 200,000.00 $m^2$, el cuadro de construcción de la superficie total, incluyendo ambos predios se muestra en la tabla 2.1

**Tabla 2.1 Cuadro de construcción de la unión de ambos predios (200,000.00 $m^2$)**

| LADO | | DISTANCIA | | COORDENADAS (UTM) | |
|---|---|---|---|---|---|
| EST | PV | | V | Y | X |
| | | | 1 | 1997600.9790 | 322409.4270 |
| 1 | 2 | 29.180 | 2 | 1997582.5140 | 322386.8320 |
| 2 | 3 | 38.636 | 3 | 1997551.7420 | 322363.4700 |
| 3 | 4 | 80.006 | 4 | 1997484.5540 | 322320.0330 |
| 4 | 5 | 88.025 | 5 | 1997406.9910 | 322278.4110 |
| 5 | 6 | 149.800 | 6 | 1997260.9044 | 322245.2626 |
| 6 | 7 | 64.644 | 7 | 1997197.8320 | 322231.0930 |
| 7 | 8 | 6.945 | 8 | 1997190.9080 | 322231.6390 |
| 8 | 9 | 93.072 | 9 | 1997100.4080 | 322253.3700 |
| 9 | 10 | 8.779 | 10 | 1997101.4780 | 322262.0840 |
| 10 | 11 | 188.283 | 11 | 1996917.8110 | 322303.5220 |
| 11 | 12 | 22.210 | 12 | 1996902.0910 | 322319.2110 |
| 12 | 13 | 78.970 | 13 | 1996881.2970 | 322438.1100 |
| 13 | 14 | 57.907 | 14 | 1996920.3940 | 322438.1100 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 15 | 59.847 | 15 | 1996959.7098 | 322483.2310 |
| 15 | 16 | 110.827 | 16 | 1997029.2016 | 322569.5643 |
| 16 | 17 | 77.919 | 17 | 1997081.4370 | 322627.3820 |
| 17 | 18 | 70.234 | 18 | 1997134.5285 | 322673.3607 |
| 18 | 19 | 5.067 | 19 | 1997138.6090 | 322676.3650 |
| 19 | 20 | 4.715 | 20 | 1997143.3239 | 322676.3527 |
| 20 | 21 | 9.123 | 21 | 1997152.3100 | 322674.7800 |
| 21 | 22 | 76.608 | 22 | 1997228.5160 | 322665.9410 |
| 22 | 23 | 67.735 | 23 | 1997284.7130 | 322629.1270 |
| 23 | 24 | 14.066 | 24 | 1997297.3987 | 322623.0507 |
| 24 | 25 | 261.030 | 25 | 1997521.8050 | 322489.7140 |
| 25 | 26 | 28.916 | 26 | 1997542.8970 | 322469.9340 |
| 26 | 27 | 42.213 | 27 | 1997572.3660 | 322439.7100 |
| 27 | 1 | 41.662 | 1 | 1997600.9790 | 322409.4270 |
| Superficie Total : 200,000.00 $m^2$ | | | | | |

**Figura 2.1 Ubicación física del predio**

Se anexa el plano topográfico y curvas de nivel del área total del predio, en el capítulo VIII

### II.1.4 Inversión requerida

Monto de inversión para el proyecto. Información (secreto comercial) protegida bajo el artículo 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

El periodo de recuperación del capital será 5 años. En la Tabla 2.2 se muestra el estado de resultados, en la Tabla 2.3 la recuperación del capital y en la tabla 2.4 se presenta los costos necesarios en la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos.



**Tabla 2.2 Estado de resultados**

| ESTADO DE RESULTADOS | AÑOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PRODUCCIÓN | Monto de inversión para el proyecto. Información (secreto comercial) protegida bajo el artículo 116 cuarto párrafo de la LGTAIP. | | | | |
| INGRESOS | | | | | |
| COSTOS DE PRODUCCIÓN | | | | | |
| UTILIDAD BRUTA | | | | | |
| GASTOS GENERALES | | | | | |
| DEPRECIACION Y AMORTIZACION | | | | | |
| UAI | | | | | |
| IMPUESTO SOBRE LA RENTA 30% | | | | | |
| UDI | | | | | |
| PAGO DE CAPITAL | | | | | |
| **FNE** | | | | | |

**Tabla 2.3 Pago del Capital a invertir en un periodo de 5 años**

| AÑO | INTERES | PAGO DE FIN DE AÑO | PAGO A PRINCIPAL | DEUDA DESPUES DEL PAGO |
|---|---|---|---|---|
| 0 | Monto de inversión para el proyecto. Información (secreto comercial) protegida bajo el artículo 116 cuarto párrafo de la LGTAIP. | | | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| | | | | |

## Tabla 2.4 Costos de las medidas de mitigación y prevención de los impactos

| ACIONES DEL PROGRAMA | CONCEPTO | Costo unitario | Cantidad | Frecuencia | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| CALIDAD DEL AIRE | VERIFICACIÓN DE AUTOS | $600.00 | 2.00 | 10.00 | $12,000.00 |
| | MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARÍA Y EQUIPO A UTILIZAR | $5,600.00 | 2.00 | 15.00 | $168,000.00 |
| | LONAS PARA RECUBRIR EL MATERIAL EN LOS VOLTEOS. | $40.00 | 10.00 | 20.00 | $8,000.00 |
| | ADQUISICIÓN DE UN LOTE DE AGUA PARA APACIGUAR EL POLVO EN EL PREDIO | $5,000.00 | 1.00 | 30.00 | $150,000.00 |
| SUELO | COLOCACIÓN DE LETREROS ALUSIVOS A LA PROHIBICIÓN DE CAZAR ANIMALES, QUEMAR MALEZA, USAR HERBICIDAS ETC. | $40.00 | 20.00 | 10.00 | $8,000.00 |
| | PROTECCIÓN DEL SUELO EN EL ÁREA DE CARGA DE COMBUSTIBLES Y MANTENIMIENTO MENOR | $45.00 | 100.00 | 5.00 | $22,500.00 |
| | SEPARACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DIFERENTES RESIDUOS, CONFORME A LA NORMATIVIDAD APLICABLE | $30,000.00 | 1.00 | 10.00 | $300,000.00 |
| | OPERACIÓN Y MANTENIMENTO DE SERVICIOS SANITARIOS | $3,500.00 | 2.00 | 60.00 | $420,000.00 |
| PAISAJE | MOVIMIENTO DE TIERRA NEGRA HACIA ÁREAS DESTINADAS COMO VERDES INCLUYE MANO DE OBRA | $250.00 | 30.00 | 1.00 | $7,500.00 |
| | | $609.00 | 2.00 | 10.00 | $12,180.00 |
| | ADQUISICIÓN DE ESPECIES ARBUSTIVAS NATIVAS DE LA REGIÓN | $80.00 | 100.00 | 1.00 | $8,000.00 |
| | SIEMBRA DE ESPECIES ARBUSTIVAS NATIVAS DE LA REGIÓN EN LAS ÁREA VERDES ASIGNADAS. | $25.00 | 100.00 | 1.00 | $2,500.00 |
| | RIEGO DE LAS PLANTAS SEMBRADAS | $15.00 | 100.00 | 1.00 | $1,500.00 |
| FLORA Y FAUNA | PLATICAS DE CONCIENTIZACIÓN AL PERSONAL EN GENERAL DE LA PROTECCIÓN DE LOS ANIMALES | $500.00 | 1.00 | 60.00 | $30,000.00 |
| RUIDOS Y VIBRACIONES | PROTECCIÓN PERSONAL AUDITIVA A TODO EL PERSONAL | $20.00 | 10.00 | 60.00 | $12,000.00 |
| | LOCALIZACIÓN, MEDICIÓN Y EN SU CASO MITIGACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO. | $600.00 | 3.00 | 15.00 | $27,000.00 |
| AGUA | CAPTACIÓN DE LOS LIXIVIADOS Y ENVÍO A TRATAMIENTO DEL EXCEDENTE | $3,000.00 | 1.00 | 15.00 | $45,000.00 |
| | CAPTACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE TIPO DOMÉSTICO. | $1,500.00 | 1.00 | 15.00 | $22,500.00 |
| MANO DE OBRA | CONTRATACIÓN DE UN SUPERVISOR AMBIENTAL A CARGO DEL SEGUIMIENTO DE EL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL | $12,000.00 | 1.00 | 60.00 | $720,000.00 |
| **TOTAL** | | | | | **$1,976,680.00** |

### II.1.5 Dimensiones del proyecto

En la tabla 2.5 se muestra las superficies a ocupar para la realización del proyecto.

**Tabla 2.5 Superficie de afectar**

| DESCRIPCIÓN SUPERFICIE A AFECTAR | ÁREA ($m^2$) | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| Bascula industrial | 200 | 1 |
| Bodega | 450 | 0.22 |
| Planta de tratamiento de aguas | 1329.3350 | 0.66 |
| Celda de recepción de suelos y materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos número 1 | 9551.185 | 4.77 |
| Celda de tratamiento de suelos y materiales semejantes a suelos contaminados con hidrocarburos número 1 | 9526.795 | 4.75 |
| Celda de almacenamiento temporal del material tratado número 1 | 51213.1401 | 25.60 |
| Celda de recepción de suelos y materiales a suelos contaminados con hidrocarburos número 2 | 9583.6943 | 4.79 |
| Celda de tratamiento y materiales a suelos contaminados con hidrocarburos número 2 | 13189.934 | 6.59 |
| Celda de almacenamiento temporal del material tratado número 2 | 31471.717 | 15.73 |
| Área verde | 10175.285 | 5.08 |
| Área disponible | 63308.9146 | 30.81 |
| **TOTAL** | 200000.00 | 100 |

Se anexa a este documento el plano conjunto del proyecto.



*Ángel Primo No. 1, Col. El Arenal C.P. 95980, Chinameca, Veracruz Tel.(922) 26 1 15 70 semideg@hotmail.com*

### II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, en el predio se presentan las siguientes unidades de gestión ambiental:

UGA 4. Conservación Forestal
UGA 5. Aprovechamiento pecuario
UGA 11. Protección Espacio natural terrestre

En la figura 2. 2 se muestra las unidades de gestión ambiental, que interceptan al predio donde se pretende desarrollar el proyecto.

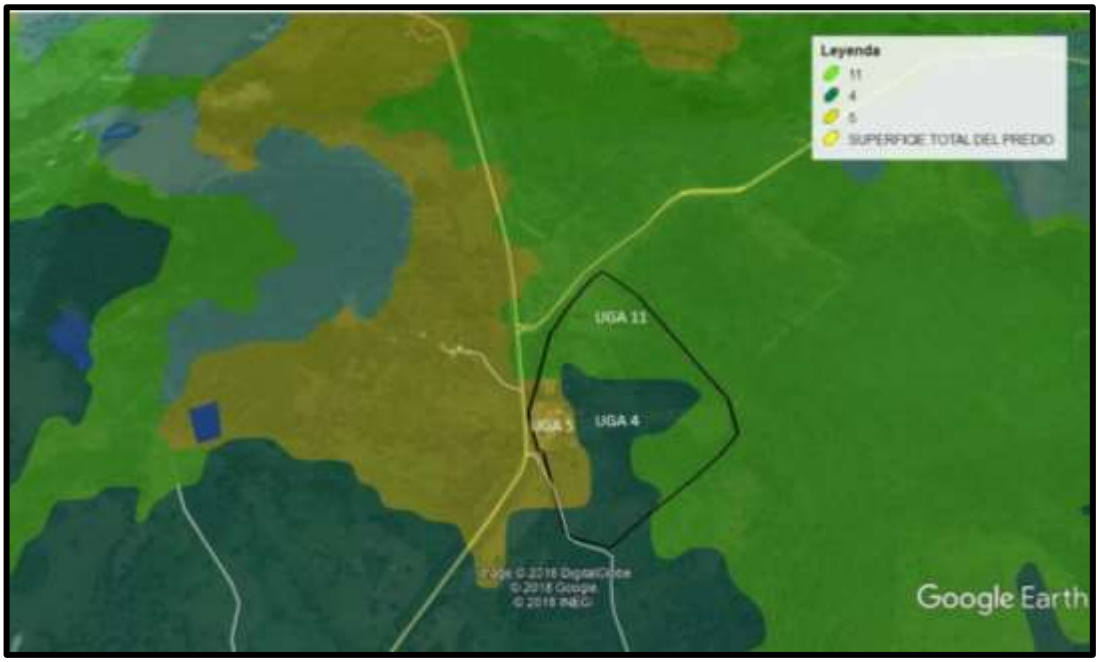


**Figura 2.2 Unidades de gestión ambiental en el sitio del proyecto**

Los cuerpos de agua alrededor del predio se localizan los siguientes cuerpos de agua: El arroyo Tilapa se encuentra a 500 metros del predio, a 1000 metros el arroyo el Naranjo, a 1000 metros el arroyo Chacalapa, y a 800 metros el lago el maguey

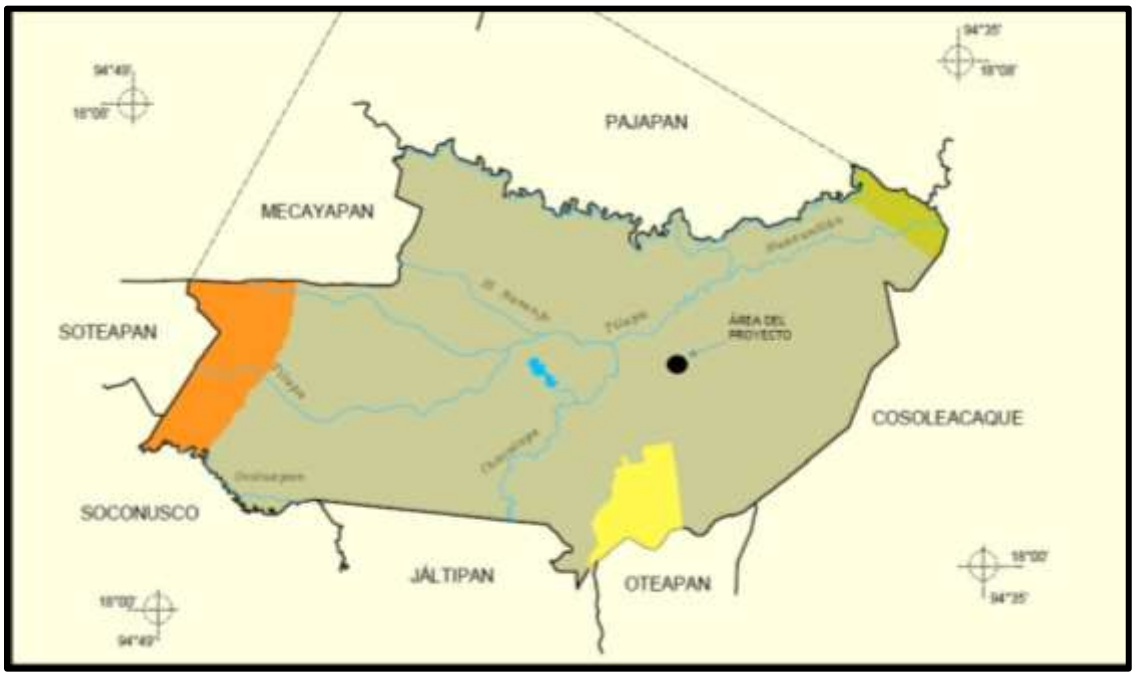


**Figura 2.3 Cuerpos de agua circunvecinos al sitio del proyecto**

### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio donde se propone desarrollar el proyecto se encuentra a una distancia aproximada de 3 kilómetros la localidad del chapopote, Chacalapa, Chinameca y una distancia de 7 km del sitio, se ubica la localidad de los cerritos.
El chapopote es una localidad de 480 habitantes, hay 142 viviendas. De ellas, el 94,85 % cuentan con electricidad, el 88,24 % tienen agua entubada, el 85,29 % tiene excusado o sanitario, el 72,79 % radio, el 85,29 % televisión, el 61,03 % refrigerador, el 36,03 % lavadora, el 12,50 % automóvil, el 5,88 % una computadora personal, el 2,94 % teléfono fijo, el 61,76 % teléfono celular, y el 2,21 % Internet.

Chacalapa se una localidad de 2298 habitantes, hay 780 viviendas. De ellas, el 98,06% cuentan con electricidad, el 46,72% tienen agua entubada, el 96,27 % tiene excusado o sanitario, el 65,67 % radio, el 89,70 % televisión, el 83,28 % refrigerador, el 61,04 % lavadora, el 19,40 % automóvil, el 12,09 % una computadora personal, el 29,25 % teléfono fijo, el 44,33 % teléfono celular, y el 2,39 % Internet.

Chinameca, la localidad de Chinameca está situado en el Municipio de Chinameca, consta de 7547 habitantes, existen 2343 viviendas. De ellas, el 96,86% cuentan con electricidad, el 72,60 % tienen agua entubada, el 95,42 % tiene excusado o sanitario, el 70,72 % radio, el 87,89 % televisión, el 80,27 % refrigerador, el 59,58 % lavadora, el 23,25 % automóvil, el 16,84 % una computadora personal, el 23,73 % teléfono fijo, el 61,41 % teléfono celular, y el 11,38 % Internet.



Los cerritos, esta localidad cuenta con 1670 habitantes, hay 536 viviendas. De ellas, el 96,39 % cuentan con electricidad, el 63,91 % tienen agua entubada, el 94,48 % tiene excusado o sanitario, el 60,08 % radio, el 82,59 % televisión, el 67,30 % refrigerador, el 46,28 % lavadora, el 8,92 % automóvil, el 5,31 % una computadora personal, el 14,01 % teléfono fijo, el 53,50 % teléfono celular, y el 3,40 % Internet.

**Figura 2.4 Urbanización alrededor del sitio**

En el sitio existe un taller mecánico, actualmente activo que presta servicio a las comunidades cercanas.

Para el suministro de energía eléctrica a las instalaciones del proyecto, se abastecerá de la toma de corriente eléctrica de comisión federal de electricidad.

En el sitio del proyecto, No se cuenta con agua potable, por tanto se instalara un pozo profundo para suministrar agua necesaria para las actividades de limpieza en áreas administrativas y para el servicio sanitario.

## II.2 Características particulares del proyecto



### II.2.1 Programa General de Trabajo

En primera instancia se realizarán las gestiones necesarias ante las dependencias ambientales para buscar las autorizaciones que den inicio a las obras que contempla el proyecto. Los trámites que se realizan de acuerdo con las dependencias son:

- Manifiesto de impacto ambiental ante la Agencia de seguridad, Energía y Ambiente.
- Autorización para el tratamiento suelos contaminados del sector hidrocarburos y materiales semejantes a suelos contaminados en instalaciones fijas.

Se estiman 4 meses para la realización de estos trámites ante la ASEA.

Para la ejecución de las obras del proyecto, la Empresa muestra en la Tabla 2.3 el cronograma total de las actividades.

**Tabla 2.6 Cronograma Total de la obra**

| Etapa | Periodo de ejecución | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Preparación del sitio | 6.5 meses | | | | | | |
| Construcción | | 3 meses | | | | | |
| Operación | | | 50 años | | | | |
| Mantenimiento | | | cada 6 meses | | | | |
| Abandono del Sitio | | | | | | Después de los 50 años | |

### II.2.2 Preparación del sitio

En esta etapa se presentan las actividades que se realizarán para que el sitio esté disponible a los requerimientos que el proyecto demande. Durante esta etapa se

efectuarán las siguientes actividades: acceso al terreno, nivelación del terreno, desmonte, despalme, prestamos entre otras actividades.

Los trabajos durante esta etapa se realizarán en buena parte con uso de mano de obra, apoyando en ciertos momentos por maquinaría. Se trata de la etapa en la que se afectará de manera significativa la vegetación que se sustenta en el predio, así como la fauna que sustenta.



**Tabla 2.7 Cronograma de preparación del sitio**

| ACTIVIDADES | MESES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 |
| habilitar camino de acceso | | | | | |
| Desmonte | | | | | |
| Despalme | | | | | |
| Nivelación del terreno | | | | | |
| Compactación | | | | | |

La siguiente tabla 2.8 muestra la cantidad de mano de obra será utilizada, durante la etapa de preparación del sitio.

**Tabla 2.8 Mano de obra utilizada para la preparación del sitio**

| Categoría | Numero | Tiempo(semanas) |
|---|---|---|
| Operadores de maquinaria pesada | 2 | 10 |
| Personalmente Técnico(residente, supervisor de obra) | 2 | 10 |
| Ayudantes | 4 | 10 |
| Personal de vigilancia | 2 | 10 |
| Apoyo administrativo de obra | 2 | 10 |
| Total | 12 | |

Las actividades que se proponen realizar durante esta etapa son:

**Deslinde topográfico.** Se realizará los levantamientos topográficos para conocer los linderos de la superficie y los niveles del terreno.

**Desmonte**. La vegetación existente es de tipo pastizal, que será removido de forma manual y mecánica, de la manera que permita efectuar las maniobras y trabajos necesarios durante la etapa de construcción. Las acciones que involucra esta actividad son las siguientes:



**a) Marqueo de arbolado.** El arbolado a remover será identificado mediante una marca indeleble que indique que se encuentra dentro del área autorizada para el desarrollo del proyecto.

**b) Derribo direccional del arbolado.** Esta operación consiste en cortar el tronco en la base, dejando las raíces; es la actividad más peligrosa en las operaciones forestales, por lo que requiere personal calificado.

Se deberá elegir cuidadosamente la dirección de caída del árbol la cual dependerá de la inclinación del mismo, viento, obstáculos en la dirección de la caída y en el suelo de la vegetación que permanecerá en pie, de la existencia de nidos, madrigueras o presencia de fauna, entre otros.

**Despalme.** El despalme consistirá en limpiar la maleza y retirar la capa superficial (tierra vegetal), que por sus características mecánicas no es adecuada para la conformación de las áreas a construir. El espesor de la capa susceptible de despalme usualmente no excede los 20 cm de profundidad. El material producto del despalme será depositado sobre aquella superficie destinada como área verde.

El despalme se realizará con maquinaria pesada utilizando para ello una motoconformadora con ripper.

**Áreas Verdes**. Del área total del predio se considerará un espacio de 10175.285 m2 (1.01 ha), como áreas verdes. No se permitirá el desmonte y despalme para este espacio vegetativo, ya que este será refugio de la fauna existente en el predio, cuando inicien dichas actividades.

**Nivelación del terreno**. El predio donde se desarrollará el proyecto se conforma con elevaciones y depresiones, siendo necesario realizar algunos movimientos de tierra en el propio predio y de un lugar a otro. Esta actividad se realizará con retroexcavadoras para la dispersión del material; además se utilizará agua llevada con pipas, que será regada con el propósito de disminuir la generación de partículas

suspendidas (polvo).

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

Se requerirán rellenos de sascab y material de revestimiento para conformar la base.



Parte del relleno se realizará con material de préstamo del mismo predio.

El transporte del material hacia la obra será a través de camiones volteo, los cuales deberán estar cubiertos e impregnados con agua para evitar el polvo.

**Compactación**. Posteriormente a la nivelación del terreno se deberá realizar la compactación del suelo, con la utilización de maquinaria pesada, para generar las condiciones adecuadas en donde se establecerá la construcción del área de acceso, maniobras, la bodega, caseta de vigilancia, oficinas, guarniciones, banquetas y barda perimetral.

**Acondicionamiento de las celdas de recepción, tratamiento y confinamiento.** Se realizarán trabajos de movimiento de tierras, ejecutando excavaciones en el terreno hasta llegar a los niveles establecidos en los perfiles, se nivelará y se compactará el fondo de las celdas, para esta actividad se utilizará retroexcavadora de orugas y equipo de compactación, la profundidad para las celdas de recepción, tratamiento serán de 2 metros y las celdas de disposición final será de 10 metros.

Se habilitará un camino que comunicará cada una de las celdas, el cual servirá para la descarga del material en cada una de ellas. Esté camino se conformará con material de préstamo y de revestimiento, al nivel de las celdas. Sobre este camino proyectado se localiza un derecho de vía de comisión federal de electricidad (CFE), la subrasante se conformará sin afectar el derecho de vía existente.

### II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras y servicios de apoyo que se requerirán durante la etapa de preparación del terreno y actividades de construcción del proyecto son: oficinas temporales para el personal técnico que supervisará la obra. Estas oficinas se instalarán en vehículo tipo camper.

Se instalará un almacén temporal para herramienta y materiales de construcción.

### II.2.4 Etapa de construcción

Durante esta etapa se construirán las obras permanentes, asociadas y las actividades correspondientes para la construcción.

**Construcción de una bodega.** Se construirá un almacén de 450 metros cuadrados. Estará cubierta con lámina de acero inoxidable, montada sobre montenes empotrados y soldados en las columnas de concreto. El almacén se delimitará con una barda perimetral de block macizo de 1 metro de altura, repellada y pintada con excepción de la entrada.



El piso del almacén será pavimentado (concreto hidráulico), dejando una pendiente del 1%.

El piso se cubrirá con un tapete de membrana de PVC de 1.5 milésimas de pulgada con bordos tipo cenicero de 10 cm de espesor.

**Construcción de las celdas de recepción, tratamiento y almacenamiento de materiales y/o residuos tratados.**

Una vez acondicionadas las celdas, cada una de las celdas propuestas para la recepción, tratamiento y disposición final de los suelos y materiales semejantes a suelos tratados, se construirán de acuerdo al siguiente procedimiento:

La base de la celda se construirá con una capa de arcilla de 0.10 metros de espesor compactada a 80% de la prueba Proctor.
Sobre la base de arcilla compactada se colocará una membrana de polietileno de alta densidad con espesor de 40 milésimas de pulgada (0.040" IDEM 1.00 MM) y en la pared superior de esta se instalará un geotextil de amortiguamiento.
Sobre el geotextil se colocará una capa de arcilla de 0.15 metros de espesor compactada al 80 % de la prueba Proctor.
Se construirá una pendiente que permita drene y la captación de lixiviado con capacidad suficiente para los escurrimientos que se generen durante el proceso de tratamiento, debe asegurar una pendiente de no menor del 2%, en la celda de tratamiento.

**Fosa de Lixiviados.** Se construirá una fosa de lixiviados en la celda de tratamiento para asegurar cualquier fuga de líquidos que llegase a presentarse.

Todos los trabajos de construcción se propone realizarlos en jornadas diurnas de 8:00- 18 horas.

**Construcción e Instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)**. Se construirá e instalará una PTAR en un área de 1329.33 $m^2$, con una capacidad de tratamiento de 10 $m^3$ diarios.

### II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento



El proyecto está planteado para un tiempo de vida de 50 años, durante este periodo las actividades primordiales de la planta, será recibir, tratar y disponer los recortes de perforación, suelos y materiales semejantes a suelos con los niveles de limpieza permitidos bajo la NOM 138-SEMARNAT/SSA1-2012 y/o en su defecto, transportar el material tratado como material de relleno, para la conformación de subrasantes en caminos de terracerías y/o construcción de carreteras.

De manera detallada se describe el procedimiento de operación de la planta de la siguiente manera:

**RECEPCIÓN.** Se recibirá las góndolas que contengan recortes de perforación base agua, aceite y suelos contaminados, así como materiales semejantes a suelos contaminados del sector hidrocarburo. El personal encargado de la recepción verificara que se cumplan con los siguientes criterios:

1. Los materiales o residuos contenidos en la góndola correspondan a los residuos aceptados para su tratamiento.
2. Que el manifiesto del transporte de los residuos, contengan los datos correctamente y que cuente con el sello de salida de la empresa generadora.
3. El operador del vehículo deberá presentar una identificación que lo acredite como conductor del vehículo pesado.
4. El encargado de la recepción deberá indicar al operador el procedimiento de descarga en las celdas, así como las medidas de seguridad en planta.
5. Verificar si la unidad cuenta con ticket de peso, en caso de no tener y/o se dude del peso, se pedirá al conductor que se destine a la báscula industrial para calcular su peso.
6. Se anotará en bitácora la hora de entrada y salida del vehículo, así como los datos de la procedencia del vehículo y del residuo a recibir.

Después de haber pesado la unidad y reportado su pesaje, el vehículo se dirigirá a las celdas para su descarga en las celdas de recepción 1 y/o 2.

Se espera recibir 4 góndolas diarias promedio, con capacidad de 25 metros cúbicos cada góndola.

**TRATAMIENTO.** Los recortes de perforación base agua, aceite y/o los suelos contaminados y los materiales semejantes a suelos contaminados del sector hidrocarburo serán movidos de la celda de recepción a la celda de tratamiento mediante el uso de retroexcavadoras de orugas con cuchara de arrastre. Dependiendo de las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo, presentes en los recortes de perforación base agua, aceite y/o los suelos contaminados y los materiales semejantes a suelos contaminados del sector hidrocarburo, se aplicará el tratamiento tratamientos mostrados en la Tabla 2.9.



**Tabla 2.9 Tratamientos que se aplicaran en la planta**

| MATERIAL EN RECEPCIÓN | TRATAMIENTO | |
|---|---|---|
| | Físico | Químico y/o Biológico |
| Recorte de perforación de base agua | Separación de los fluidos líquidos de los recortes de perforación, mediante el uso de System Vac-Scrreen<br><br>Reciclaje de lodos de Emulsión Inversa recuperados. | Los lodos se someterán a un secado a la intemperie para su posterior tratamiento por las siguientes técnicas de remediación (En caso de no encontrarse bajo norma) :<br><br>Oxidación Química<br><br>Biorremediación por biopilas |
| Recorte de perforación base aceite | Se separación de los fluidos líquidos de los recortes de perforación, mediante el uso de System Vac-Scrreen<br><br>Reciclaje de lodos de Emulsión Inversa recuperados. | Los lodos se someterán a un secado a la intemperie para su posterior tratamiento por las siguientes técnicas de remediación (En caso de no encontrarse bajo norma) :<br><br>Oxidación Química<br><br>Biorremediación por biopilas |
| Suelos contaminados | Técnicas de remediación:<br><br>Solidificación/Estabilización | Técnicas de remediación:<br><br>Oxidación química |

| | | |
|---|---|---|
| | | Biorremediación por biopilas<br><br>Biorremediación por landfarming |
| Materiales Semejantes a Suelos | | Oxidación Química<br><br>Biorremediación por biopilas<br><br>Biorremediación por landfarming |



Antes, Durante y después del tratamiento se toman muestras para lograr la efectividad de la limpieza de los recortes de perforación base agua, aceite y suelos contaminados, así como materiales semejantes a suelos contaminados del sector hidrocarburo, de acuerdo con lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

En caso de que el material tratado no cumpla con límites permisibles establecidos por la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se intensificará su tratamiento.

**DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES TRATADOS.** Después de haber tratado los recortes de perforación base agua, aceite y suelos contaminados, así como materiales semejantes a suelos contaminados del sector hidrocarburo, serán llevadas a celdas de confinamiento para su disposición final.

Cuando las celdas hayan logrado su vida útil, los lodos, suelos y materiales tratados se propondrán alternativas para su disposición final, como pudiera ser para material para relleno en carreteras, caminos rurales y/o como material de agregado para la construcción.

La vida útil de las celdas de disposición final es de aproximadamente 22.65 años. Después de la vida útil de las celdas de disposición final, se continuará dando servicio de tratamiento otros 25 años más, durante este tiempo de operación de la planta, la empresa pondrá a disposición los lodos, suelos y materiales tratados para recuperar los niveles topográficos en la zona de influencia, donde se requiera y no genere modificación alguna que impacte ambientalmente la región.

**TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL PROCESO**. Durante el tratamiento de los recortes de perforación base agua, aceite y suelos contaminados y materiales semejantes a suelos, se generarán aguas residuales, las cuales serán tratadas en una planta de tratamiento de aguas, mediante un sistema de tratamiento Físico y Químico. Este sistema logrará disminuir los contaminantes presentes en el agua y obtener los niveles de limpieza de acuerdo a los límites permisibles, establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

**MANTENIMIENTO**

Se dará mantenimiento a los equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos, con personal especializado, cada 6 meses y/o cada vez que lo requiera. El programa de mantenimiento consistirá también, en ir monitoreando la presencia de fallas en los caminos construidos; como lo son la presencia de baches ocasionado por la lluvia o el exceso de uso de camiones de carga pesada, buscando brindar un mantenimiento correspondiente para que se conserve bajo las condiciones adecuadas para su uso.

Se realizará una verificación continua del proceso y así como del suministro de energía.

Se verificará si existen grietas o rupturas en las celdas, en caso de haber se dará mantenimiento de manera inmediata.

**II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto**

A continuación, se describen de acuerdo al orden de importancia las obras y actividades provisionales que serán construidas para la operación del centro para el tratamiento de recortes de perforación base agua, base aceite y tratamiento exsitu de suelos contaminados y materiales semejantes a suelos contaminados del sector hidrocarburos.

**Habilitación del carril de desaceleración**. Como se mencionó anteriormente una de las prioridades a la preparación de sitio es acondicionar el acceso al predio, para poder introducir maquinaria pesada y los materiales para la construcción de las instalaciones de la planta.

El acceso principal se construirá utilizando material de banco y mezcla de materiales de revestimiento suministrados en góndolas de 30 $m^3$ de capacidad.

**Instalación y montaje de báscula industrial**. Se construirán las bases, muros

frontales, rampas, entre otros accesorios, para la instalación de la báscula para las góndolas y/o camiones.

**Construcción del área de maniobras** Esta se podría considerar como la etapa de mayor importancia para permitir el libre acceso a las celdas de tratamiento. La plataforma de maniobras y acceso será construida con material de revestimiento compactado al 85 % de la prueba PROCTOR y una capa de grava. Esta área permitirá la maniobrabilidad de los vehículos y góndolas para la descarga los residuos hacia las celdas de recepción y tratamiento.



**Construcción de barda de colindancia**. Se construirá una barda sobre la periferia del terreno con block y malla ciclón. La barda enmallada servirá como protección para asegurar los equipos y la entrada de personas ajenas a la planta.

**Construcción de oficinas administrativas, sanitarios.** Se construirá el área de oficinas, servicios sanitarios, los que incluyen: excavación para plantillas y zapatas, contra-trabes, muros de enrase, castillos, columnas, muros, firmes, cadenas, losa de entrepiso, salidas hidráulicas y eléctricas, aplanados, pintura, pisos azulejos, ventanas de aluminio, puertas, muebles de baño y accesorios.

**Construcción de una fosa séptica**. Debido a que el lugar donde encontrará la planta de tratamiento carece de servicio de drenaje, se construirá una fosa séptica de acuerdo a los lineamientos establecidos por la normatividad vigente.

**Jardines**. A un lado de las oficinas se construirán jardineras para sembrar plantas de ornato, típicas de la región. También se dejará espacios circulares para plantar árboles que den sombra, con la finalidad de ofrecer un ambiente fresco y estético a los visitantes y proveedores de la planta de tratamiento.

La cobertura orgánica producto del despalme será utilizada como tierra para las áreas de jardines, para su óptimo aprovechamiento como abono.

**INSTALACIÓN DE POZOS DE MONITOREO**. Se construirán pozos de monitoreo en diferentes sitios del predio, con la intención de verificar si existen escurrimientos de lixiviados en el manto friático.

### II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Después que se termine la vida útil del proyecto, el promovente notificará que el proyecto queda en abandono total.

Se realizará la verificación de que la planta esté en condiciones de abandono, se retirarán los equipos dentro del área, se desmantelarán los equipos utilizados y se hará una limpieza minuciosa del terreno.

Se llevarán a cabo las actividades necesarias para regenerar las áreas perjudicadas por las etapas de construcción y operación. Las áreas que hayan sido utilizadas para la disposición de los residuos tratados recibirán los cuidados pertinentes para conservarlas en buenas condiciones, de acuerdo a las especificaciones del proyecto correspondiente de disposición de Residuos de Manejo Especial.

El departamento a cargo del área ambiental deberá verificar los manifiestos, bitácoras y trámites de tipo ambiental y así mismo confrontar el cumplimiento y estatus de los mismos. Toda la información administrativa y de carácter ambiental deberá de ser resguardada por si se requiere en un futuro la revisión de la misma.

Se efectuarán muestreos y análisis de suelo en el fondo de las celdas de tratamiento y recepción.

También deberá notificar durante un lapso de 60 días hábiles con anticipación del cierre de las instalaciones, a las delegaciones de ASEA y PROFEPA a nivel federal.

Se planea realizar un plan de reforestación en las áreas afectadas después del cierre de las instalaciones.

### II.2.8 Utilización de explosivos

Para el desarrollo de este proyecto no se requiere la utilización de explosivos**.**

### II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante la Etapa de operación la planta de tratamiento de residuos peligrosos, se considera que serán generados por cada jornada residuos sólidos urbanos, que corresponde a restos de comida, envases de aluminio, vidrio y platos, vasos de plásticos donde los trabajadores reciben sus alimentos, se considera que en Composición el 50 % de los residuos son de tipo orgánico y el resto inorgánicos.

Se propone colocar contenedores para la recolección de los residuos (restos de comida, envases, botellas, entre otros), y se pondrán a disposición de limpia pública del Municipio de Chinameca, Ver. Considerando que la mayor cantidad de residuos que se generarán serán de tipo orgánico, en comparación con los residuos urbanos. Por esta razón no causarán efectos adversos, ya que los residuos orgánicos son altamente biodegradables.

En caso de dar mantenimiento a las maquinarias por algún desperfecto, estos generarán residuos peligrosos, para ello, se tomarán las medidas de seguridad necesarias y normativas para su manejo. Se pretende evitar al por mayor la realización de estas prácticas y enviar a las maquinarias y/o equipos al servicio externo para su mantenimiento.

Para ello, la planta contará con las herramientas necesarias para atender la contingencia, en caso de derrame de aceite de motor e hidráulico, llantas o alguna otra falla de la maquinaria y equipo.

Con respecto a otros residuos líquidos que se generarán en las etapas de operación y mantenimiento de la planta, accesos y área de maniobras, corresponderán principalmente a residuos de tipo fisiológicos generados por los trabajadores, para lo cual, contarán con servicio sanitario, que estará ubicado en entre la caseta de vigilancia y las oficinas administrativas.

Las emisiones que se esperan tener hacia la atmósfera se deberán a la operación de la maquinaria, las cuales serán emisiones de partículas gaseosas y humos.

Se puede inferir que de acuerdo al tiempo de utilización de maquinaria y equipo se espera tener una generación de 2.00 kg CO/km, 0.70 kg HC/km, 10.37 kg NOx/km, 0.15 kg SO2/km y 0.70 ton Partículas/km.

Derivado de las actividades de los camiones de volteo y maquinaria en general, se generarán niveles considerables de ruido, tomando en cuenta que el área de influencia urbana sería aproximadamente de más 500 m a la redonda del área de proyecto.

Los camiones volteo y retroexcavadoras logran emitir hasta 93 dB(A) como máximo. Este valor cae dentro de los límites permisibles de la norma NOM-080-SEMARNAT-1994.

Durante el tratamiento se generarán residuos como son: recipientes y/o contenedores vacíos de productos químicos y biológicos, bolsas y sacos industriales, estos tipos de residuos serán valorizados para su posible reutilización, o en defecto se buscará alguna alternativa de disposición final.

### II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

En los alrededores de la zona donde se efectuará el proyecto, aún no cuenta con rellenos sanitarios autorizados cercanos, salvo el relleno sanitario que se localiza aproximadamente a 80 km, en la localidad de Corral nuevo Municipio de Acayucan, Ver.

En cuanto a infraestructuras en plantas de tratamientos de agua, la región cuenta con

una planta de tratamiento de aguas municipales instaladas en las afueras de la ciudad de Minatitlán Ver. Dicha planta solo presta el servicio de tratamiento para el municipio. La cantidad de residuos inorgánicos que se generaran durante la operación del proyecto no es lo suficientemente alta para ser transportada a dicho relleno sanitario.



*Ángel Primo No. 1, Col. El Arenal C.P. 95980, Chinameca, Veracruz Tel.(922) 26 1 15 70 semideg@hotmail.com*

## III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

El proyecto estará sujeto a los instrumentos jurídicos con validez, como lo son las Leyes y sus Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, así como los Programas de Desarrollo Urbano, Programa Estatal de Medio Ambiente y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Veracruz.



### ÁMBITO FEDERAL

**La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** establece en su artículo 4° que "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a su derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley" (Reformado mediante el decreto publicado en el diario oficial de la federación el 8 de febrero del 2012).

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

El artículo 26º señala que "El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación" (Reformado mediante el decreto publicado en el diario oficial de la federación el 5 de junio del 2013).

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** establece en su título primero, capítulo IV, instrumentos de Política Ambiental; sección V, evaluación del impacto ambiental; Artículo 28, 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, al fin de evitar o reducir el mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental por parta de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y su reglamento en el artículo 5 Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las

siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos.

> II. Construcción y operación de plantas para el tratamiento, reuso, reciclaje o eliminación de residuos peligrosos, con excepción de aquellas en las que la eliminación de dichos residuos se realice dentro de las instalaciones del generador, en las que las aguas residuales del proceso de separación se destinen a la planta de tratamiento del generador y en las que los lodos producto del tratamiento sean dispuestos de acuerdo con las normas jurídicas aplicables.



También se encuentra regulada por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento.

Durante la etapa de operación de este proyecto este se debe de apegar en todas sus actividades a la normatividad vigente, con la finalidad de poder manejar y dar una adecuada disposición final de los residuos sólidos y peligrosos, deberá de atenuar las emisiones a la atmósfera de ruido, polvos e hidrocarburos, con la finalidad de proteger los recursos naturales relacionados con las especies de flora y fauna terrestre y acuática y al ser humano.

**El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018**

Se presenta, en cumplimiento al Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y se ha elaborado de acuerdo con lo establecido a la Ley de Planeación.

El plan Nacional de Desarrollo considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponda a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país.

En el PND se presentan las líneas de acción y estrategias en las cuales destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero, detallando el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos.

Uno de los objetivos que marca el plan es el de abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva, lo cual recae en una de las reformas aprobadas la energética, con la cual se cumple la estrategia de asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país; al incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades que competen al sector de hidrocarburos, se incrementan la cantidad de residuos provenientes de esta, por lo que el proyecto presentado en este documento contribuye a darle tratamiento y disposición final a los residuos generados, y evitando que estos tengan una manejo inadecuado utilizando tecnología amigable con el medio ambiente, ayudando también a evitar que los residuos contaminen y afecten a los diferentes ecosistemas con los que cuenta la región. Dentro del mismo plan se

menciona el promover empleos de calidad, con lo cual también el proyecto mencionado realiza una contribución, ya que su realización y operación es una nueva fuente de empleo.

**ÁMBITO ESTATAL**

**Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.**



Esta Ley establece en su Artículo 1 que es de observancia obligatoria en todo el territorio del Estado; sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la prevención de la generación y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no sean considerados como peligrosos por la legislación federal de la materia,

En su Artículo 4 se establece la facultad al Ejecutivo Estatal para manejar los residuos de manejo especial, ya que en su fracción IV manifiesta que corresponde a la Secretaría (Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente):

IV. Autorizar el manejo de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro del Estado deban estar sujetos a planes de manejo;

En cuanto a los residuos sólidos urbanos se establece en el artículo 5 que Los Ayuntamientos, de conformidad con lo dispuesto por la Ley Orgánica del Municipio Libre, esta Ley, demás leyes del Estado, Normas Oficiales Mexicanas y Normas Técnicas Ambientales, prestarán directamente, a través de sus correspondientes Organismos Operadores o de concesionarios, los servicios públicos de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos de su competencia; y al efecto tendrán las siguientes facultades:

I. Formular, por sí o en coordinación con el Ejecutivo Estatal, con observancia de lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondientes y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, a través de las comisiones municipales de ecología.

Por lo tanto, el proyecto queda vinculado con esta Ley en términos de la generación de Residuos de Manejo Especial y de Residuos Sólidos Urbanos.

L**a Ley Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz-Llave,** publicada en la gaceta oficial, órgano del Gobierno del Estado de Veracruz-Llave el viernes 30 de Junio del 2000 cuya última reforma fue publicada en la gaceta oficial del estado el 16 de Julio del 2014, indica en su artículo número 19. “El ordenamiento ecológico se llevará a cabo a través de:”, fracción II “Los programas de ordenamiento ecológico regionales”; y el artículo 23 “El programa de ordenamiento ecológico estatal abarcará

el total del territorio del Estado, por su parte, los programas de ordenamientos ecológicos regionales abarcarán una fracción del territorio del Estado", inciso b: "La determinación de los criterios de regulación ecológica para la conservación, preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región que se trate, así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos".



Se encuentra vinculado con el Plan de Desarrollo Veracruzano y el Programa Estatal del Medio Ambiente, los cuales son la expresión de una etapa para Veracruz definida por la decisión de su gente y su Gobierno para alcanzar juntos, nuevas metas, cumplir anhelos que hagan de esta tierra, el mejor lugar para vivir y que sea amigable con el medio ambiente; uno de los objetivos mencionados en el Programa Estatal del Medio Ambiente es contribuir a incrementar la tasa de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se manejan adecuadamente en la entidad mediante la incorporación de infraestructura eficiente y programas de gestión integral.

**ÁMBITO MUNICIPAL**

Plan de desarrollo Municipal, el gobierno busca conducir al municipio hacia un proceso de desarrollo integral, inclusivo, equitativo y sostenible, para lograrlo el Plan de Desarrollo Municipal 2014- 2017 asumen varios puntos destacando el número 7. Sustentabilidad y Responsabilidad Ambiental. La sustentabilidad proporciona lo suficiente para las necesidades actuales sin sacrificar las necesidades de las generaciones futuras. Los métodos de sustentabilidad requieren que se evalúe cómo afectarán las decisiones de hoy a la sociedad, al medio ambiente y a la economía del futuro. Los gobiernos locales pueden tener un marco de acción para la gestión ambiental a través de programas que se traduzcan en mejores condiciones de vida de la población: crear y administrar zonas de preservación de vida de la población: crear y administrar zonas de preservación ecológica, participar en la atención de asuntos que afecten el equilibrio ecológico, intervenir en materia de residuos sólidos e industriales, normar sobre actividades que generen efectos ambientales adversos, etcétera.

**PROGRAMAS DE ORDENAMIENTOS TERRITORIALES**

Los programas de Ordenamiento Ecológico Territorial, son los que determinan las diferentes Unidades de Gestión Ambiental que regulan la zona de influencia del proyecto que se va a realizar.

**Programa de Ordenamiento Ecológico General Territorial (POEGT)** presenta con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del

programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. Este programa indica en su estrategia numero 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico y una de sus acciones es monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.



**Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Veracruz** es un programa trascendental para orientar nuevos proyectos que promuevan el desarrollo sustentable en el Estado, la economía, la protección del medio ambiente y el bienestar social de las generaciones futuras. Este Programa se complementa con ordenamientos locales y regionales que cubren el territorio, y es el instrumento legal que hace compatible las actividades productivas con la conservación de los recursos naturales.

En el Estado de Veracruz actualmente existen tres programas de ordenamiento ecológico del territorio decretados: Cuenca del Río Tuxpan, Cuenca del Río Bobos, y Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, que cubren aproximadamente 16% del territorio estatal; estos programas se instrumentan de forma transversal con los manifiestos de impacto ambiental de competencia federal y estatal, mismos que durante 2011 a 2016 se efectuaron un total de 429 dictámenes de congruencia en materia de ordenamiento ecológico para diversas actividades que se realizan en la entidad de los sectores energético, infraestructura, obra pública, desarrollo urbano, entre otros.

El proyecto a realizar se encuentra dentro del ordenamiento de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos presentando una vinculación con este ordenamiento. (Ver Figura 3.1)

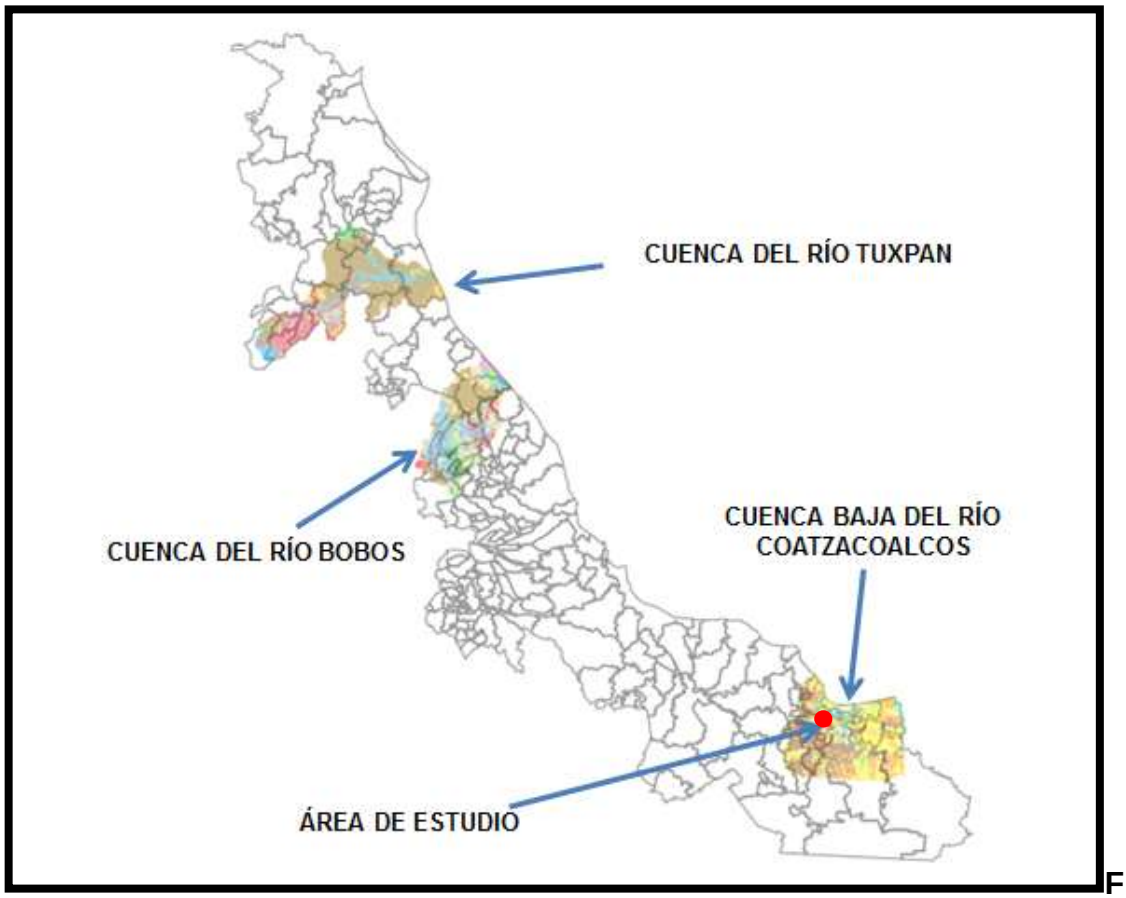


**Figura 3.1 POET decretaos en el estado de Veracruz**

**El Programa de Ordenamiento de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos**, publicado el 25 de Julio del año 2008 en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz-Llave No. Ext. 241, la aplicación de este compete al Ejecutivo Estatal, a través de la Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente y la Coordinación General de Medio Ambiente, sin perjuicio de las atribuciones de otras dependencias de este, y/o de las autoridades federales y municipales en el ámbito de sus respectivas competencias. Tiene por objeto alentar un desarrollo congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales, sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de la zona.

## UNIDADES DE GESTIÓN APLICABLES (UGA'S)

De acuerdo al mapa cartográfico ambiental del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, el área de estudio se localiza en las siguientes Unidades de Gestión Ambiental (UGA´S):

**Unidad de Gestión Ambiental 4 (UGA 4).** La UGA 4 tiene una política de: Conservación Forestal; uso compatible Flora y Fauna; Uso condicionado Pecuario y Agrícola.

| TURISMO | | | |
|---|---|---|---|
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| **Turismo alternativo** | Tu | 1 | Se permitirá el uso ecoturístico bajo las modalidades de contemplación y senderismo. |
| Ecoturístico | Tu | 2 | El desarrollo de los proyectos ecoturísticos, se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como las selvas, bosques mesófilos, palmares, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos. |
| | Tu | 3 | En las unidades aptas para la conservación de la vida silvestre y turismo con restricciones ecológicas, deberán llevarse a cabo estudios específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales. |
| | Tu | 4 | Se podrán promover actividades de ecoturismo (campamentos, veredas para peatones y caballos, observación de fauna, tours fotográficos etc.). |
| | Tu | 5 | En el desarrollo de los proyectos ecoturísticos, no deberán alterarse los ecosistemas ni las poblaciones de flora y fauna que se localicen dentro del área de los proyectos de desarrollo. |
| **MINERÍA** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Bancos de material | Mi | 3 | Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de acuerdo a un programa de restauración aprobado por las autoridades competentes. |
| | Mi | 4 | Toda infraestructura de extracción donde existan derrames deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción. |
| Área de prospección | Mi | 5 | Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten viables y que en la MIA se incluya que parte de las utilidades económicas, sean destinadas a la restauración del área afectada. |
| **ASENTAMIENTOS HUMANOS** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Reservas Territoriales | Ah | 1 | Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano decretadas por los programas de conurbación y los programas de desarrollo urbano deberán mantener su cubierta vegetal original en tanto sean ocupadas. |
| | Ah | 2 | Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano deberán preservar los ecosistemas de dunas costeras y zonas inundables y establecer un área de amortiguamiento arbolada entre estos ecosistemas y las zonas de crecimiento. |
| Irregulares | Ah | 3 | Deberán reubicarse los asentamientos irregulares que se encuentren asentados sobre ductos y ocupando los derechos de vía. |
| Crecimiento Urbano | Ah | 4 | El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los programas de desarrollo urbano y los programas de conurbación. |
| Zona de riesgo | Ah | 5 | No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas de riesgo industrial y derecho de vía. |
| Protección | Ah | 6 | No se permitirá la creación de nuevos núcleos de población en las zonas con política de protección o conservación. |
| Fragilidad | Ah | 8 | Quedará prohibida la construcción de nuevas edificaciones y caminos en zonas de pantanos, dunas o sistemas costeros. |
| Derecho de Vía | Ah | 9 | Quedará prohibida la edificación de viviendas en los derechos de vía de ductos, carreteras, ferrocarriles y de líneas de alta tensión. |
| Reservas territoriales | Ah | 10 | La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico. |
| Prevención de desastres y riesgo | Ah | 15 | Se deberá efectuar la promoción oficial de las cartas de riesgo (inundación, deslaves, industria, etc.), para todas las acciones de compraventa de lotes o terrenos dedicados a la vivienda. |
| | | 16 | Los asentamientos humanos deberán contar con los lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales e industriales. |
| | | 18 | Deberán preservarse los cordones de dunas costeras y la vegetación en zonas cercanas a las ciudades. |
| Aguas residuales | Ah | 22 | Las aguas tratadas, provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales, no deberán ser vertidas directamente a ningún tipo de cuerpo de agua natural, ni a los embalses de las presas. |
| Aguas tratadas | Ah | 23 | Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riesgo de áreas verdes y usos industriales. |
| Lodos residuales | Ah | 24 | El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole. |
| Sistemas alternativos | Ah | 26 | En poblaciones menores de 2,500 habitantes de promoverá la instalación de letrinas secas y fosas para generación de biogás. |
| Drenaje pluvial y domestico | Ah | 28 | Las ampliaciones o nuevos asentamientos urbanos y/o industriales deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes. |
| Extracción de agua | Ah | 29 | Se deberá promover la creación de un padrón de pozos artesanos, así como un sistema de monitoreo permanente para determinar la calidad del agua extraída de los mismos de acuerdo a la **NOM-003-CNA-1996** y **NOM-127-SSA1-1994**. |
| Zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos urbanos | Ah | 30 | Los asentamientos humanos y en las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y el riesgo industrial mediante la creación de corredores de vegetación que formen zonas de amortiguamiento. |
| | | 33 | Quedará prohibida la edificación de viviendas en la zona federal de los cuerpos de agua naturales y artificiales de acuerdo a la Ley Nacional de Aguas. |
| | | 34 | En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc. Excepto en aquello casos en que de manera específica se permita alguna actividad (de bosques, selvas, manglares y dunas entre otros; así como de las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. |
| Cubierta vegetal | Ah | 36 | En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmonte o por sobreexplotación forestal, se deberán programas continuos de reforestación con especies nativas. |
| Manejo de residuos sólidos | Ah | 39 | Los municipios deberán de contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos provenientes de los asentamientos humanos de acuerdo con la **NOM-083-SEMARNAT-2003.** |
| | | 40 | Los asentamientos humanos deberán contar con un programa de reducción, separación y disposición de desechos sólidos. |
| | | 42 | Deberán buscarse alternativas eficientes a los sistemas de recolección de desechos sólidos e implementarlas en aquellas localidades que carezcan de este servicio. |
| Residuos riesgosos | Ah | 43 | Se prohíbe el confinamiento de residuos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos en rellenos sanitarios, de acuerdo a la **NOM-052-SEMARNAT-1993** ( y sus 5 anexos), **NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-087-ECOL-1995 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.** |
| Educación ambiental | Ah | 44 | Deberán establecerse programas educativos para incorporarse a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.). |
| Energía alternativa | Ah | 45 | Se promoverá la instalación de fuentes de energía alternativa (eólica y solar) en las zonas rurales. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Educación ambiental | Ah | 46 | Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacía letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establecer sistemas alternativos (p.e. entramados de raíces) para el manejo de las aguas residuales. |
| **CONSTRUCCIÓN** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Extracción de materiales | C | 2 | Solo podrá desmontarse las áreas del desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto. |
| Preparación del sitio | C | 3 | Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto. |
| Rescate de flora y fauna | C | 4 | Para todo tipo de construcción, tales como caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de alta tensión, embalses, edificaciones, etc., previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas. |
| Manejo de explosivos | C | 5 | El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional |
| Disposición de desechos | C | 6 | No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo ríos, lagunas, zonas inundables y áreas marinas. |
| | | 7 | Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados. |
| | | 8 | Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones, atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaría en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. |
| Materiales de construcción | C | 9 | Se recomienda que la construcción de instalaciones ecoturísticas se promueva la utilización de materiales naturales que no se encuentran amenazadas (madera, palma, tierra, etc.) |
| Protección | C | 10 | Estará prohibido todo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos, manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular. |
| | C | 11 | La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas y la línea de costa que la rodean, así como la vegetación nativa de la zona, además de respectar lo establecido en la NOM-133-SEMARNAT-1998. |
| | C | 12 | No se permitirá la construcción de edificaciones en las áreas bajas inundables, pantanos y zona de manglares. |



*Ángel Primo No. 1, Col. El Arenal C.P. 95980, Chinameca, Veracruz Tel.(922) 26 1 15 70 semideg@hotmail.com*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | C | 13 | Los campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, zona federal marítimo-terrestre o hábitats relevantes de la flora y fauna de la región. |
| Campamentos | C | 14 | Los campamentos de construcción deberán de contar con letrinas secas. |
| | C | 15 | Los campamentos de construcción deberán con sistemas de recolección y disposición de desechos sólidos en las áreas autorizadas por el municipio. |
| Derecho de vía | C | 16 | Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía. |
| Zonas de valor | C | 17 | En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor. |
| **EQUIPAMIENTO** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Manejo de residuos sólidos | Eq | 1 | Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua. |
| | Eq | 2 | Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias de acuerdo a las normas vigentes. |
| | Eq | 3 | Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la separación del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente. |
| | Eq | 4 | Estarán prohibidos los tiraderos a cielo abierto y los rellenos sanitarios sin control; se propondrán programas de recolección de basura, separación de desechos inorgánicos y orgánicos, compostaje y depositación en basureros adecuados. |
| Manejo de residuos líquidos | Eq | 7 | Los desarrollos de cualquier tipo, asentamientos humanos y proyectos productivos que no se encuentren conectados al sistema de drenaje municipal deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos de tratamiento y reutilización. |
| Represas | Eq | 12 | Cuando se requiera realizar obras de represamiento deberán realizarse estudios específicos que analicen la alteración de los flujos de agua y sedimentos. |
| **INFRAESTRUCTURA** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Manejo de residuos peligrosos | If | 1 | Con base en estudios específicos de geo hidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de un sistema de acopio y confinamiento adecuado de los desechos |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | industriales, tóxicos y biológicos-infecciosos generados en la región. |
| Carreteras y caminos | If | 3 | Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá realizarse evitando la remoción de vegetación y el movimiento de grandes volúmenes de tierra. |
| | If | 4 | En la construcción de carreteras en zonas inundables se deberá contar con estudios geohidrológicos específicos que consideren medidas de preservación de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural. |
| | If | 5 | Los bordos de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos. |
| | If | 6 | Deberán construirse mayor número de alcantarillados y pasos para fauna en las carreteras federales actuales, principalmente en aquellas unidades que constituyen corredores biológicos para la fauna, como las zonas inundables. |
| | If | 7 | El derecho de vía de las carreteras sé deberá mantener libre de maleza para el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios. |
| | If | 8 | Deberá evitarse el uso de plaguicidas no específicos (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para evitar la contaminación del suelo y mando freático, destrucción de animales benéficos y alteración de cadenas alimenticias. Su uso para deshierbar la orilla de las carreteras estará prohibido. |
| | If | 9 | No se permitirá la desecación de cuerpos de agua en general y la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, terracerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras que puedan interrumpir el flujo del agua; deberán diseñarse alcantarillas(pasos de agua) en número y diámetro que garanticen el cumplimiento de este criterio. Se adecuarán las alcantarillas y pozos de agua de acuerdo a los niveles máximos de escurrimiento. |
| | If | 10 | Los taludes en caminos deben estabilizarse y reforestarse con vegetación nativa. |
| Derechos de vía | If | 12 | Se prohíbe el uso de fuego y/o productos químicos en la preparación y mantenimiento de los derechos de vía. |
| **INDUSTRIA** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Exploración | In | 1 | La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestre. |
| Contaminación al suelo y agua | In | 11 | Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Diques de contención | In | 15 | Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 |
| Restauración | In | 19 | Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades por las autoridades competentes. |
| **FLORA Y FAUNA** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| UMAs | Ff | 1 | En las unidades aptas para la conservación de la vida silvestre y turismo con restricciones ecológicas, deberán llevarse a cabo estudios específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales. |
| | Ff | 2 | Las unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS) deberán contar con un programa de manejo autorizado por la SEMARNAT. |
| | Ff | 3 | Se permitirá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso comercial, sinérgico, repoblación o recreación. |
| | Ff | 4 | Solo se permite la extracción de especies señaladas en el Programa de la conservación de la vida silvestre y Diversificación productiva en el sector rural 1997-2000 para pie de cría en UMAS. |
| | Ff | 5 | Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existente, como criaderos de fauna silvestre. |
| | Ff | 6 | Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre y las incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) con fines de obtener cría. |
| Especies exóticas | Ff | 7 | Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas sin previa autorización de la SEMARNAT |
| Viveros | Ff | 8 | Se podrán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales, e incorporar el cultivo de especies arbóreas y arbustivas nativas con fines de reforestación de sitios sujetos a restauración o para plantaciones comerciales diversificadas. |
| Usos tradicionales | Ff | 9 | Se fomentará el rescate de los usos tradicionales de los recursos naturales que no alteren los procesos ecológicos como el cultivo de frutales nativos, etc. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fragilidad Ecológica | Ff | 10 | Se prohíbe la construcción de obras en zonas federales o municipales dedicadas a la protección de flora, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles |
| Rescate de flora y fauna | Ff | 11 | Se deberá fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles. |
| Reproducción de especies | Ff | 12 | Se deben realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción, anidación, refugio y alimentación de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación de acuerdo la NOM-059-2001. |
| Maderable doméstico | Ff | 13 | El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la **NOM-059-ECOL-2001**. |
| Manglar | Ff | 14 | Se prohíbe el aprovechamiento de mangle en zonas de protección. En las áreas de conservación el aprovechamiento deberá cumplir con las disposiciones de la Norma para el Aprovechamiento de Humedales **NOM-022-SEMARNAT-2003**. |
| Palmar | Ff | 15 | Se dará atención estricta a la conservación de los palmares. |
| Selvas | Ff | 16 | Los relictos de selva mediana y selva media inundable están sujetos a protección. |
| Tortugas | Ff | 17 | Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies o subespecies de tortuga marina o dulce acuícola, así como colectar, poseer y comerciar con sus huevos o productos. |
| Nutrias | Ff | 18 | Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies nutrias o perros de agua, así como colectar, comerciar con sus pieles o productos. |
| Cocodrilos | Ff | 19 | Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de cocodrilos, así como colectar, poseer sus pieles o productos. |
| Aves | Ff | 20 | Queda estrictamente prohibido la caza, captura, molestar o dañar en cualquier forma las aves residentes y migratorias que perchen, aniden o se alimenten en los manglares y pantanos y cuerpos de agua. |
| Humedales | Ff | 21 | Queda estrictamente prohibido desmontar, extraer y perturbar la vegetación original de los cuerpos de agua como pantanos, lagunas, vegetación riparia, humedales, zonas inundables, donde se refugien, alimenten, perchen, aniden, se reproduzcan las especies acuáticas y terrestres. |
| Monos | Ff | 22 | Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma las especies de monos que hay en la zona. |
| Cotorras y pericos | Ff | 23 | Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma las especies de cotorras y pericos que hay en la zona. |
| Jojolites | Ff | 24 | Queda estrictamente prohibido capturar, ejemplares o huevos, molestar o dañar los guajolotes silvestres. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Jaguar | Ff | 25 | Queda estrictamente prohibido cazar, capturar, perseguir, molestar o dañar los ejemplares de jaguar que hay en la zona. |
| Cycadas | Ff | 26 | Queda prohibida la extracción de los medios naturales de las especies de los géneros de Zamias y Ceratozamias. |
| Manglares | Ff | 27 | Se prohíbe la realización de nuevos caminos vecinales sobre manglares. |
| Maderas finas | Ff | 28 | Se prohíbe la extracción del medio natural de maderas finas cedro, caoba, chico zapote. |
| Forestal | Ff | 29 | El aprovechamiento de cedro, caoba, chico zapote, sólo se podrá realizar de áreas manejadas como forestales con ejemplares provenientes de viveros. |
| **MANEJO DE ECOSISTEMAS** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Ríos | Mae | 1 | Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas. |
| Dunas | Mae | 2 | Deberán protegerse todas las dunas costeras, donde se requiera un acceso sobre dunas, se recomienda que la construcción sea elevada y de madera para evitar afectaciones a los procesos dinámicos de la arena. |
| Recuperación de suelos | Mae | 5 | Se deberán realizar programas de biorremediación de suelos. |
| | Mae | 6 | Se deberán fomentar prácticas que permitan la restauración de los suelos. Por ejemplo: Tinas ciegas, siembra de leguminosas, etc. |
| Conservación | Mae | 7 | Deberán conservarse todos los acabuales y fomentar su regeneración natural. |
| | Mae | 8 | Deberá conservarse todas las sabanas. |
| | Mae | 9 | Se recomienda la conservación in situ de especies nativas con alto potencial económico, agrícola e industrial. |
| | Mae | 10 | Se permitirá el cultivo de vainilla, palma comedor, ixtle y orquídeas en terrenos acahualados. |
| Cañadas y cauces | Mae | 11 | Se deber conservar la vegetación nativa en las cañadas y reforestar los cauces con árboles nativos. |
| Corredores ecológicos | Mae | 12 | La selección y ubicación de los parches de vegetación nativa que se debe introducir en los predios ganaderos deberá de tomar en cuenta la representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado. |
| | Mae | 13 | Los predios ganaderos que colindan con cuerpos de agua o cauces de ríos permanentes o estacionales deberán reforestar una franja de 50 m a ambos lados del cauce y respetar la zona federal. |
| | Mae | 14 | Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad dela fauna silvestre. |
| Sabana | Mae | 15 | En las sabanas deberán espaciarse las quemas por lo menos cada cinco años. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Mae | 16 | En las sabanas el uso pecuario debe ser extensivo y normado por la capacidad de carga, de manera que no afecte la diversidad biológica. |
| Protección | Mae | 19 | Estará prohibido todo tipo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos y manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular. |
| Corredores | Mae | 20 | Las actividades que se llevan a cabo en las unidades de deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos. |
| Acuíferos | Mae | 21 | Deberán de mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos. |
| Corredores | Mae | 23 | No deberán permitirse actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos. |
| Reforestación | Mae | 24 | Se deberá propiciar la reforestación en las zonas bajo aprovechamiento que estén siendo afectadas por las causantes. |
| Márgenes | Mae | 25 | Se deberán conservar los márgenes y orillas de los cuerpos y flujos de agua como propiedad pública. |
| Explosivos | Mae | 28 | Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio, reproducción y ciclo de vida de la fauna silvestre. |
| Restauración | Mae | 33 | Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua. |
| | Mae | 34 | Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los ríos y arroyos utilizando especies nativas, haciendo énfasis en la vegetación nativa y las leguminosas. |
| Plan de manejo | Mae | 35 | Se deben proteger los hábitats (playas, pantanos, lagunas, etc.) y los nidos e individuos de aves acuáticas y marinas. Tanto las áreas de conservación como las de protección deben contar con un plan de manejo que contemple y fomente el conocimiento de la naturaleza mediante campañas de divulgación, cursos y conferencias en las localidades del lugar y la promoción de un turismo ecológico basado en visitas, centros y senderos interpretativos, campamentos de observación, etc. |
| Restauración | Mae | 38 | La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del borde de los ríos (reforestación con especies nativas) y la calidad del agua. |
| | Mae | 39 | La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del manglar así como la calidad del agua y los sedimentos. |
| Programa de monitoreo | Mae | 41 | Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los sedimentos marinos, así como de los ríos, lagunas y pantanos. |
| **AGRICULTURA** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Conservación de suelo | Ag | 1 | Se recomienda realizar prácticas tendientes a la conservación de suelos (terrazas, zanjas, acequias de ladera o tipo trinchera, bordes, barreras muertas, programas de reforestación). |
| Alternativas | Ag | 2 | Se recomienda ejercer una agricultura orgánica y diversificada. |
| | Ag | 3 | Se recomienda la agricultura de cultivos bajo cubierta arbolada como cacao y piña, cacao-cocoteros, chico zapote-vainilla. |
| | Ag | 4 | Se recomienda la agricultura de perennes y diversificados (café, canela, cedro rojo, chico zapote, chicle, etc.). |
| Cercas vivas | Ag | 5 | Se recomienda el establecimiento de cercas vivas de perennes, principalmente frutales y/o forrajes (jobo, chico zapote, marañón, ramón, etc.). |
| Intensiva | Ag | 6 | Se permitirá la agricultura intensiva en pendientes no mayores al 15%. |
| Pendientes | Ag | 7 | Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente. |
| Poli Cultivo | Ag | 9 | Se recomienda la agricultura intensiva de cultivos múltiples o poli cultivos (maíz-frijol, yuca-melón, mango-papayo-pepino, plátano-chaya-yuca, café-guanábana, palma de coco-limón-maíz, etc.) dando preferencia y protegiendo a especies nativas de flora de México con categorías de riesgo de acuerdo con la **NOM-059-ECOL-2001**. |
| Integral | Ag | 10 | Se recomienda el manejo integral del sistema milpa-acahual con árboles aboneros, de acuerdo con la **NOM-059-ECOL-2001**. |
| Perennes | Ag | 11 | Se recomienda el cultivo de especies perennes forrajeras; ramón (Brosimun alicastrum), guaje (Leucaena spp.) etc. |
| Fertilización | Ag | 18 | Incorporar material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (p.e. leguminosas) a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción agrícolas, pecuarias y forestales. |
| Agroquímicos | Ag | 19 | Se deberá llevar a cabo un estricto control de los agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas, de acuerdo con la **NOM-021-ZOO-1995**. |
| Cobertura | Ag | 22 | En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales con riesgo, se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo. |
| | Ag | 23 | En las unidades de producción de temporal se deberán establecer cultivos de cobertura; por ejemplo: cultivo de chile. Maíz, calabaza con cítricos. |
| Quemas | Ag | 24 | Cuando sea precisa la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una breca cortafuego alrededor del predio. |
| Perennes | Ag | 27 | En pendientes mayores al 15 % se recomienda efectuar una agricultura de cultivos perennes. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Plagas | Ag | 28 | Se recomienda el control biológico en el manejo de plagas. |
| | Ag | 29 | Se recomienda el control físico y mecánico de insectos. |
| Agro silvícola | Ag | 30 | Se recomienda la implementación de sistemas agrosilvícolas (árboles y cultivos de temporada). |
| Vegetación nativa | Ag | 31 | Se debe mantener una franja mínima de 20 m de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles. |
| Cercas vivas | Ag | 32 | En todas las parcelas y/o unidades productivas se fomentarán las cercas vivas con especies útiles (maderables, energéticas, frutales, medicinales, comestibles, etc.) |
| | Ag | 33 | En las cercas vivas se debe promover la diversificación de especies locales (cedro, caoba, chicozapote, jobos, matapalos, higueras, etc.). |
| Rotación | Ag | 34 | En áreas agrícolas altamente productivas debe promoverse la rotación de cultivos. |
| Diversificación | Ag | 35 | En áreas productivos con suelos pocos aptos deben de integrarse los sistemas agroforestales y/o agrosilvícolas, con diversificación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas (chicozapote, mamey, aguacate, mango, nanche, plátano, camedor, jengibre, cardamomo, chile piquín, cítricos). |
| | Ag | 36 | En las pareas agrícolas con baja capacidad productiva y de uso permanente, deben de promoverse los sistemas agrosilvícolas, agroforestales, que proporcionen una cobertura forestal permanente y un sistema productivo diversificado. |
| | Ag | 37 | Se recomienda el cultivo de arroz combinado con la cría de fauna (patos) y acuacultura en zonas bajas inundables y cuerpos de agua. |
| **PECUARIO** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Fertilizantes | P | 1 | Se recomienda incorporar material orgánico (gallinaza, estiércol y composta)y abonos verdes (p.e.. leguminosas) a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción agrícolas, pecuarias y forestales. **GENERAL** |
| Reforestación | P | 2 | Los terrenos sugeridos para ganadería intensiva o extensiva, cuyas áreas incluyan pendiente mayores al 15 %, deberán ser reforestados y manejados bajo un sistema silvopastoril. |
| Extensiva | P | 3 | Se podrá ejercer la ganadería extensiva solo en pendientes menores a 15 % y bajo cubierta arbolada; por ejemplo ganado bajo cocotero. |
| Silvopastoriles | P | 5 | Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15 % solo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias. |
| Recuperación | P | 6 | Todos los predios enfocados a la producción ganadera deberán dejar acahualar o reforestar el 10 % de la superficie con vegetación arbórea nativa. |
| Cerca viva | P | 7 | Los pastizales y/o potreros deberán contar con una cerca perimetral de árboles nativos maderables o forrajeros (palo |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | mulato o chacah Bursera simarouba, colorín Erythina poeppigiana y Cocuite. |
| Intensificación | P | 10 | Se promoverá la intensificación de la ganadería en áreas con pendientes menores a 15 %. |
| Forestal | P | 12 | No se permitirá el pastoreo e áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración. |
| Pendientes | P | 13 | No se permitirá el pastoreo en áreas cuya pendiente sea mayor al 30%. |
| Composteo | P | 14 | Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta. |
| Control | P | 15 | Se limitará el pastoreo de ganado caprino, bovino y ovino en zonas forestales. |
| Intensiva | P | 17 | Se recomienda la ganadería intensiva bajo una cubierta arbolada (guaje Leucaena spp.. ramón Brosimun alicastrum, cocotero, etc.) |
| Diversificación | P | 19 | Las unidades productivas de uso pecuario deben de asociarse con un uso forestal y/o silvopastoril diversificado con especies nativas forrajeras, forestales, medicinales, energéticas y frutales. |
| Reforestación | P | 20 | No se permite el pastoreo en áreas de reforestación natural o artificial. |
| Estabulación | P | 21 | Se deberá evitar la ganadería extensiva que ramonee libremente en el bosque; se debe promover su estabulación. |
| Apicultura | P | 22 | Se debe fomentar la apicultura combinada con sistemas agrícolas, pecuarios y forestales. |
| **FORESTAL** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Manejo | F | 6 | Todas las unidades de producción forestal deberán contar con un Programa de Manejo **Forestal** autorizado. |
| Diversificación | F | 7 | Se fomentará el cultivo diversificado de especies maderables (cedro, rojo, caoba, encino, etc.). |
| Aprovechamiento de leña | F | 8 | El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la **NOM-012-RECNAT-1996 y,** su aclaración D.O.F. 13-mayo-1997. |
| | F | 9 | Debe reglamentarse el uso de leña para la elaboración del carbón. |
| Eucaliptos | F | 10 | Desde el impacto de las plantaciones de eucalipto en la eliminación de la biodiversidad, facilitar el desarrollo de enfermedades y plagas, la menor disponibilidad de agua y la contaminación de esta por los insumos de esta producción, en esta unidad no se recomienda aumentar las superficies de cultivo de eucalipto. Se promoverá la diversificación en las plantaciones forestales. |
| Especies nativas | F | 11 | Se recomienda el cultivo de especies forestales nativas en los terrenos cuya pendiente excede al 15%. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Hule | F | 12 | Se recomienda el cultivo de hule asociado con café y/o maderas preciosas (agroforestería). |
| Entomoforestería | F | 13 | Se recomienda practicar la Entomoforestería (árboles con insectos p.e. abejas). |
| Diversificación | F | 14 | En las áreas con potencialidades forestales deberá promoverse la diversificación de especies locales útiles. |
| Acuaforestería | F | 15 | Se recomienda la Acuaforestería (árboles con pesca). |
| **PESQUERO** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Aprovechamiento | Pe | 1 | Se permite el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua. |
| Estudios poblacionales | Pe | 2 | Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas realicen estudios poblacionales que permita definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera, así como las temporadas de veda para los cuerpos de agua (ríos y lagunas) sujetos a políticas de conservación y/o restauración. |
| Métodos dañinos | Pe | 5 | Se prohíbe el uso de métodos químicos, explosivos y eléctricos para el aprovechamiento pequero. |
| Investigación | Pe | 6 | Se deberán realizar investigaciones que permitan aprovechar especies de valor comercial actualmente subexplotadas **Y SOBREEXPLOTADAS**. |
| Pesca comercial | Pe | 7 | Se permitirá la pesca comercial de acuerdo a las temporadas de veda, cuotas de captura y artes de pesca establecidas por las autoridades competentes con base en estudios específicos. |
| **ACUACULTURA** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Ornamentales | Ac | 1 | |
| Lombricultura | Ac | 3 | Se recomienda ejercer la Lombricultura (Eisenia foetida) para la alimentación de peces, crustáceos, etc. |
| Producción y contaminación | Ac | 4 | La producción realizarse en estanques que deberán contar con plantas de tratamiento antes de verter el agua usada sobre cuerpos de agua dulce o salada circundantes. |
| | Ac | 5 | Se prohíbe el empleo de especies exóticas o genéticamente modificadas en la acuacultura ya que éstas tienen parásitos y patógenos ajenos a las especies nativas, y las aguas de descarga pueden contener virus, bacterias y hongos exóticos que pueden afectar negativamente a las poblaciones nativas, de acuerdo con la NOM-022-SEMARNAT-2003 |

**Unidad de Gestión Ambiental 5 (UGA 5).** La UGA 5 tiene una política de: Aprovechamiento Pecuario; uso compatible Forestal, Flora y Fauna; y uso condicionado en Agricultura.

En la tabla 3.2 se muestran los criterios ecológicos que aplican a la Unidad de Gestión Ambiental número 5, de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.

| TURÍSMO | | | |
|---|---|---|---|
| **TEMAS** | **CLAVE** | **No.** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Turismo Alternativo | Tu | 1 | Se permitirá el uso ecoturístico bajo las modalidades de contemplación y senderismos. |
| Ecoturismo | Tu | 2 | En el desarrollo de los proyectos ecoturísticos, deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, bosques mesófilos, palmares, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localizan dentro del área de estos proyectos. |
| | Tu | 3 | En las unidades aptas para la conservación de la vida silvestre y turismo con restricciones ecológicas, deberán llevarse a cabo estudios específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales. |
| | Tu | 4 | Se podrán promover actividades de ecoturismo (campamentos, veredas para peatones y caballos, observación de fauna, tours fotográficos, etc.). |
| | Tu | 5 | En el desarrollo de los proyectos ecoturísticos, no deberán alterarse los ecosistemas ni las poblaciones de flora y fauna que se localicen dentro del área de los proyectos en desarrollo. |
| **MINERÍA** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Banco de Material | Mi | 3 | Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de acuerdo a un programa de restauración aprobado por las autoridades competentes. |
| | Mi | 4 | Toda infraestructura de extracción donde existan derrames deberá contar con diques de contención acorde al tipo y volumen de almacenamiento y conducción. |
| Área de prospección | Mi | 5 | Se deberá afectar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten viables y que en la MIA se incluya que parte de las utilidades económicas, sean destinadas a la restauración del área afectada. |
| **ASENTAMIENTOS HUMANOS** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Reservas Territoriales | Ah | 1 | Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano decretadas por los Programas de Conurbación |
| | Ah | 2 | Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano deberán presentar los ecosistemas de dunas costeras y zonas inundables y establecer un área de amortiguamiento arbolada entre estos ecosistemas y las zonas de crecimiento. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Irregulares | Ah | 3 | Deberán reubicarse los asentamientos irregulares que se encuentran asentados sobre ductos y ocupando los derechos de vía. |
| Crecimiento Urbano | Ah | 4 | El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y los programas de Conurbación |
| Zonas de riesgo | Ah | 5 | No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas de riesgo industrial y derechos de vía. |
| Protección | Ah | 6 | No se permitirá la creación de nuevos núcleos de población en las zonas con política de protección o conservación. |
| Fragilidad | Ah | 8 | Quedará prohibida la construcción de nuevas edificaciones y caminos en zonas de pantanos, dunas o sistemas costeros. |
| Derecho de vía | Ah | 9 | Quedará prohibida la edificación de viviendas en los derechos de vía de ductos, carreteras, ferrocarriles y de líneas de alta tensión. |
| Reservas Territoriales | Ah | 10 | La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico. |
| Prevención de desastres y riesgos | Ah | 15 | Se deberá efectuar la promoción oficial de las cartas de riesgo (inundación, deslaves, industria, etc.), para todas las acciones de compra-venta de lotes o terrenos dedicados a la vivienda. |
| | Ah | 16 | Los asentamientos humanos deberán contar con lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales e industriales. |
| | Ah | 18 | Deberán preservarse los cordones de dunas costeras y la vegetación en zonas cercanas a las ciudades. |
| Aguas residuales | Ah | 22 | Las aguas tratadas, provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales, no deberán ser vertidas directamente a ningún cuerpo de agua natural, ni a los embalses de las presas. |
| Aguas tratadas | Ah | 23 | Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas, residuales para riego de áreas verdes y usos industriales. |
| Lodos residuales | Ah | 24 | El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose.<br>Sistemas acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole. |
| Sistemas alternativos | Ah | 25 | En poblaciones menores de 2,500 habitantes se promoverá el tratamiento de aguas residuales mediante el sistema de entramado de raíces. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Ah | 26 | En poblaciones menores a 2,500 habitantes se promoverá la instalación de letrinas secas y fosas para la generación de biogás. |
| Drenaje pluvial y domestico | Ah | 28 | Las ampliaciones o nuevos asentamientos urbanos y/o industriales deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y domestico independiente. |
| Extracción de agua | Ah | 29 | Se deberá promover la creación de un padrón de pozos artesanos, así como un sistema de monitoreo permanente para determinar la calidad del agua extraída de los mismos de acuerdo a las NOM-003-CNA-1996 y NOM-127-SSA1-1994. |
| Zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos urbanos | Ah | 30 | Los asentamientos humanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y el riesgo industrial mediante la creación de corredores de vegetación que formen zonas de amortiguamiento. |
| | Ah | 33 | Quedará prohibida la edificación de viviendas en la zona federal de los cuerpos de agua naturales y artificiales de acuerdo a la Ley Nacional de Aguas. |
| | Ah | 34 | En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc. Excepto en aquellos casos en que de manera específica se permita alguna actividad) de bosques, selvas manglares y dunas entre otros: así como de las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. |
| Cubierta vegetal | Ah | 36 | En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobreexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas |
| Manejo de residuos sólidos | Ah | 39 | Los municipios deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos prevenientes de los asentamientos humanos de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003. |
| | Ah | 40 | Los asentamientos humanos deberán contar con un programa de reducción, separación y disposición de desechos sólidos. |
| | Ah | 42 | Deberán buscarse alternativas eficientes a los sistemas de recolección de desechos sólidos e implementarlas en aquellas localidades que carezcan de este servicio. |
| Residuos peligrosos | Ah | 43 | Se prohíbe el confinamiento de residuos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos en rellenos sanitario, de acuerdo a la NOM-052- SEMARNAT-1993 (Y SUS CINCO ANEXOS, NOM -053-ECOL-1995 Y NOM 087-SEMARNAT-SSA1-2002. |
| Educación ambiental | Ah | 44 | Deberán establecerse programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc. |
| Energía alternativa | Ah | 45 | Se promoverá la instalación de fuentes de energía alternativa (eólica y solar) en las zonas rurales. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Educación ambiental | Ah | 46 | Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacía letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establecer sistemas alternativos (p.e. entramados de raíces) para el manejo de aguas residuales. |
| **CONSTRUCCIÓN** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Extracción de materiales | C | 2 | Solo podrá desmontarse las áreas del desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto. |
| Preparación del sitio | C | 3 | Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto. |
| Rescate de flora y fauna | C | 4 | Para todo tipo de construcción, tales como caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de alta tensión, embalses, edificaciones, etc., previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas. |
| Manejo de explosivos | C | 5 | El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional |
| Disposición de desechos | C | 6 | No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo ríos, lagunas, zonas inundables y áreas marinas. |
| | C | 7 | Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados. |
| | C | 8 | Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones, atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaría en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. |
| Materiales de construcción | C | 9 | Se recomienda que la construcción de instalaciones ecoturísticas se promueva la utilización de materiales naturales que no se encuentran amenazadas (madera, palma, tierra, etc.) |
| Protección | C | 10 | Estará prohibido todo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos, manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular. |
| | C | 11 | La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas y la línea de costa que la rodean, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | así como la vegetación nativa de la zona, además de respectar lo establecido en la NOM-133-SEMARNAT-1998. |
| | C | 12 | No se permitirá la construcción de edificaciones en las áreas bajas inundables, pantanos y zona de manglares. |
| | C | 13 | Los campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, zona federal marítimo-terrestre o hábitats relevantes de la flora y fauna de la región. |
| Campamentos | C | 14 | Los campamentos de construcción deberán de contar con letrinas secas. |
| | C | 15 | Los campamentos de construcción deberán con sistemas de recolección y disposición de desechos sólidos en las áreas autorizadas por el municipio. |
| Derecho de vía | C | 16 | Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía. |
| Zonas de valor | C | 17 | En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor. |
| **EQUIPAMIENTO** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Manejo de residuos sólidos | Eq | 1 | Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua. |
| | Eq | 2 | Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias de acuerdo a las normas vigentes. |
| | Eq | 3 | Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la separación del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente. |
| | Eq | 4 | Estarán prohibidos los tiraderos a cielo abierto y los rellenos sanitarios sin control; se propondrán programas de recolección de basura, separación de desechos inorgánicos y orgánicos, compostaje y depositación en basureros adecuados. |
| Manejo de residuos líquidos | Eq | 7 | Los desarrollos de cualquier tipo, asentamientos humanos y proyectos productivos que no se encuentren conectados al sistema de drenaje municipal deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos de tratamiento y reutilización. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Represas | Eq | 12 | Cuando se requiera realizar obras de represamiento deberán realizarse estudios específicos que analicen la alteración de los flujos de agua y sedimentos. |
| **INFRAESTRUCTURA** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Manejo de residuos peligrosos | If | 1 | Con base en estudios específicos de geo hidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de un sistema de acopio y confinamiento adecuado de los desechos industriales, tóxicos y biológicos-infecciosos generados en la región. |
| Carreteras y caminos | If | 3 | Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá realizarse evitando la remoción de vegetación y el movimiento de grandes volúmenes de tierra. |
| | If | 4 | En la construcción de carreteras en zonas inundables se deberá contar con estudios geohidrológicos específicos que consideren medidas de preservación de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural. |
| | If | 5 | Los bordos de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos. |
| | If | 6 | Deberán construirse mayor número de alcantarillados y pasos para fauna en las carreteras federales actuales, principalmente en aquellas unidades que constituyen corredores biológicos para la fauna, como las zonas inundables. |
| | If | 7 | El derecho de vía de las carreteras sé deberá mantener libre de maleza para el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios. |
| | If | 8 | Deberá evitarse el uso de plaguicidas no específicos (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para evitar la contaminación del suelo y mando freático, destrucción de animales benéficos y alteración de cadenas alimenticias. Su uso para deshierbar la orilla de las carreteras estará prohibido. |
| | If | 9 | No se permitirá la desecación de cuerpos de agua en general y la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, terracerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras que puedan interrumpir el flujo del agua; deberán diseñarse alcantarillas(pasos de agua) en número y diámetro que garanticen el cumplimiento de este criterio. Se adecuarán las alcantarillas y pozos de agua de acuerdo a los niveles máximos de escurrimiento. |
| | If | 10 | Los taludes en caminos deben estabilizarse y reforestarse con vegetación nativa. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Derechos de vía | If | 12 | Se prohíbe el uso de fuego y/o productos químicos en la preparación y mantenimiento de los derechos de vía. |
| **INDUSTRIA** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Exploración | In | 1 | La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestre. |
| Contaminación al agua y suelo | In | 11 | Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente. |
| Diques de contención | In | 15 | Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 |
| Restauración | In | 19 | Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades por las autoridades competentes. |
| **FLORA Y FAUNA** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| UMAs | Ff | 2 | Las unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS) deberán contar con un programa de manejo autorizado por la SEMARNAT. |
| | Ff | 3 | Se permitirá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso comercial, sinérgico, repoblación o recreación. |
| | Ff | 4 | Solo se permite la extracción de especies señaladas en el Programa de la conservación de la vida silvestre y Diversificación productiva en el sector rural 1997-2000 para pie de cría en UMAS. |
| | Ff | 5 | Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existente, como criaderos de fauna silvestre. |
| | Ff | 6 | Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre y las incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) con fines de obtener cría. |
| Especies exóticas | Ff | 7 | Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas sin previa autorización de la SEMARNAT |
| Viveros | Ff | 8 | Se podrán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales, e incorporar el cultivo de especies arbóreas y arbustivas |



*Ángel Primo No. 1, Col. El Arenal C.P. 95980, Chinameca, Veracruz Tel.(922) 26 1 15 70 semideg@hotmail.com*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | nativas con fines de reforestación de sitios sujetos a restauración o para plantaciones comerciales diversificadas. |
| Usos tradicionales | Ff | 9 | Se fomentará el rescate de los usos tradicionales de los recursos naturales que no alteren los procesos ecológicos como el cultivo de frutales nativos, etc. |
| Fragilidad ecológica | Ff | 10 | Se prohíbe la construcción de obras en zonas federales o municipales dedicadas a la protección de flora, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles |
| Rescate de flora y fauna | Ff | 11 | Se deberá fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles. |
| Reproducción de especies | Ff | 12 | Se deben realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción, anidación, refugio y alimentación de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación de acuerdo la NOM-059-2001. |
| Maderable doméstico | Ff | 13 | El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la **NOM-059-ECOL-2001**. |
| Manglar | Ff | 14 | Se prohíbe el aprovechamiento de mangle en zonas de protección. En las áreas de conservación el aprovechamiento deberá cumplir con las disposiciones de la Norma para el Aprovechamiento de Humedales **NOM-022-SEMARNAT-2003**. |
| Palmar | Ff | 15 | Se dará atención estricta a la conservación de los palmares. |
| Selvas | Ff | 16 | Los relecitos de selva mediana y selva media inundable están sujetos a protección. |
| Tortugas | Ff | 17 | Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies o subespecies de tortuga marina o dulce acuícola así como colectar, poseer y comerciar con sus huevos o productos. |
| Nutrias | Ff | 18 | Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies nutrias o perros de agua, así como colectar, comerciar con sus pieles o productos. |
| Cocodrilos | Ff | 19 | Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de cocodrilos, así como colectar, poseer sus pieles o productos. |
| Aves | Ff | 20 | Queda estrictamente prohibido la caza, captura, molestar o dañar en cualquier forma las aves residentes y migratorias que perchen, aniden o se alimenten en los manglares y pantanos y cuerpos de agua. |
| Humedales | Ff | 21 | Queda estrictamente prohibido desmontar, extraer y perturbar la vegetación original de los cuerpos de agua como pantanos, lagunas, vegetación riparia, humedales, zonas inundables, donde se refugien, alimenten, perchen, aniden, se reproduzcan las especies acuáticas y terrestres. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Monos | Ff | 22 | Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma las especies de monos que hay en la zona. |
| Cotorras y pericos | Ff | 23 | Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma las especies de cotorras y pericos que hay en la zona. |
| Jojolites | Ff | 24 | Queda estrictamente prohibido capturar, ejemplares o huevos, molestar o dañar los guajolotes silvestres. |
| Cycadas | Ff | 26 | Queda prohibida la extracción de los medios naturales de las especies de los géneros de Zamias y Ceratozamias. |
| Manglares | Ff | 27 | Se prohíbe la realización de nuevos caminos vecinales sobre manglares. |
| Maderas finas | Ff | 28 | Se prohíbe la extracción del medio natural de maderas finas cedro, caoba, chico zapote. |
| Forestal | Ff | 29 | El aprovechamiento de cedro, caoba, chico zapote, sólo se podrá realizar de áreas manejadas como forestales con ejemplares provenientes de viveros. |
| **MANEJO DE ECOSISTEMAS** | | | |
| **TEMAS** | **CVE.** | **N°** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Ríos | Mae | 1 | Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas. |
| Dunas | Mae | 2 | Deberán protegerse todas las dunas costeras, donde se requiera un acceso sobre dunas, se recomienda que la construcción sea elevada y de madera para evitar afectaciones a los procesos dinámicos de la arena. |
| Recuperación de suelos | Mae | 5 | Se deberán realizar programas de biorremediación de suelos. |
| | Mae | 6 | Se deberán fomentar prácticas que permitan la restauración de los suelos. Por ejemplo: Tinas ciegas, siembra de leguminosas, etc. |
| Conservación | Mae | 7 | Deberán conservarse todos los acabuales y fomentar su regeneración natural. |
| | Mae | 8 | Deberá conservarse todas las sabanas. |
| | Mae | 9 | Se recomienda la conservación in situ de especies nativas con alto potencial económico, agrícola e industrial. |
| | Mae | 10 | Se permitirá el cultivo de vainilla, palma comedor, ixtle y orquídeas en terrenos acahualados. |
| Cañadas y cauces | Mae | 11 | Se deber conservar la vegetación nativa en las cañadas y reforestar los cauces con árboles nativos. |
| Corredores ecológicos | Mae | 12 | La selección y ubicación de los parches de vegetación nativa que se debe introducir en los predios ganaderos deberá de tomar en cuenta la representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado. |
| | Mae | 13 | Los predios ganaderos que colindan con cuerpos de agua o cauces de ríos permanentes o estacionales deberán |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | reforestar una franja de 50 m a ambos lados del cauce y respetar la zona federal. |
| | Mae | 14 | Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad dela fauna silvestre. |
| Sabana | Mae | 15 | En las sabanas deberán espaciarse las quemas por lo menos cada cinco años. |
| | Mae | 16 | En las sabanas el uso pecuario debe ser extensivo y normado por la capacidad de carga, de manera que no afecte la diversidad biológica. |
| Protección | Mae | 19 | Estará prohibido todo tipo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos y manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular. |
| Corredores | Mae | 20 | Las actividades que se llevan a cabo en las unidades de deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos. |
| Acuíferos | Mae | 21 | Deberán de mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos. |
| Corredores | Mae | 23 | No deberán permitirse actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos. |
| Reforestación | Mae | 24 | Se deberá propiciar la reforestación en las zonas bajo aprovechamiento que estén siendo afectadas por las causantes. |
| Márgenes | Mae | 25 | Se deberán conservar los márgenes y orillas de los cuerpos y flujos de agua como propiedad pública. |
| Explosivos | Mae | 28 | Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio, reproducción y ciclo de vida de la fauna silvestre. |
| Restauración | Mae | 33 | Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua. |
| | Mae | 34 | Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los ríos y arroyos utilizando especies nativas, haciendo énfasis en la vegetación nativa y las leguminosas. |
| Plan de manejo | Mae | 35 | Se deben proteger los hábitats (playas, pantanos, lagunas, etc.) y los nidos e individuos de aves acuáticas y marinas. Tanto las áreas de conservación como las de protección deben contar con un plan de manejo que contemple y fomente el conocimiento de la naturaleza mediante campañas de divulgación, cursos y conferencias en las localidades del lugar y la promoción de un turismo ecológico basado en visitas, centros y senderos interpretativos, campamentos de observación, etc. |
| Restauración | Mae | 38 | La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del borde de los ríos (reforestación con especies nativas) y la calidad del agua. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Programa de monitoreo | Mae | 41 | Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los sedimentos marinos, así como de los ríos, lagunas y pantanos. |
| | Mae | 42 | Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los sedimentos marinos, así como de los ríos, lagunas y pantanos. |
| **AGRICULTURA** | | | |
| Conservación de suelo | Ag | 1 | Se recomienda realizar prácticas tendientes a la conservación de suelos (terrazas, zanjas, acequias de ladera o tipo trinchera, bordes, barreras muertas, programas de reforestación). |
| Alternativas | Ag | 2 | Se recomienda ejercer una agricultura orgánica y diversificada. |
| | Ag | 3 | Se recomienda la agricultura de cultivos bajo cubierta arbolada como cacao y piña, cacao-cocoteros, chico zapote-vainilla. |
| | Ag | 4 | Se recomienda la agricultura de perennes y diversificados (café, canela, cedro rojo, chico zapote, chicle, etc.). |
| Cercas vivas | Ag | 5 | Se recomienda el establecimiento de cercas vivas de perennes, principalmente frutales y/o forrajes (jobo, chico zapote, marañón, ramón, etc.). |
| Intensiva | Ag | 6 | Se permitirá la agricultura intensiva en pendientes no mayores al 105%. |
| Pendientes | Ag | 7 | Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente. |
| Poli cultivo | Ag | 9 | Se recomienda la agricultura intensiva de cultivos múltiples o poli cultivos (maíz-frijol, yuca-melón, mango-papayo-pepino, plátano-chaya-yuca, café-guanábana, palma de coco-limón-maíz, etc.) dando preferencia y protegiendo a especies nativas de flora de México con categorías de riesgo de acuerdo con la **NOM-059-ECOL-2001**. |
| Integral | Ag | 10 | Se recomienda el manejo integral del sistema milpa-acahual con árboles aboneros, de acuerdo con la **NOM-059-ECOL-2001**. |
| Perennes | Ag | 11 | Se recomienda el cultivo de especies perennes forrajeras; ramón (Brosimun alicastrum), guaje (Leucaena spp.) etc. |
| Barreras vivas | Ag | 15 | Se recomienda el cultivo de maíz-frijol con abonos orgánicos y fertilizantes de barreras vivas (picas-pica Macuna spp., Erythina sp.). |
| Fertilización | Ag | 18 | Incorporar material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes ( p.e. leguminosas)a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción agrícolas, pecuarias y forestales. |
| Agroquímicos | Ag | 19 | Se deberá llevar a cabo un estricto control de los agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas, de acuerdo con la **NOM-021-ZOO-1995**. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rotación | Ag | 21 | Se recomienda efectuar la rotación de cultivos de acuerdo a la siguiente sucesión: gramíneas-leguminosas-hortalizas para mantener la fertilidad del suelo. |
| Cobertura | Ag | 22 | En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales con riesgo, se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo. |
| | Ag | 23 | En las unidades de producción de temporal se deberán establecer cultivos de cobertura; por ejemplo: cultivo de chile. Maíz, calabaza con cítricos. |
| Quemas | Ag | 24 | Cuando sea precisa la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una breca cortafuego alrededor del predio. |
| Perennes | Ag | 27 | En pendientes mayores al 15 % se recomienda efectuar una agricultura de cultivos perennes. |
| Plagas | Ag | 28 | Se recomienda el control biológico en el manejo de plagas. |
| | Ag | 29 | Se recomienda el control físico y mecánico de insectos. |
| Agro silvícola | Ag | 30 | Se recomienda la implementación de sistemas agrosilvícolas (árboles y cultivos de temporada). |
| Vegetación nativa | Ag | 31 | Se debe mantener una franja mínima de 20 m de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles. |
| Cercas vivas | Ag | 32 | En todas las parcelas y/o unidades productivas se fomentarán las cercas vivas con especies útiles (maderables, energéticas, frutales, medicinales, comestibles, etc.) |
| | Ag | 33 | En las cercas vivas se debe promover la diversificación de especies locales (cedro, caoba, chicozapote, jobos, matapalos, higueras, etc.). |
| Rotación | Ag | 34 | En áreas agrícolas altamente productivas debe promoverse la rotación de cultivos. |
| Diversificación | Ag | 36 | En las pareas agrícolas con baja capacidad productiva y de uso permanente, deben de promoverse los sistemas agrosilvícolas, agroforestales, que proporcionen una cobertura forestal permanente y un sistema productivo diversificado. |
| | Ag | 37 | Se recomienda el cultivo de arroz combinado con la cría de fauna (patos) y acuacultura en zonas bajas inundables y cuerpos de agua. |
| **PECUARIO** | | | |
| Fertilizantes | P | 1 | Se recomienda incorporar material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (p.e.. leguminosas) a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción agrícolas, pecuarias y forestales. **GENERAL** |
| Reforestación | P | 2 | Los terrenos sugeridos para ganadería intensiva o extensiva, cuyas áreas incluyan pendiente mayores al 15 %, deberán ser reforestados y manejados bajo un sistema silvopastoril. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Extensiva | P | 3 | Se podrá ejercer la ganadería extensiva solo en pendientes menores a 15 % y bajo cubierta arbolada; por ejemplo ganado bajo cocotero. |
| Silvopastoriles | P | 4 | Se recomienda el establecimiento permanente de sistemas Silvopastoriles (árboles y animales/pastizales). |
| | P | 5 | Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15 % solo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias. |
| Recuperación | P | 6 | Todos los predios enfocados a la producción ganadera deberán dejar acahualar o reforestar el 10 % de la superficie con vegetación arbórea nativa. |
| Cerca viva | P | 7 | Los pastizales y/o potreros deberán contar con una cerca perimetral de árboles nativos maderables o forrajeros (palo mulato o chacah Bursera simarouba, colorín Erythina poeppigiana y Cocuite. |
| Pastos | P | 8 | Se permite la introducción de pastizales mejorados y recomendados según las condiciones del lugar y el programa de manejo. |
| Agostadero | P | 9 | Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficiente de Agostadero (COTECOCA) para esta región. |
| Intensificación | P | 10 | Se promoverá la intensificación de la ganadería en áreas con pendientes menores a 15 %. |
| Pendientes | P | 13 | No se permitirá el pastoreo en áreas cuya pendiente sea mayor al 30 %. |
| Composteo | P | 14 | Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta. |
| Control | P | 15 | Se limitará el pastoreo de ganado caprino, bovino y ovino en zonas forestales. |
| Rotación | P | 16 | Se recomienda intensificar la ganadería siguiendo el esquema rotativo de pastoreo. |
| Intensiva | P | 17 | Se recomienda la ganadería intensiva bajo una cubierta arbolada (guaje Leucaena spp.. ramón Brosimun alicastrum, cocotero, etc.) |
| Sabanas | P | 18 | En las sabanas el uso pecuario debe ser extensivo y normado por la capacidad de carga, de manera que no afecte la diversidad biológica. |
| Diversificación | P | 19 | Las unidades productivas de uso pecuario deben de asociarse con un uso forestal y/o silvopastoril diversificado con especies nativas forrajeras, forestales, medicinales, energéticas y frutales. |
| Estabulación | P | 21 | Se deberá evitar la ganadería extensiva que ramonee libremente en el bosque; se debe promover su estabulación. |
| Apicultura | P | 22 | Se debe fomentar la apicultura combinada con sistemas agrícolas, pecuarias y forestales. |
| **FORESTAL** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Manejo | F | 6 | Todas las unidades de producción forestal deberán contar con un Programa de Manejo **Forestal** autorizado. |
| Diversificación | F | 7 | Se fomentará el cultivo diversificado de especies maderables (cedro, rojo, caoba, encino, etc.). |
| Aprovechamiento de leña | F | 9 | Debe reglamentarse el uso de leña para la elaboración del carbón. |
| Eucaliptos | F | 10 | Desde el impacto de las plantaciones de eucalipto en la eliminación de la biodiversidad, facilitar el desarrollo de enfermedades y plagas, la menor disponibilidad de agua y la contaminación de esta por los insumos de esta producción, en esta unidad no se recomienda aumentar las superficies de cultivo de eucalipto. Se promoverá la diversificación en las plantaciones forestales. |
| Entomoforestería | F | 13 | Se recomienda practicar la Entomoforestería (árboles con insectos p.e. abejas). |
| Diversificación | F | 14 | En las áreas con potencialidades forestales deberá promoverse la diversificación de especies locales útiles. |
| **PESQUERO** | | | |
| Estudios poblacionales | Pe | 2 | Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas realicen estudios poblacionales que permita definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera, así como las temporadas de veda para los cuerpos de agua (ríos y lagunas) sujetos a políticas de conservación y/o restauración. |
| Métodos dañinos | Pe | 5 | Se prohíbe el uso de métodos químicos, explosivos y eléctricos para el aprovechamiento pequero. |
| Investigación | Pe | 6 | Se deberán realizar investigaciones que permitan aprovechar especies de valor comercial actualmente subexplotadas **Y SOBREEXPLOTADAS**. |
| Pesca comercial | Pe | 7 | Se permitirá la pesca comercial de acuerdo a las temporadas de veda, cuotas de captura y artes de pesca establecidas por las autoridades competentes con base en estudios específicos. |
| **ACUACULTURA** | | | |
| Lombricultura | Ac | 3 | Se recomienda ejercer la Lombricultura (Eisenia foetida) para la alimentación de peces, crustáceos, etc. |
| Protección y contaminación | Ac | 4 | La producción realizarse en estanques que deberán contar con plantas de tratamiento antes de verter el agua usada sobre cuerpos de agua dulce o salada circundantes. |
| Producción y contaminación | Ac | 5 | Se prohíbe el empleo de especies exóticas o genéticamente modificadas en la acuacultura ya que éstas tienen parásitos y patógenos ajenos a las especies nativas, y las aguas de descarga pueden contener virus, bacterias y hongos exóticos que pueden afectar negativamente a las poblaciones nativas, de acuerdo con la NOM-022-SEMARNAT-2003 |

**Unidad de Gestión Ambiental 11 (UGA 11).** La UGA 11 tiene una política de: Protección espacio natural-terrestre; y uso condicionado en Turismo.

En la tabla 3.3 se muestran los criterios ecológicos que aplican a la Unidad de Gestión Ambiental número 11, de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.

| TURISMO | | | |
|---|---|---|---|
| **TEMA** | **CVE.** | **Nº** | **CRITERIOS ECOLÓGICOS** |
| Ecoturismo | Tu | 1 | Se permitirá el uso ecoturístico bajo las modalidades de contemplación y senderismo. |
| | Tu | 2 | En el desarrollo de los proyectos ecoturísticos, se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, bosques mesófilos, palmares, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos. |
| | Tu | 3 | En las unidades aptas para la conservación de la vida silvestre y turismo con restricciones ecológicas, deberán llevarse a cabo estudios específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales. |
| Ecoturismo | Tu | 4 | podrán promover actividades de ecoturismo (campamentos, veredas para peatones y caballos, observación de fauna, tours fotográficos etc. |
| | Tu | 5 | En el desarrollo de los proyectos ecoturísticos, no deberán alterarse los ecosistemas ni las poblaciones de flora y fauna que se localicen dentro del área de los proyectos de desarrollo. |
| | Tu | 6 | Podrán realizarse paseos turísticos en lancha en zonas de lagunas, cuerpos de agua, ríos y pantanos sujetos a protección o conservación, de preferencia con lanchas de remo. |
| | Tu | 7 | Los desarrollos turísticos de bajo impacto (ecoturismo) que se lleven a cabo en zonas de playas, dunas o montaña deberán construirse con materiales naturales. |
| **MINERÍA** | | | |
| Bancos de material | Mi | 3 | Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de acuerdo a un Programa de Restauración aprobado por las autoridades competentes. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Mi | 4 | Toda infraestructura de extracción donde existan derrames deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción. |
| Áreas de prospección | Mi | 5 | Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten viables y que en el MIA se incluya que parte de las utilidades económicas, sean destinadas a la restauración del área afectada. |
| **ASENTAMIENTOS HUMANOS** | | | |
| Reservas territoriales | Ah | 1 | Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano decretadas por los Programas de Conurbación y los Programas de Desarrollo Urbano deberán mantener su cubierta vegetal original en tanto sean ocupadas. |
| Reservas territoriales | Ah | 2 | Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano deberán preservar los ecosistemas de dunas costeras y zonas inundables y establecer un área de amortiguamiento arbolada entre estos ecosistemas y las zonas de crecimiento. |
| Irregulares | Ah | 3 | Deberán reubicarse los asentamientos irregulares que se encuentren asentados sobre ductos y ocupando los derechos de vía. |
| Crecimiento Urbano | Ah | 4 | El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y los Programas de Conurbación. |
| Zonas de riesgo | Ah | 5 | No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas de riesgo industrial y derechos de vía. |
| Protección | Ah | 6 | No se permitirá la creación de nuevos núcleos de población en las zonas con política de protección o conservación. |
| Densidad | Ah | 7 | El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá efectuarse de forma gradual y con base en una óptima densificación de las áreas urbanas existentes. |
| Fragilidad | Ah | 8 | Quedará prohibida la construcción de nuevas edificaciones y caminos en zonas de pantanos, dunas o sistemas costeros. |
| Derecho de vía | Ah | 9 | Quedará prohibida la edificación de viviendas en los derechos de vía de ductos, carreteras, ferrocarriles y de líneas de alta tensión. |
| Reservas territoriales | Ah | 10 | La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Ah | 11 | Deberán densificarse las áreas urbanas actuales propiciando la ocupación de los lotes vacíos. |
| Áreas verdes | Ah | 12 | En las zonas urbanas, particularmente en las urbano-industriales de Minatitlán, Coatzacoalcos, Cosoleacaque y Nanchital deberá incrementarse el porcentaje de áreas verdes en relación con las construidas, con una superficie mínima de áreas verdes de 12 m2/habitante. |
| Áreas verdes | Ah | 13 | En las zonas urbanas e industriales deberá fomentarse que los espacios abiertos cuenten con cubierta arbórea, de preferencia con especies nativas. |
| Prevención de desastres y riesgo | Ah | 14 | Deberá promoverse la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales. |
| | Ah | 15 | Se deberá efectuar la promoción oficial de las cartas de riesgo (inundación, deslaves, industria, etc.), para todas las acciones de compra-venta de lotes o terrenos dedicados a la vivienda. |
| | Ah | 16 | Los asentamientos humanos deberán contar con lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales e industriales. |
| | Ah | 17 | Se prohibirá la localización de asentamientos humanos en ecosistemas deteriorados o con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos peligrosos. |
| | Ah | 18 | Deberán preservarse los cordones de dunas costeras y la vegetación en zonas cercanas a las ciudades. |
| Aguas residuales | Ah | 19 | El drenaje pluvial deberá contar con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos. |
| | Ah | 20 | Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-CCA-031-ECOL-1993 y con la Ley Nacional de Aguas y su reglamento. |
| | Ah | 21 | Las poblaciones con más de 2,500 habitantes deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales de acuerdo a la NOM-087-ECOL- 1995 y NOM-003-ECOL-1997. |
| | Ah | 22 | Las aguas tratadas, provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales, no deberán ser vertidas directamente a ningún tipo de cuerpo de agua natural, ni a los embalses de las presas. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Aguas tratadas | Ah | 23 | Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes y usos industriales. |
| Lodos residuales | Ah | 24 | El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole. |
| Sistemas alternativos | Ah | 25 | En poblaciones menores de 2,500 habitantes se promoverá el tratamiento de aguas residuales mediante el sistema de entramado de raíces. |
| | Ah | 26 | En poblaciones menores de 2,500 habitantes se promoverá la instalación de letrinas secas y fosas para generación de biogás. |
| Drenaje pluvial y doméstico | Ah | 27 | En las zonas urbanas e industriales la canalización del drenaje sanitario y pluvial deberán estar separados. |
| | Ah | 28 | Las ampliaciones o nuevos asentamientos urbanos y/o industriales deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes. |
| Extracción de agua | Ah | 29 | Se deberá promover la creación de un padrón de pozos artesianos así como un sistema de monitoreo permanente para determinar la calidad del agua extraída de los mismos de acuerdo a las NOM-003-CNA-1996 y NOM-127-SSA1-1994. |
| Zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos | Ah | 30 | Los asentamientos humanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y el riesgo industrial mediante la creación de corredores de vegetación que formen zonas de amortiguamiento. |
| | Ah | 31 | Las zonas urbanas deberán contar con una franja perimetral, de desarrollo de vegetación natural, de un mínimo de 200 metros de ancho. |
| | Ah | 32 | En las zonas urbanas se fomentará en lotes y terrenos baldíos el desarrollo de la vegetación natural, o se facilitará su uso para programas alternativos de producción agropecuaria. |
| | Ah | 33 | Quedará prohibida la edificación de viviendas en la zona federal de los cuerpos de agua naturales y artificiales de acuerdo a la Ley Nacional de Aguas. |
| Zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos | Ah | 34 | En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc. excepto en aquellos casos en que de manera específica se permita alguna actividad) de bosques, selvas, manglares y dunas entre otros; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | así como de las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. |
| Cubierta vegetal | Ah | 35 | En las áreas urbanas sin construcción deberá mantenerse la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos la correspondiente a los estratos arbóreo y arbustivo; deberá promoverse el crecimiento de las superficies verdes en las zonas urbanas e industriales. |
| | Ah | 36 | En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobreexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas. |
| | Ah | 37 | En las zonas aptas para el desarrollo urbano que colinden con algún área natural sujeta a protección, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento urbano. |
| | Ah | 38 | Las vialidades y estacionamientos de los asentamientos urbanos e industriales deberán bordearse con vegetación arbórea nativa con la finalidad de mejorar las condiciones micro climáticas y aumentar la calidad estética. |
| Manejo de residuos sólidos | Ah | 39 | Los municipios deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos prevenientes de los asentamientos humanos de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003. |
| | Ah | 40 | Los asentamientos humanos deberán contar con un programa de reducción, separación y disposición de desechos sólidos. |
| | Ah | 41 | La disposición final de los desechos sólidos se efectuará en rellenos sanitarios. |
| | Ah | 42 | Deberán buscarse alternativas eficientes a los sistemas de recolección de desechos sólidos e implementarlas en aquellas localidades que carezcan de este servicio. |
| Residuos riesgosos | Ah | 43 | Se prohíbe el confinamiento de residuos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos en rellenos sanitarios, de acuerdo a la NOM-087-SEMARNAT-1993 (y sus 5 anexos), NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-087-ECOL-1995 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. |
| Educación ambiental | Ah | 44 | Deberán establecerse programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.). |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Energía alternativa | Ah | 45 | Se promoverá la instalación de fuentes de energía alternativa (eólica y solar) en las zonas rurales. |
| Educación ambiental | Ah | 46 | Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establecer sistemas alternativos (p.e. entramados de raíces) para el manejo de las aguas residuales. |
| **CONSTRUCCIÓN** | | | |
| Extracción de materiales | C | 2 | Los actuales bancos de extracción de material deberán contar con un programa de restauración para la etapa de abandono del sitio. |
| Preparación del sitio | C | 3 | Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto. |
| Rescate de flora y fauna | C | 4 | Para todo tipo de construcción, tales como caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de alta tensión, embalses, edificaciones, etc., previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas. |
| Manejo de explosivos | C | 5 | El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional. |
| Disposición de desechos | C | 6 | No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, ríos, lagunas, zonas inundables y áreas marinas. |
| | C | 7 | Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados. |
| Disposición de desechos | C | 8 | Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. |
| Materiales de construcción | C | 9 | Se recomienda que en la construcción de instalaciones ecoturísticas se promueva la utilización de materiales naturales que no se encuentren amenazados (madera, palma, tierra, etc.). |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Protección | C | 10 | Estará prohibido todo tipo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos y manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular. |
| | C | 11 | La construcción de cualquier obra deberá respetar el limite federal, proteger las playas y la línea de costa que la rodean, así como la vegetación nativa de la zona, además de respetar lo establecido en la NOM-113-SEMARNAT-1998. |
| | C | 12 | No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos y zonas de manglares. |
| | C | 13 | Los campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, zona federal marítimo-terrestre o hábitats relevantes de la flora y fauna de la región. |
| Campamentos | C | 14 | Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas secas. |
| | C | 15 | Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio. |
| Derecho de vía | C | 16 | Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía. |
| Zonas de valor | C | 17 | En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico. |
| **EQUIPAMIENTO** | | | |
| Manejo de residuos sólidos | Eq | 1 | Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua. |
| | Eq | 2 | Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes. |
| | Eq | 3 | Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Eq | 4 | Estarán prohibidos los tiraderos a cielo abierto y los rellenos sanitarios sin control; se propondrán programas de recolección de basura, separación de desechos inorgánicos y orgánicos, compostaje y depositación en basureros adecuados. |
| Manejo de residuos líquidos | Eq | 5 | Las zonas urbanas e industriales deberán contar con plantas de tratamiento para aguas residuales. |
| **INFRAESTRUCTURA** | | | |
| Áreas de protección | If | 2 | No se permite infraestructura de materiales permanentes en las áreas de protección a excepción de las indicadas en los Planes de Manejo correspondientes. |
| Carreteras y caminos | If | 3 | Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá realizarse evitando la remoción de vegetación y el movimiento de grandes volúmenes de tierra. |
| Carreteras y caminos | If | 4 | En la construcción de carreteras en zonas inundables se deberá contar con estudios geohidrológicos específicos que consideren medidas de preservación de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural. |
| Carreteras y caminos | If | 5 | Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos. |
| Carreteras y caminos | If | 6 | Deberán construirse mayor número de alcantarillados y pasos para fauna en las carreteras federales actuales, principalmente en aquellas unidades que constituyen corredores biológicos para la fauna, como las zonas inundables. |
| Carreteras y caminos | If | 7 | El derecho de vía de las carreteras sé deberá mantener libre de maleza para disminuir el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios. |
| Carreteras y caminos | If | 8 | Deberá evitarse el uso de plaguicidas no específicos (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para evitar la contaminación del suelo y manto freático, destrucción de animales benéficos y alteración de cadenas alimenticias. Su uso para deshierbar la orilla de las carreteras estará prohibido. |
| Carreteras y caminos | If | 9 | No se permitirá la desecación de cuerpos de agua en general, y la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, tercerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras obras que puedan |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | interrumpir el flujo y reflujo del agua; deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua) en número y diámetro que garanticen el cumplimiento de este criterio. Se adecuarán las alcantarillas y pozos de agua de acuerdo a los niveles máximos de escurrimiento. |
| Carreteras y caminos | If | 10 | Los taludes en caminos deben estabilizarse y reforestarse con vegetación nativa. |
| Derechos de vía | If | 11 | En la realización de cualquier obra o actividad deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la zona federal marítimo terrestre. |
| Derechos de vía | If | 12 | Se prohíbe el uso de fuego y/o productos químicos en la preparación y mantenimiento de los derechos de vía. |
| **INDUSTRIA** | | | |
| Exploración | In | 1 | La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres. If 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17<br>In 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 |
| Contaminación al agua y suelo | In | 11 | Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente. |
| Diques de contención | In | 15 | Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003. |
| Restauración | In | 19 | Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes. |
| **FLORA Y FAUNA** | | | |
| UMAs | Ff | 1 | En las unidades aptas para la conservación de la vida silvestre y turismo con restricciones ecológicas, deberán llevarse a cabo estudios específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales. |
| UMAs | Ff | 6 | Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre y las incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) con fines de obtener cría. |
| Especies exóticas | Ff | 7 | Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas sin previa autorización de la SEMARNAT. |
| Fragilidad ecológica | Ff | 10 | Se prohíbe la construcción de obras en zonas federales, estatales o municipales dedicadas a la protección de flora, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles. |
| Rescate de flora y fauna | Ff | 11 | Se deberán fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre (p.e. Cría de venado). |
| Reproducción de especies | Ff | 12 | Se deben realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción, anidación, refugio y alimentación de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001. |
| Maderable doméstico | Ff | 13 | El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996. |
| Manglar | Ff | 14 | Se prohíbe el aprovechamiento de mangle en zonas de protección. En las áreas de conservación el aprovechamiento deberá cumplir con las disposiciones de la Norma para el Aprovechamiento de Humedales NOM-022-SEMARNAT-2003. |
| Palmar | Ff | 15 | Se dará atención estricta a la conservación de los palmares. |
| Selvas | Ff | 16 | Los relictos de selva mediana y selva baja inundable están sujetos a protección. |
| Tortugas | Ff | 17 | Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies o subespecies de tortuga marina o dulce acuícola, así como colectar, poseer y comerciar con sus huevos o productos. |
| Nutrias | Ff | 18 | Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de nutrias o perros de agua, así como colectar, comerciar con sus pieles o productos. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cocodrilos | Ff | 19 | Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de cocodrilos, así como colectar, poseer sus pieles o productos. |
| Aves | Ff | 20 | Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma las aves residentes y migratorias que perchen, aniden o se alimenten en los manglares y pantanos y cuerpos de agua. |
| Humedales | Ff | 21 | Queda estrictamente prohibido desmontar, extraer y perturbar la vegetación original de los cuerpos de agua como pantanos, lagunas, vegetación riparia, humedales, zonas inundables, donde se refugien, alimenten, perchen, aniden, se reproduzcan las especies acuáticas y terrestres. |
| Monos | Ff | 22 | Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma las especies de monos que hay en la zona. |
| Cotorras y pericos | Ff | 23 | Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma las especies de cotorras y pericos que hay en la zona. |
| Jaguar | Ff | 25 | Queda estrictamente prohibido cazar, capturar, perseguir, molestar o dañar los ejemplares de jaguar que hay en la zona. |
| Cycadas | Ff | 26 | Queda prohibida la extracción de los medios naturales de las especies de los géneros de Zamias y Ceratozamias. |
| Manglares | Ff | 27 | Se prohíbe la realización de nuevos caminos vecinales sobre manglares. |
| Maderas finas | Ff | 28 | Se prohíbe la extracción del medio natural de maderas finas cedro, caoba, chico zapote. |
| **MANEJO DE ECOSISTEMAS** | | | |
| Ríos | Mae | 1 | Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas. |
| Conservación | Mae | 7 | Deberán conservarse todos los acahuales y fomentar su regeneración natural. |
| | Mae | 8 | Deberá conservase todas las sabanas. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Mae | 9 | Se recomienda la conservación in situ de especies nativas con alto potencial económico, agrícola e industrial. |
| Espacios naturales | Mae | 17 | En las unidades aptas para protección, únicamente se permitirá llevar a cabo las actividades recreativas, científicas o ecológicas, que contemple el programa de manejo que se diseñe para tal efecto. |
| Protección | Mae | 18 | En la unidad de protección se prohíbe la construcción o permanencia de algún tipo de infraestructura, (turística, de servicios, etc.) |
| Corredores | Mae | 20 | Las actividades que se llevan a cabo en las unidades no deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos. |
| Laderas | Mae | 26 | Se deberá proteger la vegetación de las laderas de las montañas que bajan al mar. |
| Protección | Mae | 27 | Se prohibirá la ampliación de las actividades productivas sobre las zonas aptas para ser protegidas. |
| Explosivos | Mae | 28 | Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio, reproducción y ciclo de vida de la fauna silvestre. |
| Restauración | Mae | 32 | Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua. |
| Restauración | Mae | 33 | Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua. |
| Restauración | Mae | 34 | Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los ríos y arroyos utilizando especies nativas, haciendo énfasis en la vegetación nativa y las leguminosas. |
| Plan de manejo | Mae | 35 | Se deben proteger los hábitats (playas, pantanos, lagunas etc.) y los nidos e individuos de aves acuáticas y marinas. Tanto las áreas de conservación como las de protección deben contar con un plan de manejo que contemple y fomente el conocimiento de la naturaleza mediante campañas de divulgación, cursos y conferencias en las localidades del lugar y la promoción de un turismo ecológico basado en visitas, centros y senderos interpretativos, campamentos de observación, etc. |
| Programa de Monitoreo | Mae | 41 | Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad del agua del mar y de los cuerpos |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | de agua y agua subterránea (ríos, lagunas y pantanos, pozos). |
| Programa de Monitoreo | Mae | 42 | Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los sedimentos marinos, así como de los ríos, lagunas y pantanos. |
| **AGRICULTURA** | | | |
| Conservación de suelo | Ag | 1 | Se recomienda realizar prácticas tendientes a la conservación de suelos (terrazas, zanjas, acequias de ladera tipo trinchera, bordes, barreras muertas, programa de reforestación). |
| Alternativas | Ag | 2 | Se recomienda ejercer una agricultura orgánica y diversificada. |
| Alternativas | Ag | 3 | Se recomienda la agricultura de cultivos bajo cubierta arbolada como cacao y piña, cacao- cocoteros, chico zapote-vainilla. |
| Alternativas | Ag | 4 | Se recomienda la agricultura de cultivos perennes y diversificados (café, canela, cedro rojo, chico zapote, chicle, etc.). |
| Cercas vivas | Ag | 5 | Se recomienda el establecimiento de cercas vivas perennes, principalmente frutales y/o forrajes (jobo, chico zapote, marañón, ramón, etc.). |
| Intensiva | Ag | 6 | Se permitirá la agricultura intensiva en pendientes no mayores al 15%. |
| Pendientes | Ag | 7 | Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente. |
| Litoral | Ag | 8 | En la franja litoral, donde por dominar los regosoles difícilmente prosperan otros cultivos, se recomiendan plantaciones de coco. |
| Poli cultivo | Ag | 9 | Se recomienda la agricultura intensiva de cultivos múltiples o poli cultivos (maíz-frijol, yuca- melón, mango-papayo-pepino-plátano-chaya-yuca, café-guanábana, palma de coco-limón-maíz, etc.) dando preferencia y protegiendo a especies nativas de flora de México con categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001. |
| Integral | Ag | 10 | Se recomienda el manejo integral del sistema milpa-acahual con árboles aboneros, de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Perennes | Ag | 11 | Se recomienda el cultivo de especies perennes forrajeras: ramón (Brosimun alicastrum), guaje (Leycaena spp.) etc. |
| Intensiva | Ag | 12 | Se recomienda la agricultura intensiva y diversificada con especies de ciclo corto (maíz, frijol, cacahuate, piña, sandia, melón, sorgo, ajonjolí, etc.). |
| Arroz | Ag | 13 | Se recomienda el cultivo de arroz no mecanizado en las áreas bajas sujetas a inundación. |
| Plátano | Ag | 14 | Se recomienda el cultivo de plátano "macho", "Tabasco", etc., con abonos orgánicos. |
| Barreras vivas | Ag | 15 | Se recomienda el cultivo de maíz-frijol con abonos orgánicos y fertilizantes en barreras vivas (pica-pica Mucuna spp, chipilín |
| Curvas de nivel | Ag | 16 | En los terrenos abiertos a la agricultura con pendientes entre 5 y 15 % se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel. |
| Fertilización | Ag | 18 | Incorporar material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (p.e. leguminosas) a los procesos de fertilización de suelo en las unidades de producción agrícolas, pecuarias y forestales. |
| Agroquímicos | Ag | 19 | Se deberá llevar a cabo un estricto control de los agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas, de acuerdo con la NOM-021-700-1995. |
| Rotación | Ag | 21 | Se recomienda efectuar la rotación de cultivos de acuerdo a la siguiente sucesión: gramíneas-leguminosas-hortalizas para mantener la fertilidad del suelo. |
| Cobertera | Ag | 22 | En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales con riego, se recomienda establecer un cultivo de cobertera al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo. |



*Ángel Primo No. 1, Col. El Arenal C.P. 95980, Chinameca, Veracruz Tel.(922) 26 1 15 70 semideg@hotmail.com*

**NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental que establezcan los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a diferentes medios, los procedimientos y condicionantes a diferentes medios, los procedimientos y condiciones para su medición y verificación, las condiciones o requisitos de construcción o elementos básicos de diseño, operación, así como de sitios de construcción o elementos básicos de diseño, operación, así como de sitios destinados a cualquier residuo, listados en especies de flora y fauna y características de los residuos a almacenar y tratar se mencionan a continuación en el siguiente listado:

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

**NOM-001-STPS-2008** Norma Oficial Mexicana que establece los Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad.

**NOM-004-STPS-1999**. Norma Oficial Mexicana que establece Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

**NOM-006-STPS-2014.** Norma Oficial Mexicana que establece el Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

**NOM-011-STPS-2001.** Norma Oficial Mexicana que establece las Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

**NOM-115-STPS-2009.** Norma Oficial Mexicana que establece la Seguridad-Equipo de protección personal-Cascos de protección-Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.

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

**NOM-045-SEMARNAT-2017** Protección ambiental- vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

**NOM-052-SEMARMNAT-2005.** Norma Oficial Mexicana que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

**NOM-059-SEMARNAT-2010.** Norma Oficial Mexicana que establece la Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-

Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

**NOM-081-SEMARNAT-1994.** Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

**NOM-083-SEMARNAT-2003.** Norma Oficial Mexicana que establece las Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos urbanos y de manejo especial.

**NOM-085-SEMARNAT-2011** Norma Oficial Mexicana que establece la Contaminación atmosférica-niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

**NOM-113-ECOL-1998**. Norma Oficial Mexicana que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticos.

**NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.** Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

**NORMAS DE REFERENCIA**

**NRF-014-CFE- 2001** Derechos de Vía, Norma que tiene por objeto unificar los criterios de las diversas áreas de CFE, para determinar, obtener y conservar los derechos de vía que se requieren para el adecuado diseño, construcción, operación y mantenimiento de sus líneas aéreas.

## V. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Este capítulo presenta la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá la obra y/o actividades, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

### IV. I DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se centra en el municipio de Chinameca, Veracruz, que se encuentra ubicado en la zona sureste del Estado, en las coordenadas 18º01´ de latitud Norte y 94º41´ de longitud Oeste, a una altura de 40 metros sobre el nivel del mar. Limita al Norte con Mecayapan y Pajapan; al Este con Cosoleacaque; al Sur con Oteapan, Jáltipan y Soconusco; al Oeste con Soteapan. Su distancia aproximada al Sureste de la capital del Estado, por carretera es de 290 Km. Tiene una superficie de 147.07 $Km^2$, cifra que representa un 0.22% total del Estado. (Fig. 4.3)

El predio donde se llevará a cabo el proyecto se localiza en las coordenadas 18º 03” 34’ N y 94º 40”73’ O, en el municipio de Chinameca, Veracruz de Ignacio de la Llave, México (Figura4.1).

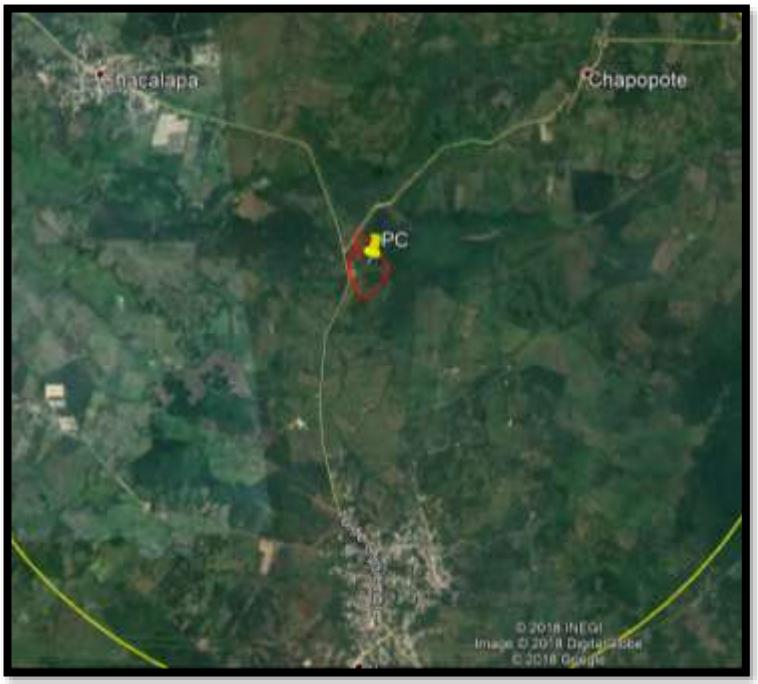


**Figura 4.1 Ubicación del Predio**

En la figura 4.2 se puede observar la entrada principal al área de estudio, donde se tiene contemplado que sea la vía de acceso para maquinaria y equipo durante las primeras etapas del proyecto y también por este sitio el acceso a las unidades que transportaran los residuos a dar tratamiento.

**Figura 4.2 Entrada principal al área de estudio**

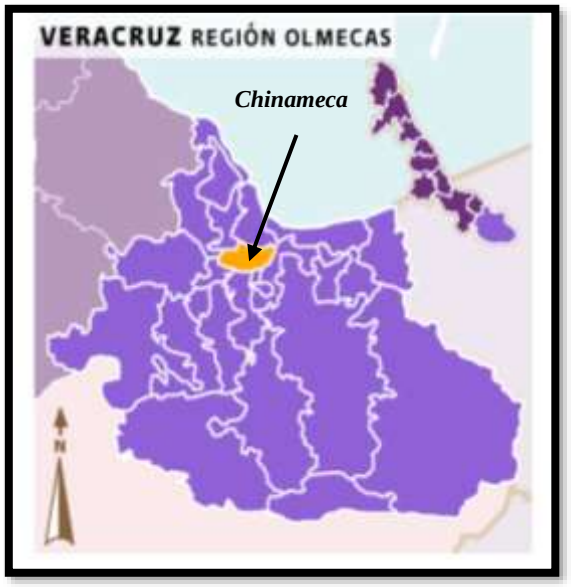


**Figura 4.3 Ubicación del Municipio de Chinameca**

El área de estudio se encuentra localizada dentro de tres Unidades de Gestión Ambiental (UGA'S) del Ordenamiento de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, las cuales son:

- UGA 4: Unidad de Gestión Ambiental 4, de uso político Conservación, Forestal; Usos compatibles de Flora y Fauna; Usos condicionados Pecuario, Agrícola, Pecuario (Ver figura 4.4)
- UGA 5: Unidad de Gestión Ambiental 5, de uso político Aprovechamiento, Pecuario; Usos compatibles Forestal, Flora y Fauna; Usos Condicionados para la Agricultura (Ver figura 4.4).
- UGA 11: Unidad de Gestión Ambiental 11, de uso político Protección, Espacio Natural-Terrestre, Uso condicionados para Turismo y usos incompatibles Agrícola Pecuario, Flora y Fauna, Forestal, Acuacultura, Industrial, Minería, Urbano (Figura 4.4).

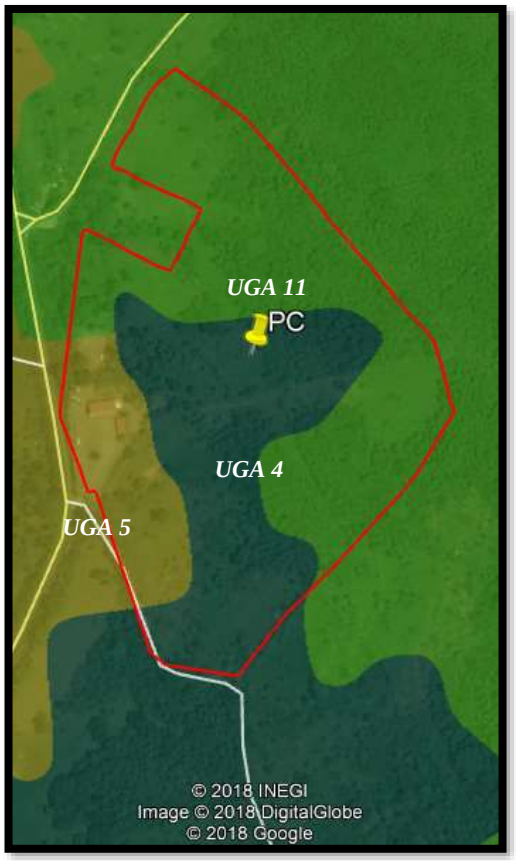


**Figura 4.4 Unidades de Gestión Ambiental**

Para tener un panorama claro de los impactos positivos y negativos que puede generar el proyecto en el área de estudio, se delimito el área de influencia, misma que se describe a continuación.

Para delimitar el área de influencia del área se utilizó el programa Google Earth Pro en donde se realizó la medición circular.

El área de influencia tiene un radio de 5 km, un área de 7,909 hectáreas (79.09 km$^2$) y una circunferencia de 31.50 km (Figura 4.5).

**Figura 4.5 Área de influencia del proyecto**

## IV. 2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

El municipio de Chinameca cuenta con una población total de 15 214 habitantes de los cuales el 51.3 % son mujeres y el 48.7 % son hombres, obteniendo una tasa de crecimiento media durante el periodo 2005-2010 de 1.87 % (INEGI 2010).

El municipio cuenta con aproximadamente cincuenta planteles educativos de primaria, secundaria y bachillerato.

En materia de servicios médicos cuenta con seis unidades de consulta externa con un total de 10 personas laborando.

De las 4 277 viviendas el 75.8 % tiene disponibilidad de agua potable, el 92% con drenaje, el 95% con energía eléctrica y el 93 % con sanitario o excusado, según el INEGI el grado de marginación del municipio es medio, con un índice de marginación en escala 0-100 de 24.0, el municipio recibe la señal de 5 radiodifusoras de FM y

señal de televisión, en cuanto a las vías de comunicación cuentan con las siguientes carreteras y caminos:

Chinameca – Coatzacoalcos: Carretera de 38 Km.
Chinameca – Minatitlán: Carretera de 20 km.
Chinameca – Cosoleacaque: Carretera de 7 Km.
Chinameca – Jáltipan: Carretera de 14 Km.
Chinameca – Soteapan: Carretera de 39 km.
Chinameca – Mecayapan: Carretera de 30 Km.
Chinameca – Pajapan: Carretera de 42 Km.
Chinameca – Cerritos: Camino de terracería de 14.6 Km.
Chinameca – Rancho Nuevo: Camino de terracería de 14.6 Km.
Chinameca – Zuñiga: Camino de terracería de 16.1 Km.
Chinameca – Ateponta: Camino de terracería de 11.1 Km.
Chinameca – San Vicente: Camino de terracería de 9.8 Km.

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el municipio son:

- La agricultura, con una superficie total sembrada de 1 613 ha y los principales productos agrícolas que se cosechan son el maíz y frijol.
- La ganadería: cuentan con 1 752.2 cabezas de ganado bovino de doble propósito, además de cría de ganado porcino, ovino y equino, granjas avícolas y apícolas.
- Comercio: cuenta con un tianguis, y los principales locales son zapaterías, papelerías, mueblerías y expendios de materiales para la construcción.
- Industria: se destaca la industria de elaboración de harina de maíz y sus derivados.
- Servicios: cuenta con 2 restaurantes y transporte turístico.

Actualmente el 3 % del suelo se usa para la zona urbana y el 23% para la agricultura, de la cual la tiene un potencial para agricultura mecanizada continua del 90 % y solo el 4% no es apta para la agricultura.

### VI. 2.1 Aspectos Abióticos

Los factores abióticos que son presentados a continuación son los que van a interactuar de manera directa con las actividades que se van a llevar a cabo en el área de estudio y serán tomadas en consideración para todas las etapas del proyecto.

Para ciertos parámetros se realizó la consulta en las estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional, las estaciones más cercanas al área de estudios son las siguientes:

- COATZACOALCOS OBSERVATORIO. Estación meteorológica ubicada en el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz en las coordenadas 18°8'25" latitud Norte y 94°30'38" longitud Oeste.

- LA CANGREJERA. Estación meteorológica ubicada en la localidad La Cangrejera, perteneciente al municipio de Coatzacoalcos, Veracruz en las coordenadas 18°06'20" latitud Norte y 94°19'53" longitud Oeste.

- ACAYUCAN. Estación meteorológica ubicada en el municipio de Acayucan, Veracruz en las coordenadas 17°58'36" latitud Norte y 94°54'03" longitud Oeste (Figura 4.6).

**Figura 4.6 Estaciones Meteorológicas**

Los aspectos bióticos que interactúan con el proyecto que se desarrollará en el área de estudio se describen a continuación:

### IV 4.2.1 Clima

Clima: Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (69%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano (31%).

En la figura 4. 7 se puede observar el tipo de clima que predomina durante la mayor parte del año en el área de estudio.

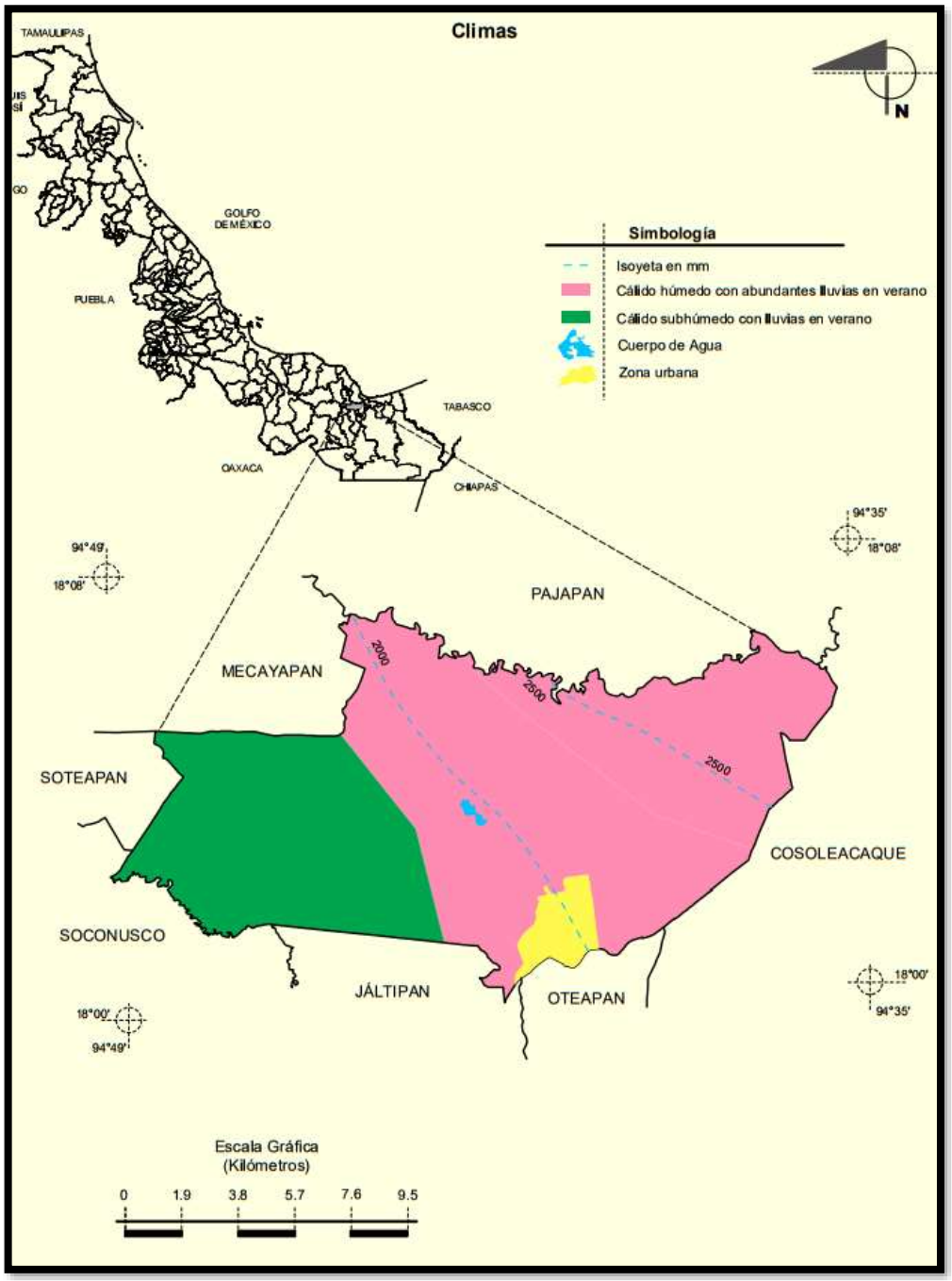


**Figura 4.7 Clima del Municipio de Chinameca (INEGI 2009)**

### IV.2.1.2 Rango de Precipitación

Rango de precipitación anual para el municipio de Chinameca, Ver. Es de 1900 – 2600 mm (INEGI 2009).

HUMEDAD

En la siguiente tabla 4.1 se muestra la humedad registrada en las estaciones meteorológicas de Coatzacoalcos y Acayucan en los últimos tres meses.

Tabla 4.1 Porcentaje de humedad relativa promedio en el período Dic. 2017- Feb. 2018

| Estación Meteorológica | Ubicación | Promedio Mensual (°C) | | | Promedio Trimestral (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Dic- 17 | Enero-18 | Feb-18 | |
| Coatzacoalcos | Cangrejera | 96.42 | 93.60 | 94.38 | 94.80 |
| Acayucan | Acayucan | 90.37 | 86.87 | 85.63 | 87.62 |

### IV.2.1.3 Temperatura

La temperatura promedio registrada en el municipio de Chinameca es de 24 -26 ºC (INEGI, 2009).

### IV.2.1.4 Fenómenos Climatológicos

La época de tormentas tropicales en la región del sur de Veracruz inicia en las estaciones primavera-verano, en donde se presentan con mayor frecuencia en los meses de Junio a Diciembre. En algunas ocasiones hay variaciones en la temporada y en ocasiones se presenta posterior al período antes mencionado.

Los vientos predominantes en la región sur de Veracruz son los denominados vientos del Norte, la dirección de los vientos registrados en la base de datos del SMN de las estaciones meteorológicas.

### IV.2.1.5 Velocidad del Viento

Las velocidades de los vientos registradas en las estaciones meteorológicas “Coatzacoalcos” (ubicada en Cangrejera) y “Acayucan” (Ubicada en Acayucan de los meses de diciembre 2017, Enero y Febrero 2018 se describen en la siguiente tabla 4.2.

**Tabla 4.2 Velocidad del viento (Km/h) promedio en el período Dic. 2017- Feb. 2018.**

| Estación Meteorológica | Ubicación | Promedio mensual Velocidad del viento (Km/h) | | | Promedio Trimestral (Km/h) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Dic- 17 | Enero-18 | Feb-18 | |
| Coatzacoalcos | Cangrejera | 5.32 | 7.42 | 5.65 | 6.13 |
| Acayucan | Acayucan | 8.56 | 9.7 | 10.49 | 9.58 |

### IV.2.1.6 Geología y Geomorfología

Las zonas urbanas están creciendo sobre rocas sedimentarias y suelo aluvial del Cuaternario, en llanura aluvial costera con dunas y salina y llanura aluvial costera inundable; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Arenosol, Cambisol y Gleysol; tiene clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por pastizal y selva.

Roca:

- Sedimentaria: Conglomerado 55%, Arenisca 15% y Lutita 8%, un suelo aluvial (18%) del periodo Neógeno (70%), cuaternario (18%) y jurásico (8%).

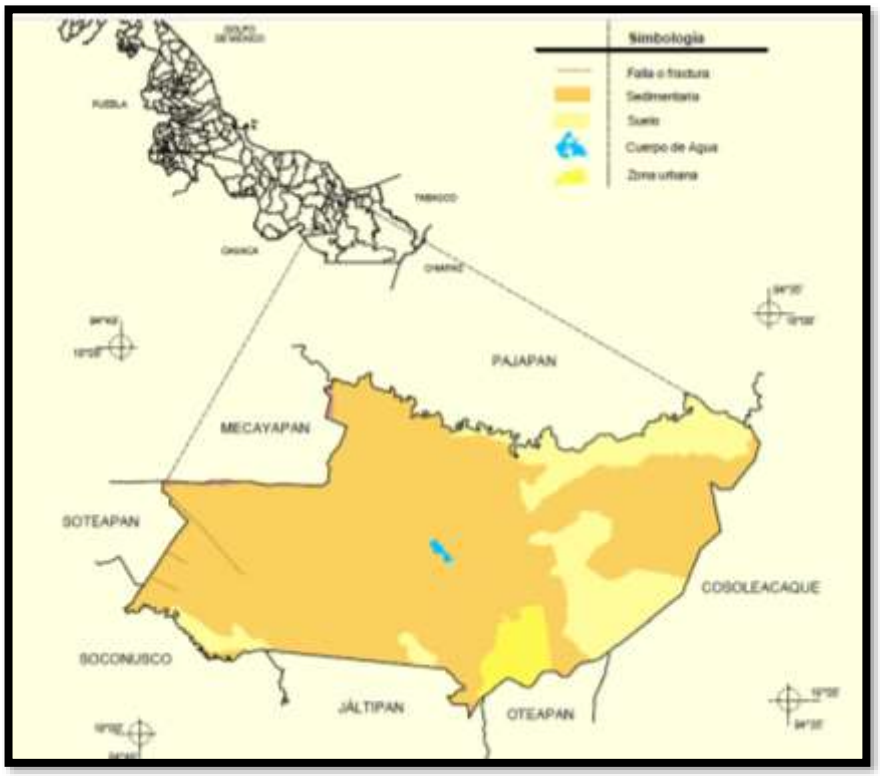


**Figura 4.8 Clase de Roca**

### IV.2.1.7 Fisiografía:

En la tabla 4.3 se presenta el tipo de fisiografía que presenta el municipio.

**Tabla 4.3 Fisiografía de Chinameca, Ver.**

| | |
|---|---|
| Provincia | Llanura Costera del Golfo Sur 100% |
| Sub provincia | Llanura Costera Veracruzana 100% |
| Sistema de Topoformas | Llanura aluvial con lomerío (91%) Lomerío típico (7%) y Llanura costera inundable (2%) |

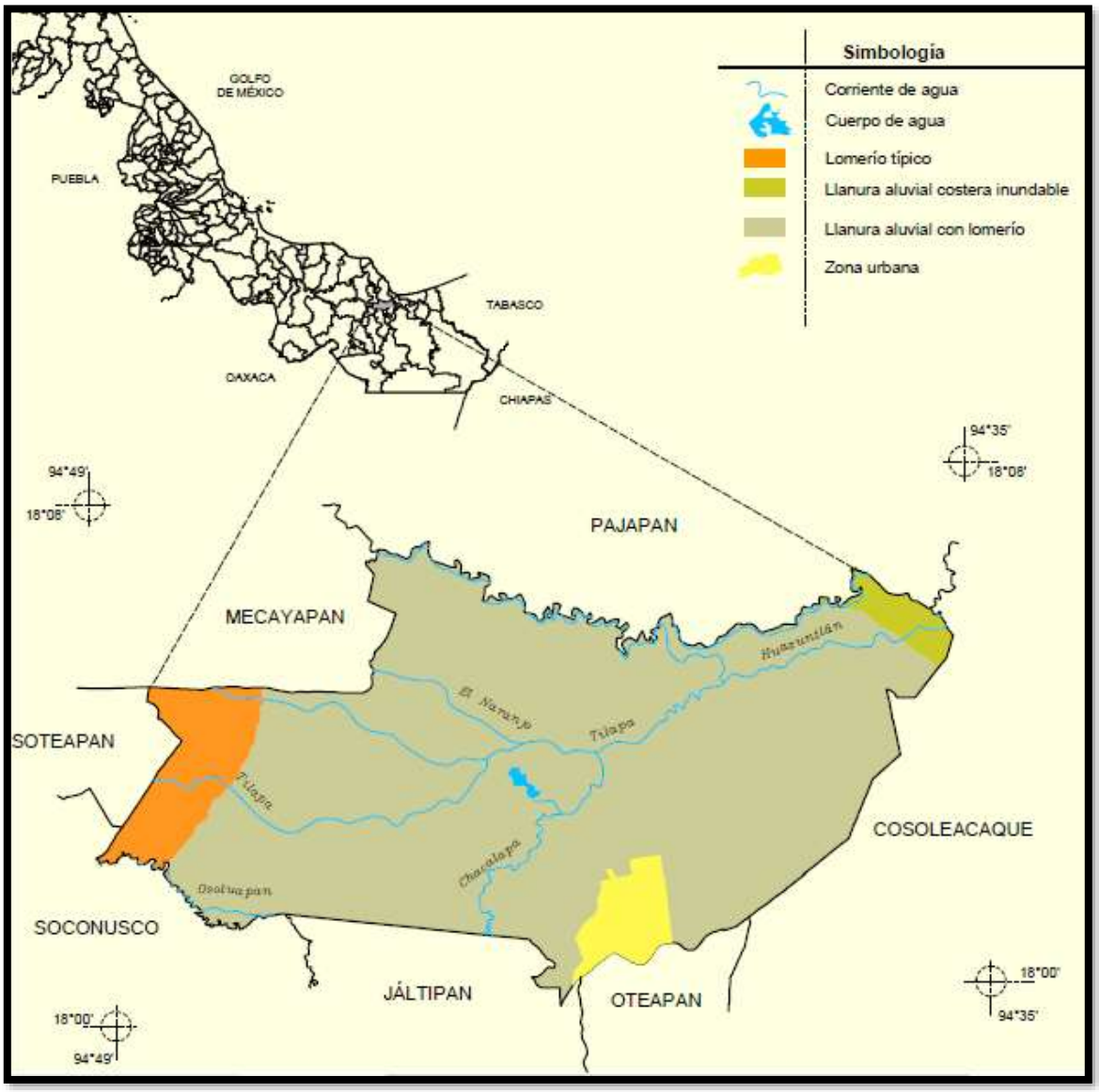


**Figura 4.9 Fisiología**

### IV.2.1. 8 Actividad Sísmica

El municipio se encuentra en las zonas B y C, que presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70%.

### IV.2.1.9 Tipos de Suelos

Tipos de suelo: Su suelo es de tipo luvisol se caracteriza por la acumulación de arcilla en el subsuelo de zonas templadas o tropicales.

El 75% del territorio municipal es dedicado a la agricultura y ganadería; el 15% está ocupado en viviendas; 5% para comercio y 5% para oficinas y espacios públicos.

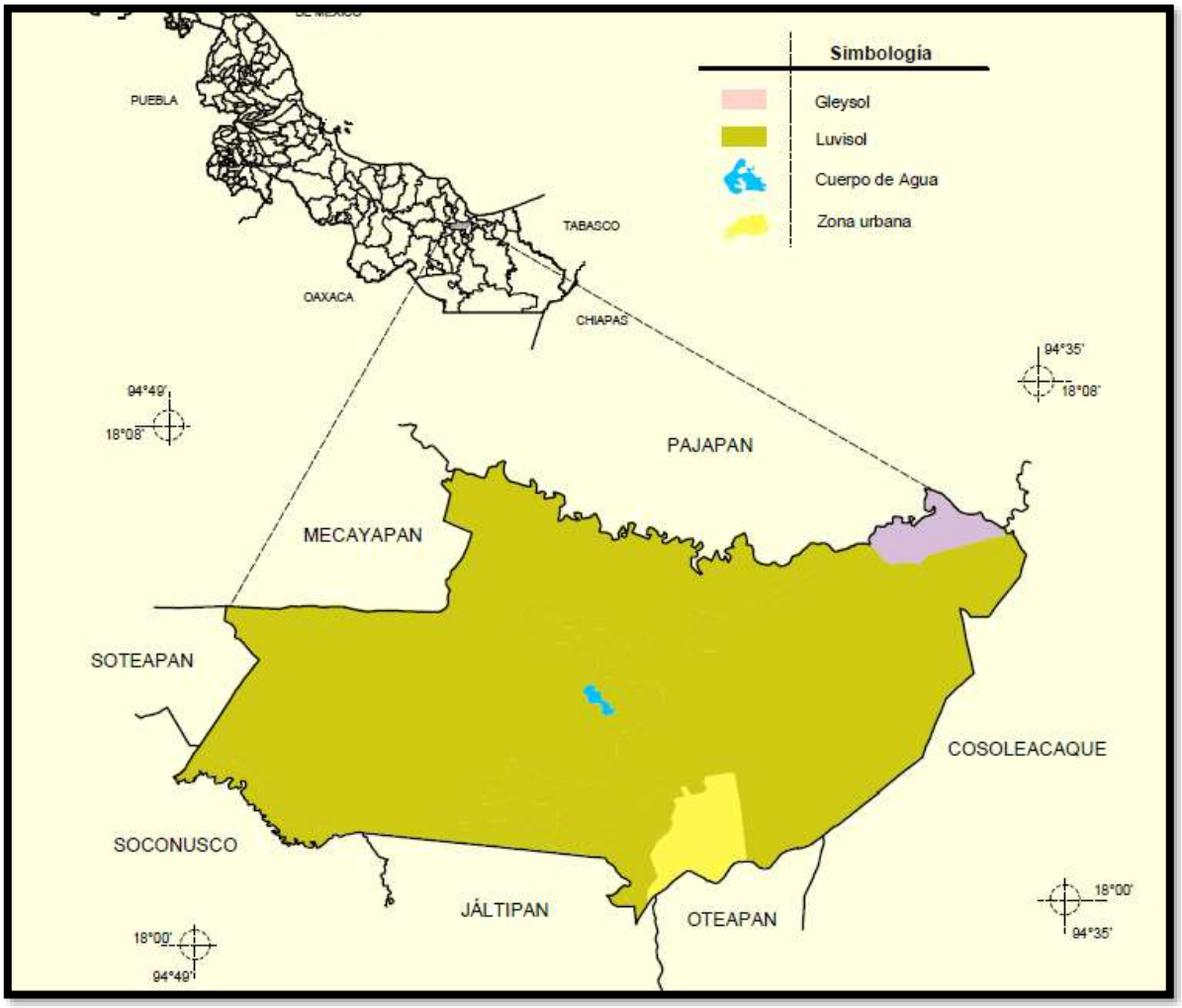


**Figura 4.10 Suelos dominantes**

### IV.2.1.10 Recursos Hidrológicos

Por la topografía de la sierra madre oriental, se originan doce cuencas hidrológicas en el estado, que cubren una superficie total de 195 100 km2 con un escurrimiento anual de 97317 millones m3 y navegabilidad del cauce de 925 km con profundidad promedio de 1 a 8 metros que desembocan en el golfo de México.

El lugar de estudio se encuentra dentro de la cuenca del Río Coatzacoalcos esta forma parte de la Región Hidrológica No. 29, ubicada en la denominada Llanura Costera del Golfo de México limitada al sur por la Sierra Madre del Sur y al norte por la Cuenca del Río Papaloapan. Esta cuenca tiene un área calculada en 23,956km que representa el 1.2% de la superficie total de la República Mexicana y comprende territorialmente 32 municipios, de los cuales 9 pertenecen al Estado de Oaxaca y 23 a Veracruz.

Este sistema está constituido por importantes afluentes, entre los que destacan los ríos Uxpanapa, Jaltepec, Coachapa y Calzadas. La zona de estudio se encuentra regada por el río Huazuntlán, que se origina en la vertiente oriental de la sierra de San Andrés Tuxtla, fluye en dirección norte, sur y después circula de occidente a oriente para después desembocar en el rio Coatzacoalcos.

## IV. 2.2 Aspectos Bióticos

### IV.2.2.1 Tipos de Vegetación

Para el desarrollo de las actividades en las diferentes etapas del proyecto será necesario mantener el área de trabajo libre de árboles que dificulten la movilidad de la maquinaria y equipo que se tendrá en operación dentro del área de estudio (Ver figura 4.11).

**Figura 4.11 Predio Chinameca.**

El predio es utilizado actualmente para la ganadería como se puede apreciar en la imagen 4.12

**Figura 4.12 Ganado en el predio**

Durante la visita de inspección al área de estudio se realizó un levantamiento de especies arbóreas y nidos presentes en el sitio, con la finalidad de poder conocer el tipo de vegetación que se encontraba presente anteriormente en el área de estudio.

En la tabla 4.4 se presenta el inventario de las especies arbóreas encontradas en el área de estudio.

**Tabla 4.4 Especies arbóreas en el área de estudio**

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTIFICO | ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010 | NIDOS VISTOS | N° ARBOLES |
|---|---|---|---|---|
| Acotope | *Thevetia ahouai* | NA | 0 | 2 |
| Aguacate | *Persea americana* | NA | 0 | 2 |
| Amate | *Ficus insipida* | NA | 0 | 3 |
| Cedro Rojo | *Cedrela odorata* | Pr | 0 | 1 |
| Chancarro | *Cecropia obtusifolia* | NA | 0 | 4 |

**Tabla 4.4 Especies arbóreas en el área de estudio**

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTIFICO | ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010 | NIDOS VISTOS | N° ARBOLES |
|---|---|---|---|---|
| Limón Dulce | *Citrus limetta* | NA | 2 | 14 |
| Encino | *Quercus Virginiana* | NA | 2 | 7 |
| Jobo | *Spondias mombin L.* | NA | 0 | 1 |
| Mango Criollo | *Mangifera indica* | NA | 0 | 16 |
| Majagua | *Hibisicus Elatus* | NA | 1 | 11 |
| Palma real de coyol | *Acrocomia aculeata* | NA | 0 | 15 |
| Solerilla | *Cordia alliodora* | NA | 0 | 3 |
| Tesguate | *Conostegia xalapensis* | NA | 0 | 3 |
| Trementino | *Zuelania guidonia)* | NA | 1 | 4 |
| TOTALES | | | 6 | 86 |

*Comparado con la NOM-059-SEMARNAT-2010: No Amenazada (NA), En peligro de extinción (P), Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E)*

A continuación, se describen las características generales de los árboles presentes en el área de estudio y mediante las siguientes tablas se presentan su calidad como maderable o no maderable.

**Acotope** (Thevetia ahouai)
El acotope, campanilla, huevo de gato o bola de venado (Thevetia ahouai) es una planta perteneciente a la familia Apocynaceae.
Arbusto o árbol pequeño de 1 a 7 m de alto, tallos lisos, algo ramoso, delgado, al quebrarse suelta látex blanco. Hojas alternas oblanceoladas con pedicelos cortos de alrededor de 1 cm de largo, de color verde intenso, base aguda a acuminada de unos 14 a 25 cm de largo y de 5 a 7 cm de ancho. Flor tipo, cimas terminales, con pedicelos de 3 cm de largo, flores fragantes de color amarillo en forma de tubo o de campana

de 2.5 a 4 cm de largo, densamente pubescente cerca de los estambres. El fruto es del tipo baya, de color rojo brillante por fuera, carnoso, la pulpa es blanca algo escasa y de consistencia esponjosa de 3.5 cm de largo y 5 cm de ancho, semillas de 2 a 4, de forma ovoide, redondeadas de un lado y deprimido por el otro lado, de color blanca o amarillenta.

**Aguacate (**Persea americana)
La Persea americana es un árbol originario de México, Mesoamérica y norte de Sudamérica , perteneciente a la familia de las lauráceas. Tanto su fruto, comestible, como el árbol, se conocen como aguacate o palta, según la región.
Es un árbol de hoja perenne que puede llegar a tener casi 20 m de altura, aunque su tamaño normal se queda en una decena de metros, con corteza gris-verdoso, longitudinalmente fisurada.
El fruto es una drupa de color amarillo-verde o marrón rojizo, grande, generalmente en forma de pera, a veces ovoide o globoso, de 8-18 cm conepicarpio corchoso más o menos tuberculado, y mesocarpio carnoso y comestible. Este último rodea íntimamente una semilla globular de episperma (tegumento) papiráceo, sinendosperma, de unos 5-6 cm.
Los frutos de este árbol serán de consumo propio para el personal que se encuentra laborando en el área de estudio, en la siguiente tabla 4.9 se presentan las características del árbol.

**Amate** (Ficus insípida)
El Ficus insípida puede encontrarse distribuida en las regiones tropicales de América, desde México hasta la Amazonía. Crece en climas variados y húmedos, en los que forma parte de las capas altas del bosque tropical. Produce un fruto similar al de la higuera (de la cual es familiar) que no es comestible por los seres humanos. Quienes sí se alimentan de él son los peces Brycon guatemalensis presente en Costa Rica y Guatemala, que ayuda a distribuir sus semillas al ingerirlas y pasarlas por su tracto digestivo. Esta especie vegetal fue clasificada por primera vez en 1817.

**Cedro Rojo (**Cedrela odorata)
Esta especie se encuentra en la encuentra en la categoría de sujetas a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que se debe seguir un plan de recuperación y reubicación para conservación de la especie marcado en el anexo F.Es un Árbol de 20 a 35 o 45 m de altura, con tronco recto, robusto, a veces con pequeños contrafuertes. Corteza café rojizo y con fisuras verticales, la interna es rosada, tiene olor a ajo y sabor amargo. Copa grande, redondeada y extendida y

follaje durante algunos meses. Hojas compuestas grandes de 50 cm de largo, con 10 a 22 pares de hojitas ovaladas con la base desigual.
El fruto es una cápsula dura café de hasta 5 cm de largo. Se abre al madurar en forma de estrella y tiene 4 a 5 valvas elipsoides con alrededor de 30 semillas aladas.
Sus brotes tiernos sirven de alimento a las iguanas, sus semillas a pericos y su néctar a abejas sin aguijón. Junto con la Caoba ha sido la especie maderable más importante en México



**Chancarro (**Cecropia obtusifolia)
Cecropia obtusifolia,guarumbo, es una especie de planta con flor, de la familia de las Urticaceae.
Son árboles mayormente que alcanzan un tamaño de 5–20 m de alto. Se usa comúnmente en el tratamiento de la diabetes. Se emplea la infusión de las hojas, ramas, corteza o raíz, como agua de tiempo, y también se aplica en fomentos en el estómago durante la mañana y por la tarde. Es utilizado contra la picadura de alacrán, la cual produce "trabazón".
Se emplea la infusión de las hojas, ramas, corteza o raíz, como agua de tiempo, y también se aplica en fomentos en el estómago durante la mañana y por la tarde. Para regular la presión arterial y para resolver problemas renales en general, se recomienda cortar la raíz del lado por donde nace el sol y dividirla en nueve partes, éstas se hierven en agua y el líquido resultante se bebe en ayunas durante nueve días.

**Cocuite (**Gliricidia sepium)
También conocida como Palo de Agua, es un árbol que llega a medir hasta 12 metros de alto y 35 cm de diámetro ; por lo común entre 7 y 9 m de altura, a veces parecido a un arbusto, con el tronco torcido y las ramas ascendentes, las superiores son horizontales, la copa del árbol es irregular.
Las ramas en ocasiones son huecas, con hormigas.
Las hojas son compuestas, están formadas por hojas secundarias o foliolos, cada hoja de 2 a 9 pares de foliolos, opuestas con el margen liso o entero, de color verde oscuros y brillantes en la parte que les da el sol y verde grisáceos en la parte inferior, con pelo fino en las superficies de las hojas, visible con una lupa; se puede sentir aterciopelada al tacto; las hojas caen en los meses de diciembre a abril.

**Limón Dulce** (Citrus limetta)
Es un pequeño árbol que puede alcanzar los ocho metros de altura. El limón dulce tiene ramas irregulares, y una madera relativamente blanda y de color marrón

grisáceo. Tiene numerosas espinas que pueden desarrollarse en cualquier parte del árbol con una longitud entre 1,5 y 7,5 cm. El peciolo de este árbol es estrecho y alado, de entre 8 y 29 mm de largo. Tienen foliolos más que hojas, los cuales son ovales y de 5,5 a 17 cm de longitud y de 2,8 a 8 cm de ancho. El ápice de los foliolos es acuminado, y su base es redondeado. Las flores son blancas y en floración son de 2 a 3 cm de ancho. Los pétalos caen pronto, dejando el fruto que empieza a crecer. La piel del fruto es amarillo claro cuando está maduro; la piel del fruto es blanca y de unos 5 mm de gruesa. La pulpa es verdosa y el zumo es más dulce que ácido

**Encino (**Quercus Virginiana)
El encino también es conocido como Roble de Virginia, Roble vivo. Es un árbol de sombra muy atractivo, nativo del norte de México, de hoja perene y que puede llegar a vivir varios cientos de años.
Es alto, de copa redonda ancha y densa. Muy resistente a plagas y enfermedades. Es follaje de un color verde obscuro, la corteza es color marrón, rugoso y agrietado.
Su crecimiento es de moderado a rápido, llega a medir 20 metros de altura y de copa 15 metros de altura y de copa 15 metros, soporta temperaturas de 45° y de -20°, requiere de suelos ligeros y drenados. Ideal para fortalecer ciudades, frentes de casas. Jardines, plazas, parques, edificios públicos. Camellones y propiedades rurales.
Estos árboles son muy utilizados para camellones, estacionamientos, parques y lugares donde se requieren constante sombra. Es muy resistente a plagas y enfermedades cuyas características es alto, de copa redondeada ancha y densa.
El follaje es de un color verde obscuro, la corteza es color marrón, rugoso y agrietado.

**Jobo** (Spondias mombin L)
También conocido como Ciruela amarilla o ciruela del país, ciruelo agrio, ciruelo de monte.
El árbol mide hasta 20 m de altura con copa redondeada; presenta tronco derecho, a veces con chupones con las ramas horizontales o ascendentes.
La corteza presenta hendiduras con costillas escamosas, en los árboles jóvenes se presentan protuberancias gruesas y redondas de color gris oscura, produce un exudado blanco pegajoso y amargo.
Las hojas se disponen en espiral aglomeradas en las puntas de las ramas, son hojas compuestas de 25 a 50 cm de largo formadas de 13 a 17 foliolos u hojas secundarias opuestas, con el margen entero, el ápice agudo y la base truncada; de color verde oscuro a verde amarillento en la cara al sol y verde más claro en la cara contraria; al estrujar las hojas despiden un fuerte olor a mango.

Las hojas, cuando es joven el árbol, son de color verde claro y la ramilla que la sostiene es de color rosado, más marcada en la cara al sol. Estos árboles pierden las hojas.
Las flores en racimos, existen flores masculinas y femeninas de 15 a 30 cm de largo. Las flores masculinas tienen forma de estrella de 6 a 8 mm de diámetro; las flores femeninas de 8 a 9 mm de diámetro, similares a las masculinas.
Los frutos se disponen en grupos colgantes, carnosos, de 3 por 1.5 cm, de color verde o amarillo-anaranjadas; contienen de 3 a 4 semillas angostas de 1.5 cm de largo; con un fuerte sabor agridulce, comestible. Maduran de julio a octubre.

**Mango Criollo (**Mangifera indica)
Es un árbol siempre verde que puede alcanzar los 45 m de altura con una copa de 30 m de diámetro. El fruto es una drupa que destaca entre sus principales características su buen sabor. Dicha pulpa puede ser o no fibrosa, siendo la variedad llamada mango de hilacha la que mayor cantidad de fibra contiene. Es una fruta normalmente de color verde en un principio, y amarillo, naranja e incluso rojo-granate cuando está madura, de sabor medianamente ácido cuando no ha madurado completamente.

**Majahua** (Hibisicus Elatus)
Árbol de hasta 15 m de altura y tronco generalmente recto de 30 a 40 cm. de diámetro, ligeramente estriado longitudinalmente con el follajetomentoso-aterciopelado. Hojas pecioladas, suborbiculares, acorazonadas en la base y con el ápice abruptamente acuminado. Flores vistosas, terminales, solitarias; corola de 5 pétalos cuya coloración varía desde rosado-amarillo-rojo. Fruto capsular, globoso, hirsuto, de 3 cm de largo y dehiscente. Semillas poco tomentosas.
Aporta madera de textura media y color con tono azul característico, medianamente dura y resistente, fácil de trabajar y durable. Útil para muebles finos, artesanía, carpintería y artículos deportivos. Los retoños, raíces y corteza tiernos son comestibles. Las fibras de la corteza tienen importancia textil. Melífera. La infusión de las flores es bronco dilatadora. Por sus flores y follaje es árbol ornamental.
Se propaga por semillas, las que deben recolectarse entre febrero y mayo. Antes de la siembra, se deben sumergir las semillas en agua durante 24 horas. Sembrar en bolsas. Plantar 4 y 5 meses después de la germinación, utilizando distancias de 2 x 2,5 o 3 x 3 m. Las semillas germinan a los 8 o 15 días de sembradas. La germinación sin tratamientos previos no suele ser mayor del 40 o 45%.
Frecuentemente en lugares húmedos de los montes semicaducifolios, a veces en pluvisilvas y pluvisilvas de montaña y sobre suelos fértiles.
En la siguiente tabla 4.17 se presenta las características de su corteza del árbol.

**Palma Real de Coyol** (Acrocomia aculeata)

La palma de coyol (Acrocomia aculeata), el nombre tiene su origen en idioma Nahuatl (nahuatlismo de coyolli, "palmera o cascabel"), se le conoce también como Cocoyol en la península de Yucatán, 1 mbocayá, palma de vino, grugru o nuez del Paraguay (Acrocomia aculeata) es una planta de la familia de las arecáceas, nativa de ciertas zonas tropicales de América.

El aceite de la semilla y la pulpa se utilizan en alimentación y en la fabricación de jabones.

A. aculeata requiere de un clima cálido para desarrollarse. Crece en diferentes tipos de suelo, menos los anegados, aunque parece preferir los arenosos, bien drenados, aún en zonas de altitud. Es marcadamente fitófila, aunque bastante resistente a las heladas y el viento.

Los aceites de la semilla y la pulpa se emplean en la fabricación de jabones, llamados de coco. La pulpa es comestible, tanto fresco como prensado para extraer un aceite ligero o por su fermentación, que proporciona un licor de sabor agradable (Taberna de Coyol). La semilla asada o cocida se come también. El interior del tronco se muele para obtener una harina muy fina y sabrosa, y el cogollo se consume como palmito.

Las hojas se usan como forraje para el ganado rústico; tras una cuidada maceración, se extrae de ellas una fibra útil en la confección de sogas, redes, etc.

El fruto solo se industrializa en Paraguay y es completamente aprovechable, se compone de 15 a 20% de cáscara (alimento de ganado, combustible de hornos). La pulpa comprende el 30 a 40% del peso del fruto y su tenor oleico varía desde 20 % hasta 47 % (expeller utilizado en alimentación de animales).

**Figura 4.13 Acrocomia aculeata**

**Solerilla (**Cordia alliodora)

El árbol de Solerilla (Cordia alliodora) también se le conoce como: xochicuáhuitl, hormiguillo, súchil, aguardientillo, suchicahua derivado de xochicuáhuitl.

El árbol llega a medir hasta 30 m de alto y 90 cm de diámetro, con tronco recto y copa redondeada; las ramas ascendentes y verticiladas, esto es que parten de un mismo nivel. La corteza es de color gris a gris oscura amarillenta, con manchas pardo obscuras.

La madera es usada para la construcción rural ligera, se utiliza para vigas, alfardas, horcones, tablas y paredes. Con esta madera hacen muebles, que los entrevistados consideraron de buena a excelente calidad; cuando aprovechan las ramas y puntas del tronco la utilizan para leña. También la ocupan para cercas.

Reportan que utilizan el árbol desde los 8 años y hasta cuando tiene 30 años de edad, con diámetros hasta de 20 a 40 cm, y con altura de 25 m.

Esta especie crece a pleno sol y a media sombra. Algunos productores lo dejan crecer en su terreno; otros la reproducen por medio de semilla.
La madera de corazón oscuro es muy buscada por los ebanistas por su resistencia a la polilla y a la pudrición. Es de buena calidad, blanda pero fuerte y resistente. Se usa para carpintería en forma de barrotes, reglas y tablas. Apropiada para muebles finos, pisos, puertas y decoración de interiores, lambrín, carrocerías, puentes, artículos de escritorio, durmientes, artículos deportivos, postes, ebanistería, remos, durmientes, embarcaciones, aros para barriles.
La infusión de las hojas se utiliza como tónica y estimulante en casos de catarro y enfermedades pulmonares. Con la semilla pulverizada se hace un ungüento para tratar enfermedades cutáneas.

**Tesguate (**Conostegia xalapensis)
El Tesguate o también conocido como Capulincillo es un arbusto o árbol pequeño. Las hojas son más largas que anchas y a veces presentan muchos pelillos por la cara de abajo, con 3 nervios a lo largo de la hoja. Las flores son blancas o rosas en las partes terminales de las plantas, agrupadas en ramilletes en forma de cono. Sus frutos son redondos.
Originario desde el sur de México hasta Colombia, presente en clima cálido entre los 420 y los 600msnm. Asociado a bosque tropical caducifolio.
En Puebla y Veracruz el uso medicinal de esta planta está dirigido a la curación de los sabañones. En Oaxaca se le utiliza para afecciones ginecobstétricas, como recaída de señoras, baños para después del parto, prevenir el aborto y curaciones de antojos, para lo cual se usan las hojas.
Interviene además en el control de la diarrea y en baños de niños.

**Trementino (**Zuelania guidonia)
El Trementino o también conocido como Zuelania son árboles caducifolios de 5–25 m de alto, inermes, tallos jóvenes dorado-ferrugíneo lanosos; plantas hermafroditas. Hojas alternas, dísticas, oblongas, de 10–20 cm de largo y 2–8 cm de ancho, el ápice agudo o acuminado, la base cordado-redondeada, el margen dentado-glandular o undulado, densamente pelúcido-punteadas, glándulas basales ausentes, tomentosas en el envés, pinnatinervias;estípulas rápidamente caducas.
Floración antes de las hojas (o en axilas de las hojas caídas), en fascículos sésiles; brácteas libres; sépalos 5, casi libres, 5–6 mm de largo y ca 4 mm de ancho, amarillo-verdosos o blancos; pétalos ausentes; estambres ca 30, subperíginos, filamentos 2.5–3 (–4) mm de largo, fusionados en la base a los lobos del disco, lobos del disco

alternos a los estambres y en el mismo verticilo; ovario súpero, velloso, estilo ausente, estigma prominente, entero, peltado.
Fruto una cápsula globosa, 2.5–7.5 cm de diámetro, carnosa, menudamente puberulenta, morada y verde; semillas numerosas, 4.5 mm de largo y 3 mm de ancho, puberulentas, rojas con arilo anaranjado.
Se tiene contemplado un área verde dentro del área de estudio con una superficie 10,175.285 $m^2$, este sitio se dejará como área de amortiguamiento de las especies vegetales y animales, con la finalidad de mantener la dinámica natural del área de estudio y principalmente las especies animales se refugien en estos sitios durante las diferentes etapas del proyecto



Cabe mencionar que el área verde aparte de ser refugio de animales serán también áreas de recepción de plantas o árboles que se pretendan rescatar y también servirá como área de sombras para el personal que laborara en el sitio.

### IV.2.2.2 Fauna

Durante el desarrollo de las actividades en las diferentes etapas del proyecto que se tienen contemplado en el área de estudio las especies animales se verán afectados en su dinámica natural, y buscaran sitios aledaños para poder resguardarse, es por eso que en el área de estudio contará con un área verde, donde podrán resguardarse sin ser molestados por el personal que se encontrará laborando en el sitio.
Durante la visita al área de estudio se realizó un levantamiento y se identificaron las especies animales en dicho recorrido.
Se determina que, si durante las actividades en el área de trabajo se encuentra alguna otra especie no avistada durante el recorrido o alguna especie reportada, estas se trasladaran por el mismo personal al área verde antes mencionado. En el dado caso de que alguna especie animal vea amenazada al personal, los mismos trasladaran dichas especies a reservas o áreas de conservación autorizados por la Semarnat, como los son El Parque Ecológico Jaguarondi, Parque Ecológico Quetzalli o la Unidad de Manejo Ambiental Rincón Grandes, todos pertenecientes al municipio de Coatzacoalcos, Ver., con la finalidad de preservar las especies y se dé un mejor trato o en dado caso su liberación en dichas áreas.

En la siguiente tabla 4.5 se reportan las especies observadas en el área de estudio, en donde se comparan con la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y se describe su estatus en la norma antes mencionada

**Tabla 4.5 Especies de Fauna en el área de estudio**

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CÍENTIFICO | ESTATUS* | N° ESPECIES |
|---|---|---|---|
| Armadillo | *Dasypus novemcinctus* | No Amenazada | 2 |
| Pájaro pecho amarillo | *Pitangus sulphuratus* | No Amenazada | 4 |
| Serpiente Bejuquillo | *Oxybelis fulgidus* | No Amenazada | 4 |
| Serpiente de Coral | *Micrurus Fulvius* | Pr | 1 |
| Serpiente Nauyaca | *Bothrops Asper* | No Amenazada | 1 |
| Zanate | *Quiscalus mexicanus* | No Amenazada | 25 |
| Serete | *Dasyprocta mexicana* | No Amenazada | 2 |
| | | *TOTAL* | 39 |

***Comparada con la NOM-059-SEMARNAT-2010**

A continuación, se da una breve información sobre las especies antes mencionadas en la tabla anterior.

**Armadillo (**Dasypus novemcinctus)
El armadillo de nueve bandas (Dasypus novemcinctus) es una especie de mamífero placentario del orden Cingulata que está emparentado con los osos hormigueros y los perezosos. Se puede encontrar desde el Sur de Estados Unidos hasta el Norte de Argentina.
El armadillo es un mamífero terrestre perteneciente a los desdentados o xenestrales, orden donde se incluyen a otros seres igual de extravagantes, como perezosos y osos hormigueros. Su cola de reptil, sus orejas de mula y su caparazón lo hace un animal muy particular.
El armadillo es muy fácil de reconocer. Los armadillos son distinguibles por tener una armadura formada por placas óseas cubiertas por escudos córneos que le sirva como protección, y que en algunos géneros permite al animal enrollarse como bola, esto lo realiza en modo de autoprotección del animal cuando detecta presencia de un depredador o peligro alguno.
El caparazón del armadillo está formado por una estructura de placas óseas que conforman una serie de anillos que le permiten enrollarse con estrategia de autodefensa, como se mencionó anteriormente, su caparazón se divide en dos

grandes escudos, que se unen en la parte central del dorso mediante las nueve bandas flexibles que le otorgan el nombre.
La hembra suele tener una camada numerosa, de hasta 12 crías en algunos casos; sin embargo, un número reducido de especies paren una sola cría. Los hábitos del armadillo son nocturnos y se alimenta de insectos, gusanos, pequeños vertebrados y, a veces, carroña. Puede vivir tanto en selvas como en zonas abiertas.



**Pájaro Pecho Amarillo (**Pitangus sulphuratus)
El benteveo,bienteveo, bichofeo,bichofué gritón,bienteveo común,cristofué, pecho amarillo, cierto güis,quitupí, pitogüé,comechile o chicha fría (Pitangus sulphuratus) es un ave paseriforme americana de la familia de los tiránidos. El macho y la hembra son muy similares y comparten la tarea de construir el nido, que hacen con muy diversos materiales y tiene aspecto desordenado. Su grito agudo y prolongado da origen al nombre común onomatopéyico que lleva y que varía según las diferentes regiones donde habita.
Mide entre 21 y 26 cm de largo. Tiene cabeza grande, a las largas y patas cortas. El pico es tan largo como la cabeza y termina en forma de gancho. El lomo y la cola son de color pardo verdoso. La cabeza es negra con dos franjas blancas a
modo de cejas y garganta blanca, lo cual le da el aspecto de tener antifaz y boina negros. El pecho y el abdomen son de color amarillo vivo y tiene una corona oculta del mismo color.

**Serpiente Bejuquillo (Oxybelis fulgidas)**
La serpiente bejuquillo o la bejuca es una culebra delgada y alargada. Es una especie arborícola y diurna que se especializa en comer lagartijas y ocasionalmente insectos, anuros, pájaros y hasta pequeños mamíferos. Se distribuye desde el sur de Latinoamérica hasta el norte de américa del sur.
Esta serpiente se caracteriza por ser sumamente alargada y delgada, así como por la cabeza y el hocico, el cual es tres o más veces más largo que el diámetro del ojo.
El ojo es de tamaño mediano con pupila redonda. Parece tener visión aguda con un amplio campo binocular de visión.
La cabeza es pardo clara con una banda negra lateral que atraviesa el ojo. Las supralabiales y el área bajo la cabeza exhiben un color amarillo o blanco, ocasionalmente pardusco o bronceado. El tamaño máximo que alcanza esta especie raramente excede los 1.5 m de longitud.

**Serpiente de Coral** (*Micrurus Fulvius*)

Esta especie se encuentra en la encuentra en la categoría de sujetas a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que se debe seguir un plan de rescate y reubicación marcado en el anexo F.

La serpiente de coral o también conocida como Coralillo o serpiente rabo de ají son venenosas pertenecen a la familia Etapidae, son propias de zonas tropicales. Se caracterizan por sus vivos colores, entre los que predominan el amarillo, el rojo y el negro.

La mordedura de la serpiente de coral no causa en un primer momento los efectos temidos. No es dolorosa ni provoca hinchazón en la zona afectada, y a los demás síntomas pueden no manifestarse hasta pasada doce horas. Pero si no se aplica un antídoto, la neurotóxica comenzara a perturbar las conexiones entre el cerebro y los músculos, provocando dificultades en el habla, visión doble y parálisis muscular y, en último término, paro respiratorio y cardiaco.

La serpiente de coral es parienta de la cobra, la mamba y la serpiente marina. Vive en los bosques, arenales y pantanos, pasa la mayor parte de su vida bajo tierra o entre montones de hojarasca.

Esta serpiente se alimenta de lagartos, ranas y serpientes más pequeñas, incluidas otras serpientes de coral. Cuando salen los huevos, las crías de serpiente de coral llegan a medir hasta 18 cm y son ya venenosas. Los ejemplares adultos pueden alcanzar algo más de medio metro de longitud. Se desconoce su longevidad media en libertad; en cantidad pueden vivir hasta siete años.

**Serpiente Nauyaca (**Bothrops Asper)

La serpiente Nauyaca o también conocida como Terciopelo, Cola de Hueso, Sorda, es una serpiente grande que llega a medir de 1.5 a 2.3 m de longitud. La cabeza es triangular (mucho más ancha que el cuello) es café en el parte superior y uniformemente amarillo crema en los costados y en el vientre. Los ojos son grandes con pupila vertical y detrás de estos presentan una línea café. El color del cuerpo es café con una serie de manchas oscuras laterales en forma de triángulo bordeadas por una o dos líneas de escamas de color blanco. Su tipo de dentadura es solenoglifa, es una de las serpientes mexicanas con los colmillos retractiles más grandes.

Es de cuerpo largo y de apariencia pesada, esta especie se encuentra desde el sur de Tamaulipas en México, hasta Argentina en América del Sur. Puede vivir prácticamente en todos los hábitats disponibles en su área de distribución, naturalmente en las selvas, vegetación secundaria (acahuales), cerca o dentro de cultivos y en ocasiones en las casas de personas que viven en el campo. Se le encuentra desde el nivel de mar hasta más de 1600m.

Es una serpiente terrestre de actividad nocturna, que es cuando se mueve sigilosamente para encontrar un buen sitio para esperar a su presa, usualmente a la orilla de brechas y caminos en el campo. En el día se encuentra enrollada inmóvil en oquedades en el suelo, entre las raíces de los árboles en ocasiones cubierta de hojarasca, lo que la confunde con el suelo. Durante su desarrollo hay un cambio en la alimentación, las crías y jóvenes comen principalmente presas de sangre fría como ranas y lagartijas, incluso se ha reportado canibalismo en esta especie.
Los adultos comen exclusivamente mamíferos como roedores y tlacuaches. Durante su etapa juvenil es presa de aves, tarántulas y algunos mamíferos, como adulto es menos susceptible a ser depredada. Solo por aves rapaces y otras serpientes (Cleia) se aventuran a consumirla. Es una especie vivípara que al nacer mide alrededor de 25 cm. El número de crías está directamente relacionado con el tamaño de la hembra, aunque en promedio tienen de 20 a 30, el registro máximo ha sido de 86. Esta especie es responsable del mayor número de envenenamientos por serpientes en México y Centro América.

**Zanate** (Quiscalus mexicanus)
El zanate mexicano clarinero (Quiscalus mexicanus) es una especie de ave paseriforme de la familia Icteridae que vive en América.4 A veces se le llama informalmente "cuervo" a esta especie, pero en realidad no es pariente de los cuervos verdaderos, los cuales pertenecen a la familia Corvidae.
Se distribuye desde los Estados Unidos en el norte hasta Perú en el sur. Es común dentro de estas regiones e incluso está aumentando su distribución.
Su hábitat suele ser las áreas agrícolas y las afueras, donde se alimenta de frutas, semillas e invertebrados.
Se encuentra el dimorfismo sexual en esta especie. Los machos miden hasta 43 cm de longitud (con una cola que es casi tan larga como su mismo cuerpo), pesan 230 g, y son negros con un lustre iridiscente. Las hembras son más pequeñas; miden hasta 33 cm de longitud, pesan 125 g, y son marrones. Su canto es una mezcla de sonidos fuertes y estridentes.

**Zerete (**Dasyprocta mexicana)
El agutí negro o zerete prieto (Dasyprocta mexicana) es una especie de roedor histricomorfo de la familia Dasyproctidae auctótona de México.
Miden de 415 a 620 mm. de longitud y la cola 10 a 35 mm. Con un peso de 1.3 K aproximadamente. Es un animal de pequeño tamaño, con orejas cortas. En los miembros posteriores tienen tres dedos provistos de garras, en forma de pezuñas. Las hembras presentan 4 pares de mamas ventrales. El pelaje es corto y brilloso, con

el pelo más grueso y largo en la parte posterior, la coloración varía de un tono naranja pálido, a tonos cafés en el lomo. El vientre, es generalmente blanquecino o amarillento.
Existiendo también el pelaje completamente negro. El agutí es básicamente diurno, pero si hay actividad humana cerca, no deja la protección que le brinda su madriguera, hasta el oscurecer. Es terrestre, camina, trota y galopa sobre sus dedos, pero también puede brincar verticalmente por lo menos 2 metros. Cuando se encuentra en peligro permanece inmóvil y en caso de ser descubierto, puede escapar con gran rapidez y agilidad. Usualmente se sienta para comer y sostiene el alimento con sus patas delanteras.
Esta especie vive en lugares muy cercanos al agua. Las madrigueras pueden ser construidas entre piedras a lo largo de lechos, ríos, o bajo las raíces de los árboles. Acostumbran a vivir en parejas, son monógamos, y ambos padres protegen a las crías. Durante el cortejo, el macho rocía a la hembra con orina, causando en ella “un baile frenético”, después de esto la hembra permite al macho acercársele. Las hembras tienen un promedio de 34 días en el ciclo astral, y un periodo de gestación de 104 a 120 días.
Usualmente tienen dos crías, algunas veces tres, existiendo un récord de cuatro. La lactancia dura aproximadamente 20 semanas. La separación entre los padres y las crías está asociada con la llegada de un nuevo pequeño. Las crías al nacer están totalmente desarrolladas y con los ojos abiertos. Son capaces de correr a la primera hora de haber nacido. En muchos lugares ha declinado la población de agutíes, debido a que son cazados para su consumo.

### VI. 2.3 Paisaje

Se realizó una avaluación mediante una lista de cotejo, con la finalidad de determinar las afectaciones en los ecosistemas y paisaje del área de estudio.
La lista de cotejo para la determinación de las afectaciones a ecosistemas y paisajes se presenta en la tabla 4.X, en donde se responde con un SI o NO al final de cada pregunta. En caso de que la respuesta sea positiva, la afectación se tomará como directa.

**Tabla 4.6 Determinación de afectaciones a Ecosistemas y Paisajes**

| | |
|---|---|
| ¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua? | NO |
| ¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna? | SI |

| | |
|---|---|
| ¿Creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y fauna? | SI |
| ¿Se contemplará la introducción de especies exóticas? | NO |
| Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales | NO |
| ¿Es una zona considerada con atractivo turístico? | NO |
| ¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico? | NO |
| ¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida? | NO |
| ¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje? | SI |
| ¿Existe alguna afectación en la zona? Explique en qué forma y su grado actual de degradación. | NO |



Durante las diferentes etapas de realización del proyecto SI afectará la dinámica natural de las comunidades de Flora y Fauna presentes, por tal motivo más adelante se proponen medidas de mitigaciones para poder compensar los impactos generados durante las actividades en el área de estudio.

En el área de estudio se destinará un área verde en donde la fauna presente se trasladará a este sitio que les servirá de amortiguamiento una vez iniciadas las actividades de las diferentes etapas del proyecto que se desarrollará en el área de estudio.

### IV.2.4 Medio Socioeconómico

A continuación, se presenta la información general del municipio de Chinameca, Ver.

#### IV.2.4.1 Demografía

En la siguiente tabla 4.7 se presentan los datos demográficos del municipio de Chinameca, Ver.

**Tabla 4.7 Población por tamaño de localidad, 2010**

| Ámbito, Tamaño | Habitantes |
|---|---|
| Rural | 7 667 |
| Menos de 500 habitantes | 3 155 |
| 500 a 2,499 habitantes | 4 512 |
| Urbano | 7 547 |
| 2,500 a 14,999 habitantes | 7 547 |
| 15,000 y más habitantes | 0 |

### IV.2.4.2 Dinámica de la población

En la siguiente tabla 4.8 se observa la dinámica de la población en el municipio de Chinameca, tanto en la evolución de la población como la tasa de crecimiento media.

**Tabla 4.8 Evolución de la población de Chinameca**

| Año | Total | Hombres | Mujeres | Proporción estatal (%) |
|---|---|---|---|---|
| 2017 | 16 468 | 7 993 | 8 476 | 0.20 |
| 2014 | 16 056 | 7 809 | 8 247 | 0.20 |
| 2010 | 15 214 | 7 404 | 7 810 | 0.20 |
| 2005 | 13 960 | 6 739 | 7 221 | 0.20 |
| 2000 | 14 105 | 6 881 | 7 224 | 0.20 |
| 1995 | 13 912 | 6 979 | 6 936 | 0.21 |

(SEFIPLAN, 2014)

### IV.2.4.3 Crecimiento y distribución de la población

En las siguientes tablas 4.9 y 4.10 se observan el crecimiento de la población y la distribución de los habitantes del municipio de Chinameca.

**Tabla 4.9 Tasa de crecimiento media en Chinameca, Ver.**

| Período | Tasa (%) |
|---|---|
| 2005-2010 | 1.87 |
| 2000-2005 | -0.18 |
| 1995-2000 | 0.32 |
| 1990-1995 | 1.11 |

(SEFIPLAN, 2014)

**Tabla 4.10 Habitantes en principales localidades de Chinameca, Ver.**

| Localidad | Habitantes |
|---|---|
| Chinameca | 7 547 |
| Chacalapa | 2 298 |
| Los Cerritos | 1 670 |
| Agua Fría | 544 |
| El Chapopote | 480 |
| Resto de las localidades | 2, 675 |

(SEFIPLAN, 2014)

### IV.2.4.4 Estructura por Sexo y Edad

En la figura 4.14 y las tablas 4.11 y 4.12 se observan la estructura poblacional por grupo quinquenal de edad según sexo en el municipio de Chinameca.

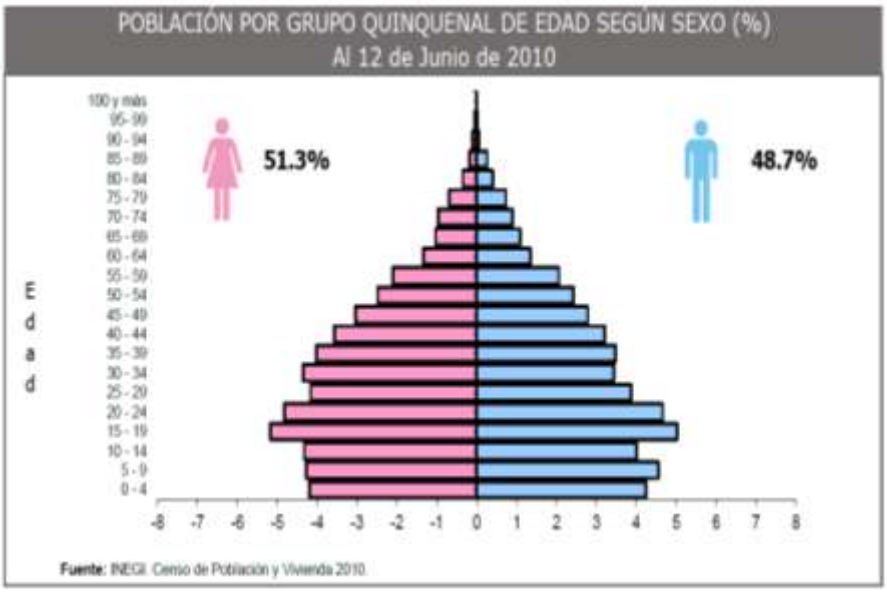


**Figura 4.14 Población por rango de edad y sexo en Chinameca**

(SEFIPLAN, 2014; INEGI, 2010)

**Tabla 4.11 Razón de masculinidad y edad media en Chinameca**

| Indicador | Valor |
|---|---|
| Índice de masculinidad | 94.8 |
| Edad mediana (años) | 27 |
| Hombres | 27 |
| Mujeres | 28 |

(SEFIPLAN, 2014)

**Tabla 4.12 Población por grupos de edad en Chinameca**

| Grupo de edad | Habitantes |
|---|---|
| Infantil (0-14 años) | 3 895 |
| Joven y adulta (15-64 años) | 10 247 |
| Tercera edad (65 años y más) | 1 040 |

### IV.2.5 Diagnóstico Ambiental

Con base al análisis realizado de los aspectos bióticos, Aspectos Abióticos, socioculturales que conforman el área de estudio el proyecto se considera viable en el aspecto ambiental y socioeconómico para el Municipio de Chinameca, Veracruz en la región sur de Veracruz.

Las carreteras que comunican al sitio del proyecto se encuentran asfaltadas, de tal manera que dichas vías, lo hacen de fácil acceso.

Actualmente el sitio es aprovechado para actividades ganaderas, es por ello que la vegetación existente es de tipo pastizal.

El arroyo más cercano se localiza a 500 metros del sitio del proyecto.

La conformación del relieve en el sitio del proyecto, lo hace apto para la construcción de las celdas, por lo que no se requerirá excavar mucho en el sitio.

Debido al desarrollo del proyecto, en la región en sus alrededores, los ciudadanos se verán beneficiadas con fuentes de empleos tanto fijos como temporales durante las diferentes etapas del proyecto. El Municipio de Chinameca, actualmente se encuentra en una etapa de desarrollo tecnológico, en donde se promueve los valores ecológicos y la conservación de los recursos naturales.

# V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este capítulo se identifican y se describe la metodología, y cada uno de los impactos ambientales provocados por el desarrollo de los proyectos durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de las obras contempladas y abandono del sitio. El resultado de esta sección es la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en el sistema local. En el escenario ambiental actual (descrito en el capítulo anterior), se insertará el proyecto sujeto a la presente evaluación, lo que permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

## V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### V.1.1 Indicadores de impacto

Un indicador de impacto es un Factor ambiental cuyo cambio proporciona la medida de la magnitud del impacto, en su aspecto cualitativo y si es posible cuantitativo.

Los indicadores de impacto considerados para evaluar el impacto ambiental de este proyecto cumplen con la característica de ser Representativo, Relevante, Excluyente, Cuantificable y Fácil identificación.
Derivado del análisis de las actividades y de los indicadores de impactos que pueden ser afectados, se determinó que los indicadores ambientales de mayor importancia para el presente proyecto a evaluar, son los siguientes:

Agua, suelo, aire, flora, fauna, factores socioeconómicos y paisaje.

### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores de impacto fueron identificados de acuerdo a los rasgos ambientales y factor ambiental que interviene en el desarrollo del proyecto. En la tabla 5.1 muestra la lista de los indicadores de impacto considerados para evaluar ambientalmente este proyecto.

**Tabla 5.1 indicadores ambientales**

| Rasgo Ambiental | Factor Ambiental | Indicador ambiental | Fuente de información | Estado Actual |
|---|---|---|---|---|
| Físico | Clima | Tipo de clima Vientos predominantes | Fuentes oficiales | Las características climáticas del sitio no sufren cambios por estar en una zona con poder de dispersión |
| | Atmósfera | Calidad del aire, ruido y vibraciones | Fuentes oficiales | En el sitio se caracteriza por alto nivel de dispersión y la zona urbana se encuentra distante al sitio |
| | Suelo | calidad del suelo, vulnerabilidad y uso | Fuentes oficiales | El uso de suelo presentará cambios en su estructura física y el uso de la misma |
| | Agua | Disponibilidad, calidad y drenaje | Fuentes oficiales | El recurso será Aprovechado |
| Biológicos | Vegetación terrestre | Diversidad y especies únicas | Fuentes oficiales | En el sitio del proyecto solo se encuentran acahuales y pastizales. |
| | Fauna Terrestre | Diversidad y especies únicas | Fuentes oficiales | Mediante observaciones se registra su presencia y hábitat |
| Sociales | Población | Tasa de crecimiento, migración cultura, movimientos sociales Calidad de vida | Fuentes oficiales | En el municipio de Chinameca se encuentran asentamientos humanos e industriales |
| | Economía | Población Económica Activa | Fuentes oficiales | La población de Chinameca se dedica en gran medida a la venta de bienes y servicios |
| Interés Humano | Paisaje | Estética | Mediante observaciones | El paisaje de la zona, se encuentra afectado por la Actividad ganadera y Extracción de materiales pétreos |

## V.1.3 Criterios y metodología de evaluación

La metodología a utilizar para evaluar los impactos ambientales para el proyecto es la de Valoración cualitativa de impactos ambientales o Cálculo de la importancia.

En esta técnica de valoración cualitativa se valora de forma subjetiva, aunque el resultado obtenido sea numérico, una serie de cualidades de los impactos de cada una de las alternativas, asignando valores prefijados según esa cualidad sea alta, media o baja. Los valores obtenidos pueden volver a reflejarse en una matriz de cruce entre acciones y factores, que algunos autores denominan matriz de importancia y otros, índices de incidencia. La razón para llamar así a esta valoración cualitativa es que refleja, de alguna manera la importancia (Im) del impacto, midiendo la trascendencia de la acción sobre el factor alterado, mediante determinados atributos (Garmendia Salvador, 2005).

Se realizará una matriz ponderativa relacionando los indicadores ambientales y las actividades del proyecto en sus etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, así como los atributos con sus respectivos valores.

En tabla 5.1 se muestra los atributos, su descripción y los valores ponderados para cada uno de ellos.

**Tabla 5.1 Atributos y valores**

| Atributo | Defenición | Descripción | Valor |
|---|---|---|---|
| Signo | Muestra si el impacto es benéfico o positivo, adverso o negativo, El Impacto adverso es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión a través del tiempo y demás riesgos ambientales. | Benefico | + |
| | | Perjudicial | - |
| Acumulación(A) | Aquél que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal, similar a la del incremento del agente causante del | Simple | 1 |
| | | Acumulativo | 2 |
| | | Sinérgico | 6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | daño. | | |
| Extensión(área de influencia) | Considera la superficie afectada por un determinado impacto. Impacto puntual es cuando la acción del impacto produce un efecto muy localizado. Impacto parcial es aquel efecto que supone una incidencia apreciable en el medio. Impacto extremo aquel efecto que se detecta en gran parte del medio considerado. | Puntual | 1 |
| | | Parcial | 2 |
| | | Extenso | 4 |
| | | Total | 6 |
| | | Crítica | +4 |
| Intensidad(grado de destrucción) (In) | Por la intensidad o grado de destrucción del factor ambiental | Baja | 1 |
| | | Media | 3 |
| | | Alta | 4 |
| | | Muy alta | 6 |
| | | Total | 10 |
| Persistencia (P) | Hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto | Fugaz | 1 |
| | | Temporal | 2 |
| | | Permanente | 4 |
| Reversibilidad(medios Naturales) | Probabilidad de que una vez producido el impacto el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Se evalúa bajo parámetros que se establecen en función del tiempo y de la naturaleza. Impacto irreversible: es aquel cuya eliminación es imposible, independientemente del lapso de tiempo transcurrido. | Corto Plazo | 1 |
| | | Mediano Plazo | 2 |
| | | Largo Plazo | 3 |
| | | Irreversible | 4 |
| Recuperabilidad(medios artificiales) (Rc) | Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención | Recuperable de manera inmediana | 1 |
| | | Recuperable a mediano plazo | 2 |
| | | Mitigable | 4 |
| | | Recuperable a largo plazo | 6 |
| | | Irrecuperable | 8 |
| Periodicidad (Pr) | Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, | Aperíodico o discontinuo | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | pudiendo ser periódico, continuo, o discontinuo | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| Momento (Plazo de manifestación) (Mo) | Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que ésta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que el Corto Plazo corresponde a menos de un año, el Medio Plazo entre uno y cinco años, y el Largo Plazo a más de cinco años. . | Largo Plazo | 1 |
| | | Mediano Plazo | 2 |
| | | Inmediato | 4 |
| | | Crítico | +4 |
| Efecto (Ef) | El efecto puede ser directa o indirecta; es Directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es Indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un Factor sobre otro. | Directo | 3 |
| | | Indirecto secundario | 2 |
| | | Indirecto Terciario | 1 |

La formula para el cáculo de la importancia de cada impacto será la siguiente:

$$Im = Signo( A+ E + In +P +Rv +Rc +Pr +Mo +Ef)$$

**Criterios**

Los valores obtenidos varian de 9 a 62. Sobre la Base de varios estudios de impacto ambiental se definen cuatro categorias en la tabla 5.2.

**Tabla 5.2 Valor de importancia del impacto y su categoria.**

| CATEGORÍA | VALOR |
|---|---|
| Irrelevante | < 14 |
| Moderado | 15-27 |
| Severo | 28-44 |
| Crítico | >45 |

De acuerdo a su valor de importancia del impacto se considera:

**Impacto Ambiental Irrelevante**: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

**Impacto Ambiental Moderado**: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.



**Impacto Ambiental Severo**: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

**Impacto Ambiental Crítico**: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

### V.1.3.1 Metodologías de evaluación y Justificación de la metodología seleccionada

La técnica de evaluación será la Valoración cualitativa de impactos ambientales o Cálculo de la importancia. Esta técnica mide la magnitud del impacto, es por ello que se utilizan indicadores numéricos que, en un primer momento, se obtiene en unidades heterogéneas, y mediante las funciones de transformación se convierten en unidades homogéneas o comparables entre distintos tipos de impactos. Esto permite obtener una valoración numérica del impacto total producido, de forma que se pueden comparar las diferentes alternativas, permitiendo seleccionar la que menor impacto produzca.

Para evaluar este proyecto de acuerdo a la metodología propuesta, se desarrollará una valoración cualitativa de impactos con los atributos y valores de la tabla 5.1, en la cual se deberán considerar indicadores e índices cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto y/o actividad.

Para poder determinar los indicadores de impacto que se verán afectados durante el desarrollo del proyecto, es importante identificar las actividades involucradas en las distintas etapas a desarrollar, en la tabla 5.3 se muestra cada una de las etapas del proyecto, así como la actividad a desarrollar y evaluar.

**Tabla 5.3 Etapa y actividades del proyecto.**

| ETAPA | ACTIVIDAD |
|---|---|
| Preparación del sitio | • Despalme<br>• Trazo y Nivelación |
| Construcción | • Construcción de fosa séptica<br>• Construcción de las celdas para recepción, tratamiento y disposición final de los lodos, suelos y materiales semejantes a suelos<br>• Instalación de la planta de tratamiento para las aguas residuales<br>• Construcción de bodega<br>• Construcción de la Fosa de lixiviados |
| Operación y Mantenimiento | • Recepción de los lodos, suelos y materiales semejantes suelos<br>• Tratamiento de los lodos, suelos y materiales semejantes a suelos<br>• Disposición de los lodos, suelos, materiales semejantes a suelos<br>• Mantenimiento de los equipos del proceso<br>• Mantenimiento de las celdas y caminos de acceso<br>• Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales del proceso de tratamiento |

| | |
|---|---|
| Abandono del sitio | • Desmantelamiento de las instalaciones<br>• Disposición final de los materiales<br>• Muestreo y Análisis del suelo en el fondo de las celdas de recepción y tratamiento<br>• Reforestación |

En la Tabla 5.4 se muestra la matriz ponderativa realizada para la evaluación de los impactos ambientales, mencionando su categoría.

**Tabla 5.4 Matriz de Cálculo de la importancia**

| ETAP/ | ACTIVIDADES | INDICADOR AMBIENTAL | SIGNO | ATRIBUTOS | | | | | | | | | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | CATEGORIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ACUMULACION (A) | EXTENSION ( E) | INTENSIDAD (IN) | PERSISTENCIA (P) | REVERSIBILIDAD (Rv) | RECUPERABILIDAD (Rc) | PERIODICIDAD (Pr) | MOMENTO (Mo) | EFECTO (Ef) | (IM) | |
| PREPARACION DEL SITIO | DESPALME | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 10 | irrelevante |
| | | ruidos y vibraciones | | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 14 | irrelevante |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | - | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 6 | 1 | 2 | 3 | 27 | moderado |
| | | Vegetación terrestre | - | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 24 | moderado |
| | | Fauna terrestre | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 10 | irrelevante |
| | | Paisaje | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 14 | irrelevante |
| | | Empleos | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 15 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | TRAZO Y NIVELACION | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 10 | irrelevante |
| | | ruidos y vibraciones | - | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 24 | moderado |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | - | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 6 | 1 | 2 | 3 | 27 | moderado |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Socioeconómico | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| CONSTRUCCION | construcción de fosa séptica | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | ruidos y vibraciones | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Hidrología subterránea | - | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 21 | moderado |
| | | Suelo | - | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 6 | 1 | 2 | 3 | 27 | moderado |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 15 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | construcción de las celdas para recepción, tratamiento y disposición final de los lodos, suelos y materiales semejantes a suelos | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | ruidos y vibraciones | - | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 16 | moderado |
| | | Hidrología subterránea | - | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 21 | moderado |
| | | Suelo | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 | 1 | 2 | 3 | 20 | moderado |
| | | Vegetación terrestre | - | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 6 | 1 | 2 | 3 | 27 | moderado |
| | | Fauna terrestre | - | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 17 | moderado |
| | | Paisaje | - | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 16 | moderado |
| | | Empleos | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 15 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | Instalación de la planta de tratamiento para las aguas residuales del proceso de tratamiento | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 10 | |
| | | ruidos y vibraciones | - | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 16 | moderado |
| | | Hidrología subterránea | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 10 | irrelevante |
| | | Suelo | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 | 1 | 2 | 3 | 20 | moderado |
| | | Vegetación terrestre | - | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 24 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Paisaje | | | | | | | | | | | 0 | |
| | | Empleos | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 15 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | construcción de la bodega | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 10 | irrelevante |
| | | ruidos y vibraciones | - | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 16 | moderado |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 | 1 | 2 | 3 | 20 | moderado |
| | | Vegetación terrestre | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 10 | irrelevante |
| | | Fauna terrestre | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 14 | moderado |
| | | Paisaje | - | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | | Empleos | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 15 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | Fosa de lixiviados | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | ruidos y vibraciones | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Hidrología subterránea | | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 24 | moderado |
| | | Suelo | | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 | 1 | 2 | 3 | 20 | moderado |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 15 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | Recepción de los lodos, suelos y materiales semejantes suelos | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | - | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 6 | 1 | 2 | 3 | 27 | moderado |
| | | ruidos y vibraciones | - | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 16 | moderado |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 26 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | Tratamiento de los lodos, | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | - | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 6 | 1 | 2 | 3 | 27 | moderado |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | suelos y materiales semejantes a suelos | ruidos y vibraciones | - | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 16 | moderado |
| | | Hidrología subterránea | + | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 23 | moderado |
| | | Suelo | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 20 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | Disposición de los lodos, suelos, materiales semejantes a suelos | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 6 | 1 | 2 | 3 | 27 | moderado |
| | | ruidos y vibraciones | | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 16 | moderado |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 26 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | Mantenimiento de los equipos del proceso | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 16 | moderado |
| | | ruidos y vibraciones | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 13 | irrelevante |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 26 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | Mantenimiento de las celdas y caminos de acceso | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 16 | moderado |
| | | ruidos y vibraciones | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 14 | irrelevante |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 26 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales del proceso de tratamiento | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 | 23 | moderado |
| | | ruidos y vibraciones | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | + | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 17 | moderado |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 26 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| ABANDONO DEL SITIO | Desmantelamiento de las instalaciones | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 13 | irrelevante |
| | | ruidos y vibraciones | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 13 | irrelevante |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | Suelo | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 13 | irrelevante |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | Paisaje | + | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 15 | moderado |
| | | Empleos | + | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 26 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | Disposición final de los materiales | | | | | | | | | | | | | |
| | | Calidad del aire | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | ruidos y vibraciones | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Muestreo y Análisis del suelo en el fondo de las celdas de recepción y tratamiento | Calidad del aire | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | ruidos y vibraciones | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 26 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | Reforestación | Calidad del aire | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | ruidos y vibraciones | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Hidrología subterránea | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Suelo | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Vegetación terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Fauna terrestre | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Paisaje | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Empleos | + | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 26 | moderado |
| | | Socioeconómico | + | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 18 | moderado |

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.

La importancia de considerar las medidas de mitigación de impactos ambientales, es trascendental en la prevención y/o mitigación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto.

La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas que conforman al proyecto, aunado a su integración a programas de conjunto, que contemplen desde la selección del sitio, hasta las etapas de operación y conservación, permiten hacer de este proyecto más viable al medio ambiente.

Se denominan medidas de mitigación al conjunto de actividades dentro del proyecto que tienden a prevenir, compensar, controlar o atenuar, los impactos ambientales identificados. Las medidas de mitigación para este proyecto en estudio se clasifican de la siguiente forma:

**Medidas de prevención:** Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes de emergencia y otras medidas encaminadas al mismo fin.

**Medidas de mitigación:** Las medidas de mitigación se aplicarán a los impactos que pueden ser mitigables (disminuidos) de los cuales se estima un porcentaje de probabilidad de ocurrencia.

**Medidas de control:** Se aplican cuando un impacto ambiental no es posible prevenirlo o el costo de su prevención es elevado que implique aplicar la medida adecuada; el impacto se controla manejando las variables que hacen posible que aumenten o disminuyan los efectos en el ambiente. Entre las medidas más comunes se encuentran la disminución en las emisiones a la atmósfera, la disminución de los contaminantes por ruido. Por cambio de uso de suelo implementando programas de reforestación, control de contaminantes en la descarga de aguas residuales y el tratamiento y disminución en la fuente de residuos sólidos.

Los indicadores ambientales que obtuvieron impactos negativos moderadamente significativos, de acuerdo a los resultados obtenidos en la Matriz ponderativa de evaluación de los impactos ambientales son: El suelo, ruidos y vibraciones.

A continuación, se describe las medidas de mitigación y/o preventivas para cada uno de los indicadores ambientales:

**1. Suelo**

Durante el desarrollo de las actividades de despalme, derribo de árboles, trazo y nivelación, así como en la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, disposición final y abandono del sitio, para las instalaciones del centro de acopio y tratamiento de residuos de manejo especial, se aplicarán las siguientes medidas de mitigación para el suelo:

- ✓ Queda prohibido quemar maleza, usar herbicidas y productos químicos en las actividades correspondientes al desmonte y despalme.
- ✓ El retiro de la vegetación deberá efectuarse de manera paulatina, permitiendo con ello el desplazamiento de las especies faunísticas y de lento desplazamiento, en la situación de encontrarse fauna de lento desplazamiento esta será desplazada a zonas fuera del área del proyecto, en la situación de encontrarse nidos estos serán trasladados fuera de la línea de ceros, evitando el maltrato de los mismos.
- ✓ Para evitar derrames de aceites y combustible en el suelo, se tiene planeado que la maquinaría que entrará al sitio para su maniobra, realice la carga de combustible y mantenimiento de ellas, en un sitio apropiado protegido herméticamente con geomembrana de PVC y/o de preferencia fuera del sitio.
- ✓ La generación de los residuos urbanos deberá de ser almacenados temporalmente en contenedores con tapas, debidamente identificados (residuos orgánicos e inorgánicos). Por ningún concepto podrán ser almacenados a granel al aire libre.
- ✓ Al término de la construcción debe quedar libre de todo tipo de residuos de materiales ocupados, por lo que se dará limpieza total el área donde se realizaron las actividades de construcción.
- ✓ La empresa deberá de disponer de equipo, material y personal calificado para el control de fugas y/o derrames.
- ✓ Se instalarán sanitarios portátiles, los cuales serán suministrados por una compañía debidamente acreditada para este fin, misma que será la responsable del mantenimiento, limpieza y disposición final de las aguas residuales, durante las etapas de preparación del sitio.
- ✓ Los residuos de suelo producto del despalme serán utilizados posteriormente para la conformación de terraplenes y formación de pendientes con el objeto de adecuar la topografía del sitio a las necesidades requeridas.
- ✓ Los residuos sólidos urbanos generados durante esta actividad serán

dispuestos al servicio de limpia pública del municipio de Chinameca, Veracruz.

- ✓ De acuerdo con lo manifestado en el presente documento todo el material de embalaje y de apoyo durante las actividades de limpieza de celdas, mantenimiento o que haya estado en contacto con el suelo contaminado, será almacenado temporalmente, para su posterior disposición de acuerdo a la normatividad y legislación ambiental vigente aplicable.
- ✓ Los residuos peligrosos generados serán manejados conforme lo establecido la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los cuales serán almacenados temporalmente las instalaciones en contenedores apropiados, para su posterior disposición final por una empresa especializada en el ramo (con autorización vigente por parte de la ASEA, como empresa prestadora de servicios para tratamiento, manejo y disposición de residuos impregnados con hidrocarburos), quien será responsable del tratamiento o disposición final de acuerdo a la normatividad vigente.

**2. Ruidos y vibraciones**

Durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, construcción, tratamiento y disposición final, así como el abandono del sitio, se aplicarán las siguientes medidas de mitigación para los ruidos y vibraciones:

- ✓ Para prevenir los daños a la salud por ruido, se protegerá con el equipo y vestimenta adecuada al personal que labore o permanezca en contacto directo con las fuentes emisoras de ruido.
- ✓ Las actividades de mayor generación de ruido deberán realizarse, preferentemente de día.
- ✓ Deberán efectuarse mediciones puntuales de emisiones de ruido, para verificar el cumplimiento de la normatividad.
- ✓ Mantenimiento preventivo de los equipos mecánicos para evitar el desgaste de las piezas que lo conforman.

**3. Calidad del aire**

- ✓ Dar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaría y a los equipos utilizados durante el desarrollo de las actividades de despalme, nivelación, tratamiento y disposición final.
- ✓ Considerar mecanismos de control de emisiones de polvos tales como el humedecimiento del material de manera que se asegure la baja emisión de partículas.

**4. Flora y Fauna**

- ✓ Se deberá crear conciencia al personal responsable de las actividades, para que evite la captura, caza o posible recolección de especies, en caso de que existan.
- ✓ Este impacto se considera moderado considerando que la fauna ha sido perturbada debido a las actividades ganaderas realizadas en el entorno del sitio del proyecto.
- ✓ Establecer un programa de rescate de las especies sujetas a protección especial como son: Serpiente de Coral (*Micrurus Fulvius)* **y** Cedro Rojo (*Cedrela odorata*), de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**5. Paisaje**

- ✓ Se deberán optimizar los tiempos de construcción de manera que el impacto visual permanezca solo por periodo de tiempo corto.
- ✓ Considerar en el establecimiento de áreas verdes de tal manera que se coadyuve a mejorar la estética de dichas instalaciones.

**6. Agua**

Los lixiviados serán colectados por un cárcamo localizado a desnivel de la celda, a través de tuberías, el cual conducirá los lixiviados a cada una de las celdas.
Los lixiviados recolectados serán tratados en una planta de tratamiento, para su posterior utilización como agua de riego en jardines en el mismo predio. El agua tratada cumplirá con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Las aguas residuales de tipo doméstico serán colectadas en una fosa séptica en donde se le aplicará un tratamiento bacteriológico con el objetivo de reducir la carga orgánica y la eliminación de olores, dichas aguas residuales, serán extraídas para ser dispuestas por una compañía debidamente acreditada en la prestación de dicho servicio.

## VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Se considera que un impacto residual corresponde al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Los impactos identificados serán ampliamente mitigados con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se establece que para el presente al final de la vida útil del proyecto, no se generarán impactos considerados como residuales.

# VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

## VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

El proyecto que pretende desarrollar la empresa COMERCIALIZADORA SEMIDEG, S.A DE C.V., se considera altamente factible desde el punto de vista económico y ambiental, debido a que es indispensable el tratamiento de los residuos del Sector hidrocarburos en esta región de parques industriales con trasformación de productos derivados del petróleo, así como la exploración y producción del mismo.

Las actividades petroleras hoy presentes, como lo son la exploración y perforación en zonas con presencia de hidrocarburos, sobre todo en las regiones del Suroeste del país son muy persistentes y no existen muchos centros dedicados al manejo, tratamiento y disposición para los tipos de residuos generados por dichas actividades.

La generación de los residuos del sector hidrocarburos en los últimos años, ha ido en constante crecimiento y para los generadores presenta un riesgo para el ambiente, si no se les da un adecuado tratamiento. El servicio que ofrecerá la empresa dará solución a esta problemática, ya que contará con la infraestructura adecuada para el cumplimiento normativo en el manejo y tratamiento de dichos residuos.

La empresa se compromete a dar una excelente gestión y manejo de los residuos desde su recepción, tratamiento y disposición final de los suelos y materiales tratados.

Establecer el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas para cada uno de los aspectos ambientales.

De acuerdo a las medidas de mitigación consideradas, se estima que el presente componente ambiental (subterránea) no se será afectado, debido a que durante la construcción de cada celda de tratamiento se compactará con arcilla al fondo al 80 % de la prueba Proctor, se colocará geotextil de amortiguamiento, posteriormente se colocará una geomembrana de polietileno de alta densidad de 60 milésimas de espesor y una capa otra capa arcilla de espesor compactada al 80% de la prueba Proctor

De acuerdo con lo anterior, se determinará la factibilidad para la implementación de un programa de verificación de la calidad del agua subterránea con una periodicidad semestral, realizándose dichos muestreos en pozos de monitoreo previamente construidos, lo cual asegurará el que se efectúen las acciones pertinentes una vez identificadas las desviaciones en la calidad del agua y las posibles causas de dichas variaciones.

En el desarrollo del proyecto, se pude decir que la pérdida de recursos naturales no

será muy significativa, ya que el área donde se pretende acondicionar para la planta de tratamiento presenta vegetación para uso ganadero tales como pastizales.

Si el proyecto no llegara a ejecutarse, se mantendrían las condiciones actuales del predio hacia la fauna y flora, suelo, aire y agua; sin embargo, no se contaría con la infraestructura para la adecuado manejo de los residuos en el sector hidrocarburos, así como la recuperación de aguas contaminadas, que promuevan su reutilización en procesos productivos, ni de su descarga adecuada, tampoco se generarían empleos para mejorar la calidad de vida de la población de la región, los cuales son necesarios en esta zona económica.



## VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia ambiental se reconoce en función de las componentes del proyecto, incidiendo tanto en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, durante la operación y vida útil de la obra. Implica la vigilancia y aplicación de medidas preventivas y correctivas sobre los factores ambientales que, siendo importantes, serán impactados adversamente, con tendencia de permanentes e irreversibles. Tal es el caso de los factores suelo, atmósfera, vegetación y paisaje.

En este capítulo se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental, el cual tiene la finalidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

El programa de vigilancia para este proyecto tiene como objetivos primordiales los siguientes:

1. Supervisar que las medidas de prevención y control propuestas para atenuar los impactos significativos identificados en el estudio de evaluación de impacto ambiental, en cada una de las etapas desarrolladas en el proyecto y que se efectúen de forma eficiente.
2. Detectar los impactos no previstos articulando las medidas necesarias de prevención y corrección, en cada una de las etapas del proyecto.

### Responsables del Programa

La empresa COMERCIALIZADORA SEMIDEG, S.A DE C.V**.,** se compromete a cumplir con este programa de vigilancia ambiental hasta el término del proyecto, así

como durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la planta de tratamiento.

La empresa llevará a cabo este compromiso mediante la contratación de personal técnico especializado en material ambiental. Este grupo de trabajo verificará de forma permanente el cumplimiento del programa e informará los reportes correspondientes para cada acción propuesta en el programa de vigilancia ambiental.



El orden de responsabilidad estará conformado por:

1. Representante legal
2. Administrador
3. Jefe de operaciones de la planta
4. Supervisor Ambiental

**El programa de vigilancia ambiental estará compuesto por tres períodos:**

1. Periodo de preparación del sitio, construcción de las obras del proyecto
2. Periodo de operación y mantenimiento de las instalaciones previstas en el proyecto
3. Periodo de abandono del sitio

Los indicadores de impacto ambiental de mayor relevancia sobre los que ejerce las oportunas labores de control son los siguientes:

- ✓ Contaminación Atmosférica.
- ✓ Contaminación Acústica.
- ✓ Afectaciones al Suelo
- ✓ Afectación a la calidad del Agua Subterránea
- ✓

.

1. **Periodo de preparación del sitio, construcción de las obras del proyecto.** El Programa de Vigilancia Ambiental se ha basado, para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

**Seguimiento de las emisiones de partículas en suspensión, gases provenientes de combustión.**

**Objetivo**

- ✓ Reducir emisiones de las partículas en suspensión durante la ejecución de obras.
- ✓ Comprobar la mínima incidencia de partículas en suspensión debidas al desmonte y derribo de árboles (provocando la erosión del suelo), despalme, nivelación, compactación del terreno, construcción de plataforma de maniobras, barda de colindancia.
- ✓ Reducción de los gases provenientes de la combustión.

Para el seguimiento de las emisiones de las partículas en suspensión, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabajará en la preparación y construcción de las instalaciones de la planta de tratamiento de residuos peligrosos, así como seguimiento a las emisiones de gases provenientes de la combustión de la maquinaria, se realizarán visitas periódicas a lo largo de la obra, donde se localizarán principalmente las fuentes emisoras.

La verificación de la zona se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de partículas en suspensión y la concentración de gases de combustión existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento, identificando los lugares afectados.

Los sondeos se realizarán una vez a la semana, durante el día, en las horas donde las emisiones de partículas en suspensión se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

**Seguimiento de emisiones de ruidos y vibraciones.** Para el seguimiento de emisiones por ruidos de fuentes móviles que pueden generar contaminación por vibraciones, tal es el caso de vehículos pesados que al transitar por caminos producirán desplazamientos oscilatorios que afectarán al personal que laborará en el proyecto a efectuarse.

Los objetivos que se pretenden cumplir son los siguientes:

- ✓ Avalar el cumplimiento del Plan de sujeción de la Contaminación Acústica, de

forma que se limite adecuadamente la generación de ruidos durante la fase de obras.

- ✓ Se pedirá la ficha de mantenimiento vehicular de todas las máquinas que participen en la obra.
- ✓ Realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante la identificación del tipo de máquina y del campo acústico que origine en condiciones normales de trabajo.
- ✓ Los vehículos de transporte de materiales deberán reducir la velocidad, no sobrepasaran los 50 km/h en su tránsito del área del proyecto.



Se inspeccionará el inicio de las obras, repitiéndose mes con mes, esto con el fin de aplicar medidas preventivas y correctoras de los ruidos y vibraciones. Las medidas propuestas se deberán seguir en la ejecución de actividades, movimiento de maquinarias, y vehículos para minimizar impactos acústicos. En caso de afectarse, se procederá a solucionar las afectaciones detectadas de la manera más apropiada.

**Seguimiento de afectaciones sobre los suelos.** La finalidad del seguimiento de afectación de suelo es garantizar el cumplimiento de las actividades, reduciendo las afectaciones que sobre estos factores se generarían durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la planta de tratamiento.

.

Las tareas que pueden afectar el suelo son, sobre todo, el despalme (retiro de la capa superficial (tierra vegetal), desmonte (remoción de los elementos arbóreos, arbustivos, herbáceos y maleza) y todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

La vigilancia en el desmonte, derribo de árboles, retiro de la maleza y limpieza en general, y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad del terreno y a los terrenos aledaños.

Acopio de la tierra fértil de forma que posteriormente se pueda utilizar para el

acondicionamiento de jardines y/o para la nivelación del suelo y/o cualquier superficie que sea necesario acondicionar. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio.

Los posibles cambios detectados en el entorno de la obra se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias.



Derribo direccional del arbolado. Esta operación consiste en cortar el tronco en la base, dejando las raíces. Se deberá elegir cuidadosamente la dirección de caída del árbol, la cual dependerá de la inclinación del mismo, viento, obstáculos en la dirección de la caída y en el suelo de la vegetación que permanecerá en pie, de la existencia de nidos, madrigueras, entre otros.

Vigilar que el material leñoso como son ramas, troncos y hojarasca, sea colocado en un espacio asignado por la empresa oficial, para su posterior disposición.

Supervisar que la compañía contratista encargada de la construcción de las instalaciones de la planta de tratamiento realice el retiro y/o limpieza de materiales como son clavos, madera utilizada para el colado, entre otros. Dichos residuos serán considerados como residuos de manejo especial y serán dispuestos por empresas autorizadas para su gestión y manejo de las mismas

**Seguimiento de las afectaciones del agua superficial y subterránea**

Su función es de garantizar el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental, en relación con la protección de la calidad del agua superficial y subterránea para limitar las afectaciones que se generen durante las fases de las obras.

Se supervisará la instalación adecuada de las tecnologías para el control de vertidos sanitarios y de limpieza de áreas, impulsando la separación de aguas negras y las de lluvia, para darle un mejor uso.

Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones como cambios de aceite de maquinaria, de tal forma que no se produzcan vertidos de aceite al suelo y contaminen mantos freáticos.

Sondear periódicamente el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Realizar la toma de muestras de aguas residuales industriales tratadas para su respectivo análisis cuando menos una vez al mes.

Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en aplicación a las aguas residuales tratadas.

2. **Periodo de Operación y Mantenimiento.** Durante las fases de operación y mantenimiento los aspectos a tener en cuenta en el Programa de Vigilancia Ambiental de este proyecto son los siguientes:

**Seguimiento de los niveles de emisiones contaminantes por el tráfico vehicular y emisiones de gases de invernadero de la planta de tratamiento.** Durante la fase de operación se medirán los niveles de emisiones contaminantes y ruido, en puntos de muestreo. Si en algún momento se superasen los niveles permitidos se realizaría un estudio para determinar la causa y se adoptarían medidas para afrontar el problema.

**Seguimiento del mantenimiento de las estructuras.** Se realizarán supervisiones periódicas para identificar cualquier tipo de afectaciones en la calidad de las estructuras, así como las consecuentes afectaciones sobre suelo, agua, vegetación, entre otros aspectos. De tal manera que se apliquen las acciones de mantenimiento adecuadas para prevenir mayores impactos adversos.

3. **Periodo de abandono del sitio.** Durante la fase de abandono del sitio, los aspectos a tener en cuenta en el programa de vigilancia ambiental de este proyecto son los siguientes:

**Seguimiento del manejo de los residuos generados durante la operación de la planta y/o centro de tratamiento**. Se efectuaran las supervisiones periódicas para identificar cualquier tipo de afectaciones sobre el suelo, agua y vegetación, que implique el mal manejo de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.

## VII. 3 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

El programa de compensación del proyecto contempla la restauración o reacondicionamiento de los terrenos explotados en la última fase del proceso productivo y responde a la integración de los aspectos medioambientales en el proceso de explotación desde su misma concepción.

**Objetivo**. Devolver al terreno, su entorno y la recuperación del paisaje, así como compensar el impacto a la vegetación, mediante la plantación de especies nativas maderables, con la finalidad de aportar beneficios ecológicos al área donde se ejecutó el proyecto.

El desarrollo de actividades explotación al final de su vida útil ocasiona alteraciones en el medio ambiente. La Legislación Ambiental en México establece a la reforestación como medida de restauración, es por ello que para este proyecto se tiene muy presente desarrollar una propuesta de reforestación como medida de compensación ambiental, con el fin de lograr una recuperación de funciones naturales en el sitio.

Durante el trabajo de campo se georreferenció y se delimitó la superficie del área de estudio y se verificaron las características abióticas del sitio, como topografía, clima, altitud y se censaron los árboles encontrados en el lugar para estimar su densidad y se ubicaron los sitios a reforestar en función de los impactos directos y secundarios generados por la obra, además de reconocer algunas características socioeconómicas del área.

Con estos datos y apoyo en información reportada en referencias bibliográficas, se establecieron las especies idóneas a utilizar en el sitio y la proporción y número de individuos de cada especie a reforestar. Se consideró compensar los árboles afectados en el proyecto por 300 individuos en una superficie de 1 ha aproximadamente.

Los sitios a restaurar serán las áreas afectadas por el proyecto y las especies idóneas a utilizar son especies maderables como son:

- ✓ Tabebuia roseae (Roble),
- ✓ Cedrela odorata (Cedro)
- ✓ Gliricidia sepium (Cocuite)
- ✓ Vochysia guatemalensis (Corpo)
- ✓ Cordia alliodora (solerilla)
- ✓ Zuelania guidonia (Trementino)

Tomando en cuenta los requerimientos ambientales complementarías que deberá efectuarse para asegurar el éxito de la reforestación. Estas especies nativas cuentan con la función de conservar y evitar el proceso de erosión y mejorar las condiciones del suelo.

El objetivo por el cual se plantean estas características es tratar de asegurar que la plantación tenga un mayor éxito de sobrevivencia y el consiguiente establecimiento de una nueva cobertura forestal.

En cuanto al estrato edáfico se prevé que este sea compactado por el tránsito constante de maquinaria en las áreas intervenidas, por lo que serán necesarias actividades de Reestructuración del suelo, previamente a las plantaciones; de tal manera que se alcancen las características deseadas para una plantación exitosa.

Para lograr un programa de compensación exitosa se plantean las siguientes acciones:

- Antes de iniciar las actividades de Compensación del sitio, será necesario colocar señalizaciones clásicas como propiedad privada, prohibido el paso y/o pictograma (peligro caída) entre otros, con la finalidad que las actividades se realicen no sean estropeadas por personas ajenas y también por la seguridad de las mismas.
- Acondicionar el área a restaurar utilizando maquinaria según sea el caso y así mismo asegurar el área para su respectivo plantío.
- Las especies nativas serán adquiridas en los viveros cercanos al lugar del proyecto y/o buscar especímenes del área verde del proyecto y trasplantar.
- Restaurar toda el área aplicando la técnica de la revegetación, eligiendo especies adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas del sitio, de forma que pueda conservarse sin cuidados externos una vez que se abandone el sitio. La revegetación se realizará con técnicas tradicionales.
- Regar las plantas durante su crecimiento a chorro de agua mediante pipas.
- Renta de baños portátiles durante la ejecución del proyecto.

**Las actividades a desarrollar para la restauración mediante la reforestación son:**

**Adquisición y/o donación de las especies nativas a plantar**

Como se mencionó anteriormente se pretende adquirir las especies endémicas cultivadas en viveros para plantarse en el área afectada y/o localizar especímenes en la zona considerada como área verde en el predio del proyecto.

**Medio de transporte**

En caso de ser adquiridas, se utilizará un vehículo de batea y trasladará la planta debidamente cubierta para protegerla de la turbulencia del aire y la insolación, factores que pueden provocar intensa deshidratación e inclusive la muerte de la planta. Se construirán estructuras sobre la plataforma de carga de los vehículos, para que se puedan acomodar dos o más pisos de plantas.

Si se realiza el trasplante de las especies en área verde del sitio, estas serán colocadas en bolsas de plástico negras para su adaptación cuando menos 15 días y posterior siembra en el área destinada para su reforestación.

**Método de estibado**

La planta en bolsa de plástico será estibada en cajas para que no ocurran daños en el transporte, como puede ser rupturas del tallo, aplastamiento de la planta, pérdida del sustrato, etc.

**Preparación del terreno para la reforestación**

**Deshierbe.** Al inicio de la plantación se debe deshierbar lo más posible el sito, especialmente el área cercana a la planta, para evitar problemas por competencia por humedad, nutrientes o luz.

**Trazado.** Se trazará el terreno en forma regular con espaciamientos de 6x6 m entre planta, utilizando los diseños de “tresbolillo” o “marco real”.

**Apertura de cepas.** El método a utilizar es el de cepa común (hoyos de 40x40x40 cm).

**Protección.** Para proteger a la plantación contra factores de disturbio como el pisoteo de ganado y vandalismo, se colocará una cerca perimetral alrededor de la plantación durante los primeros tres años de edad.

**Plagas y enfermedades forestales (Detección y control**). Se vigilará y detectará los posibles agentes patógenos y para llevar a cabo las medidas de control silvícola, biológico, químico o mecánico. Para su control se utilizaran insecticidas sistémicos.

**Construcción y limpieza de brechas cortafuego.** Para prevenir los daños, además de las labores de vigilancia, se abrirá y mantendrán brechas cortafuego en el perímetro de la plantación de tres metros de cada lado de la cerca, en un total 6 metros. También se hará un buen control de desperdicios y materia orgánica seca, para disminuir la presencia de material combustible.

**Tabla 6.1 Programa de Reforestación.**

| | Semanas | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Actividades | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 26 |
| Preparación del terreno para la reforestación | | | | | | |
| Adquisición de las especies arboreas | | | | | | |
| Transporte de los arboles | | | | | | |
| Plagas y enfermedades forestales | | | | | | |
| Construcción y limpieza de brechas cortafuego | | | | | | |

**Tiempo de ejecución:** Este programa se ejecutará al finalizar la vida útil del proyecto (50 años), para compensar el impacto en la vegetación y suelo. La ejecución se realizará en un periodo de 6 meses.

## VII. 4 CONCLUSIONES

Tomando en cuenta la caracterización del sistema natural y socioeconómico, el cual permitió identificar, evaluar y proponer medidas para mitigar los impactos ambientales adversos, que generará el proyecto en cada una de las actividades, y que se llevarán a cabo durante las diferentes etapas de la obra, se concluye lo siguiente:

- ✓ El proyecto cumple con los requerimientos establecidos en materia de legislación y normatividad nacional e internacional vigente.

- ✓ La construcción y operación de la planta de tratamiento, incluye lineamientos de ingeniería que tienen como finalidad asegurar las actividades de la obra.

- ✓ La región donde se desarrollará el proyecto predomina el clima cálido-húmedo con un rango de temperatura entre los 24 a 26 °C; su precipitación pluvial media anual es de 1,900 a 2600 mm.

- ✓ Desde el punto de vista ecológico los impactos serán moderados y únicamente serían severos ante la posibilidad de ocurrencia de un incidente ya sea por algún fallo operativo, error humano y principalmente por algún agente externo en las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la planta de tratamiento.

- ✓ Se propone el cumplimiento de Leyes, Normas Oficiales y Especificaciones aplicables en la preparación del sitio, operación y mantenimiento.

- ✓ Las medidas de mitigación para los impactos ambientales negativos incluyen la realización rigurosa de programas de supervisión y mantenimiento de la obra.

- ✓ Los impactos positivos se están encaminados al desarrollo socioeconómico de la región y al manejo adecuado de los residuos del sector hidrocarburos como son los recortes de perforación base agua, aceite y suelos y materiales semejantes a suelos contaminados, mediante la generación de empleos a corto, mediano y largo plazo. Asimismo, contribuirá a incrementar la red de servicios integrales ambientales que permitirá satisfacer la demanda de éste tipo de servicios en la zona de influencia.

- ✓ Se manejarán materiales y residuos contaminados, en la planta de tratamiento de residuos peligrosos, se implementarán dispositivos de seguridad que permitan administrar el riesgo.

- ✓ Los impactos adversos generados en el desarrollo del proyecto, serán compensados, controlados y/ ó minimizados mediante el establecimiento de áreas verdes, un buen manejo, recolección y disposición final adecuado de los residuos en las diversas etapas del proyecto.

- ✓ Construcción de celdas para la recepción, almacenamiento y tratamiento debidamente impermeabilizadas y contenidos con taludes, bordos, barda perimetrales y áreas de mayor riesgo techadas.

- ✓ El personal estará dotado con equipo de protección personal, se dispondrá de equipos de extintores distribuidos estratégicamente en las áreas de los procesos, administrativas y de almacén.

- ✓ Se mantendrá al personal en constante capacitación en las áreas de prevención y control de la contaminación y seguridad ambiental.

- ✓ Se implementará y evaluará permanentemente las actividades de protección ambiental y seguridad industrial.
- ✓ Durante las diferentes la operación de la planta y/o centro de tratamiento, se realizará la contratación de laboratorios debidamente acreditados, de manera que se garantice la confiabilidad de cada uno de los resultados emitidos.
- ✓ Se solicitará a las compañías de transporte de los residuos los programas de mantenimiento de la maquinaria y se establecerán criterios internos aplicables que permitan regular dichas actividades, lo anterior con el objetivo de reducir al mínimo todo tipo de emisiones a la atmósfera.
- ✓ Se exigirá el uso obligatorio del equipo de protección personal requerido, de acuerdo a las actividades a desarrollar en las diferentes etapas del proyecto, así como el cumplimiento normativo en materia de Seguridad e Higiene establecido por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social.

De acuerdo a lo anterior se concluye que el proyecto es factible desde la perspectiva ambiental, considerando que su ejecución contribuirá al desarrollo económico regional y que la mayoría de los efectos negativos son temporales y los que son de carácter permanente serán compensados mediante la ejecución del programa de medidas de mitigación, restableciéndose el equilibrio en el corto plazo y fortaleciendo la armonía con el ambiente ecológico y el desarrollo regional.

# VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA FORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

## VIII.1 Formatos de presentación

### VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos definitivos se anexan a este documento de la siguiente manera:

**Anexo A**

- ✓ Plano general del área del proyecto.
- ✓ Plano en planta del proyecto ASEA 1
- ✓ Plano en planta del proyecto ASEA 2

### VIII.1.2 Fotografías

**Anexo B.** Álbum fotográfico en formato PowerPoint 2013

### VIII.1.3 Videos

Para este proyecto no se anexa ningún video en particular.

### VIII.1.4 Lista de flora y fauna

Se detallan en el Capítulo IV de este documento

## VIII.2 Otros anexos

**Anexo C: Documentos Legales**

- ✓ Acta Constitutiva de la empresa
- ✓ Escrituras de los predios
- ✓ RFC de la Empresa
- ✓ Documento certificado que acredita la personalidad jurídica del representante legal de la empresa Comercializadora SEMIDEG S.A de C.V.
- ✓ Estudio de Mecánica de Suelos

**Anexo D:** Documentos del responsable Técnico

- ✓ Cedula Profesional del Responsable Técnico
- ✓ RFC del Responsable Técnico
- ✓ Identificación Oficial



**Anexo F:** Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre

## VIII. 3 Glosarios de términos

| | |
|---|---|
| Ambiente | El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados. |
| Áreas Naturales Protegidas | (LGEEPA) Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están previsto en la presente ley. |
| Beneficioso o perjudicial | Positivo o negativo. |
| Biodiversidad | Es la variedad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros los sistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies de los ecosistemas. |
| Componentes ambientales relevantes. | Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas. |
| Daño ambiental | Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso. |

| | |
|---|---|
| Daño a los ecosistemas | Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico. |
| Duración. | El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal. |
| Ecosistema | Es la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado. |
| Erosión | Es el desgaste del suelo en sus diferentes horizontes producido por diversos factores como son: inundaciones, lluvias, vientos, huracanes, actividades agropecuarias, prácticas como la roza – tumba – quema, con el fin de convertir zonas boscosas en actividades agrícolas. |
| Especie | La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre si y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes. |
| Especie amenazada | La especie que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. |
| Especie endémica | Es aquella especie cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal. |
| Especie con estatus | Las especies vulnerables de flora y fauna silvestre, catalogadas como en peligros de extinción, amenazados, raros y sujetos a protección especial de la norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. |

| | |
|---|---|
| Ex - Situ | En el caso de saneamiento de suelos y/o materiales semejantes a suelos, se refiere al saneamiento de los mismos fuera del sitio origen de la contaminación. |
| Factor abiótico | Incluye a todos aquellos (componentes no vivos de un ecosistema suelo, agua, aire temperatura, clima, tipos de roca, relieve, ríos, etc.) el medio ambiente físico no viviente (factores abióticos). |
| Factor biótico | Incluye a todos los componentes vivos (plantas y animales de un ecosistema). |
| Geografía | Se define como una de las ciencias naturales que estudia la tierra, su composición, estructura y los fenómenos que se producen y han producido en ella, desde su formación en el espacio tiempo, del mismo modo como se estudian en la geocronología relativa y absoluta, es la descripción de la tierra desde el punto de vista de tipo de suelo, clima, del tipo de producción del suelo, de las razas, las lenguas, los límites de los pueblos, etc. |
| Impacto ambiental | Es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o por acción de la naturaleza. |
| Impacto ambiental acumulativo | El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. |
| Impacto ambiental sinérgico | Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. |
| Impacto ambiental significativo o relevante | Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales. |
| Impacto ambiental residual | El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. |

| | |
|---|---|
| Importancia. | Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:<br><br>– La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.<br>– La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.<br>– La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.<br>– La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.<br>– El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados. |
| Irreversible | Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutará la acción que produce el impacto. |
| Magnitud | Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos. |
| Manifestación de impacto ambiental | El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. |
| Materiales semejante s a suelos | Todos aquéllos que por sus propiedades mecánicas, físicas y químicas presenten semejanzas con los suelos contaminados, tales como lodos de presas, lodos y sedimentos de cárcamos, tanques de almacenamiento, entre otros. |
| Medidas de prevención | 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 el impacto ambiental 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. |
| Naturaleza del impacto | Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente. |

| | |
|---|---|
| Ordenamiento ecológico | Es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir de del análisis de las tendencias el territorio y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. |
| Recorte de Perforación | Fragmentos de roca que se obtienen en el proceso de perforación de un pozo y que al recuperarse en la superficie del pozo se encuentran impregnados con los fluidos de perforación. |
| Preservación | Es el conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales. |
| Rehabilitación o mantenimiento | Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. |
| Residuo | Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó. |
| Restauración | Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. |
| Reversibilidad | Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. |
| Sistema ambiental. | Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto. |