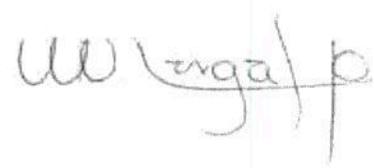


- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2018HD006
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 247 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** M.V.Z. Martín Vargas Prieto. 
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 04 de abril de 2018; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No.29/2018/SIPOT.



CONSTRUCCIONES “PEÑA”

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD
PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO:**



**“DESASOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE
CACALUTLA”**

**EN EL MUNICIPIO DE ATOYAC DE ALVAREZ,
GUERRERO.**



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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Estudio de impacto ambiental en su modalidad particular para el desazolve lagunar, en la localidad de Cacalutla, Municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El desazolve lagunar, en la localidad de Cacalutla, municipio de Atoyac de Álvarez. Se ubica en la región de la **Costa Grande** del Estado de Guerrero. La Costa Grande, es una de las siete regiones económicas que conforman el estado de Guerrero. Se ubica en parte del sur, suroeste y oeste del estado, colindando al norte con la región de Tierra Caliente y parte del estado de Michoacán, al sur con el Océano Pacífico, al oeste con el estado de Michoacán y parte del océano Pacífico y al este con las regiones de Acapulco y Centro.

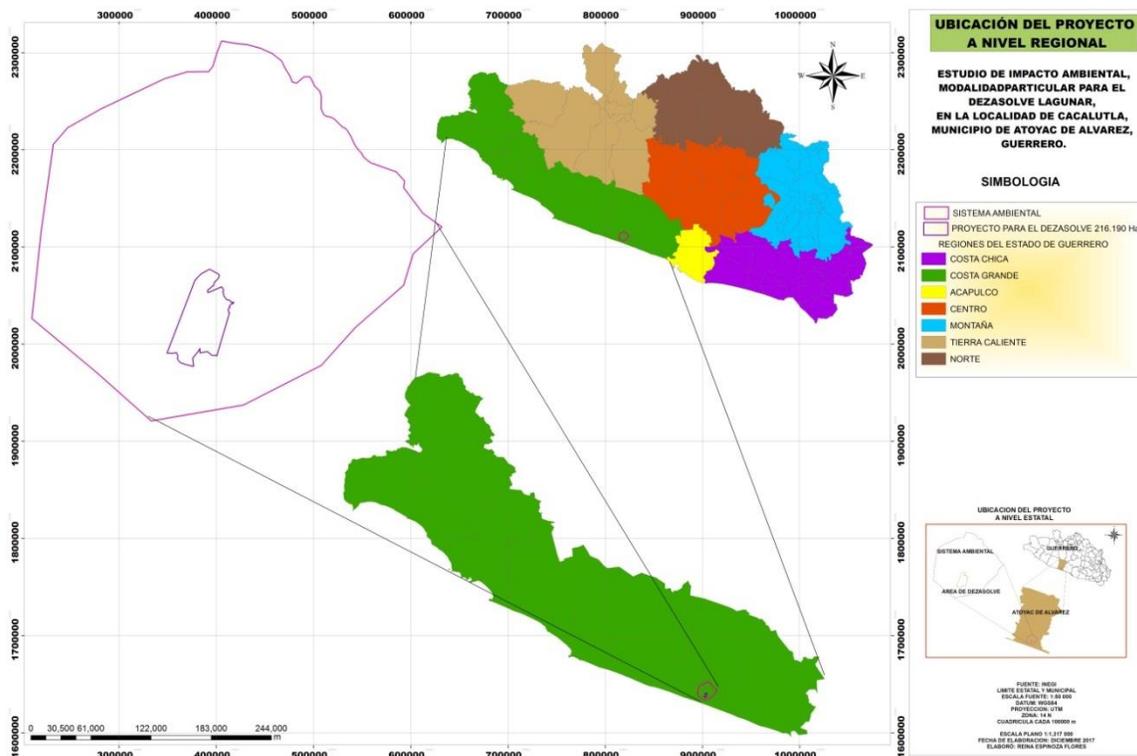


Ilustración 1. Ubicación Regional del proyecto



El presente estudio donde se pretende llevar a cabo el desazolve lagunar es en el municipio de **Atoyac de Álvarez**.

Atoyac de Álvarez, se localiza al oeste de Chilpancingo, entre las coordenadas 17° 03' 16" y 17° 33' 01" de latitud norte, y los 100° 06' 24" y 100° 32' 36" de longitud oeste. Tiene una extensión territorial de 1688.4 km², lo que equivale al 2.5% de la superficie total estatal. Colinda al norte con San Miguel Totolapan y Heliodoro Castillo, al sur con Benito Juárez, al este con Coyuca de Benítez, y al oeste con Tecpan de Galeana. Su cabecera municipal, del mismo nombre, se encuentra a 180 km de la capital del estado y tiene una altitud de 40 msnm.

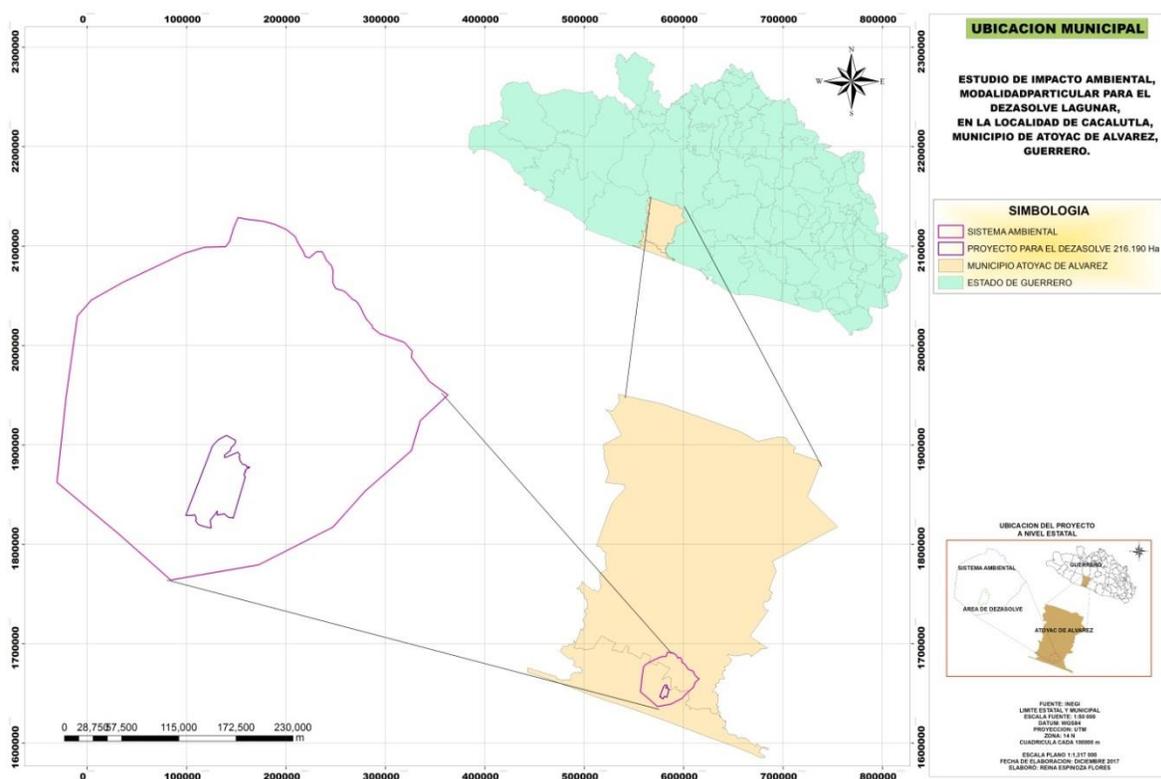


Ilustración 2. Ubicación municipal del proyecto

El polígono donde se pretende desazolvar cae en el ejido de la comunidad de **Cacalutla**, sin embargo, a nivel de sistema ambiental (SA), abarca las comunidades de **Charco Largo, Huerta los Solís, Huerta de Otilo Robles, Cuatro Milpas, Las Salinas, Colonia la Laja y Cacalutla**.

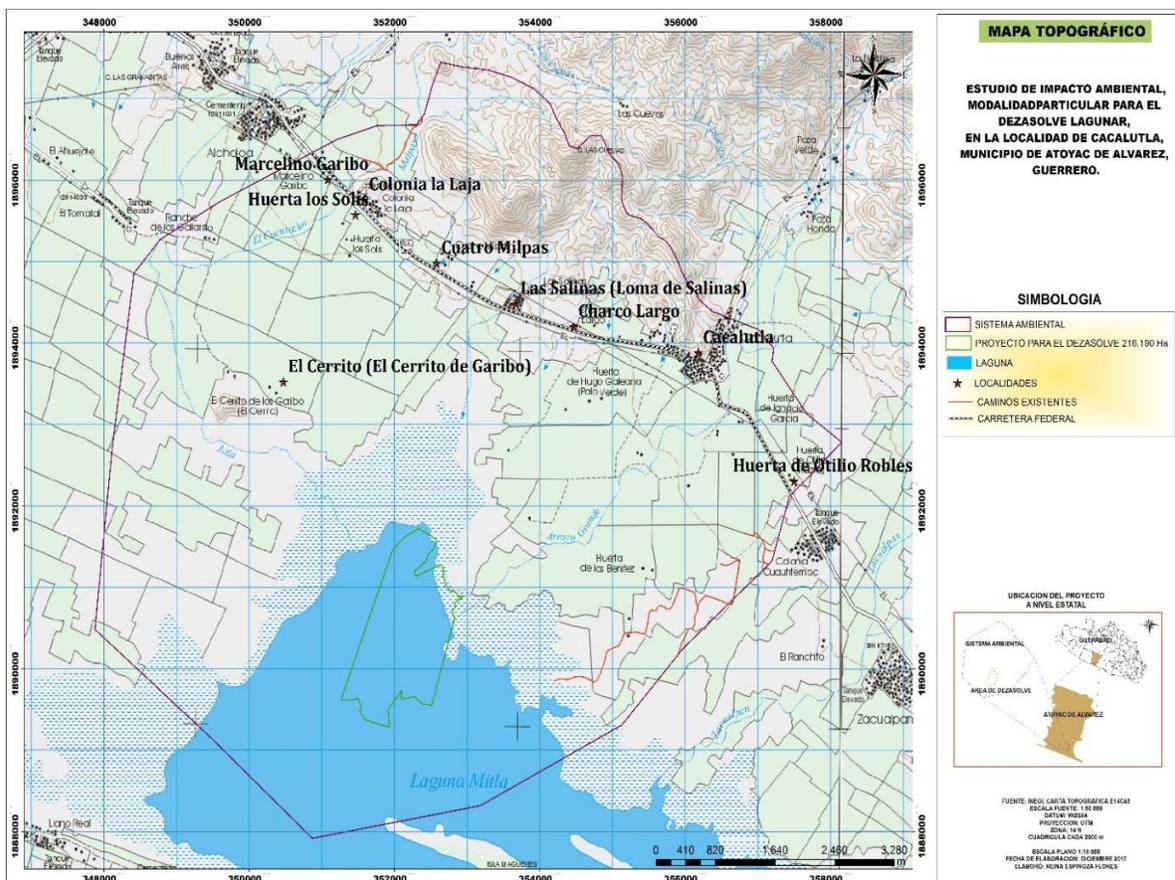


Ilustración 3. Ubicación puntual del proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto de desazolve se prevé por un tiempo de 3 meses (tiempo estimado para llevar a cabo las obras y actividades del retiro del material), sin embargo, la vida útil, o el tiempo esperado para que mediante causas naturales se azolve este cuerpo de agua es de 10 años.



I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

ENSENADA DE MITLA, SC DE RL DE CV

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Mario Ríos González

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Atoyac de Álvarez, Guerrero,

Mexico.

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Construcciones "Peña"

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

4

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biólogo Juan Molina Alonso

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

los Bravo, Guerrero,
molina.biologo7@hotmail.com.

Chilpancingo de
Correo electrónico



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El sitio donde se pretende desazolver, antes era el embarcadero de la población de Cacalutla. El cuerpo de agua de gran magnitud es la laguna de Mitla que cuenta con una superficie de aproximadamente 4,800 ha y una longitud de 25 km con orientación Noreste-Sureste. La profundidad media es de 2.5 m y recibe aportaciones continentales y oceánicas a través del Canal el Carrizal de 18 km de longitud, hacia la delta del Rio de Coyuca.

Para efectuar el desazolve lagunar, se requerirá de la instalación de una bodega, pero no se considera un campamento como tal, ya que este se encuentra dentro de la comunidad de Cacalutla y otros poblados aledaños y permite a la mano de obra trasladarse diariamente a sus casas.

Para el proyecto de desazolve lagunar, en la población de Cacalutla, se requerirá de la aprobación de la presente manifestación de Impacto Ambiental en la cual está financiada recursos económicos privados. Con la información presentada y las medidas de mitigación propuestas, se somete a evaluación la presente, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, la fracción I y X.

5

II.1.2 Selección del sitio

Por tratarse de un sistema lagunar de mayor dimensión y con gran diversidad florística y faunística.

Para la selección del sitio, se tomaron diversos criterios atendiendo las necesidades de los pobladores (sociales y económicos), además de la problemática ambiental que tienen en el asolvamiento de la laguna de Mitla, específicamente en la parte del poblado de Cacalutla, se tomaron los siguientes criterios.



- 1.- La presencia de carrizo, tule y lirio acuático en un área donde hace años atrás antes de las tormentas Ingrid y Manuel, la zona estaba libre de esa vegetación y era el principal paso hacia la laguna de Mitla.
- 2.- La acumulación de sedimento y la presencia de malos olores provenientes de la descomposición de la materia orgánica, que se acumuló en esa zona.
- 3.- El sitio donde se pretende desazolver es de gran interés económico donde antes de que surgiera estas comunidades vegetales era un sitio de alto potencial pesquero, donde siempre había agua todo el año y se pescaba, sin embargo, la acumulación de sedimento en tiempo de secas, el polígono de desazolve, casi en su totalidad está seco y es difícil de pescar por la ausencia de especies acuícolas.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto de desazolve, se localiza en el embarcadero del poblado de Cacalutla, municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero. La entrada hacia el polígono de desazolve es por la población de Cacalutla, en un camino de terracería la distancia de la población al sitio de desazolve es de 6 km.



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

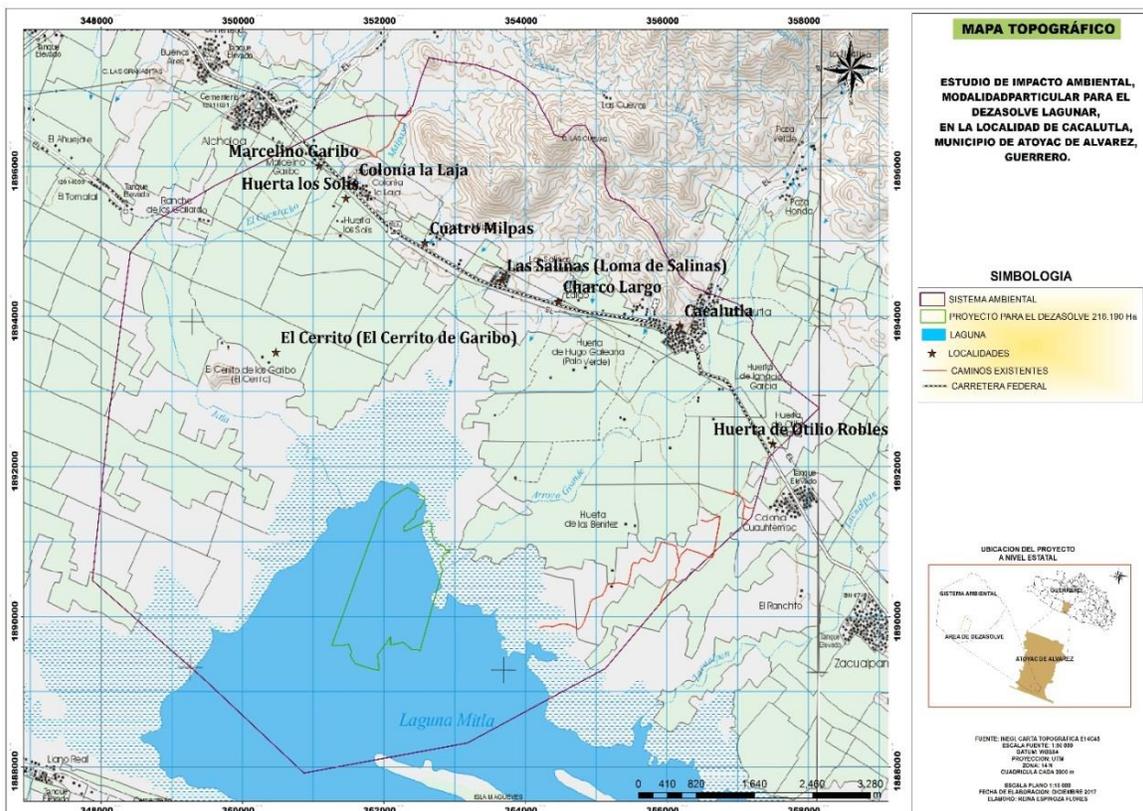


Ilustración 4. Mapa topográfico de la zona de estudio

El uso actual del suelo donde está el polígono de desazolve, hay presencia de tular, carrizal, lirio acuático e individuos de mangle. El área a desazolver es de 216,1900 Ha.

Tabla.1.- Coordenadas UTM del polígono de desazolve.

COORDENADAS UTM PROYECTO DE DESAZOLVE		
LOCALIDAD CACALUTLA, MPIO. ATOYAC DE ALVAREZ, GRO.		
PUNTO	X	Y
1	352836.6063	1890775.057
2	352832.3829	1890753.353
3	352816.0456	1890736.964
5	352791.9409	1890718.773
9	352812.9671	1890649.343
10	352829.3054	1890639.205
11	352826.8943	1890625.494
12	352822.6648	1890630.407



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

18	352819.0464	1890594.762
63	352819.985	1890787.495
64	352832.0118	1890797.937
65	352834.6186	1890806.031
66	352843.5334	1890821.497
67	352848.5589	1890828.167
68	352871.0823	1890842.447
69	352897.4293	1890862.032
70	352918.6634	1890860.392
71	352918.3919	1890874.747
73	352942.9075	1890890.251
74	352935.9326	1890897.698
77	352911.2564	1890891.565
81	352869.1775	1890888.351
83	352866.6649	1890915.761
90	352835.0949	1890945.747
114	351262.4949	1889621.598
114	351262.4949	1889621.598
115	351401.9274	1889615.454
116	351499.34	1889635.399
117	351537.5465	1889543.178
118	351523.7441	1889476.783
119	351592.5175	1889380.03
120	351712.7651	1889338.894
121	351847.6358	1889303.18
122	351933.2697	1889288.634
123	351908.0234	1889493.445
124	351987.7403	1889594.132
125	352093.1444	1889625.885
126	352046.2117	1889665.031
127	352091.8731	1889734.21
128	352092.1311	1889734.03
129	352274.8144	1889659.818
130	352274.7535	1889659.762
131	352390.2049	1889565.723
132	352509.3383	1889546.681
135	352480.6654	1889563.118
1000	352840.7623	1890771.405
1001	352116.6387	1891606.213
1002	352098.0253	1891587.263
1004	352064.277	1891554.508



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

1005	352035.103	1891522.244
1006	352006.3185	1891489.761
1007	351976.6864	1891456.11
1008	351962.1468	1891437.039
1033	352287.5738	1891206.432
1034	352280.1199	1891168.353
1035	352285.282	1891142.77
1036	352317.0323	1891147.874
1037	352309.5945	1891223.156
1038	352338.6703	1891245.607
1039	352371.3114	1891271.882
1040	352400.0964	1891304.915
1041	352420.7514	1891301.509
1042	352443.6185	1891354.687
1043	352455.8336	1891404.735
1044	352528.776	1891464.506
1045	352542.8397	1891493.736
1046	352563.4732	1891519.284
1047	352571.9126	1891554.268
1048	352570.4463	1891560.313
1049	352569.1092	1891591.702
1050	352530.4611	1891613.372
1051	352498.0192	1891631.828
1052	352451.8555	1891657.762
1053	352380.1629	1891697.318
1054	352328.6812	1891724.467
1055	352635.1468	1891283.463
1056	352657.2002	1891246.425
1057	352684.9989	1891198.152
1058	352661.1216	1891152.44
1059	352685.4302	1891114.597
1060	352684.1705	1891063.723
1061	352717.5516	1891016.919
1062	352759.773	1890961.711

Zonas de tiro

Es indispensable contar con áreas desprovistas de vegetación o con vegetación secundaria herbácea, para depositar el sedimento producto del desazolve.



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

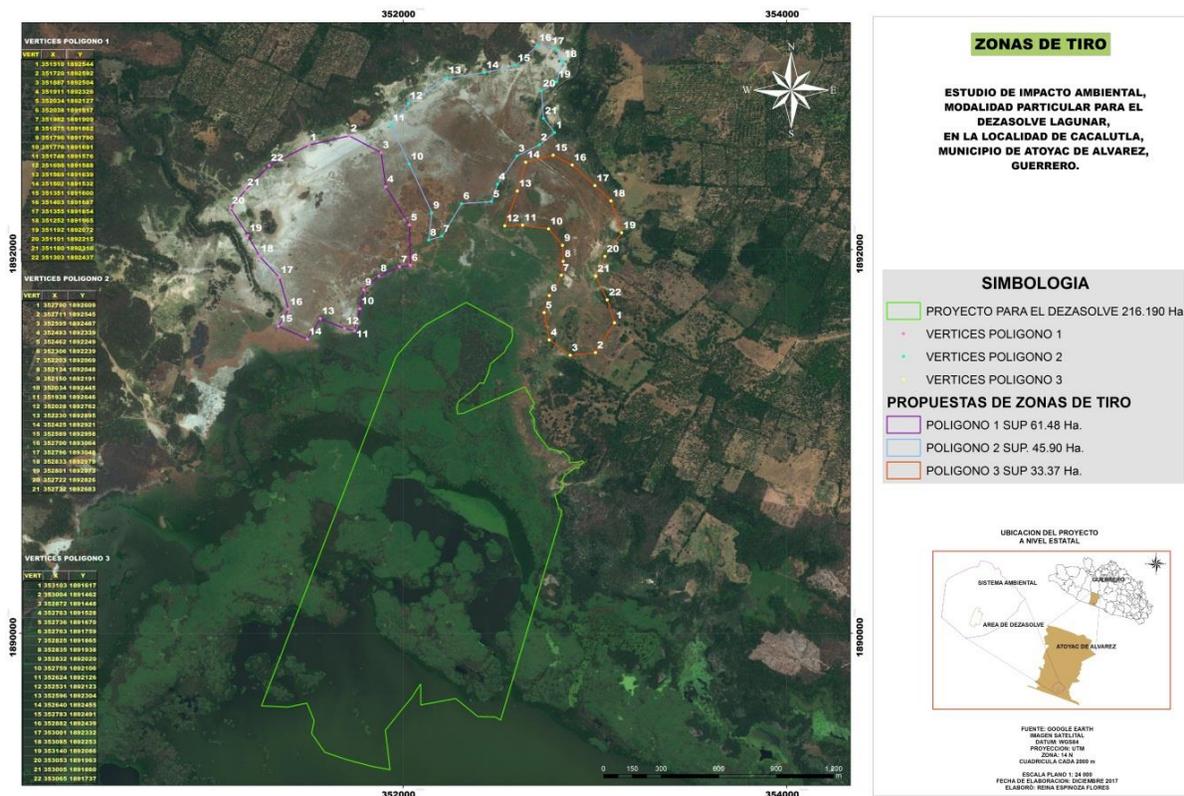


Ilustración 5.- Ubicación de las zonas de tiro, en el área del proyecto.

Se propone 3 sitios para zonas de tiro que están cerca del polígono de desazolve, estas áreas son ideales debido a que están desprovistas de vegetación o tienen vegetación secundaria herbácea.

Tabla.2.- Coordenadas UTM de las zonas de tiro.

Zona de tiro 1			Superficie	Uso de suelo
Vértice	X	Y		
1	351510	1892544	61.48 Ha	Agricultura pecuaria y vegetación
2	351720	1892592		
3	351887	1892504		
4	351911	1892326		
5	352034	1892127		
6	352038	1891917		
7	351982	1891909		
8	351875	1891862		
9	351796	1891790		
10	351776	1891691		



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

11	351748	1891576		secundaria herbácea.
12	351696	1891588		
13	351569	1891639		
14	351502	1891532		
15	351351	1891600		
16	351403	1891687		
17	351355	1891854		
18	351252	1891965		
19	351192	1892072		
20	351101	1892215		
21	351180	1892310		
22	351303	1892437		
Zona de tiro 2				
1	352790	1892609	45.90 Ha	Desprovista de vegetación y uso ganadero
2	352711	1892545		
3	352595	1892487		
4	352493	1892339		
5	352462	1892249		
6	352306	1892239		
7	352203	1892069		
8	352134	1892048		
9	352150	1892191		
10	352034	1892445		
11	351938	1892646		
12	352028	1892762		
13	352230	1892895		
14	352425	1892921		
15	352589	1892958		
16	352700	1893064		
17	352796	1893048		
18	352833	1892979		
19	352801	1892873		
20	352722	1892826		
21	352732	1892683		
Zona de tiro 3				
1	353103	1891617	33.37 Ha	Uso pecuario y desprovisto de vegetacion
2	353004	1891462		
3	352872	1891462		
4	352763	1891528		
5	352736	1891670		
6	352763	1891759		
7	352825	1891865		
8	352835	1891938		
9	352832	1892020		
10	352759	1892106		
11	352624	1892126		
12	352531	1892123		
13	352596	1892304		



14	352640	1892455		
15	352783	1892491		
16	352882	1892439		
17	353001	1892332		
18	353085	1892253		
19	353140	1892086		
20	353053	1891963		
21	353005	1891860		
22	353065	1891737		
Total			140.75 Ha	

II.1.4 Inversión requerida

Tipo de recursos: Federales

El proyecto de desazolve lagunar, en la comunidad de Cacalutla, municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero, se llevara a cabo en una etapas y su costo total del proyecto es de \$ 46.732.387,58 M/N (Cuarenta y Seis millones Setecientos Treinta y Dos mil Trescientos Ochenta y Siete pesos 58/100 M.N.).

Tabla. 3- Catalogo de conceptos del proyecto de desazolve lagunar.

12

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA						
Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Precio con letra	Importe
	Desazolve					
1	Trazo del terreno por medios topográficos en área de desazolve, estableciendo ejes y referencias. Incluye: materiales de consumo, referencias, equipo y brigada topográfica.	Ha	216,1900	\$10.921,44	(* Diez mil novecientos veinte un pesos 44/100 m.n. *)	\$2.361.106,11
2	Excavación mecánica en caja en material investigado en obra, de 0.00 a 1.00 mts. de profundidad, con clasificación	M ³	40.197,8100	\$565,82	(* Quinientos sesenta y cinco	\$22.744.724,85



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

	00-70-30. Incluye: equipo, maniobras y operación.				pesos 82/100 m.n. *)	
3	Carga mecánica y acarreo en camión de material mixto, medido compacto, al primer kilómetro de distancia. Incluye: equipo, maniobras y operación.	M ³	40.197,8100	\$375,50	(* Trescientos setenta y cinco pesos 50/100 m.n. *)	\$15.094.277,66
4	Bombeo de achique con bomba autocebante, propiedad del contratista de 4" de diámetro y 12 hp	HR	360,0000	\$240,09	(* Doscientos cuarenta pesos 09/100 m.n. *)	\$86.432,40
	Subtotal desazolve					\$40.286.541,02
	IVA					\$6.445.846,56
	Total					\$46,732,387.58

Tabla. 4.- Programas, planes y acciones que se implementaran en el presente proyecto.

Documentos, acciones y actividades a realizar en la obra
Plan de manejo ambiental
Programa de rescate de flora y fauna silvestre
Programa de restitución de suelos en campamentos y parque de maquinaria
Programa de reforestación en la zona del desazolve
Planta para la reforestación (3000). Incluye recolecta, cuidados para la germinación, trasplante antes de la temporada de lluvias y monitoreo por un año. Esto de acuerdo a los tipos de vegetación presentes en la construcción.



Plan y procedimiento de atención de emergencia y restauración de suelos contaminados por derrame de combustibles, grasas y/o aceites lubricantes
Conocimiento y concientización al personal de campo con respecto a la Normatividad en materia ambiental.
20 Letreros alusivos a la protección del medio ambiente y renta de 2 letrinas
Elaboración de los informes de impacto ambiental y aplicación de medidas.
Seguimiento y asesoría en general (1 año)

En este presupuesto, aunque de manera preliminar, se calcula un 4% del monto total para la aplicación de medidas de mitigación en el presente proyecto y se describe en el capítulo correspondiente.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Tabla. 5.- Volúmenes y dimensiones que tendrá el proyecto de desazolve lagunar.

Descripción	Longitud	Superficie total del predio	Volumen a extraer
Polígono de desazolve lagunar	2,181,805.871 m ²	216,1900 Ha	40,197,8100 M ³

Dentro del polígono a desazolvar, hay presencia de especies de mangle, sin embargo, no se verán afectadas durante el desazolve lagunar.

Tabla 6.- Especies presentes en la zona de desazolve lagunar

Nombre Científico	Número de individuos	Extracto	Vegetación	Superficie afectar
<i>Laguncularia racemosa</i>	6	Arbóreo	Individuos de Mangle	
<i>Conocarpus erectus</i>	8	Arbóreo		
<i>Avicennia germinans</i>	3	Arbóreo		
<i>Schoenoplectus sp.</i>	*	Arbustivo		
<i>Cyperus rotundus</i>		Arbustivo		
<i>Cyperus hermaphroditus</i>		Arbustivo		
<i>Scirpus sp.</i>		Arbustivo		



<i>Cyperus articulatus</i>		Arbustivo	Tular y Carrizal	216,1900 Ha
<i>Typha dominguensis</i>		Arbustivo		
<i>Cenchrus myosuroides</i>		Arbustivo		
<i>Eragrostis ciliaris</i>		Arbustivo		
<i>Phragmites australis</i>		Arbustivo		
<i>Arundo donax</i>		Arbustivo		
<i>Thalia geniculata</i>		Arbustivo		
<i>Eichornia crassipes</i>		Arbustivo		

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

La vegetación presente en el sistema ambiental (SA) del proyecto de desazolve lagunar, corresponde principalmente a: Selva baja caducifolia, vegetación de tular, agrícola pecuaria-forestal, cuerpo de agua y vegetación hidrófila y halófila (INEGI). En corroboración en campo de la zona de estudio, también se pudo observar vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, carrizal y manglar.

15

Uso actual del suelo

- **Fruticultura:** Se consideran áreas de fruticultura las que son dedicadas al cultivo de árboles frutales (mangos, papaya, ciruelo, etc.) y se subclasifican en fruticultura de temporal o fruticultura de riego, dependiendo del sistema de obtención de agua necesaria para su desarrollo.
- **Cocoteros:** Estos cultivos abarcan en su mayoría grandes extensiones de tierra delimitadas por cercas vivas y alambres de púas, es una de las principales actividades económicas que tienen los pobladores de Cacalutla, Las Salinas, Colonia Cuauhtémoc y otros poblados aledaños.



- **Áreas urbanas o construcciones rurales:** Todas las áreas que están ocupadas por los poblados: casas, granjas, establos, escuelas, almacenes, corrales para ganado y otras construcciones rurales.
- **Cuerpo lagunar:** En la zona de estudio se localiza la laguna de Mitla, que tiene un alto potencial económico debido a la pesca de camarón, tilapia, robalo, popollote, entre otras especies acuícolas. Es la principal actividad económica de los pobladores de los poblados que se localizan en la periferia de la laguna.
- **Agricultura permanente:** Se consideran áreas de agricultura a todas aquellas que actualmente son dedicadas a la producción de alimentos para el hombre o para los animales domésticos y se subclasifican en agricultura de temporal o agricultura de riego, dependiendo del sistema de obtención de agua necesaria para el desarrollo de las plantas.
- **Ganadería:** Se consideran áreas para la ganadería a aquellas con pastizales naturales o inducidos, dedicados a la alimentación del ganado y se subclasifican en ganadería controlada o no controlada, dependiendo de si se tiene o no el control de la capacidad productiva de las áreas y del número de cabezas de ganado que se introduce en ellas.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Las comunidades cercanas al sistema lagunar son: **Charco Largo, Huerta los Solís, Huerta de Otilo Robles, Cuatro Milpas, Las Salinas, Colonia la Laja y Cacalutla**, entre otros poblados cuentan con los servicios básicos como es: Luz eléctrica, telefonía, drenaje y agua entubada. Estas comunidades están en la periferia de la carretera federal Acapulco-Zihuatanejo.

La laguna de Mitla, se caracteriza por ser un cuerpo de agua de gran importancia, donde alberga gran cantidad de especies de alto valor pesquero, aunque el turismo es meramente local y únicamente es visitada en fines de semana y días festivos. El cuerpo lagunar es explotado por cooperativas pesqueras, que cuenta con



infraestructura básica para la pesca como son: pequeñas pangas, canoas, palapas y motores de gasolina para la pesca de camarón, cuatete, tilapia entre otras especies de alto valor comercial.

II.2 Características particulares del proyecto

Se propondrá llevar a cabo el proyecto de desazolve en tiempos de secas donde el nivel del agua es mínimo o se seca completamente. El polígono de desazolve tiene una superficie de 2, 161,905.871 m².

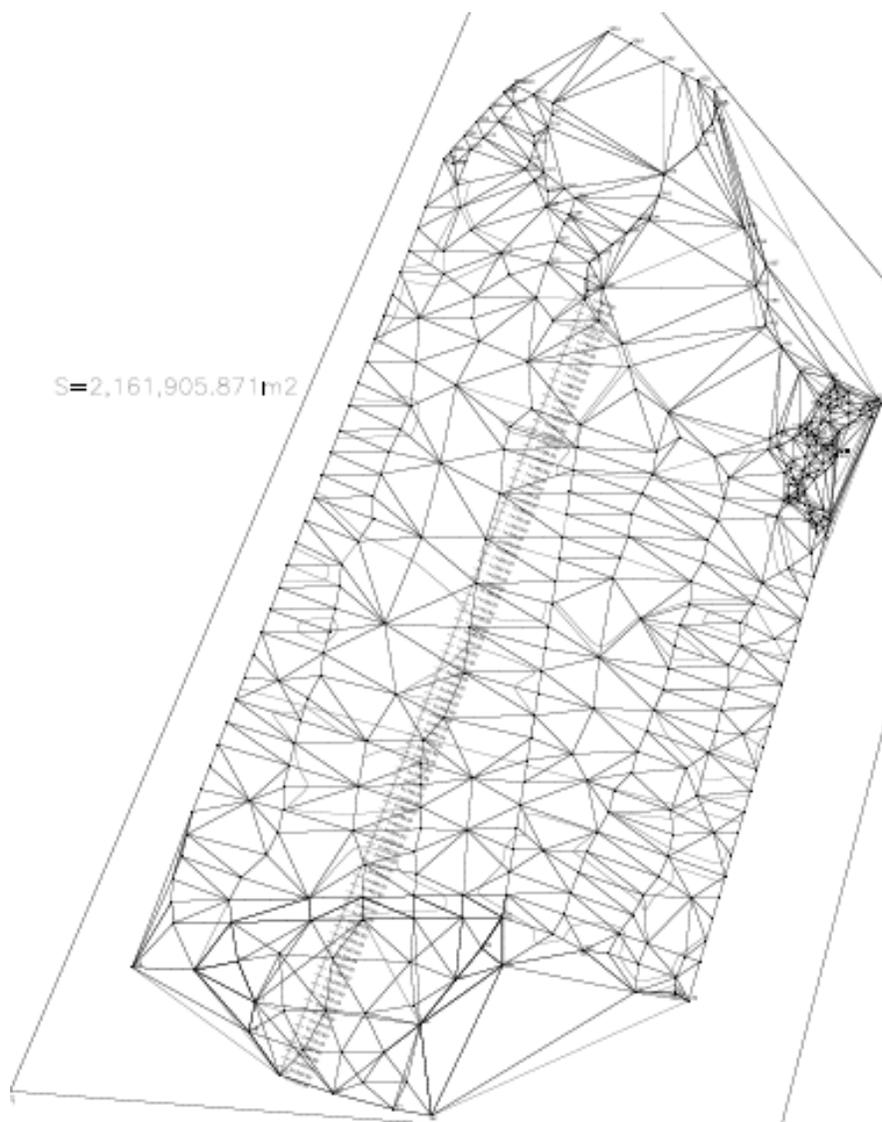


Ilustración.6.- Imagen del polígono a desazolver



Área de la zona de desazolve: 216,1900 Ha

Carga mecánica y acarreo en camión de material mixto: 40, 197,8100 M3

Excavación mecánica en caja en material: 40, 197,8100 M3

Profundidad: 0 a 1 Metro

Superficie afectar: 2, 161,905.871 m2.

Zonas de tiro propuestas: 3 zonas

Superficie de la zona de tiro 1: 61.48 Ha

Superficie de la zona de tiro 2: 45.90 Ha

Superficie de la zona de tiro 3: 33.37 Ha

Parámetros que serán analizados en las muestras de material a dragar: Físicos, químicos, biológicos, toxicológicos y presencia de metales

Resultados de los análisis CRETIB del material por dragar: Se anexa los resultados del análisis de sedimento en este estudio.

Capacidad volumétrica de la zona de tiro: 225,5600 Ha

II.2.1 Programa General de Trabajo

Programa general de trabajo (Grafica de Gantt): (Henry L. Gantt). La gráfica permite programar cada una de las actividades, es decir, su distribución en el tiempo y el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de las actividades del proyecto.

Tabla. 7. Cronograma actividades programadas para el proyecto de desazolve lagunar.

Actividades	Meses		
	1	2	3
Trazo del terreno por medios topográficos en área de desazolve, estableciendo ejes y referencias.			



Incluye: materiales de consumo, referencias, equipo y brigada topográfica.			
Excavación mecánica en caja en material investigado en obra, de 0.00 a 1.00 mts, de profundidad, con clasificación 00-70-30. Incluye: equipo, maniobras y operación.			
Carga mecánica y acarreo en camión de material mixto, medido compacto, al primer kilómetro de distancia. Incluye: equipo, maniobras y operación.			
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EJECUTAR			
En caso de requerirse programa de restitución de suelos y reforestación en sitios ocupados por instalaciones fuera de zona urbana			
En caso de requerirse plan y procedimientos de atención a emergencias y restauración de suelos contaminados por derrames de combustible y/o aceites lubricantes.			
Procedimientos para el mantenimiento de maquinaria y vehículos.			
Programa de reforestación en la zona de desazolve contratado, avalado por el Especialista Ambiental contratado como asesor.			
Informes mensuales del cumplimiento de medidas de mitigación de impactos ambientales a la SCT, SEMARNAT y/o PROFEPA en caso de requerirse.			

II.2.2 Preparación del sitio

En esta primera etapa, será necesaria la delimitación del área, tanto en tierra como en la zona acuática, esto por medio de señalización consistente en letreros



preventivos y cinta amarilla la línea de ceros del polígono a desazolvar, respectivamente. Estas actividades no impactarán el medio ambiente.

DESMONTE:

La preparación de la superficie consistirá en el retiro de la vegetación con herramientas manuales y posteriormente la limpieza de los residuos generados por estas actividades; los residuos orgánicos serán picados y dispersados en áreas adyacentes para su reincorporación al medio.

SELECCIÓN DE LAS ZONAS DE TIRO

Posteriormente, se proponen 3 zonas de tiro para el sedimento, es decir, la tarquina, misma que constará de una superficie de 140.75 Ha, estas zonas son aledañas a la laguna y de fácil acceso, cuya superficie se encuentra cubierta principalmente de herbáceas y gramíneas, en conjunto con algunos ejemplares mangos, huizaches, cacahuananche, palma de coco y otras especies propias de la denominada vegetación secundaria, el terreno está destinado para las actividades ganaderas y colinda con la laguna de Mitla. La zona de tiro será para las actividades del depósito del sedimento para su secado y traslado.

20

CONSTRUCCION DE UNA BODEGA

Se contempla la construcción de una pequeña bodega de 4X6 metros, construida con materiales de la región y techo de lámina de zinc y una puerta de madera, cuyo objetivo será para el resguardo de la herramienta y equipo de trabajo utilizado en la obra del desazolvar lagunar, esta bodega estará cerca al área de desazolvar en un lugar despejado de vegetación.

TRASLADO Y ARMADO DE LA DRAGA

Sera importante el traslado e instalación de la draga en caso de requerirse y se den las condiciones para su uso. Se utilizara en zonas inundadas dentro del polígono de desazolvar lagunar. El armado consiste en colocar mangueras de conducción desde



la orilla de la laguna hacia la zona de la tarquina, esta se conectará cuando llegue la draga y sea descargado el sedimento para su secado.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

En el presente proyecto se contempla rentar una casa para el descanso de los trabajadores y un comedor en el poblado de Cacalutla. Dado que la zona de desazolve se encuentra a 3.5 kilómetros del poblado.

Por otra parte dada la naturaleza del proyecto, las obras y actividades de este serán provisionales, ya que no se pretende realizar un saneamiento permanente, es decir, desazolver la laguna continuamente por un periodo de tiempo prolongado, solo el tiempo necesario para el desazolve, propuesto en este documento (3 meses), por lo que a excepción del saneamiento, las demás obras y actividades serán temporales o provisionales.

Se contempla la construcción de una pequeña bodega de 4X6 metros, construida con materiales de la región y techo de lámina de zinc y una puerta de madera, cuyo objetivo será para el resguardo de la herramienta y equipo de trabajo utilizado en la obra del desazolve lagunar, esta bodega estará cerca al área de desazolve en un lugar despejado de vegetación.

Maquinaria y equipo

La maquinaria que se usara será conforme a las necesidades del proyecto en caso de que el polígono de desazolve, en temporadas de secas, está completamente seco lo cual se requerirá la siguiente maquinaria:

5 Trascabo o retroexcavadoras

5 carros de volteo

2 camionetas estaquitas

Equipo de corte

En caso de requerirse en zonas inundadas, si no llega a secarse en dado caso, se empleara conjuntamente la siguiente maquinaria:



Lancha con motor fuera de borda (en caso de requerirse)

Draga de succión hidráulica (en caso de requerirse)

Tractor sobre orugas Caterpillar (en caso de requerirse)

Soldadora de 250 amp.

Planta generadora de luz.

II.2.4 Etapa de construcción

En lo que respecta a este proyecto, se consideró conjuntamente con la etapa de construcción corresponde al desarrollo del desazolve, ya que construcción propiamente dicha no habrá, solo las acciones correspondientes al desazolve lagunar, en la localidad de Cacalutla, municipio de Atoyac de Álvarez.

DESAZOLVE

Es el proceso de remoción de sedimento producto de la acumulación de materiales sólidos por condiciones meteorológicas en un cierto periodo de tiempo. Para llevar a cabo esta actividad se prevén 2 procedimientos dependiendo de las condiciones que se presente en el lugar.

22

DESAZOLVE SIN BOMBEO

Este primer procedimiento se realizara las actividades de limpieza en la zona de desazolve para eliminar el carrizo, pato acuático y tule que taparon el embarcadero de Cacalutla, posteriormente las actividades de desazolve, se realizara con la ayuda de maquinaria de retroexcavadora y carros de volteo para el depósito del sedimento a desazolvar, en los lugares secos donde en tiempo de secas queda seco, eso se dan en la mayor parte del polígono.

DESAZOLVE CON BOMBEO

Este segundo procedimiento se llevara a cabo en los lugares donde se encuentre inundado se instalará la draga, misma que será del tipo denominado "de succión" la cual mediante una bomba instalada a bordo del barco crea el vacío necesario en el cabezal ubicado en el extremo de la manguera de succión que va en el fondo de la



laguna, para luego absorber el sedimento mezclado con el agua para ser enviado por medio de la manguera de 14" o 16", hacia la zona de tiro o tarquina, esta se sujetará por medio de cuerdas a tambores flotadores para evitar su hundimiento, por otro lado, de ser necesario se empleará un barco-remolque para trasladar el sedimento obtenido por el desazolve desde las áreas más alejadas hacia la superficie de depósito.

Además de lo anterior, se colocará una malla geotextil en el área de la laguna donde se vaya realizando el saneamiento, con el fin de no dispersar sedimentos a áreas adyacentes que perturben la vida acuática del entorno, esta malla se irá recorriendo conforme se vaya desazolviendo, el uso de esta beneficiará el entorno al no enturbiar las zonas aledañas al área de interés y permitir continuar con la vida acuática de la laguna.

Características de la Draga:

La draga que se utilizará es desmontable y presenta las siguientes características:

Se trata de una Draga Transportable para tuberías estándar de 14" ó 16" marca ELLICOTT Serie 1170 o similar, que tiene la característica que en los procesos de desarmado, transporte, re-armado y puesta en marcha son rápidos, reduciendo el tiempo inactivo y asegurando de esta manera una alta productividad.

En todo momento habrá embarcaciones pequeñas (lanchas) que auxilien las labores de la embarcación mayor (draga) en el movimiento de las mangueras, la malla geotextil, etc.

Destino final del sedimento de desazolve

Una vez que se traslade el sedimento a la zona de tiro o tarquina, este se extenderá en el área para que se seque naturalmente para posteriormente ser cargado en los camiones de volteo que trasladarán el material hacia su destino final, con ayuda de una pala mecánica (trascabo).



Descripción de los servicios requeridos:

Combustible: Es esencial para el funcionamiento de la maquinaria, el combustible será abastecido en la cabecera municipal (Atoyac de Alvarez) y serán trasladados al área de los trabajos en garrafas y bidones comerciales. La gasolinera más cercana se encuentra a 7 km de la localidad de Cacalutla. El combustible trasladado al área de trabajo será en tambores de 200 Lt debidamente cerrados y colocados en áreas seguras para posteriormente ser vaciados a los depósitos correspondientes de los vehículos, maquinaria y embarcaciones, tomando las medidas de precaución necesarias para evitar un percance ambiental o humano.

No se tiene contemplado el almacenaje de aceites y lubricantes en el lugar de trabajo, ya que serán adquiridos cuando estos se requieran. Asimismo, el mantenimiento de la maquinaria y los demás vehículos se deberá realizar en los talleres especializados ubicados en la población de Cacalutla, esto es con la finalidad de evitar la contaminación por derrames al suelo y agua.

Agua: El agua requerida para el personal que labora será de 100 litros diarios para el personal y 400 litros para la maquinaria. Para el caso de agua para consumo humano se deberán comprar garrafones de agua potable de 20 litros. Para aseo y requerimiento de la maquinaria, esta se obtendrá mediante la programación de pipas que estén abasteciendo los requerimientos totales de la obra, o bien se obtendrá de una toma del poblado de Cacalutla, previo acuerdo con las autoridades correspondientes.

Energía eléctrica

No se considera la utilización de energía eléctrica durante la ejecución del proyecto, ya que se trabajará durante las horas de luz, solamente se necesitará la iluminación durante la noche en la bodega multifuncional donde pernoctará el velador que cuidará del equipo y el área en general, la luz provendrá de un pequeño generador de energía eléctrica que funcione a base de combustible, solo para alumbrar el interior de la bodega.



Requerimiento de personal: El personal que se contratara en la ejecucion del proyecto sera mano de obra local de las poblaciones aledañas a la zona de desazolve. La mano de obra a utilizar será de tipo calificada en el caso de los operadores de las embarcaciones, maquinaria y vehículos, y no calificada en el caso de todo el personal restante. Las contrataciones del personal se realizarán por el tiempo que dure las actividades de desazolve, en que se necesiten y no será requerida la contratación de personal foráneo, ya que existe disponibilidad en este estado.

El personal a ocupar se clasifica como sigue:

- 1 Operador de draga (en caso de requerirlo)
- 2 Ayudantes de draga (en caso de requerirlo)
- 5 Operadores de trascabo
- 1 Operador de barco-remolque (en caso de requerirlo)
- 2 Lancheros (en caso de requerirlo)
- 5 Ayudantes en general
- 5 operadores de camion de volteo
- 10 Jardineros
- 4 mecanicos
- 2 veladores
- 3 biologos
- 38 peones

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Una vez que se haya concluido las actividades de desazolve lagunar, la etapa de operación depende completamente de los ciclos anuales de precipitación /sequía para su funcionamiento, por lo cual no existe un programa de operación en el cual se apliquen tecnologías que tengan relación directa con la emisión y control de



residuos líquidos o sólidos; reparaciones de sistemas o equipos ni control de maleza o fauna nociva.

Por otra parte se propone realizar un estudio batimétrico anual para observar el comportamiento del azolvamiento del área donde se desazolvara para con ello, determinar si será o no necesario una nueva acción de desazolve lagunar, sin embargo, se han considerado actividades de mantenimiento en los 8 y 15 años, aunque debido a la dependencia de fenómenos naturales el volumen de la obra deberá ser determinado con base en los estudios correspondientes.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

La descripción de estas obras ya ha sido señalada en el apartado II.2.3, de esta manifestación.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Una vez que se haya terminado con el desazolve del área propuesta, se retirará el equipo tanto acuático como terrestre y se tratará de reforestar la zona de tarquina con especies nativas, ofreciendo un hábitat seguro y confortable a la fauna del lugar.

26

II.2.8 Utilización de explosivos

Por tratarse de materia orgánica y sedimento que se acumuló en épocas de lluvias, no será necesario, la utilización de explosivos para este proyecto de desazolve lagunar, en el poblado de Cacalutla, municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero.

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

Residuos sólidos peligrosos

Los residuos catalogados como peligrosos serán el aceite usado por la draga y maquinaria a utilizar, además de los combustibles, el primero se cambiará periódicamente y será colocado en contenedores debidamente cerrados y enviados posteriormente a un centro de reciclaje o confinamiento de este tipo de residuos, en caso de los combustibles, se tendrá especial cuidado al momento de verterlo a los



vehículos y maquinaria, en caso de derrame de cualquiera de estos residuos, se limpiarán con materiales absorbentes, estos también se colectarán en recipientes y puestos en un lugar seguro para su posterior manejo por una empresa especializada en el tratamiento de residuos peligrosos.

Residuos sólidos no peligrosos

Orgánicos

Los residuos orgánicos generados durante todas las etapas del proyecto, estarán constituidos principalmente por restos de comida, para este efecto, se colocarán recipientes debidamente rotulados y tapados, los cuales, serán transportados hasta el relleno municipal presente en ciudad de Atoyac de Álvarez.

Inorgánicos

Se componen de principalmente por bolsas y envases de plástico de productos comestibles, los cuales son generados por los propios trabajadores. Dichos sobrantes serán colocados en contenedores debidamente rotulados y posteriormente puestos a disposición de una empresa dedicada al reciclaje de estos.

27

Generación, manejo y disposición de residuos líquidos

Residuos líquidos peligrosos

Los principales residuos de este tipo podrían producirse por derrame de aceites o combustibles de las embarcaciones y vehículos en el sitio del proyecto (medio terrestre o acuático). Los vehículos o embarcaciones que hayan originado el derrame o fuga, será trasladado inmediatamente a un lugar especializado para su revisión y posterior compostura. En caso de presentarse contingencia ambiental, será atendido a la brevedad posible, para evitar la contaminación del medio.

Generación y emisión de contaminantes a la atmósfera

Partículas y polvos emitidos a la atmósfera

La fuente más importante de contaminación por partículas emitidas a la atmósfera, proviene de los gases de los escapes de las embarcaciones y vehículos que se



emplearan en la ejecución del proyecto, para minimizar al máximo este tipo de emisiones, los vehículos automotores deberán apegarse a lo establecido por las normas oficiales mexicanas correspondientes: NOM- 041-SEMARNAT-2001, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y en la NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.

Contaminación por ruido

Los vehículos terrestres y acuáticos, que se emplearán en las diferentes etapas, deberán cumplir con lo que dicta la norma oficial mexicana en la materia: NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y retroexcavadora en circulación, y su método de medición.

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

La cabecera municipal de **Atoyac de Álvarez**, cuenta con la infraestructura necesaria para la disposición de residuos sólidos no peligrosos que da servicio a la localidad de Cacalutla, minimizando con ello los residuos en la urbe.

Además existen en la entidad empresas autorizadas en el manejo y tratamiento de residuos sólidos y líquidos considerados como peligrosos, así como empresas dedicadas al reciclaje de plásticos, metales y otros materiales, dichas empresas prestarán sus servicios cuando se le solicite.



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

III.1. Información sectorial

Actualmente la política ambiental de México, se basa en desarrollar programas, planes y estrategias para mantener un equilibrio ecológico de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Estas políticas permiten el cuidado y conservación de los recursos naturales del país. Una de las principales estrategias a llevar a cabo para que el proyecto de desazolve, se realice es respetar los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes, aplicables al mismo. El presente proyecto de desazolve lagunar, está vinculado con la política actual de desarrollo municipal, estatal y nacional. Presenta elevada concordancia con los mismos.



UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO.

REGION ECOLOGICA: 18.17

UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA:
73. COSTAS DEL SUR DEL NOROESTE DE GUERRERO

Imagen 7.- Ubicación del proyecto dentro del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), nacional.



Región: 18.17

UAB: 73

Nombre de UAB: Costas del sur del noroeste de guerrero

Rectores del desarrollo: Forestal

Coadyuvantes del desarrollo: Agricultura y ganadería

Asociados del desarrollo: Turismo

Política ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable

Nivel de atención prioritaria: Alta

ESTRATEGIAS

B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e



indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.

Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Acciones:

- Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
- Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.
- Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.
- Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.
 - Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.



- Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.
- Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.
- Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Mantener actualizada la zonificación forestal.
- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.
- Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).
- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

32

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.



- Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.
- Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.
- Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
- Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
- Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.
- Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
- Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Acciones:



- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.
- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Acciones:

- Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
- Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.
- Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.

D. Dirigidas a la Restauración



Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.



Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. Acciones:

- Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
- Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
- Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).
- Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMEs).
- Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.
- Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.
- Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.



Acciones:

- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.
- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.
- Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta in situ para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.
- Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.
- Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.

37

Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Acciones:

- Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.
- Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.
- Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.



- Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.
- Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.
- Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.

Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuicultura rural.
- Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.



- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acciones:

- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.
- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

39

Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Acciones:

- Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.
- Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.



- Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.

3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A. Marco Jurídico

Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Acciones:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
- Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.
- Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.

40

B. Planeación del ordenamiento territorial.

Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

Acciones:

- Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las



características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.

- Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.
- Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.

Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.
- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.



- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

III.3. Áreas Naturales Protegidas, Región Terrestre Prioritaria, Región Hidrológica Prioritaria y Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

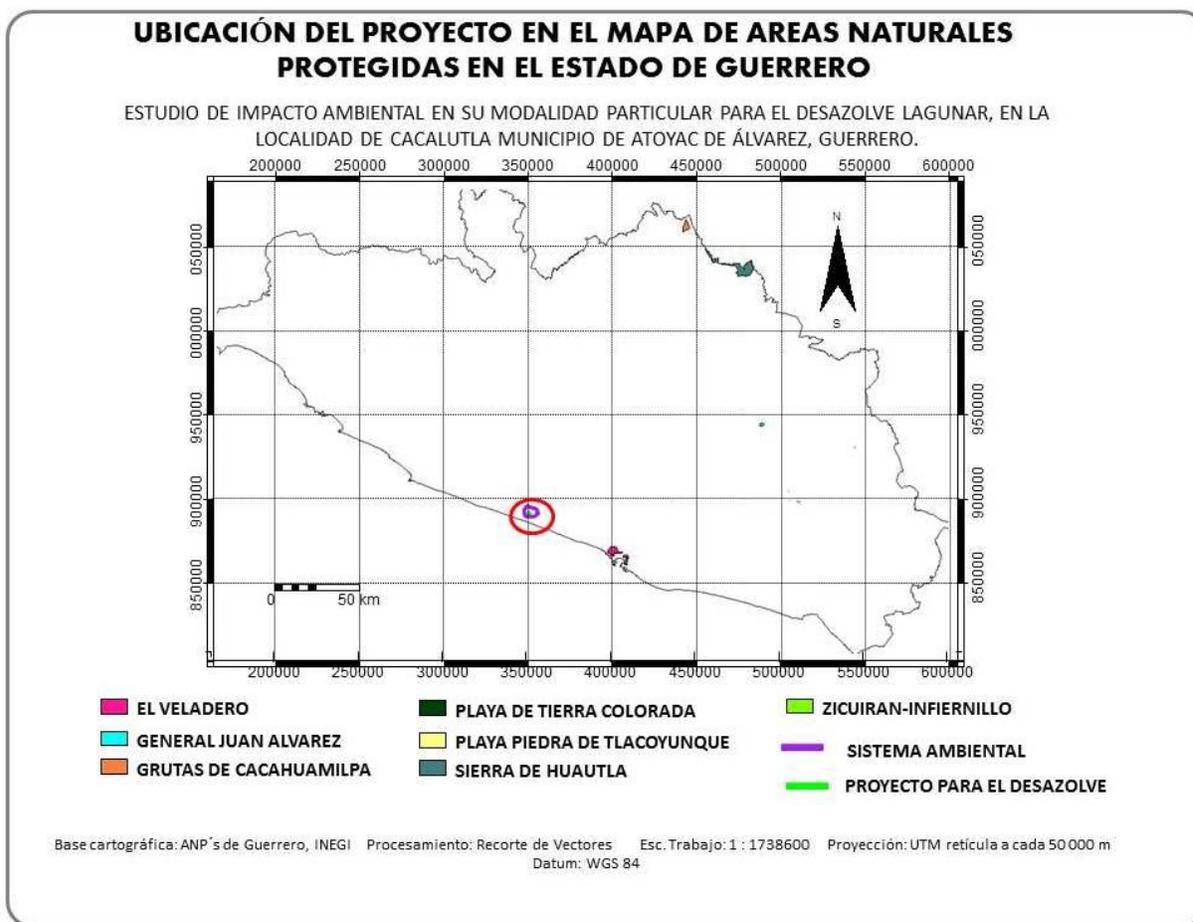


Ilustración 8.- Mapa de regiones naturales protegidas, dentro del SA.

En el estado de Guerrero, se localiza 7 áreas naturales protegidas, son las siguientes: **El Veladero, General Juan Álvarez, Grutas Cacahuamilpa, Zicuiran-Infiernillo, Playa de Tierra Colorada, Playa Piedra de Tlacoyunque y Sierra de**



Huautla, sin embargo, en la zona de estudio no se localiza ningún área natural protegida.

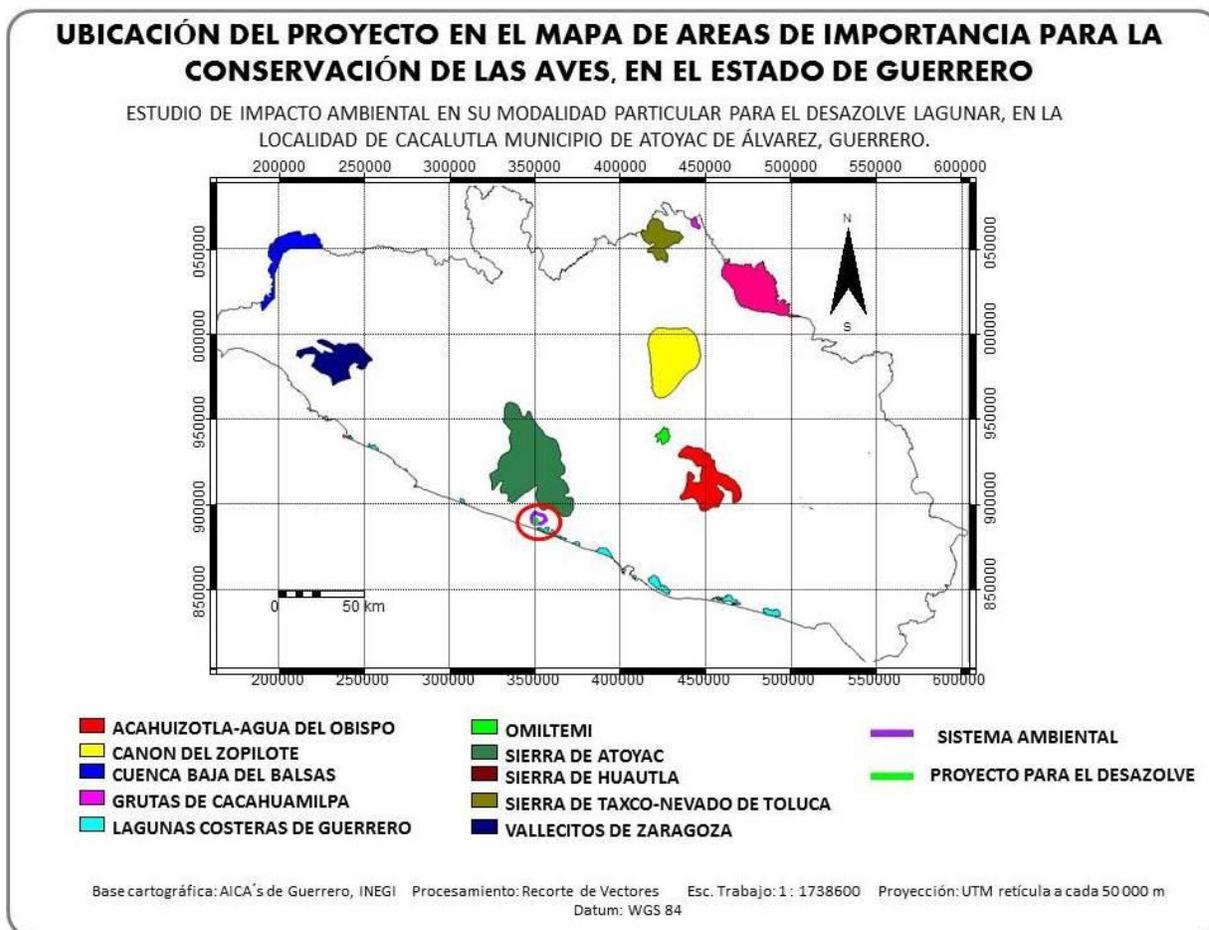


Ilustración 9. Mapa de áreas prioritarias para la conservación de las aves, dentro del SA.

En el estado de Guerrero, se localizan 10 áreas prioritarias para la conservación de las aves, entre ellas se localizan: **Cañón del Zopilote, Acahuizotla-Agua de Obispo, Cuenca baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco-Nevado de Toluca y Vallecitos de Zaragoza.**

Dentro del sistema ambiental, no se localiza ningún área prioritaria para la conservación de las aves (AICAS) (**Conabio**).

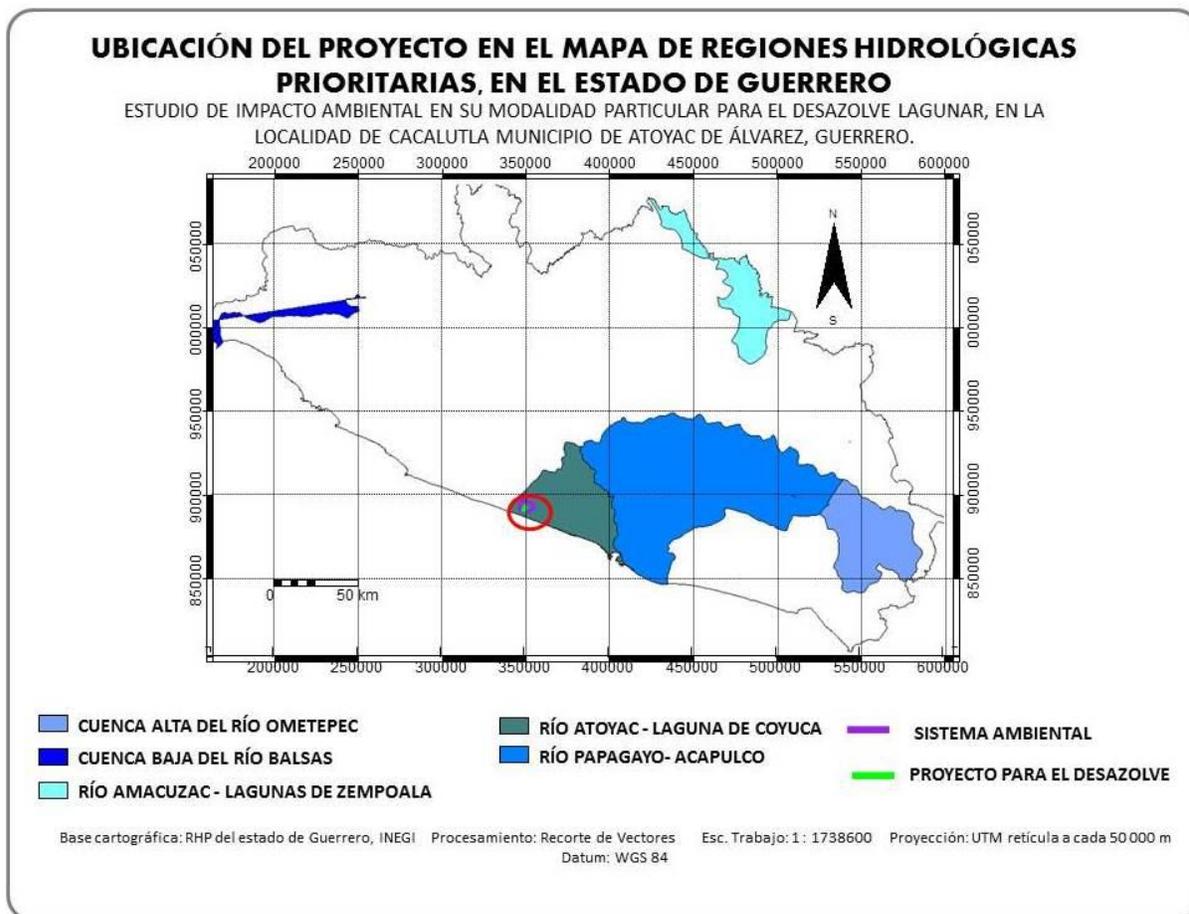


Ilustración 10.- Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias y ubicación del SA.

En el estado de Guerrero se localiza 5 regiones hidrológicas prioritarias las cuales son las siguientes: **Cuenca alta del río Ometepec, Cuenca baja del río Balsas, Río Papagayo-Acapulco, Río Amacuzac- Laguna de Zempoala y Río Atoyac-Laguna de Coyuca.**

En sistema ambiental se localiza dentro de una región hidrológica prioritaria denominada "Río Atoyac-Laguna de Mitla".

"RIO ATOYAC-LAGUNA DE MITLA".

RHP28

Estado(s): Guerrero

Extensión: 2,166.08 km²

Recursos hídricos principales



lénticos: lagunas de Coyuca y Mitla

lóticos: ríos Atoyac, Coyuca y Camotal

Geología/Edafología: planicies costeras, cañadas y serranías: planicie costera del Pacífico y la vertiente sur de la Sierra Madre. Predominan suelos tipo Cambisol, Acrisol, Feozem y Zolonchak.

Actividad económica principal: pesca, agricultura y ganadería

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva baja y mediana caducifolia y subcaducifolia, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino, manglares, lagunas costeras y otros humedales. Fauna característica: de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Calyptraea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Collisella discors* (litoral), *Crassinella skoglundae*, *Cyathodonta lucasana*, *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Pilsbryspira amathea* (zona rocosa de marea), *P. garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Tripsyche (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Agonostomus monticola*, *Arius caeruleus*, *A. guatemalensis*, *Astyanax fasciatus*, *Atherinella balsana*, *A. guatemalensis*, *Centropomus nigrescens*, *C. viridis*, *Cichlasoma istlanum*, *C. trimaculatum*, *Diapterus lineatus*, *D. peruvianus*, *Dormitator latifrons*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *Gobionellus microdon*, *Ictalurus balsanus*, *Lile gracilis*, *Mugil cephalus*, *M. curema*, *Oligoplites altus*, *Poecilia butleri*, *P. reticulata*, *P. sphenops*, *Poeciliopsis fasciata*, *P. gracilis*, *Pomadasys bayanus*, *Profundulus punctatus*, *Pseudophallus starksii*, *Sicydium multipunctatum*, *Xiphophorus helleri*; de aves como *Cyanolyca mirabilis* y *Lophornis brachylopha* de distribución restringida y amenazadas por pérdida del hábitat. Endemismo del copépodo *Oithona alvarezii*; de aves *Aphelocoma unicolor guerrerensis*, *Catharus occidentalis*, *Dendrortyx macroura*, *Grallaria guatemalensis ochraceiventris*, *Thryothorus felix*, *T. sinaloa* y *Vireo hypochryseus*. Especies amenazadas: de aves *Amazona oratrix*, *Falco ruficularis*, *Dactylortyx thoracicus*, *Eupherusa poliocerca*, *Spizaetus ornatus*, *S. tyrannus*.



Aspectos económicos: explotación forestal, agricultura (café, palmas, frutales), pesca y ganadería a pequeña escala. Especies comerciales de crustáceos *Macrobrachium americanum*, *M. occidentale* y *M. tenellum*.

Problemática:

- Modificación del entorno: desforestación para agricultura, introducción de ganado y tala inmoderada. Las partas altas (arriba de los 800 msnm) mejor conservadas.
- Contaminación: por basura, agroquímicos y materia orgánica.
- Uso de recursos: silvicultura, vertebrados, insectos y plantas en riesgo. Narcotráfico e inestabilidad social. Uso de suelo forestal y agrícola.

Conservación: se requiere control de la desforestación; disposición adecuada de aguas negras urbanas e infraestructura de saneamiento. Faltan conocimientos limnológicos.

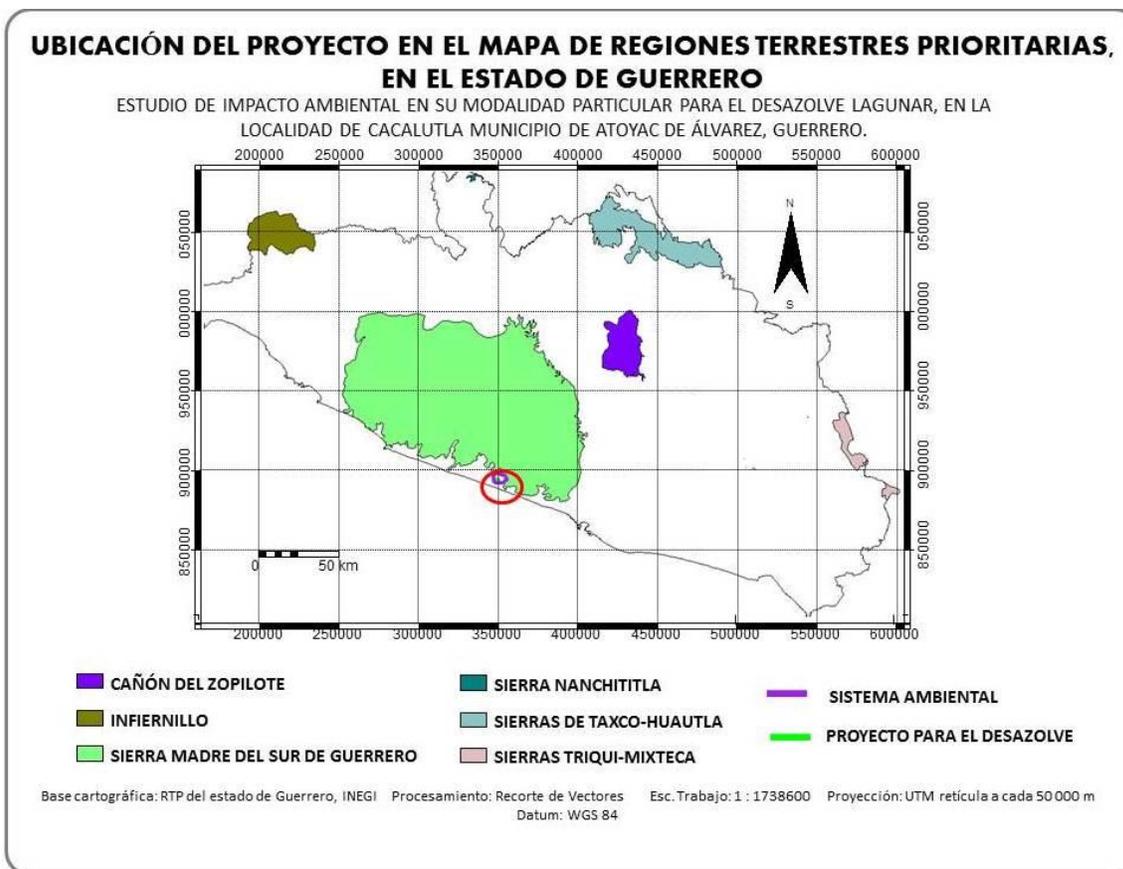


Ilustración 11.- Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y ubicación del SA.



En el estado de Guerrero existen 6 regiones terrestres prioritarias las cuales son las siguientes: **Cañón del Zopilote, Infiernillo, Sierra madre del sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierra de Taxco- Huautla y Sierra Triqui-Mixteca.**

En la zona de estudio, no se encuentra dentro de ninguna región terrestre prioritaria.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2011-2018

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp). El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático. y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas



áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2016-2021

Dentro del plan estatal no solo engloba las estrategias políticas relacionadas al cuidado y preservación del medio ambiente, si no también maneja objetivos concretos relacionados a la equidad de género, generación de empleo, seguridad, bienestar social y económico.

Las estrategias ambientales no solo se basan al cuidado, protección y conservación de los recursos naturales que hay dentro del estado de Guerrero, sino también del aprovechamiento sustentable de los mismos, beneficiando a los pobladores que tienen el sustento económico mediante la explotación de los recursos naturales.

Las políticas del plan estatal de desarrollo no se contraponen con el presente proyecto de desazolve ya que es de gran beneficio para muchas cooperativas que se dedican a las actividades pesqueras.

Red Hidráulica y Producción Agropecuaria: "Nueva Plataforma Hidrológica para la Producción Agroindustrial"

Este gran reto implica promover un sector agroindustrial productivo, diversificado y organizado, con acceso a tecnología e infraestructura modernas, que provea condiciones adecuadas para el desarrollo económico y social de sus habitantes. Un recurso fundamental para este proceso de desarrollo es el agua, la cual, además, es esencial para la salud, el bienestar y el desarrollo sustentable. Por consiguiente, será necesario promover mecanismos para asegurar su disponibilidad.



Con el objetivo de elevar la productividad del sector agropecuario, deben implementarse políticas sectoriales y regionales que impulsen acciones específicas para elevar la productividad del sector, atendiendo las causas que han impedido el aprovechamiento pleno del potencial de sus recursos productivos (cadenas productivas desarticuladas, esquemas de comercialización poco eficientes, falta de asistencia técnica y falta de organización, entre otras).

Pesca

Guerrero cuenta con 522 kilómetros de litoral y cerca de 70 mil hectáreas de aguas lagunares y continentales para el desarrollo de la pesca y la acuicultura. Sin embargo, su plataforma continental es angosta (10 kilómetros en promedio, aunque varía desde 5 kilómetros como en regiones de la bahía de Petacalco y al oeste de la bahía de Acapulco, hasta 37 kilómetros frente a la región de Punta Maldonado), por lo que la zona de pesca es limitada. En 2012, unos 17 mil guerrerenses (en su mayoría pescadores improvisados) se dedicaban a la captura pesquera y la acuicultura. Se agrupaban en 409 cooperativas y un 7.5% de ellos en otras formas de organización. El 92.7% de las cooperativas eran ribereñas, 5.4% acuícolas, 1.2% de pesca deportiva y servicios turísticos, y un magro 0.7% de alta mar. El sector se caracteriza por pesquerías de pequeña escala, principalmente de subsistencia, con escaso desarrollo en infraestructura. Prácticamente la totalidad de la producción pesquera estatal es destinada al consumo humano directo.

Por otra parte, si bien Guerrero está bien dotado de cuerpos lacustres, su acuicultura está poco desarrollada. En 2012 había en el Estado 474 unidades de producción acuícola, distribuidas en 11 566 hectáreas, En 2011, los principales sistemas producto acuícolas en Guerrero fueron tilapia, guachinango, camarón, bagre de canal y trucha arcoiris (con una producción estimada de 996.7, 536.8, 109.0, 506.9 y 19.1 toneladas, respectivamente). En 2012 había en Guerrero cinco Centros Acuícolas para producción de organismos, pero solo un par de ellos operaba. La producción de crías, alevines, huevos y postlarvas, muy limitada y marginal hasta antes de 2010, terminó por desaparecer después de dicho año.



El bajo crecimiento de la actividad agropecuaria y pesquera en Guerrero se debe, entre otros factores, al escaso desarrollo de capacidades técnicas, productivas y empresariales; una innovación tecnológica insuficiente; bajos niveles de productividad; insuficiente financiamiento; baja capacidad operativa formal para adoptar una estrategia fitozoosanitaria efectiva, y acceso limitado a los mercados.

Recursos naturales y medio ambiente

Guerrero es una entidad rica en recursos naturales y tiene una amplia variedad de ecosistemas que prestan valiosos servicios ambientales. Sin embargo, enfrenta problemas ambientales importantes derivados en buena medida del impacto negativo de las actividades humanas. A ellas se suman fenómenos hidrometeorológicos de gran magnitud que causan alteraciones y daños ambientales.

Además el Estado de Guerrero está considerado como el cuarto Estado con mayor biodiversidad del país (detrás de Chiapas, Oaxaca y Veracruz). Ser uno de los estados más biodiversos del país no es poca cosa cuando México es considerado el cuarto país con mayor biodiversidad a nivel mundial. Se estima que en la entidad hay más de 6 mil diferentes especies de plantas (alrededor de la quinta parte de todas las especies del país). Guerrero ocupa el quinto lugar nacional en el número de especies de plantas vasculares. En el estado están presentes prácticamente todos los tipos de vegetación de las zonas templadas, tropicales secas y costeras.

La fauna estatal es muy variada y de las más importantes del país. Entre otros, se ha reportado la existencia de 1 332 especies de vertebrados, con lo que el Estado ocupa el sexto lugar nacional. Asimismo, se clasifica en el cuarto lugar nacional en el número de especies de artrópodos, y en el sexto en el de vertebrados. Una buena cantidad de las especies de flora y fauna de Guerrero son endémicas.

La biodiversidad del Estado corre peligro de verse disminuida. Un número considerable de especies están en peligro de extinción o en situación de riesgo. Tal es el caso, por ejemplo, de 326 de las especies de vertebrados existentes en el Estado (casi el 25% del total); entre ellas destacan el venado, el jaguar, el águila, la



tortuga y la iguana. Actualmente, algunas de las especies silvestres de fauna y flora presentes en el Estado se explotan de manera ilegal y destructiva. La disminución de la biodiversidad es un fenómeno a controlar y evitar, si se desea continuar recibiendo en cantidad y en calidad óptimas los diversos servicios ambientales que ofrecen los diferentes ecosistemas.

Los hábitat de la flora y la fauna están siendo alterados y degradados. La deforestación de sus bosques es sustancial (con una pérdida anual de 42 mil hectáreas de bosques y selvas). Buena parte de sus suelos están erosionados (50% presenta algún grado de erosión, y en el 30% esta es grave), y una inadecuada intervención sobre los ecosistemas naturales ha disminuido la capacidad del suelo para sostener las principales actividades productivas. Sus ríos y lagunas presentan distintos grados de contaminación y, según informes de la SEMARNAT, el subsuelo del Estado está gravemente contaminado (principalmente en Acapulco).

ESTRATEGIAS TRASNVERSALES

Transversal: Medio Ambiente y Ecología

Una cantidad importante de las especies de flora y fauna de Guerrero son endémicas. Enfrenta sin embargo problemas ambientales importantes derivados en buena medida por el impacto negativo de las actividades humanas. A ellas se suman fenómenos hidrometeorológicos de gran magnitud que causan alteraciones y daños ambientales.

El 82% del Estado presenta clima cálido subhúmedo, el 9% es seco y semiseco, el 5% templado subhúmedo, el 3% cálido húmedo y el 1% es templado húmedo. En las partes altas del Estado prevalecen los bosques de pino-encino y zacatón; en las zonas media y baja, el huapinol, guanacaste, cedro rojo, nanche y lináloe; en los valles, caahuate, fresno y framboyán; y en la costa, **mangle, tule, palma de coco, plátano y cítricos**.

Actualmente se aprovechan poco más de 600 mil millones de m³ de agua. Su territorio es cruzado por uno de los ríos más importantes de México, el Balsas que cuenta con tres regiones hidrológicas: Balsas, Costa Grande y Costa Chica-Río



Verde. La primera ocupa el 53.65% del territorio estatal, la segunda el 20.04% y la tercera el 26.31%. Las lagunas más importantes del Estado son la laguna Negra, la laguna de Coyuca y la laguna de Tres Palos. Guerrero depende así básicamente del agua de lluvia que corre en forma de ríos y otra parte menor se detiene en lagos y lagunas o bien se filtra a mantos subterráneos. Una estrategia para asegurar agua debe ser retener la de lluvia mediante los bosques y la conservación de la capa fértil del suelo.

Históricamente el Estado de Guerrero ha sufrido los embates de ciclones tropicales; entre los más recientes e importantes, el huracán Paulina (en 1997), a raíz del cual se reforzó el sistema de protección civil del Estado, el huracán Stan (2005), la tormenta tropical Henriette (2007), la tormenta tropical Beatriz (2011), el huracán Manuel (2013), y el huracán Patricia. Situado además en una zona de alta sismicidad, Guerrero sufre también las consecuencias destructivas de los terremotos. Las tareas de prevención, mitigación y recuperación frente a los fenómenos naturales desastrosos deben ser también motivo de políticas públicas sobre seguridad de la población.

Las lagunas costeras litorales también presentan problemas de contaminación. El agua subterránea del Estado puede considerarse, en general, como buena y apta para casi todos usos, y así se ha mantenido en los últimos años en los acuíferos de la entidad; sin embargo, la creciente actividad antropogénica está propiciando que se rebase la capacidad de autodepuración de los acuíferos y como consecuencia empiezan a presentarse problemas infiltración salina al subsuelo y/o de aguas residuales provenientes de las zonas urbanas, de servicios e industriales que son descargadas en ríos y arroyos sin el tratamiento adecuado. En general puede decirse que, de no establecerse políticas públicas apropiadas (mayor captación y tratamiento de aguas residuales), Guerrero probablemente enfrentará crecientes problemas de escasez de agua.

La degradación de los recursos naturales es el resultado de las formas de aprovechamiento del medio ambiente, que se practica a lo largo y ancho del



territorio estatal, observándose un deterioro creciente que reclama programas, estrategias, recursos integrales y suficientes para proporcionar la atención que permita revertir o por lo menos contrarrestar el actual deterioro ecológico. La problemática ambiental representa una tarea muy grande que no se puede dejar sólo a las instancias de Gobierno. La participación de las comunidades en las tareas de protección, preservación y recuperación ambiental es y será fundamental.

VII. OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

Objetivo 2.2. Impulsar la productividad del sector agropecuario y pesquero para garantizar la seguridad alimentaria.

Estrategia 2.2.1. Fortalecer los sectores agropecuario y pesquero y crear condiciones para aumentar la competitividad y la autosuficiencia para garantizar la seguridad alimentaria en la entidad.

Líneas de acción

- Fomentar y financiar investigación de calidad dirigida al uso óptimo de suelo, para incrementar la producción de la industria agrícola y el desarrollo de técnicas sustentables que permitan una mejor explotación de nuestros mares, ríos y lagunas.
- Implementar políticas públicas diferenciadas, según las características de la región, de la producción y las áreas de oportunidad para potencializar el desarrollo económico.
- En razón del cuidado del ambiente y la generación de alternativas de aumento de la productividad se instrumentará progresivamente el proceso de cambio de uso de fertilizantes químicos por el de fertilizantes orgánicos.
- Apoyar a organizaciones de ejidatarios, comuneros y pequeños productores en la transferencia de tecnología que incremente la producción procurando la protección del medio ambiente.
- Promover la creación de corredores acuícolas en las costas del Estado para incrementar la producción de pescados y mariscos.



- Incorporar espacios de capacitación y desarrollo de proyectos productivos que permitan impulsar la producción y el consumo locales.

Estrategia 2.2.4 Impulsar el desarrollo del sector agropecuario y pesquero de manera responsable, cuidando siempre del medio ambiente y generando una cultura de sustentabilidad.

Líneas de acción

- Otorgar asesoría sobre prácticas de cultivo y pesca sustentables, que eviten la erosión de suelos o contaminación de aguas.
- Apoyar a los campamentos de preservación de especies en peligro de extinción como la tortuga marina, garantizando la diversidad de la flora y la fauna marinas.
- Otorgar créditos y financiamientos para la adquisición de equipos con mayor tecnología y amigables con el medio ambiente.
- Realizar brigadas para la reforestación en zonas agropecuarias y reforzar programas dirigidos al cuidado de cuerpos de agua.
- Gestionar ante la federación un Centro de Investigación Regional Pesquera (CRIP) en el Estado de Guerrero, para mejorar la productividad, rentabilidad y producción de los recursos; así como, a través de sus investigaciones lograr una oportuna protección y conservación de la flora y fauna acuática, en materia de pesca y acuicultura.

Estrategia 2.4.2. Explotar las áreas de oportunidad del sector turístico para generar riqueza, beneficios y mejorar la calidad de vida de las personas. Diversificar la oferta turística y su promoción a nivel nacional y mundial como acción estratégica.

Líneas de acción

- Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.



- Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo, de convenciones, deportivo y de entretenimiento.
- Diversificar la oferta turística mediante métodos de detección y potencialización del turismo alternativo (Ecológico, Rural y de Aventura) para obtener mayor competitividad internacional, nacional, incluyendo a municipios con turismo tradicional.

Objetivo 2.7. Gestionar con eficacia Proyectos Estratégicos.

Estrategia 2.7.1. Distribuir estratégicamente recursos financieros y humanos para el desarrollo de nuevos proyectos productivos en el Estado, beneficiando sustancialmente la economía de las familias con resultados de corto plazo.

Líneas de acción

- Promover zonas económicas en las costas de Guerrero, aprovechando el potencial de producción agroindustrial de estas zonas y reactivando la economía de la Costa Chica y Costa Grande.

Estrategia 2.7.5. Desarrollar la actividad agroindustrial para mejorar la productividad al impulsar el desarrollo de los sectores agrícola, pesquero y acuícola; fortalecer el desarrollo empresarial de proyectos agroindustriales; propiciar el desarrollo gradual económico, social, productivo y sustentable; aprovechar las potencialidades y las vocaciones productivas agropecuarias del Estado; generar mayor productividad y competitividad que se refleje en mayores ingresos y en la mejora de la economía de las familias.

2.7.1.4. Desarrollar la red hidráulica y la producción agroindustrial.

Líneas de acción

- Promover la creación de cooperativas, asociaciones y corporaciones de pequeños productores para fortalecer su capacidad de financiamiento de proyectos productivos, la organización administrativa y la comercialización de sus productos.



- Elaborar o actualizar el Plan Hidráulico del Estado de acuerdo con los nuevos desafíos para el uso y el aprovechamiento del agua.

Objetivo 2.8.- Manejo sustentable del territorio y los recursos naturales.

Estrategia 2.8.1. Garantizar el buen manejo del territorio y los recursos naturales

Líneas de Acción.

- Homologar la legislación ambiental y recursos naturales, armonizadas con las nacionales y estableciendo la transversalidad del tema en otras leyes estatales y municipales.
- Establecer mecanismos y programas que impulsen y garanticen el manejo integral de los recursos naturales tendientes a la certificación nacional e internacional.
- Promover la concurrencia de dependencias en el Plan Estatal de manejo de los recursos naturales y el agua
- Impulsar el sistema Estatal de manejo de ecosistemas costeros y humedales
- Garantizar el manejo sustentable de residuos sólidos y peligrosos.
- Establecer mecanismos más eficientes para la obtención de Manifiestos de Impacto Ambiental
- Garantizar la corresponsabilidad con demás instancias y órdenes de Gobierno para el manejo integral de las cuencas hidrológicas.
- Implementar la obligatoriedad de la elaboración de los planes de ordenamiento ecológicos locales (POEL).
- Generar e implementar en los Municipios del Estado los correspondientes Atlas de Riesgos para minimizar los impactos de los fenómenos naturales.
- Aprovechamiento legal de flora y fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT 2010. Para el impulso a la conservación y aprovechamiento sustentable.



- Establecer el sistema estatal de información ambiental para consulta y planeación del desarrollo sustentable.
- Establecer el sistema estatal de áreas naturales protegidas
- Impulsar la investigación y la innovación en temas de biodiversidad, energías alternativas, inventarios de recursos naturales, capacitación y formación.
- Coordinarse con todas las instancias estatales y federales en estrategias transversales como cambio climático, biodiversidad y recursos naturales, a fin de garantizar el desarrollo sustentable del Estado.

Objetivo 3.6. Impulsar el ordenamiento territorial urbano.

Estrategia 3.6.1. Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y la corresponsabilidad de los tres órdenes de Gobierno, para el reordenamiento sustentable del territorio.

- Fomentar en coordinación con los Ayuntamientos, programas de suministro de agua, saneamiento, alcantarillado y manejo de desechos sólidos, con criterios de desarrollo urbano sustentable.
- Implementar programas de regularización de la tenencia de la tierra. • Contemplar la compra de reserva territorial para enfrentar emergencias derivadas de desastres naturales, así como para regularizar la mancha urbana existente y para contribuir con el desarrollo urbano.
- Llevar a cabo el ordenamiento territorial, la modernización y la actualización del Registro Público de la Propiedad y Catastro para que el municipio y el Estado sean competitivos y, de este modo, garantizar el registro correcto de las propiedades.
- Instrumentar estrategias en los tres niveles de Gobierno para la aplicación de los planes municipales de desarrollo urbano y los programas de ordenamiento ecológico.



- Incluir a los tres niveles de Gobierno, el sector privado y la sociedad en la planeación del desarrollo urbano consolidando las áreas conurbadas y metropolitanas y promoviendo la sustentabilidad.

Transversal 6: Gestionar debidamente la ecología.

Líneas de acción

- Asegurar el apego irrestricto, la actualización y la aplicación de la normatividad y las regulaciones en materia ambiental, así como de medidas de vigilancia y sanción para evitar la violación de la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, la tala clandestina y el tráfico de especies amenazadas.
- Impulsar el rescate de ecosistemas con acciones correctivas como reforestación y monitoreo de los ecosistemas, así como acciones preventivas enfocadas a la educación de la población en materia de cuidado del medio ambiente, consecuencias del cambio climático y reducción, reciclaje y reutilización de residuos, que promuevan cambios en los hábitos de consumo, que se incluyan en el marco educativo y se difundan en los medios de información públicos y privados.
- Promover la investigación en materia de medio ambiente en Guerrero, para conocer y preservar el patrimonio natural de los guerrerenses, proveer de información para la toma de decisiones y evaluar el impacto ambiental de distintas alternativas de intervención pública y privada.
- Crear un programa de reservas naturales protegidas en cada municipio del Estado, para preservar ecosistemas naturales de interés, en particular humedales costeros y manglares.
- Respalda el desarrollo de estudios para el conocimiento de la vida silvestre del Estado y el análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad mediante el apoyo y promoción de la investigación científica.
- Impulsar los proyectos de recuperación de animales silvestres del Estado en peligro de extinción. • Implantar una política de sustentabilidad basada en el



monitoreo, prevención y remediación de la contaminación, y en el uso racional de los recursos naturales y su preservación.

- Poner en operación un programa de monitoreo ambiental a nivel estatal.
- Elaborar e implantar, con la concurrencia del gobierno federal, un programa de restauración integral de las cuencas del Estado de Guerrero, con un modelo pragmático, replicable y flexible.
- Crear el Consejo Estatal de Cuencas, como autoridad estatal en materia de conservación del agua, atención a la erosión del suelo, reforestación de las cuencas estratégicas de captación de agua para abasto de centros de población y desarrollo sustentable de estas áreas geográficas.
- Promover un programa de remediación de la contaminación de algunos cuerpos de agua muy deteriorados, como la Laguna de Tres Palos, el Río Huacapa o el Río La Sabana.
- Instrumentar acciones para implementar el ordenamiento ecológico territorial del Estado, de los municipios y de la planicie costera y zona marina, y promover la capacitación y formación de personal para la instrumentación adecuada de los ordenamientos ecológicos territoriales.
- Mejorar, en colaboración con el gobierno federal, los sistemas de monitoreo de la calidad del agua de los ríos y cuerpos de agua del Estado.

Estrategia 6.1. Garantizarla protección del medio ambiente y la ecología como principios para la conservación de la riqueza natural y la creación de cultura ambiental.

Líneas de acción

- Implementar campañas de concientización y cuidado del medio ambiente para preservar la riqueza natural y garantizar su conservación a futuras generaciones.



- Garantizarla creación de más zonas protegidas para la preservación de flora y fauna.
- Garantizarla explotación responsable de los recursos forestales y vigilar el estricto cumplimiento de la legislación en la materia.
- Crear un programa que permita identificar las distintas zonas ambientales y forestales, según su potencial y nivel de riesgo ambiental.

NOTA: Actualmente el municipio de Atoyac de Álvarez, no cuenta con un plan municipal de desarrollo.

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

El proyecto de desazolve lagunar, en la localidad de Cacalutla, Municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero, se vincula con diferentes disposiciones jurídicas, constructivas, de asentamientos humanos y ambientales que le resultan aplicables.

- ♣ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- ♣ Ley de Obras Publicas y Servicios relacionados con las mismas.
- ♣ Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- ♣ Ley Forestal: El artículo 40 del capítulo II de esta ley indica que serán las autoridades competentes las que vigilaran que la construcción de los caminos en terrenos forestales causen el menor daño al medio ambiente.
- ♣ Leyes estatales del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- ♣ Ley general de vida silvestre.
- ♣ Ley de aguas nacionales.
- ♣ Ley agraria.
- ♣ Ley de bienes nacionales
- ♣ Reglamento de residuos peligrosos



LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) señala que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se deberá alterar el equilibrio de los ecosistemas. Artículos de la LGEEPA aplicables para el desarrollo del proyecto.

Artículo 5 Son facultades de la federación: La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades consideradas de competencia federal como se establece en el artículo 28 de esta ley, así como la expedición de las autorizaciones correspondientes. La evaluación del impacto ambiental de las obras correspondientes a cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, es de competencia de la federación como se establece en el artículo 28 de esta ley.

Artículo 15 .Inciso IV, Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause así como a asumir los costos que dicha afectación implique.

Artículo 28, establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos generados por lo que deberán obtener la autorización en la materia por parte de la Secretaría las siguientes obras o actividades. Inciso VII, Cambios de usos del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Artículo 5o. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener



y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

Artículo 60 TER: Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y Alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

El proyecto se contempla desazolver parte de la laguna de Mitla, específicamente en la parte de donde antes era el embarcadero del poblado de Cacalutla, anteriormente donde antes de las tormentas de Ingrid y Manuel la zona estaba libre de lirio acuático, tular y carrizo. La zona era de un alto potencial económico para la pesca de camarón, cuatete y tilapia. El proyecto de desazolve lagunar pretende, reactivar el funcionamiento del flujo hidrológico e incremento en la productividad.

62

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

De acuerdo a la normatividad que aplica para esta ley es Título Segundo Distribución de Competencias y Coordinación artículo 9 fracción III, artículo 10.

Artículo 9.- son facultades de las Entidades Federativas Fracción III.- autorizar el manejo integral de los residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo.

Artículo 10.- los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.



Artículo 16.- la clasificación de un residuo como peligroso, se establecerán en la normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

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

En el reglamento se tendrán en cuenta el Capítulo I Disposiciones Generales artículo 3 fracción I, II y IV; Capítulo II artículo 5 inciso A) Hidráulica fracción X.

Artículo 3.- para los efectos del presente Reglamento se consideran las definiciones contenidas en la de ley.

Fracción I.- Cambio de uso de suelo: modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;

Fracción II.- Especies de difícil regeneración: las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su recuperación;

Fracción IV.- Daño a los ecosistemas: es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos o procesos del ecosistema que desencadenan un equilibrio ecológico.

Artículo 5.- quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaria en materia de impacto ambiental;

Hidráulicas

Fracción X.- obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.



Fracción XIII.- aperturas de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material.

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

Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que esta realice la evaluación del proyecto o actividad respecto de la que se solicita autorización. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 30 de Mayo de 2000.

Artículo 5. Las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Normas oficiales mexicanas

AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

En la zona de desazolve hay presencia de 3 especies de mangle. *Avicenia germinans* (mangle prieto), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), sin embargo, no se verán afectadas en las obras de desazolve se rodeara para no ser afectadas. Ni tampoco se afectaran sus poblaciones que se localizan en la zona de estudio, por lo que no se contraponen el proyecto.



ATMOSFERA Y EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NOM-041-SEMARNAT-2006

Que establece que 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-1996

Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Una vez iniciada la obra y mientras duren la etapa de desazolve, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diesel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC's) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diesel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada, empleados en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa.

65

CALIDAD DE COMBUSTIBLES

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que ejecutaran las obras que contempla el proyecto, no deberán contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.



RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente.

Esta norma aplica porque ninguno de los sedimentos del material que se va a extraer es corrosivo, reactivo, explosivo, toxico, inflamable o biológico-infecciosas., así mismo es más explícita de acuerdo a nuestro proyecto pues tan solo en el considerando con lo estipulado en la restauración de la función hidrológica sin embargo con las especificaciones las reafirmamos pues seleccionaremos las zonas de tiro en áreas fuera del manglar para que no obstruyan los flujos hidrológicos de escurrimientos y mareas así como también no afectar a ninguna especie de mangle que estén cerca de las zonas de tiro.

NOM-053-SEMARNAT-1993

Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Esta norma aplica para que al tomar una pequeña muestra para determinar los componentes del sedimento a extraer nos aseguremos de que ninguno de los mismos no contenga ningún peligro por su toxicidad.

NOM-055-SEMARNAT-2003

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

En la obra de desazolve lagunar, se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada, por lo que se debe dar cumplimiento a las disposiciones que indican estas normas, así mismo se contrataran los servicios de recolección y transporte de estos residuos, por una empresa recolectora que se encuentre autorizada ante la SEMARNAT.

RESIDUOS MUNICIPALES



NOM-083-SEMARNAT-2003

Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

Debido a la falta de infraestructura para la disposición final y adecuada de los residuos sólidos no peligrosos, en la población de Cacalutla, Gro., se prevé que si durante la etapa de desazolve, se proponen zonas de tiro donde se depositara los residuos sólidos producto de desazolve lagunar, se deberá de depositar cerca del área de proyecto de acuerdo con las condiciones que indica esta Norma, cuidando de no afectar el cuerpo de agua y sitios con vegetación nativa, además de que quedara estrictamente prohibido disponer algún tipo de residuo peligroso. La opción más adecuada es que la empresa que se subcontrate para aplicación de las medidas de mitigación, deberá transportar los residuos a un tiradero autorizado y evitar contaminación en la zona del proyecto.

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-2003

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

NOM-081-SEMARNAT-1994

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

La maquinaria empleada en la obra, deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible.

PROTECCIÓN DE ESPECIES

NOM-059-SEMARNAT-2010



Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.

Se registraron en la zona de estudio 8 especies de fauna que están dentro de alguna categoría de la Nom-059-Semarnat-2010, son las siguientes: *Avicennia germinans* (mangle prieto), *Bravaisia integerrima* (palo blanco), *Peniocereus fosterianus* (Cola de rata), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), *Rhizophora mangle* (mangle bobo), *Astronium graveolens* (gateado) y *Tabebuia chrysantha* (primavera).

En cuanto la fauna que están dentro de alguna categoría de la Nom-059-Semarnat-2010, se registraron 14 especies: En mamíferos 2 especies: *Leopardo partalis* (ocelote), *Lontra longicaudis* (nutria), un anfibio *Hypopachus ustus*, 9 especies de reptiles: *Boa constrictor* (Mazacuata), *Leptodeira maculata*, *Leptophis diplotropis*, *Salvadora mexicana*, *Crocodylus acutus*, *Ctenosaura pectinata*, *Iguana iguana*, *Kinosternun integrum*, *Sceloporus grammicus*, en aves se registró 2 especies: *Mycteria americana* y *Eupsittula canicularis*. En cuanto la fauna acuática solo se registra 1 especie: *Gobiesox mexicanus*. Estas especies no se verán afectadas durante las obras de desazolve y se implementara medidas de mitigación durante



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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para la delimitación de SA, se utilizaron las curvas de nivel a cada 20 m, así como la red hidrológica 2.0 obtenida de INEGI, con el apoyo de Sistemas de Información Geográfica (SIG). El sistema ambiental se delimito siguiendo las partes altas de las curvas de nivel (parteaguas).

El Sistema Ambiental (SA), debe considerarse como el área mínima indispensable de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán por el **estudio de impacto ambiental en su modalidad particular para el desazolve lagunar, en la localidad de Cacalutla municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero.**, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno y así identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que permitan establecer las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades ambientales por la ejecución del proyecto. En este apartado se hace una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto del Sistema Ambiental levantado en campo, como de la que deriva de la consulta bibliográfica especializada y actualizada. Se describe de manera aproximada la estructura, la función y la capacidad de carga del Sistema Ambiental. Se delimita el área de influencia directa e indirecta y el SA, cartográficamente con límites concretos y con base en criterios relevantes.

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se ha delimitado al sistema ambiental regional con criterios hidrológicos superficiales y de relieve, se identificaron los escurrimientos de tipo intermitente, que se desplazan de Norte a Sur hasta la intersección con la Laguna de Mitla, en este sentido, se establece la importancia de la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito regional y de manera local en la afectación que se pueda causar a estas corrientes. El SA consta de una superficie de 3949.25704 ha, las coordenadas UTM



mínimas y máximas de la delimitación del polígono que conforma el área del proyecto (SA), coordenadas mínimas X, Y (350493.25, 1995396.89) y coordenadas máximas X, Y (356170.43, 1889053.73).

Cabe mencionar que en la delimitación se respetó el cauce principal del río Zacualpan al sur-este de los límites de la Microcuenca Zacualpan, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) resaltando la importancia biológica del SA. Además dentro de la delimitación del SA se encuentran las localidades beneficiadas, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima.

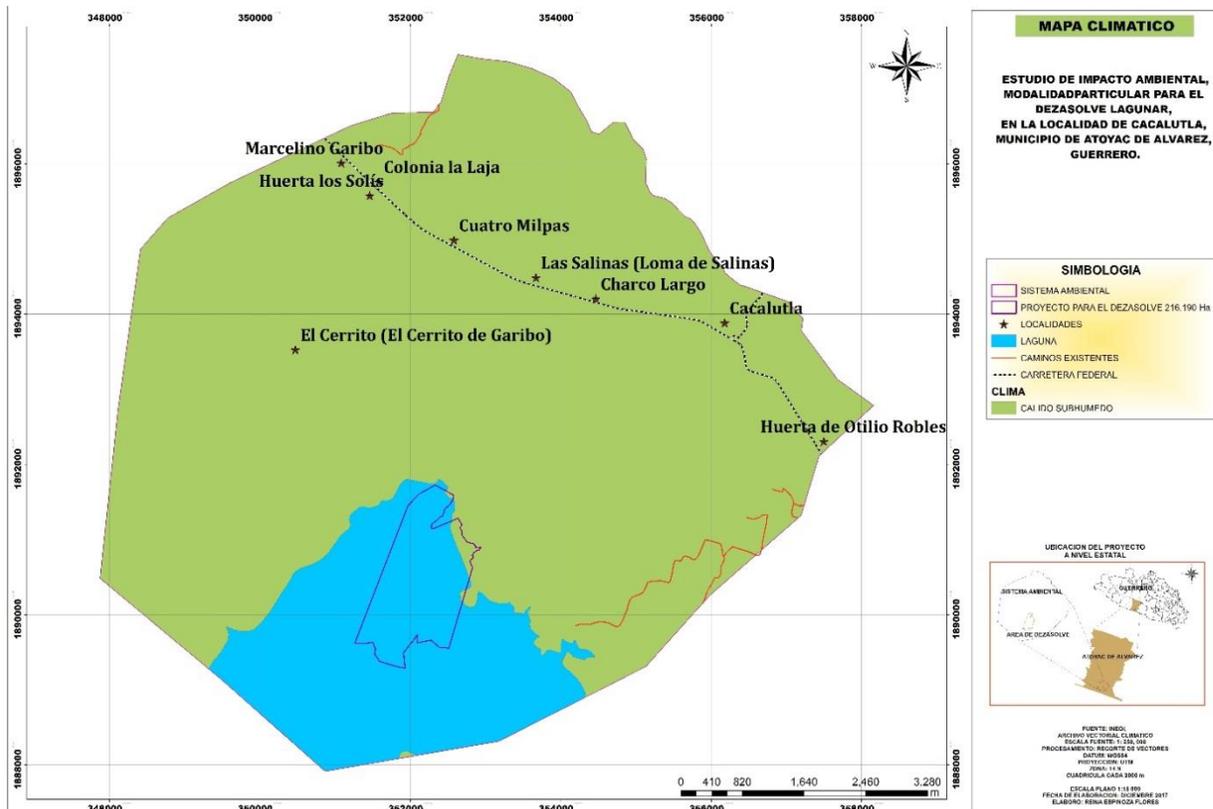


Ilustración 12. Mapa de los tipos de climas dentro del SA

En el SA, se localiza un solo tipo de clima:

Calido-Subhúmedo Aw1(w): con régimen de lluvias de verano y canícula, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

Este tipo de clima abarca el 100% del sistema ambiental (SA).



Temperatura

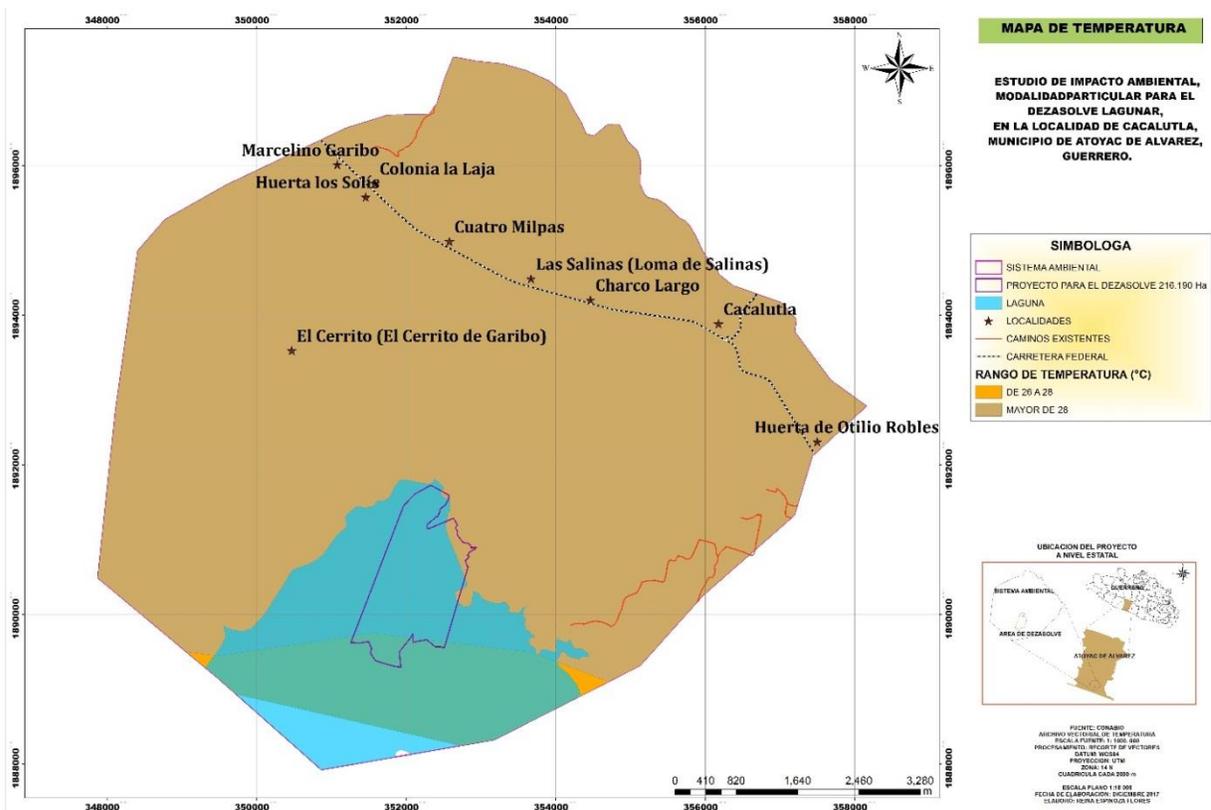


Ilustración 13. Mapa de temperaturas dentro del SA

Dentro del SA, en un 97% se registra un rango de temperatura que va de los 26 a los 28 grados centígrados y una pequeña parte, es decir el 3%, corresponde un rango mayor a 28 °C.

La temperatura promedio anual para el municipio de **Atoyac de Álvarez** es de 24.5 °C, teniendo una temperatura mínima de 13.9 °C, una temperatura del año más caluroso de 35.2°C.



Tabla 8. Temperaturas del municipio de Atoyac de Álvarez en oC.

ESTACION: 00012011 ATOYAC (SMN)													
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura máxima	31.8	32.0	33.6	33.6	34.0	32.7	32.4	32.8	31.9	32.3	32.3	31.9	32.5
Temperatura media	27.0	27.2	27.6	28.3	29.0	28.4	28.1	28.3	27.6	28.0	27.7	27.3	27.9
Temperatura mínima	22.2	22.3	22.7	22.9	23.9	24.1	23.7	23.9	23.4	23.6	23.1	22.6	23.2

Precipitación

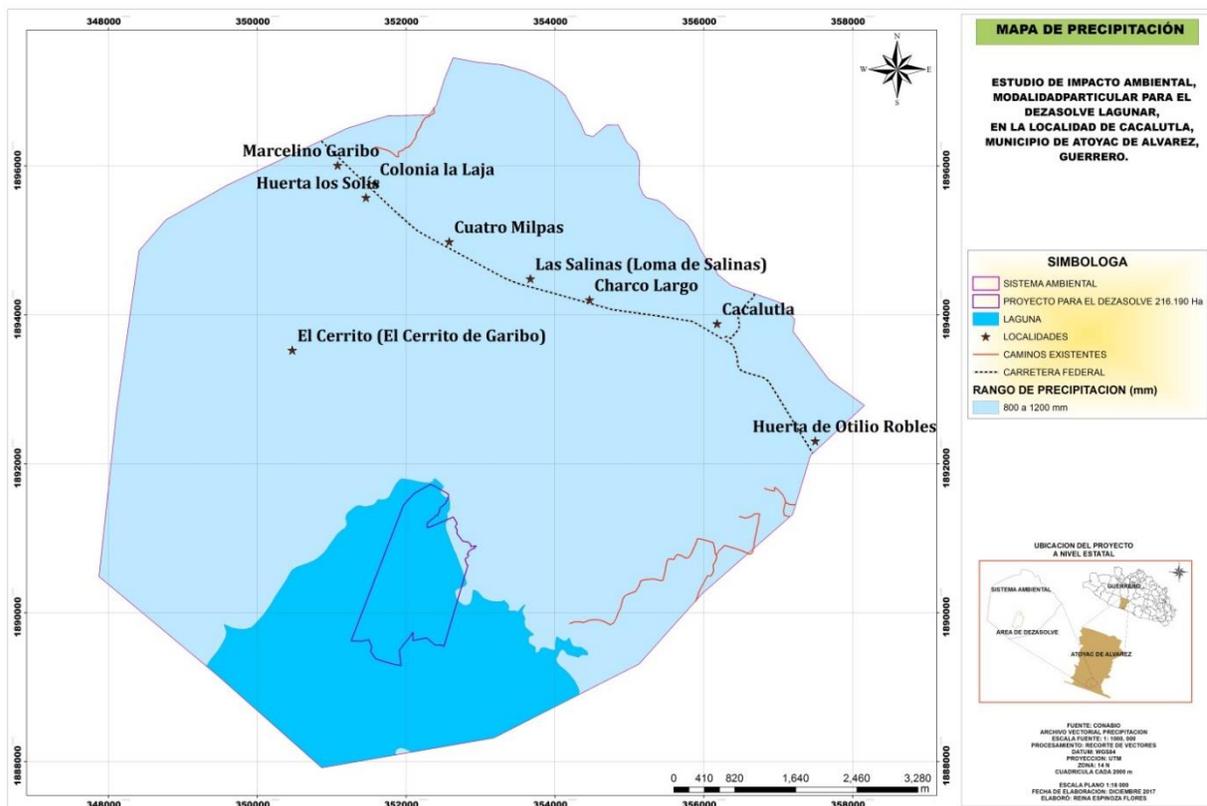


Ilustración 14.- Mapa de precipitación dentro del SA



En el SA, el rango de precipitación va de 800 a 1200 mm, este rango de precipitación abarca el 100% del sistema ambiental (SA). Por otra parte el municipio de Atoyac de Álvarez tiene un promedio anual de 778.5 mm, la precipitación mínima es de 1.3 en el mes de marzo y la máxima de 210.8 mm para el mes de Septiembre.

Tabla 9. Precipitación del municipio de Atoyac de Álvarez, en mm.

ESTACION METEOROLOGICA: 00012011 ATOYAC (SMN)													
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precipitación Media													
Normal	11.7	3.1	1.3	1.6	24.8	133.5	140.3	137.4	210.8	87.9	22.4	3.7	778.5

La evapotranspiración es la combinación de dos procesos: evaporación y transpiración. La evaporación es el proceso físico mediante el cual el agua se convierte a su forma gaseosa. La evaporación del agua a la atmósfera ocurre en la superficie de ríos, lagos, suelos y vegetación. Es evidente la evapotranspiración por tratarse de un cuerpo lagunar de mayor magnitud.

Aire

La calidad del aire en la zona de estudio se considera en buen estado, pues no existen en la zona grandes complejos industriales o un gran parque vehicular. Sin embargo, durante la temporada de sequías es común la producción de incendios forestales para preparar las tierras para la agricultura, especialmente los cocoteros, los cuales repercuten en la calidad del aire; pero por fortuna, este fenómeno es temporal y su severidad se relaciona a la cantidad de materia orgánica muerta y a la radiación solar incidente.

Aunque no existen registros conocidos de mediciones sobre la calidad del aire para la zona de estudio, de acuerdo a los parámetros que se consideran para su determinación, es posible valorar este factor de manera cualitativa, como se describe a continuación:



Tabla 10. Calidad del aire.

Factor	Calidad
Turbidez	Nula
Partículas de polvo	Muy Baja
Presencia de olores	Muy baja
Presencia de sustancias tóxicas	Nula

Vientos

La circulación superficial de vientos en la región está controlada por efectos de diferencia térmica orográficos y locales, además por ubicarse en una altitud que va de 10 a 70 metros sobre el nivel medio del mar, y tener un clima **Calido-Subhmedo**.



Estacion: GR08 – ATOYAC, ultimo dato: 04/08/2017 TUC

Dirección del viento sostenido en los últimos 90 días (cada día)

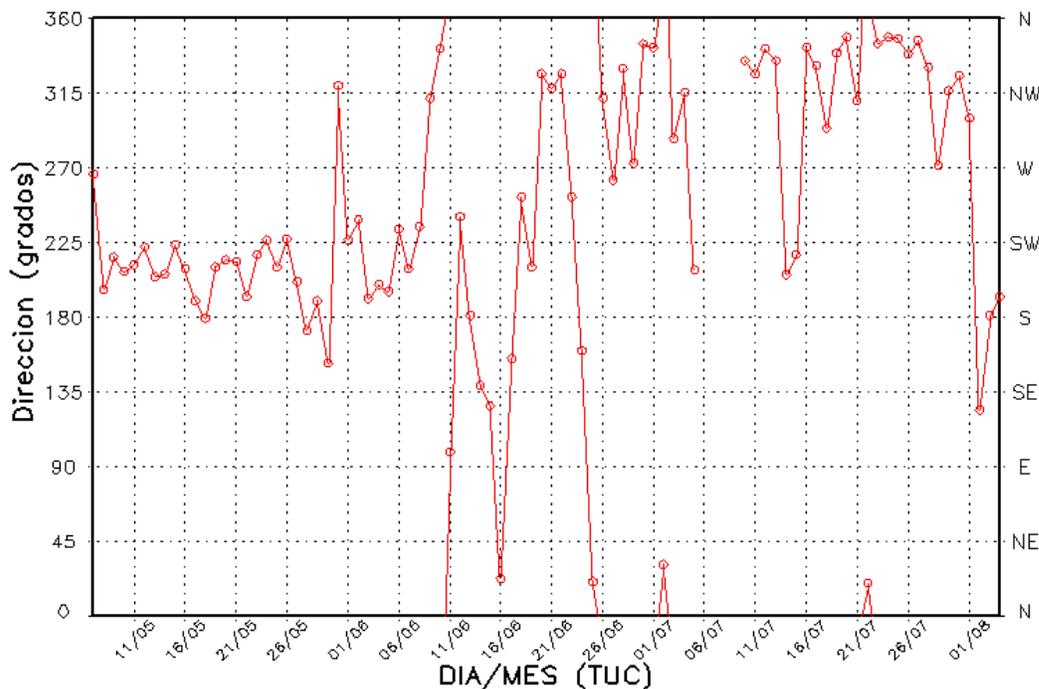
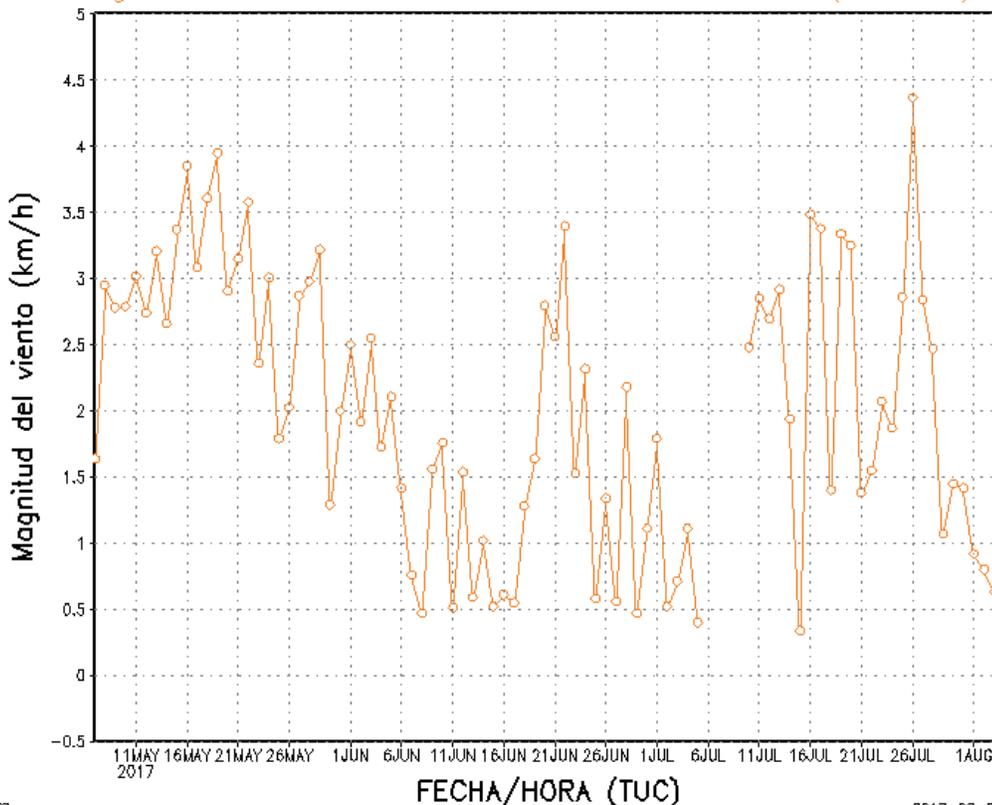


Ilustración. 15-. En la presente gráfica, tomada de la estación meteorológica nacional se muestra una dirección del viento que va de Sur a Norte, en los últimos 90 días. Tomada de la estación: GR08-Atoyac (Servicio Meteorológico Nacional)



Estación: GR08 – ATOYAC, ultimo dato: 04/08/2017 TUC
Magnitud del viento sostenido en los ultimos 90 días (cada día)



GrADS: COLA/IGES

2017-08-04-02:33

Ilustración. 16.- En la presente gráfica, tomada de la estación meteorológica nacional se muestra la velocidad del viento que va de 0.5 km/h a 2.7 km/h en promedio e incluso llega alcanzar los 4.4 km/h, en los últimos 90 días. Tomada de la estación: GR08-Atoyac (Servicio Meteorológico Nacional)

Tormentas tropicales y Huracanes

Durante la temporada de ciclones tropicales del año 2016, en la región IV de la Organización Meteorológica Mundial, se generaron 38 ciclones tropicales, 22 en el Océano Pacífico. De los 22 ciclones de la temporada 2016 en el Océano Pacífico, 11 fueron huracanes, 10 tormentas tropicales y uno que solo alcanzó la etapa de depresión tropical; de los huracanes, 5 alcanzaron a ser intenso, dado que presentaron categoría III o mayor en la escala Saffir-Simpson, ellos son en orden



de aparición, “Blas”, “Darby”, “Georgette”, “Lester” y “Seymour”, que rebasaron vientos máximos sostenidos de 178 km/h.

Durante la temporada 2016, 3 ciclones tocaron tierra en la costa del Océano Pacífico; en orden cronológico fueron los siguientes: depresión tropical No. 1, la tormenta tropical “Javier” y el huracán “Newton”.

Tabla. 11.- Ciclones tropicales de la temporada 2016, en el océano pacífico

OCÉANO PACÍFICO					
No.	NOMBRE	ETAPA O CATEGORÍA	PERIODO	VIENTOS MÁXIMOS (km/h)	
				SOSTENIDOS	RACHAS
1	DEPRESIÓN TROPICAL No. 1 (*)	DT	6-8 JUN	55	75
2	AGATHA	TT	1-4 JUL	75	95
3	BLAS	H4	2-10 JUL	220	270
4	CELIA	H2	6-15 JUL	155	195
5	DARBY	H3	11-20 JUL	185	225
6	ESTELLE	TT	15-22 JUL	110	140
7	FRANK	H1	21-28 JUL	140	165
8	GEORGETTE	H4	21-27 JUL	215	260
9	HOWARD	TT	31 JUL-3 AGO	95	110
10	IVETTE (#)	TT	2-7 AGO	95	110
11	JAVIER (*)	TT	7-9 AGO	100	120
12	KAY	TT	18-23 AGO	85	100
13	LESTER (#)	H4	24-31 AGO	220	270
14	MADÉLINE (#)	TT	26-27 AGO	95	110
15	NEWTON (*)	H1	4-7 SEP	150	185
16	ORLENE	H2	10-17 SEP	175	215
17	PAINE	H1	17-20 SEP	150	185
18	ROSLYN	TT	25-29 SEP	85	100
19	ULIKA (DT No. 19) (#)	H1	26 y 27-29 SEP	120	150
20	SEYMOUR	H4	23-28 OCT	240	295
21	TINA	TT	13-14 NOV	65	85
22	OTTO	TT	25-26 NOV	110	140

DT: DEPRESIÓN TROPICAL
 TT: TORMENTA TROPICAL
 TsT: TORMENTA SUBTROPICAL o EXTRATROPICAL
 H (I-V): HURACÁN Y CATEGORÍA ALCANZADA EN LA ESCALA DE INTENSIDAD SAFFIR-SIMPSON.

) Ciclones tropicales del Océano Pacífico Nororiental con impacto directo en las costas de México.

#) Ciclones tropicales que cruzaron el meridiano de 140°W en el Pacífico Nororiental y salieron de la zona de responsabilidad de la región IV de la OMM.



CONSTRUCCIONES “PEÑA”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO



Ilustración 17. Resumen de ciclones tropicales del año 2016 en el océano pacífico.

78

El pronóstico de la temporada de ciclones tropicales 2017, se pronostican 18 ciclones tropicales en el océano pacífico con los siguientes nombres: **Adrián, Beatriz, Calvin, Dora, Eugene, Fernanda, Greg, Hilary, Irwin, Jova, Kenneth, Lidia, Max, Norma, Otis, Pilar, Ramon y Selma.**



b) Geología y geomorfología

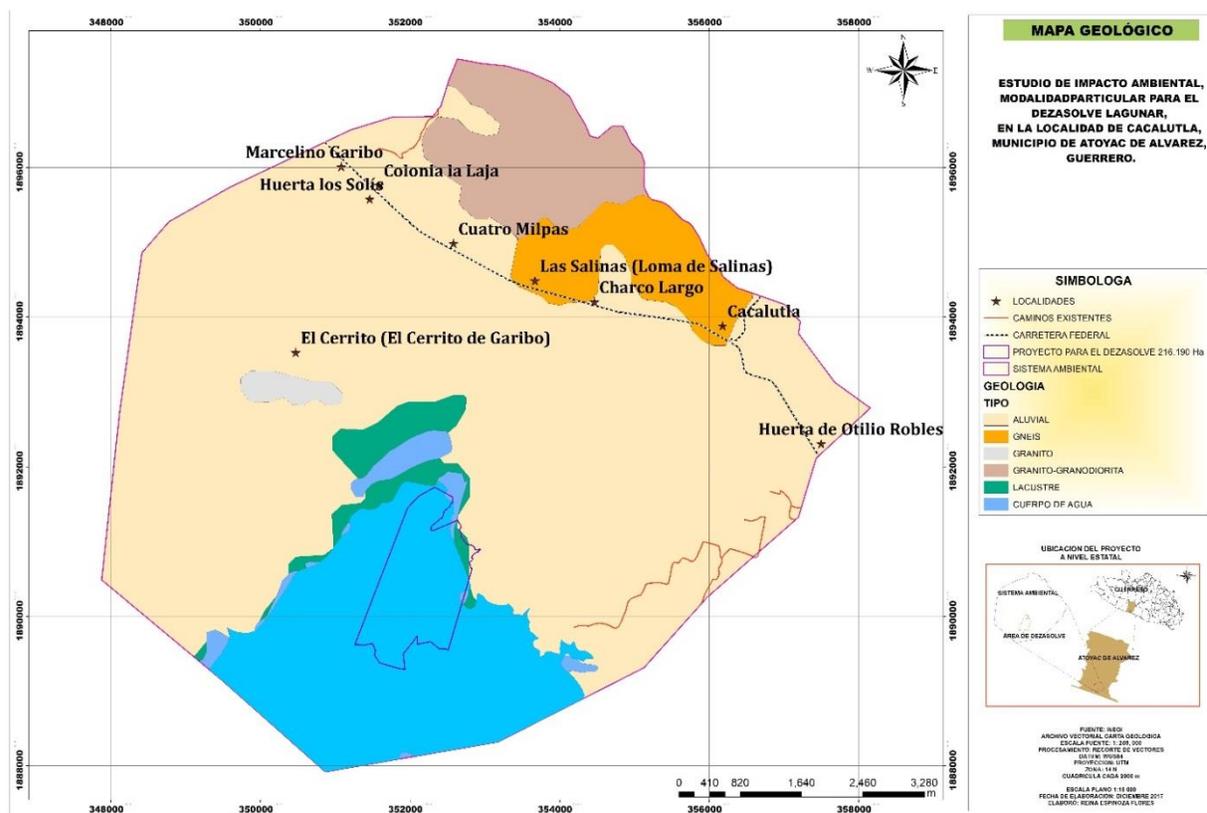


Ilustración 18. Mapa geológico dentro del SA

En el sistema ambiental (SA), se registra la presencia de 5 de materiales geológicos:

Granito J-K (Gr): Granito color rosa con tonos grises y verdes que cuando presenta intemperismo profundo cambia amarillo con tonos rojos y pardos, tiene estructura compacta y textura fanerítica de grano grueso, lo que facilita la deleznableidad.

Granito-Granodiorita J-K (Gr-Gd): Unidad en la que se incluye 2 tipos de rocas plutónicas; son de color blanco con vivos negros y por intemperismo da tonos amarillos y pardos, y verdes si hay alteración hidrotermal. Son estructura compacta y textura fanerítica, la que al microscopio varía de holocristalina alotriomorfa a holocristalina pertítica.

Gneis J (Gn): Es roca metamórfica compuesta por los mismos minerales que el granito (cuarzo, feldespato y mica) pero con orientación definida en bandas, con



capas alternas de minerales claros y oscuros. A veces presenta concreciones feldespáticas distribuidas con regularidad, denominándose en este caso gneis ocelado. Los gneis reciben diferentes denominaciones en función de los componentes (gneis biotítico, moscovítico), el origen (ortognéis si es producto del metamorfismo de rocas ígneas y paragnéis, si lo es de rocas sedimentarias), o la textura (por ej. gneis ocelados).

Material Aluvial Q(al): Son depósitos aluviales acumulados en los valles de los ríos o pie de cerros y lomas donde forma abanicos y terrazas. Las dimensiones de sus componentes varían de acuerdo con la pendiente, desde 10 cm hasta el tamaño de la arena; son de origen ígneo y metamórfico principalmente. Cubren en algunas partes a los granitos del Mesozoico y se interdigitan con los depósitos lacustres y litorales. Los afloramientos más extensos se localizan en la costa.

Material Lacustre Q(la): Depósitos recientes arcillo-limoso, interdigitados con arena fina y acumulados en un medio acuoso, en ellos es posible encontrar restos de gasteropos y cangrejos. Su origen se debe probablemente al levantamiento de la margen del pacifico por la subducción de la placa de cocos. Se distribuye ampliamente y se localiza en contacto con los depósitos litorales.

Las características geomorfológicas del predio donde llevara a cabo el proyecto no hay presencia de cerros, ni depresiones, ni laderas, puesto que la topografía es una llanura costera, debido a que se localiza cerca del mar, y su altitud está cerca al nivel del mar.



Topoformas

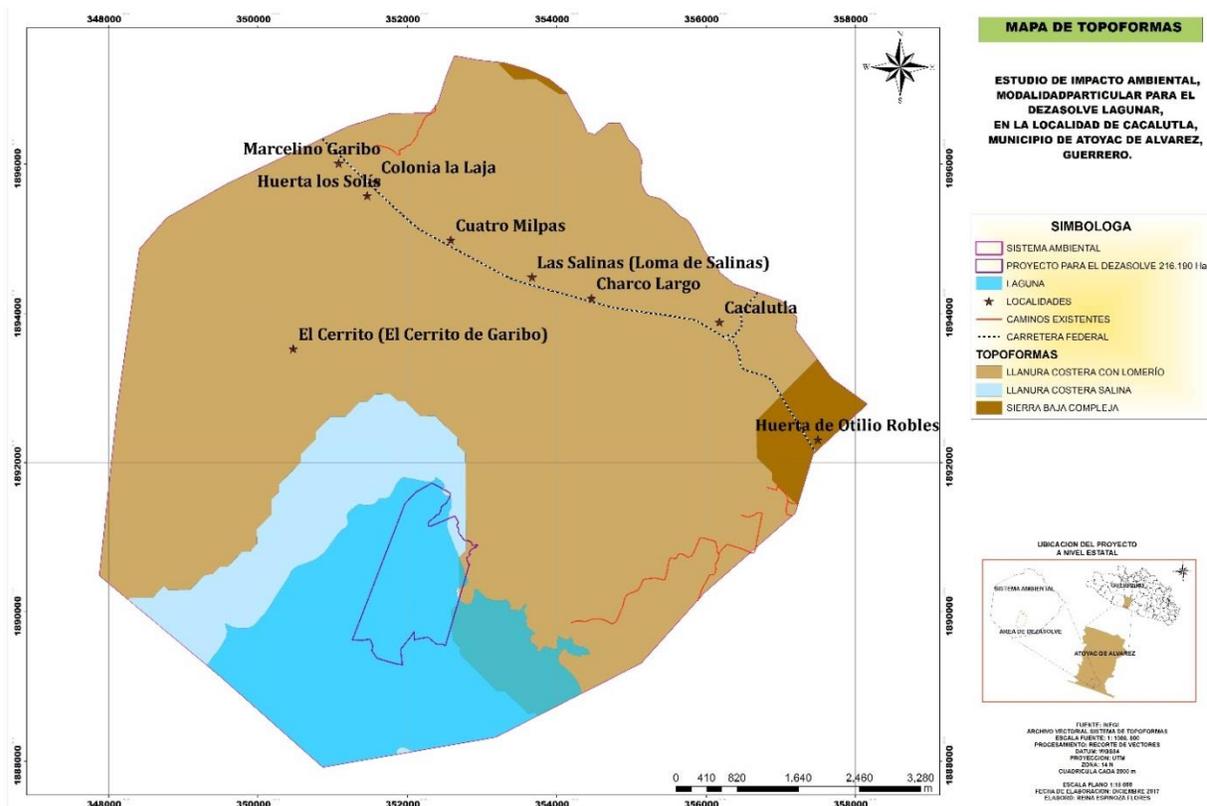


Ilustración 19. Mapa de topoformas, dentro del SA

En el SA, se localiza 3 tipos de topoformas: **Llanura costera con lomerío**, **Llanura costera salina** y **Sierra baja compleja**.

Llanura costera con lomerío: Es un área sin elevaciones o depresiones prominentes que se localizan en la parte costera y algunas áreas hay presencia lomas formadas por montículos de arena. Abarca el 80% del SA.

Llanura costera Salina: Área carente de elevaciones que bordea en la orilla del continente con el mar, cuya superficie tiene un alto contenido en sales, producto de la evaporación del agua de mar que se estanca. Abarca el 15% del total del SA.

Sierra baja compleja: Es una topoforma que se caracteriza por una línea de montañas de baja elevación, es poco considerable en el entorno geográfico y que su litografía proviene de un origen diverso. Abarca el 5% del SA.



Hipsometría

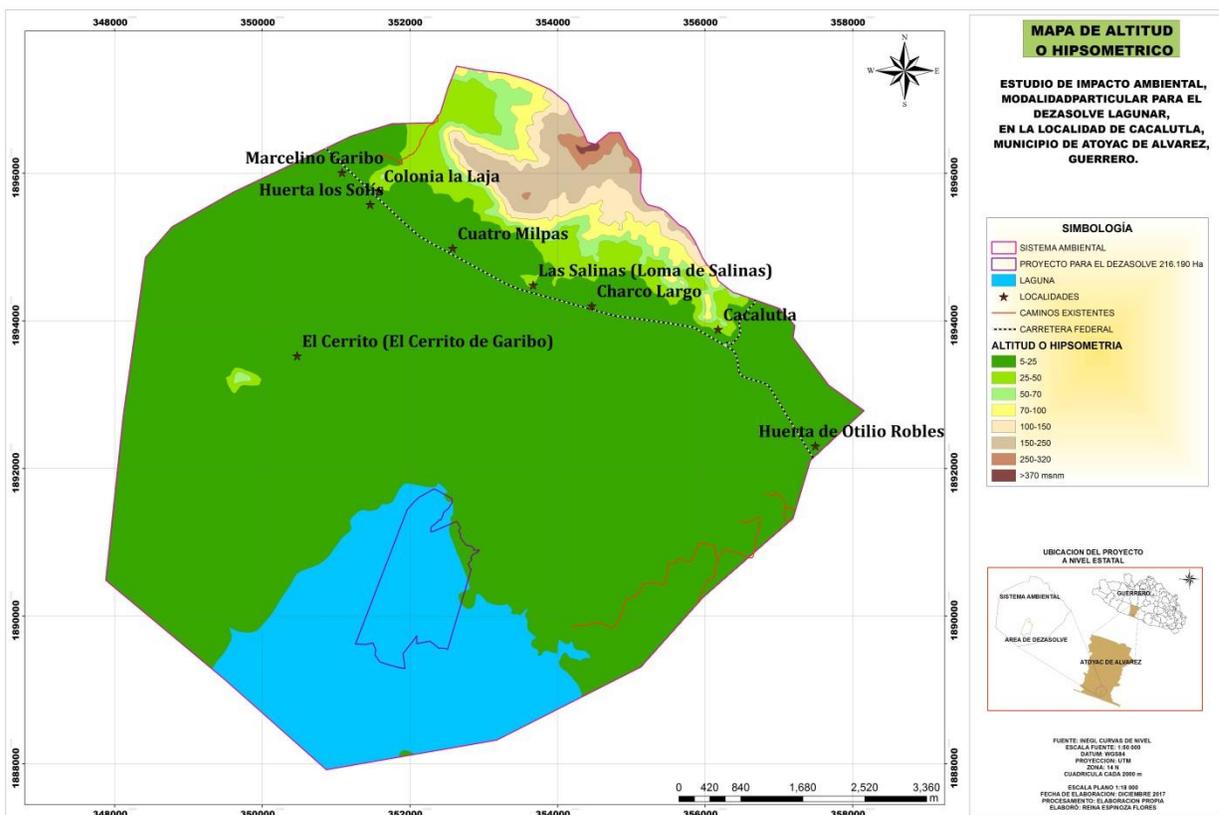


Ilustración 20. Mapa hipsométrico, dentro del SA

En el SA, la altitud va de 5 a 370 msnm la mayor altitud esta en los cerros lejos de la zona de estudio, sin embargo, en el polígono de desazolve se registra un rango de altitud de 5-25 msnm, esta altitud el 81% del total del SA.

Fallas y Fracturamientos:

En la zona donde se llevara a cabo el desazolve lagunar, no hay presencia de fallas, ni fracturas, ni derrumbes, sin embargo, por ser una zona que se localiza en la laguna de Mitla, en temporadas de lluvias se inunda en terrenos que están secos.

Por otra parte por tratarse de una zona costera, es susceptible a sismos de gran escala debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente al Estado de Guerrero.



Actualmente la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.



Ilustración 21.- Zonificación sísmica en la República Mexicana

En la zona de estudio por estar cercana a la costa, es una zona D, es decir, una zona con alta actividad sísmica.

La zona D: es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



c) Suelos

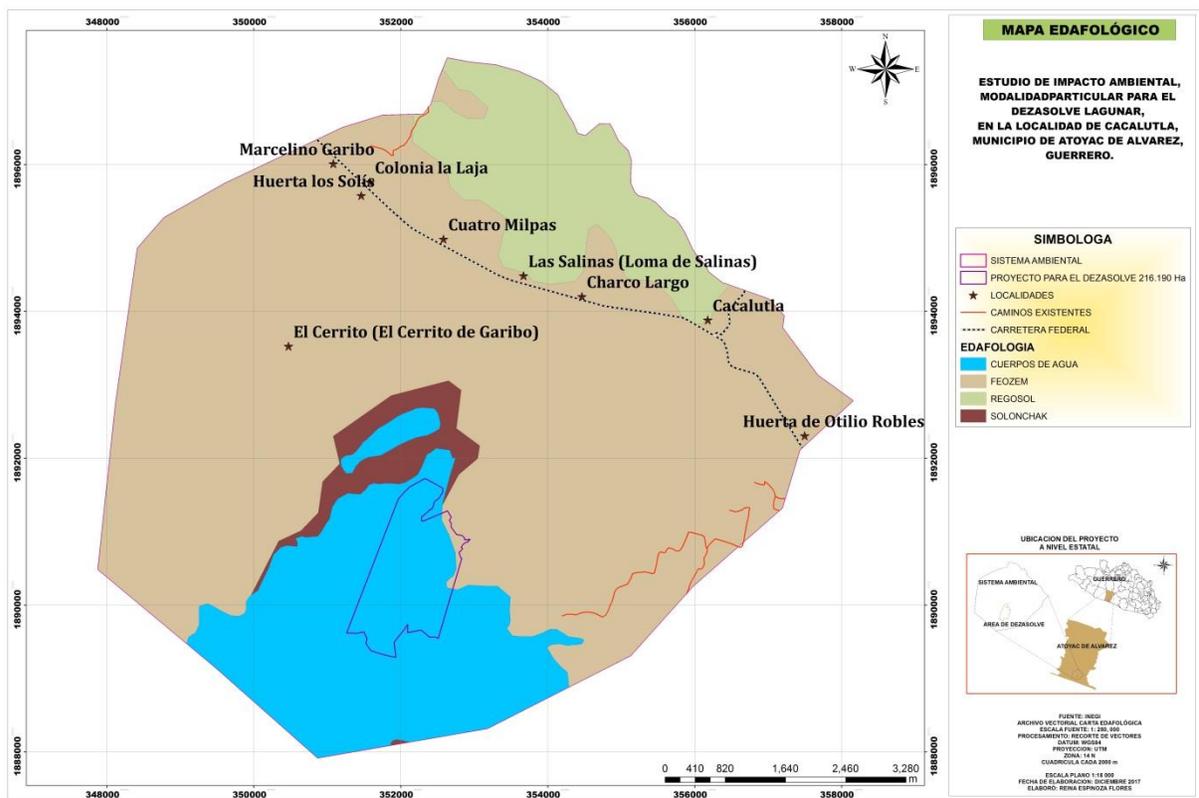


Ilustración 22. Mapa edafológico, dentro del SA

En sistema ambiental (SA), se localizan 3 tipos de suelo:

Feozem: Este tipo de suelo abarca el 67% del total del SA.

Regosol: Este tipo de suelo abarca el 24% del total del SA.

Solonchak: Este tipo de suelo abarca el 9% del total del SA

A continuación se describen los tipos de suelo que se registran en el SA.

REGOSOLES

En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.



Manejo y uso de Regosoles

Los Regosoles en áreas de desierto tienen mínimo significado agrícola. Los Regosoles con 500– 1 000 mm/año de lluvia necesitan riego para una producción satisfactoria de cultivos. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o chorrillos resuelve el problema pero raramente es económico. Cuando la lluvia excede 750 mm/año, todo el perfil es llevado a su capacidad de retención de agua al principio de la estación húmeda; la mejora de las prácticas de cultivo de secano puede ser una mejor inversión que la instalación de facilidades de riego costosas. Muchos Regosoles se usan para pastoreo extensivo. Los Regosoles en depósitos coluviales en la franja de lo es del norte de Europa y Norteamérica están principalmente cultivados; se siembran granos pequeños, remolacha azucarera y árboles frutales. Los Regosoles en regiones montañosas son delicados y es mejor dejarlos bajo bosque.



Ilustración 23. Ejemplo de regosol eutríco



FEOZEM

Son suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Los Phaeozems son muy parecidos a Chernozems y Kastanozems pero están más intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con Chernozems y Kastanozems, son menos ricos en bases. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo.

Manejo y uso de Feozem

Son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. En Estados Unidos de Norteamérica y Argentina, se usan para la producción de soja y trigo (y otros granos pequeños). Los feozem en las planicies altas de Texas producen buenos rendimientos de algodón bajo riego.

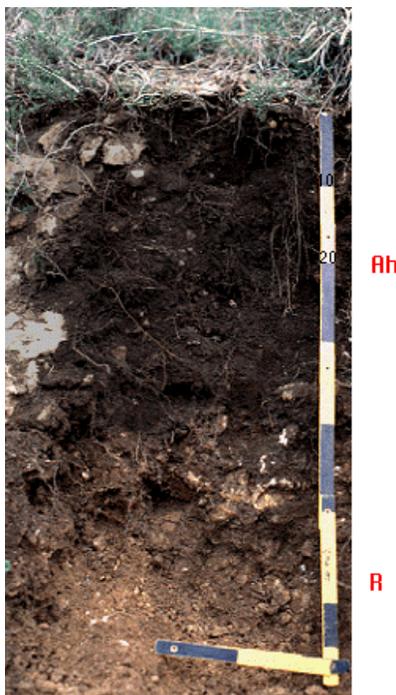


Ilustración 24. Ejemplo de Feozem calcarico



SOLONCHAK

Este tipo de suelo proviene del término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino. Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima. El solonchak es de perfil tipo AC o ABC y, a menudo, con propiedades gleicas en alguna zona. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas subsuperficiales del perfil, solonchaks internos.

Manejo y uso de solonchak

Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

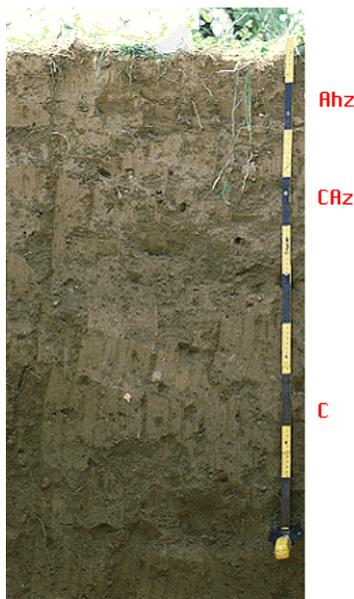


Ilustración 25. Ejemplo de Solonchak haplico



Erosión

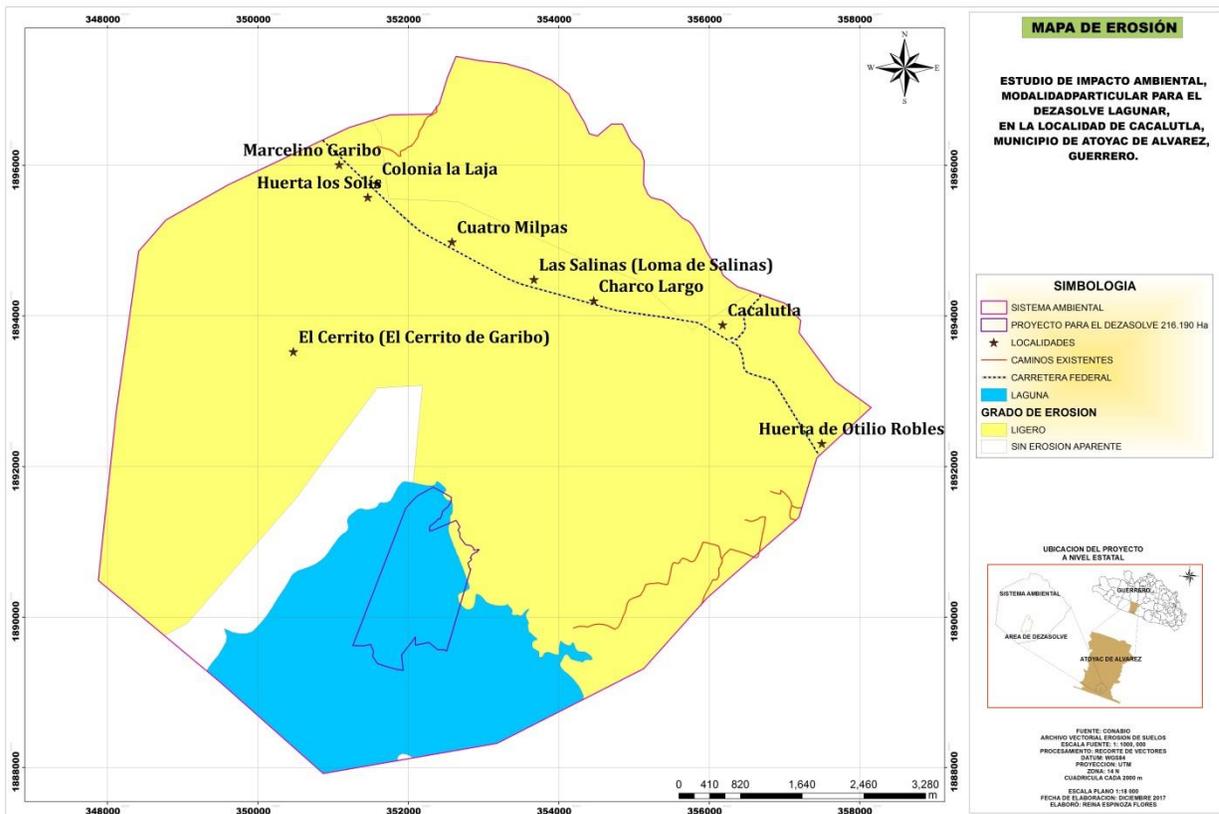


Ilustración 26. Mapa de erosión, dentro del SA

En el SA, se registra 2 aspectos erosivos del suelo: El primero predomina el 91% del total del SA, es **ligero** y cae dentro del polígono de desazolve, mientras el otro es **sin erosión aparente** y abarca el 9% del total del SA.



d) Hidrología superficial y subterránea

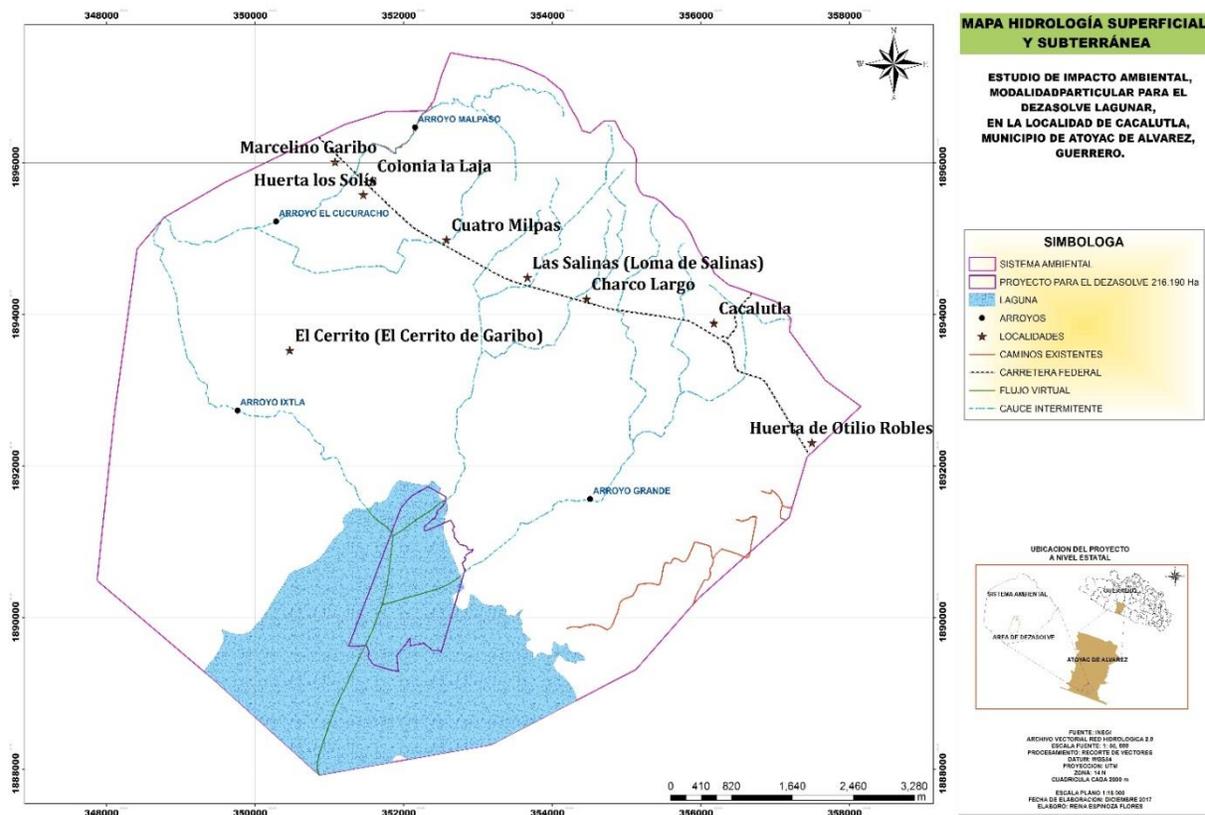


Ilustración 27. Mapa hidrológico dentro del SA.

El proyecto se encuentra inmerso en la Región Hidrológica N° 19: “Costa Grande”, cuya área es de 12647.36 km² y su perímetro es de 922.86 km, a su vez se localiza la cuenca hidrología denominada A “Río Atoyac y otros”, cuya área es de 5390.08 km² y su perímetro de 504.73 km, dentro de la cuenca se localiza la subcuenca denominada “A. Cacalutla” cuya área es de 536.09 km².



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

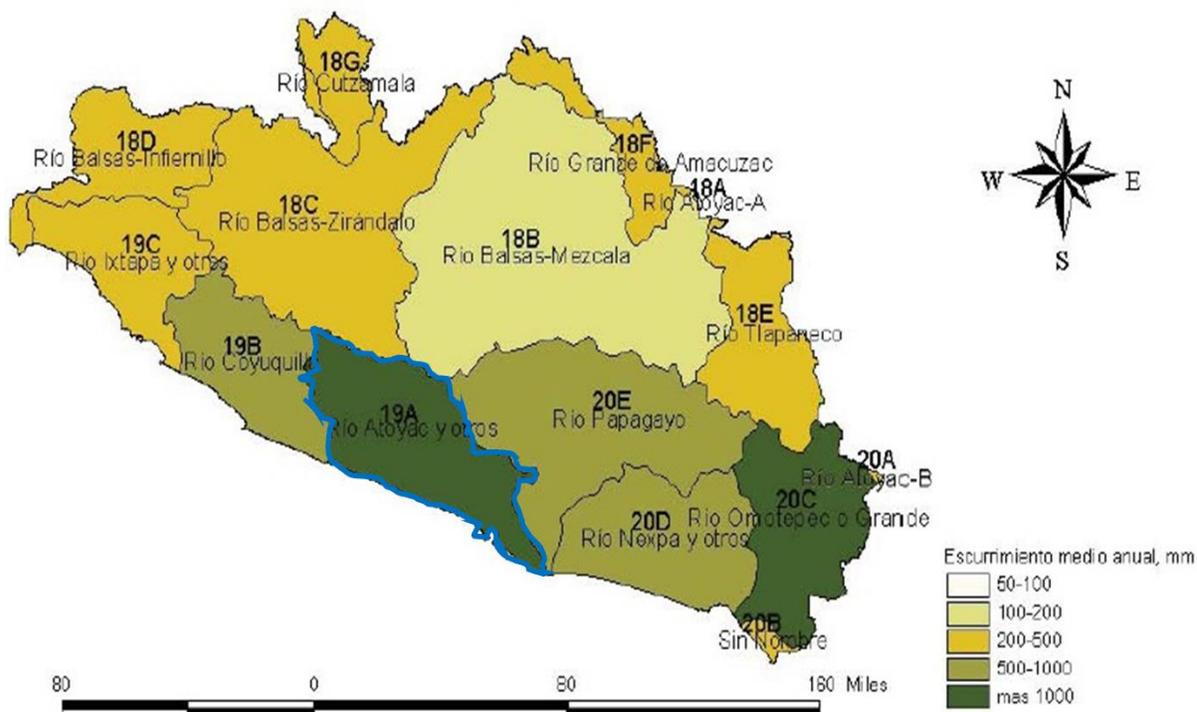


Imagen 28.- Cuenca hidrológica 19A, Río Atoyac y otros (color azul).

La cuenca hidrológica 19ª denominada "Río Atoyac y otros" tiene un escurrimiento medio anual de más de 1000 mm. Este escurrimiento medio anual solo se presenta en 2 cuencas hidrológicas en el estado incluyendo la cuenca de la zona de estudio.

Tabla. 12.- Rasgos hidrológicos de la subcuenca que se localiza en la zona de estudio.

Propiedad	Valor
Nombre de Cuenca	R. ATOYAC Y OTROS
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	A. Cacalutla
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH19Ad R. Coyuca
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-



Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	122.77
Área (km ²)	536.09
Densidad de drenaje	1.6648
Coeficiente de Compacidad	1.4953
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.15016818837097549255
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1380
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	0.0001773754
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	918
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	5
Longitud de Corriente Principal (m)	63416
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.439
Sinuosidad de Corriente Principal	1.95314436707185

En el sistema ambiental (SA), se localiza la laguna de Mitla es el cuerpo de agua, del proyecto de desazolve lagunar, en la parte del poblado de Cacalutla, además se localizan 4 arroyos, el arroyo Malpaso, arroyo Grande, arroyo Cucuracho y arroyo Ixtla, que desembocan su cauce a la laguna de Mitla. La ejecución del proyecto no compromete los causes de los recursos hidrológicos del sistema ambiental.

Tabla. 13.- Datos hidrológicos de la microcuenca

Indicador	Cuerpo de agua				
	Laguna de Mitla	Arroyo Malpaso	Arroyo Ixtla	Arroyo Grande	Arroyo Cucuracho
Elevación máxima	918 m	577 m	918m	1012m	577m
Elevación media	460 m	293 m	465m	293m	293m
Elevación mínima	3 m	10 m	12m	10m	10m
Longitud	38289 m	9848 m	24429m	11322m	11322m



Pendiente Media	2.3897%	5.7575 %	3.7087%	5.0079%	5.0079%
Tiempo de concentración	275.69 (min)	64.82 (min)	163.40(min)	149.85 (min)	79.83(min)
Área Drenada:	307.60 km ²	19.49km ²	87.45 km ²	87.86 km ²	20.33 km ²
Periodo de Retorno:	20 años	20 años	20 años	20 años	20 años
Coeficiente de escurrimiento:	0.50%	0.50 %	0.16 %	0.70%	0.60%
Intensidad de la Lluvia:	17.06 mm/h	10.79 mm/h	14.62mm/h	17.06 mm/h	15.69mm/h
Caudal	1030.88 m ³ /s	46.18 m ³ /s	80.33 m ³ /s	412.23 m ³ /s	75.18 m ³ /s
Máximos	1458.10 m ³ /s	65.31 m ³ /s	113.60 m ³ /s	583.07m ³ /s	106.32 m ³ /s
Mínimos	728.84 m ³ /s	29.20 m ³ /s	56.82m ³ /s	291.45 m ³ /s	53.16m ³ /s
Temporalidad	Perene	Intermitente	Perene	Perene	Intermitente

- Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros:

Los estándares más comunes utilizados para evaluar la calidad del agua se relacionan con la salud de los ecosistemas, seguridad de contacto humano y agua potable. Los parámetros tomados para determinar la calidad del agua en la zona de estudio se determinó a través de las mediciones de los técnicos de un laboratorio que tomaron muestras de agua en la Laguna de Mitla, estos parámetros están plasmados en las siguientes tablas:

Tabla.14.- Parámetros físicos del análisis del agua

Parámetros de Campo					
A	A	Parámetro	Resultado	Unidades	Método analítico
1	2	Temperatura	29	°C	NMX-AA-007-SCFI-2013
1	2	PH	7.7	Unidades de pH	NMX-AA-008-SCFI-2016
1		Conductividad	1423	µS/cm	NMX-AA-093-SCFI-2000
1	2	Materia flotante	Ausente		NMX-AA-006-SCFI-2010
PH SE COMPARA POR CADA UNA DE LAS MUESTRAS SIMPLES					
MATERIA FLOTANTE SE EVALUA CADA VEZ QUE SE TOMA UNA MUESTRA SIMPLE					



Tabla 15.- Parámetros fisicoquímicos de análisis del agua.

Parámetros fisicoquímicos						
A	A	Parámetro	Resultado	Unidades	LC	Método analítico
1	2	Grasas y aceites	80.751	mg/L	8.700	NMX-AA-005-SCFI-2013
1	2	Demanda bioquímica de oxígeno	< 7.92	mg/L	7.92	NMX-AA-028-SCFI-2001
1	2	Sólidos suspendidos totales	15.000	mg/L	9.787	NMX-AA-034-SCFI-2015
1	2	Sólidos sedimentables	0.1	mg/L	0.1	NMX-AA-004-SCFI-2013
1	2	Cianuros	< 0.0200	mg/L	0.0200	NMX-AA-058-SCFI-2001
1	2	Fosforo total	< 1.0000	mg/L	1.0000	NMX-AA-029-SCFI-2001
1	2	Nitrógeno total	2.1117	mg/L	2.1200	NMX-AA-026-SCFI-2010

Tabla. 16.- Presencia de metales en el análisis del agua

93

Metales por absorción atómica						
A	A	Parámetro	Resultado	Unidades	LC	Método analítico
1	2	Arsénico	< 0.0020	mg/L	0.0020	NMX-AA-051-SCFI-2016
1	2	Cadmio	< 0.0250	mg/L	0.0250	NMX-AA-051-SCFI-2016
1	2	Cobre	< 0.0500	mg/L	0.0500	NMX-AA-051-SCFI-2016
1	2	Mercurio	< 0.0020	mg/L	0.0020	NMX-AA-051-SCFI-2016
1	2	Níquel	< 0.0750	mg/L	0.0750	NMX-AA-051-SCFI-2016
1	2	Plomo	< 0.2000	mg/L	0.2000	NMX-AA-051-SCFI-2016
1	2	Cromo total	< 0.0500	mg/L	0.0500	NMX-AA-051-SCFI-2016
1	2	Zinc	0.8470	mg/L	0.0400	NMX-AA-051-SCFI-2016



Tabla.17.- Análisis microbiológicos en el análisis de agua

Microbiológicos						
A	A	Parámetro	Resultado	Unidades	LC	Método analítico
1	2	Huevos de Helminto	< 0.2	Huevos/L	0.2	NMX-AA-113-SCFI-2012
1	2	Coliformes fecales	210	NMP / 100 mL	3	NMX-AA-042-SCFI-2015

Tabla.18.- Parámetros adicionales del análisis del agua

Parámetros adicionales						
A	A	Parámetro	Resultado	Unidades	LC	Método analítico
1	2	Demanda química de oxígeno	235.000	Mg/L	30.000	NMX-AA-030/2-SCFI-2011
1	2	Nitratos	0.2502	Mg/L	0.1000	NMX-AA-079-SCFI-2001
1	2	Nitritos	< 0.0200	Mg/L	0.0200	NMX-AA-099-SCFI-2006

94

En estos parámetros se analizaron ante un laboratorio certificado por la EMA.

Perfiles de temperatura y salinidad

Se anexa los estudios de agua y sedimento en el presente estudio de impacto ambiental.



IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

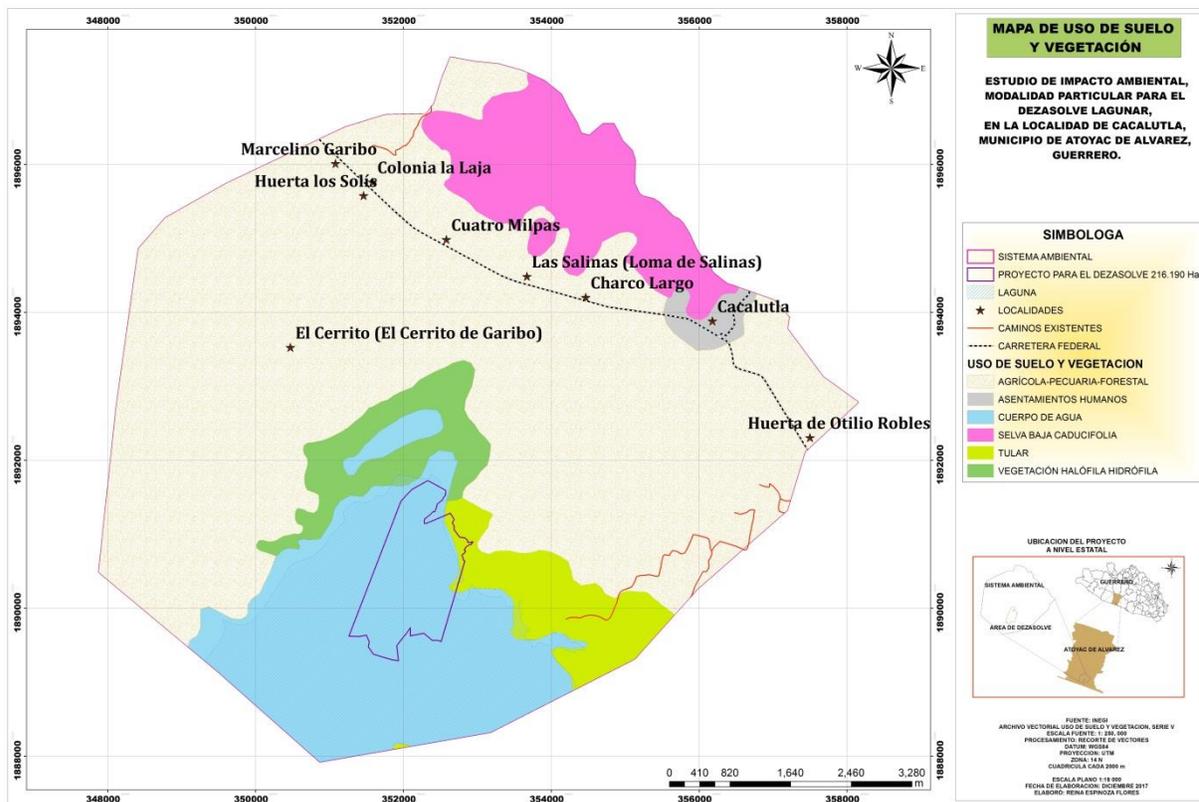


Ilustración 29. Mapa de uso de vegetación, del SA.

Dentro del SA, el mapa de la carta de INEGI 5 usos de suelo y vegetación son: **vegetación hidrófila y halófila (VHH), vegetación de tular (VT), selva baja caducifolia (SBC), dos cambios de uso de suelo como agricultura pecuaria forestal (APF), asentamientos humanos (AH) y cuerpos de agua (Laguna de Mitla).**

A continuación se describe cada uso de suelo y vegetación:

Vegetación hidrófila y halófila (VHH)

La vegetación característica de suelos con alto contenido de sales solubles puede asumir formas diversas, florística, fisonómica y ecológicamente muy disímiles, pues pueden dominar en ella formas herbáceas, arbustivas y aun arbóreas. Tal hecho se debe, al menos en parte, a que los suelos salinos se presentan en condiciones



climáticas variadas y además a que también las características edáficas varían tanto en lo que concierne a la cantidad y tipo de sales, como a la reacción (pH), textura, permeabilidad, cantidad de agua disponible, etc. Los suelos con exceso de sales son particularmente frecuentes en los lugares cercanos a la costa y en las regiones de clima árido, aunque también existen en otras partes. Con respecto a la composición florística de las comunidades halófilas, es interesante señalar que al mismo tiempo que incluyen géneros y especies de distribución muy vasta, algunos casi cosmopolitas, tampoco son raros en ellas los endemismos, tanto en el litoral, como en condiciones continentales. La suculencia es una característica frecuente en las halófitas de familias diferentes, así como la reproducción vegetativa y la alta presión osmótica. Muchas especies son aparentemente halófitas obligadas, aunque de tolerancias diversas, mientras algunas otras pueden prosperar también en suelos sin exceso de sales, como, por ejemplo, *Suaeda nigra* ("romerito"), que resiste muy elevadas concentraciones de sales y alta alcalinidad, pero se desarrolla perfectamente en cultivo en tierras neutras o algo ácidas. En este tipo de vegetación se encontraron especies arbóreas como *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*, las plantas arbustivas encontradas fueron: *Acacia farnesiana*, *Coccoloba uvifera*, *Opuntia tomentosa*, entre otros. Las plantas herbáceas encontradas *Suaeda nigra* (romerito), *Amaranthus spinosus* (Quelite), *Suriana marítima* (salado), *Eragrostis ciliaris* (gramilla) entre otros.



Ilustración 30.- Vegetación hidrófila y halófila dentro del SA, se observan especies como *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Acacia farnesiana*, *Suaeda nigra*, *Suriana marítima*, *Eragrostis ciliaris*.

97



Ilustración 31. - Vegetación halófila e hidrófila presente en el SA, dominancia de *Suaeda nigra*, *Suriana marítima*, dentro de la zona inundable cercana a la laguna de Mitla.



Ilustración 32. - Vegetación halófila e hidrófila cercana a la comunidad de las Salinas se observan especies como *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Acacia farnesiana*, *Suaeda nigra*, *Suriana marítima*, *Eragrostis ciliaris*.

98

Vegetación de Tular (VT)

Es una comunidad de plantas acuáticas, distribuida principalmente en altiplanicies y llanuras costeras, en sitios con climas desde cálidos hasta templados, con amplios rangos de temperatura, precipitación y altitud. Se desarrolla en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, así como en áreas pantanosas, canales y remansos de ríos. Las plantas de esta comunidad viven arraigadas en el fondo y constituyen masas densas con hojas largas y angostas, formando prácticamente un solo estrato herbáceo de 80 cm hasta 2.5 m de altura.

Este tipo de vegetación está constituido básicamente por plantas de tule (*Typha spp.*), y tulinillo (*Scirpus spp.*), pero también incluye los llamados carrizales de *Phragmites australis* y *Arundo donax*.



Ilustración 33. -Manchones de carrizo dentro del polígono de desazolve



Ilustración 34. - Presencia de tifas (*Typha dominguensis*) y lirio acuático (*Eichornia crassipes*), en la zona de desazolve.



Agricultura Pecuaria Forestal (APF)

Es un triunvirato de usos de suelo, donde las áreas agrícolas son de producción de cultivos obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial y plantaciones comerciales como los cocoteros. Además de áreas pecuarias donde se realiza la explotación ganadera de manera intensiva o extensiva para la obtención de diferentes productos (carne, leche, huevo, etcétera), también de zonas forestales en baja proporción cuya, finalidad es la utilización de especies forestales cultivadas ex profeso o bien manejadas para la obtención de diferentes productos (madera, aceites, celulosa, etcétera).



Ilustración 35. - Los cultivos de cocos son predominantes en la zona de estudio

Asentamientos humanos (AH)

Es el establecimiento de un determinado comunidad de personas en un área geográfica, donde construyen sus viviendas y en cierta manera tienen su organización social. Un asentamiento específico se reconoce básicamente por su



sociedad, su cultura y sus actividades económicas. Cada uno tiene una estructura social y carácter económico propio. Las comunidades que se verán beneficiadas con el proyecto de desazolve son: **Las Salinas, Cacalutla, La Laja, Cuatro Milpas, Charco Largo, Huerta de Otilio Robles y Huerta los Solís.**

Cuerpo de agua (H₂O)

Son las extensiones de agua que se encuentran por la superficie terrestre o en el subsuelo (acuíferos, ríos subterráneos) puede ser una laguna, río, charco, arroyo, bahía, etc.

En la zona de estudio se localiza la laguna de Mitla, donde se pretende desazolvar, es un cuerpo de agua relevante por su biodiversidad de flora y fauna y presencia de manglar en sus orillas.



Ilustración 36. - Estado actual de la laguna de Mitla

Con la corroboración en campo y en recorridos hechos dentro del SA se encontraron los tipos de vegetación, cambios de uso de suelo y demás presentados en el sistema ambiental, además de encontrarse manchones de vegetación secundaria



arbustiva de selva baja caducifolia, vegetación de manglar y elementos de SBC utilizados como cercos vivos, los cambios de uso de suelo son principalmente para la creación de cultivos de cocotero y mango.

Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC).

Este tipo de vegetación constituye el límite térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálido- húmedas. Se distribuye desde el nivel de mar unos 1 700 m. La altura de sus componentes arbóreos de esta altura es de los 4 a los 10 m, casi todas las especies pierden sus hojas durante un periodo de 5 a 7 meses (la temporada de sequía), lo cual provoca un contraste enorme de la vegetación entre la temporada seca y la lluviosa. Se encuentran arboles emergentes entre los 12 a los 16 m de altura, El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Dentro del estrato arbóreo de esta selva podemos encontrar: *Bursera instabilis* (Papelillo), *Ceiba aesculifolia* (Pochote), *Codia dentata* (Sasanil), *Pithecellobium dulce* (Huamúchil), *Enterolobium cyclocarpum* (Parota), *Zanthoxylum riedelianum* (Parota) entre otros. En las formas arbustivas se encuentran *Pachycereus pecten-aboriginum* (Candelabro), *Bahuinia ungulata* (Pata de cabra), *Bromelia pinguin* (Piñuela), *Acanthocereus tetragonus* (Pitaya), *Senna atomaria* (Rondoncillo), *Acacia cornigera* (Carnizuelo), *Randia armata* (Esclavo), entre otros. En el estrato herbáceo se encuentran *Sida ciliaris*, *Sida rhombifolia* (Escobilla), *Mimosa pigra* (Zarzilla), *Cassia tora* (Peritas), *Mormodica charantia* (Papayitas), *Rauvolfia tetraphylla* (Paulillo), entre otras.



Ilustración 37. - Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, cercano al varadero de Cacalutla.

Manglar (VM).

103

Esta comunidad es florísticamente uniforme, compuesta en lo común por una o dos especies arbóreas o arbustivas, A pesar de la diversidad taxonómica de los elementos arbóreos que constituyen estos manglares, existe una gran semejanza en sus hojas, todas perennes, carnosas de forma casi idéntica y color muy semejante. Dentro del área se encuentran árboles de alturas que van de los 6 a los 12 m de altura, esta se encuentra en las orillas de la Laguna de Mitla, así como en algunas zonas inundables. Las especies principales son *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), *Rhizophora mangle* (Mangle candelilla), *Avicennia germinans* (mangle prieto) *Pachira aquatica* (colche), *Bravaisia integerrima* (palo blanco), en el estrato herbáceo se encuentran algunas especies de *Typha dominguensis* (tular), *Suriana marítima* (salado), *Cyperus hermaphroditus* (Rosetilla), *Arundo donax* (carrizo), *Phragmites australis* (carricillo).



Ilustración 38. - Zonas de Manglar en la Laguna de Mitla *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Eichornia crassipes*



Ilustración 39. - Manglar presente dentro del SA, hay especies como *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Eichornia crassipes*, *Typha dominguensis*.



Ilustración 40. -Zonas inundables cercanas a la laguna de Mitla dentro del SA con vegetación de manglar se presentan especies como *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Suriana maritima*.

105

Tular y Carrizal

Son comunidades de plantas acuáticas, cuya fisonomía está dada por plantas de 1 a 3 m de alto, de hojas angostas o bien carentes de órganos foliares, estos vegetales están arraigados en el fondo poco profundo de cuerpos de agua en corriente lenta y estacionaros, tanto como dulce como salobre. Forman masas que cubren una parte importante de la zona pantanosa y se encuentran algunos manchones dentro de la laguna de Mitla, las especies que se encuentran en la zona son: *Typha dominguensis* (Tular), *Schoenoplectus sp.* (Junco), *Cyperus hermaphroditus* (Rosetilla), *Cyperus rotundus* (Pimientillo), *Arundo donax* (Carrizo), *Eichornia crassipes* (Pato), *Phragmites australis* (carricillo), *Thalia geniculata* (popal) *Cyperus articulatus* (chintule).



Ilustración 41. - Zonas de carrizal presentes en el SA se presentas especies como *Phragmites australis*, *Arundo donax*, *Cyperus rotundus*



Ilustración 42. - Zonas de tular y carrizal presentes en el SA, hay especies como *Phragmites australis*, *Arundo donax*, *Cyperus rotundus*, *Typha dominguensis*, *Eichornia crassipes*.



Ilustración 43.-Tular y carrizal presentes en el SA en la laguna de Mitla.

Composición florística

107

Riqueza: dentro del área se presentan riqueza total de 90 especies, dividido en 86 géneros siendo los más representativos el *Ficus spp.*, *Acacia spp.*, *Bursera spp.*, *Jacquinia spp.*, estos distribuidos en 36 familias siendo las de mayor presencia de individuos la Fabceae, Cyperaceae, Cactaceae, Bigniniaceae, Malvaceae, Moraceae, Poaceae.

Categoría de riesgo: Según la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las 8 especies totales de flora registrados en el área de estudio, se encuentran en alguna categoría de riesgo, 7 como amenazadas, no endémicas y una como protección especial, no endémica (Tabla 19).



Tabla 19. Especies de flora presentes en el área del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Estrat o	Nom-059- Semarnat -2010
Acanthaceae Juss.	<i>Avicennia germinans (L.) L.</i>	Mangle prieto	A	A, no endémica
	<i>Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl.</i>	Palo blanco	A	A, no endémica
Amaranthaceae Juss.	<i>Suaeda nigra (Raf.) J.F. Macbr.</i>	Romerito	H	Sc
	<i>Amaranthus spinosus L.</i>	Quelite	H	Sc
	<i>Iresine sp.</i>	Pie de paloma	H	Sc
Anacardiaceae R. Br.	<i>Spondias purpurea L.</i>	Ciruelo	A	Sc
	<i>Comocladia engleriana Loes.</i>	Hincha huevos	A	Sc
	<i>Astronium graveolens Jacq.</i>	Gateado	A	A, no endémica
Apocynaceae Juss.	<i>Plumeria rubra L.</i>	Cacalosuchil	A	Sc
	<i>Thevetia ovata (Cav.) A. DC.</i>	Huevo de gato	aa	Sc
	<i>Rauvolfia tetraphylla L.</i>	Paulillo	H	Sc



Bignoniaceae Juss.	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	Primavera	A	A, no endémica
	<i>Tabebuia rosea (Bertol.) DC.</i>	Roble rosa	A	Sc
	<i>Crescentia cujete L.</i>	Cirian	A	Sc
	<i>Astianthus viminalis (Kunth) Baill.</i>	Campanilla	A	Sc
Asparagaceae Juss.	<i>Yucca sp.</i>	Izote	aa	Sc
Boraginaceae Juss.	<i>Cordia elaeagnoides DC.</i>	Bocote	A	Sc
	<i>Cordia dentata Poir.</i>	Sasanil	A	Sc
Bromeliaceae Juss.	<i>Bromelia pinguin L.</i>	Piñuela	aa	Sc
	<i>Tillandsia sp.</i>	Gallito	Epifita	Sc
Burseraceae Kunth	<i>Bursera simaruba (L.) Sarg.</i>	Mulato	A	Sc
	<i>Bursera copallifera (DC.) Bullock</i>	Copal	A	Sc
	<i>Bursera instabilis McVaugh & Rzed.</i>	Papelillo	A	Sc
Cactaceae Juss.	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Órgano	aa	Sc
	<i>Peniocereus fosterianus</i>	Cola de rata	aa	Pr, no endémica
	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Pitaya	aa	Sc
	<i>Opuntia depressa Rose</i>	Nopal	aa	Sc



	<i>Opuntia tomentosa Salm-Dyck</i>	Nopal	aa	Sc
Caricaceae Dumort.	<i>Vasconcellea cauliflora (Jacq.) A. DC.</i>	Papaya cimarrona	aa	Sc
Combretaceae R. Br.	<i>Laguncularia racemosa (L.) C.F. Gaerth.</i>	Mangle blanco	A	A, no endémica
	<i>Conocarpus erectus L.</i>	Mangle botoncillo	A	A, no endémica
Cucurbitaceae Juss.	<i>Momordica charantia L.</i>	Papayita	H	Sc
	<i>Cucurbita argyrosperma K. Koch</i>	Chicachota	H	Sc
Cyperaceae Juss.	<i>Schoenoplectus sp.</i>	Junco	H	Sc
	<i>Cyperus rotundus L.</i>	Pimientillo	H	Sc
	<i>Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl.</i>	Rosetilla	H	Sc
	<i>Scirpus sp.</i>	Candelillo	H	Sc
	<i>Cyperus articulatus L.</i>	Chintule	H	Sc
Euphorbiaceae Juss.	<i>Cnidoscolus multilobus (Pax) I.M. Johnst.</i>	Pasa bota	aa	Sc
	<i>Jatropha curcas L.</i>	Piñón	aa	Sc
Fabaceae Lindl.	<i>Senna pallida (Vahl) H.S. Irwin & Barneby</i>	Rondocillo	aa	Sc
	<i>Pithecellobium lanceolatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.</i>	Timuche	A	Sc



	<i>Acacia farnesiana</i> Wall.	Huizache	A	Sc
	<i>Gliricidia sepium</i> Kunth ex Steud.	Cacahuananche	A	Sc
	<i>Caesalpinia eriostachys</i> Benth.	Iguanero	A	Sc
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Parota	A	Sc
	<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	Carnisuelo	aa	Sc
	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	Drago	A	Sc
	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Tortugo	A	Sc
	<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Cubata	A	Sc
	<i>Caesalpinia platyloba</i> S. Watson	Quebrache	A	Sc
	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.	Cuartololote	A	Sc
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Huamuchil	A	Sc
	<i>Cassia tora</i> L.	Peritas	H	Sc
	<i>Mimosa pudica</i> L.	Zarsa	H	Sc
	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Zarcilla	H	Sc
	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	Palo verde	A	Sc
	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Pata de chivo	aa	Sc
Lythraceae J. St.-Hil.	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba del cáncer	H	Sc



Malvaceae Juss.	<i>Sida rhombifolia L.</i>	Escobilla	H	Sc
	<i>Sida ciliaris L.</i>	Escobilla	H	Sc
	<i>Ceiba aesculifolia (Kunth) Britten & Baker f.</i>	Ceiba	A	Sc
	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Cuaulote	A	Sc
Marantaceae R. Br.	<i>Thalia geniculata L.</i>	Popal	H	Sc
Meliaceae Juss.	<i>Swietenia humilis Zucc.</i>	Zopilote	A	Sc
Moraceae Gaudich.	<i>Ficus insipida Willd.</i>	Amate blanco	A	Sc
	<i>Ficus benjamina L.</i>	Mesquite	A	Sc
	<i>Ficus obtusifolia Kunth</i>	Amate blanco	A	Sc
	<i>Ficus cotinifolia Kunth</i>	Amate negro	A	Sc
	<i>Ficus padifolia Kunth</i>	Liro	A	Sc
Nyctaginaceae Juss.	<i>Salpianthus arenarius Bonpl.</i>	Susuca	H	Sc
Orchidaceae Juss.	<i>Trichocentrum sp.</i>	Orquídea	Epifita	Sc
Poaceae Barnhart	<i>Cenchrus myosuroides Kunth</i>	Pasto	H	Sc
	<i>Eragrostis ciliaris (L.) R. Br.</i>	Gramilla	H	Sc
	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.</i>	Carricillo	H	Sc
	<i>Arundo donax L.</i>	Carrizo	aa	Sc



Polygonaceae Juss.	<i>Coccoloba barbadensis Jacq.</i>	Carnero	A	Sc
Pontederiaceae Kunth	<i>Eichornia crassipes (Mart.) Solms</i>	Pato	H	Sc
Primulaceae Batsch ex Borkh.	<i>Jacquinia pungens A. Gray</i>	Alma en pena	aa	Sc
	<i>Jacquinia macrocarpa Cav.</i>	Alma en pena	A	Sc
Rhizophoraceae Pers.	<i>Rhizophora mangle L.</i>	Mangle bobo	A	A, no endémica
Rubiaceae Juss.	<i>Calycophyllum candidissimum (Vahl) DC.</i>	Camarón	A	Sc
	<i>Randia armata (Sw.) DC.</i>	Esclavo	A	Sc
Rutaceae Juss.	<i>Zanthoxylum riedelianum Engl.</i>	Rabo lagarto	A	Sc
Salicaceae Mirb.	<i>Salix humboldtiana Willd.</i>	Sauce	A	Sc
Sapindaceae Juss.	<i>Thouinidium decandrum (Bonpl.) Radlk.</i>	Palo zorrillo	A	Sc
Surianaceae Arn.	<i>Suriana maritima L.</i>	Salado	H	Sc
Typhaceae Juss.	<i>Typha dominguensis Pers.</i>	Tule	H	Sc
Urticaceae Juss.	<i>Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.</i>	Lengua de vaca	H	Sc
Verbenaceae J. St.-Hil.	<i>Lantana camara L.</i>	Cinco negritos	H	Sc

Categoría de riesgo en la legislación mexicana vigente NOM-059-SEMARNAT-2010 (Pr sujeta a protección especial, A amenazada, P en peligro de extinción, Sc sin categoría)



Metodología de los muestreos

El método utilizado para la vegetación de selva baja caducifolia presente en el área fue mediante cuadrantes, estos se tomaron dependiendo de la forma de vida y de la densidad de los individuos a muestrear. Para muestrear el arbolado mayor, se establecieron cuadrantes de 40X10 (400m²), para muestrear bejucos y arbustos, se establecieron cuadrantes de 4 m² (2x2 m) estos dentro de los 400 m², para la toma de datos de la vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante fue 1 m² (1x1m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas, estos se establecieron dentro de los cuadrantes de 4m².

Para el caso de las zonas de tular y carrizal, Manglar y vegetación hidrófila y halófila, En el sitio de arbolado mayor se trazaron rodales de 400 m² se midieron y registro el arbolado cuyo diámetro normal (DN) a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 10 cm. Se estableció un sub sitio de 12.56 m², en este se midieron las especies arbustivas presentes y en el sub sitio de 1m², se midieron las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el sub estrato.

DIVERSIDAD DE ESPECIES

Para medir el índice de diversidad, así como la abundancia se utilizó el *Índice de Shannon-Wiener*.- Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el



muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra. Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln (P_i)$$

Dónde:

S = Número de especies.

P_i = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie

i): $\frac{n_i}{N}$

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.



Tabla 20. Diversidad de especies presentes en el SA

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010	Núm. individuos	Abundancia Relativa	ln(PI)	(PI) X LN (PI)
Acanthaceae Juss.	<i>Avicennia germinans (L.) L.</i>	Mangle prieto	A, no endémica	32	0.00329829	-5.71435143	- 0.01884758
	<i>Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl.</i>	Palo blanco	A, no endémica	4	0.00041229	-7.79379297	- 0.00321327
Amaranthaceae Juss.	<i>Suaeda nigra (Raf.) J.F. Macbr.</i>	Romerito	Sc	320	0.03298289	-3.41176633	- 0.11252991
	<i>Amaranthus spinosus L.</i>	Quelite	Sc	16	0.00164914	-6.40749861	- 0.01056689
	<i>Iresine sp.</i>	Pie de paloma	Sc	45	0.00463822	-5.37342484	- 0.02492312
Anacardiaceae R. Br.	<i>Spondias purpurea L.</i>	Ciruelo	Sc	1	0.00010307	-9.18008733	- 0.00094621
Apocynaceae Juss.	<i>Plumeria rubra L.</i>	Cacalosuchil	Sc	5	0.00051536	-7.57064942	- 0.00390159
	<i>Rauvolfia tetraphylla L.</i>	Paulillo	Sc	12	0.00123686	-6.69518068	- 0.00828099



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

Bignoniaceae Juss.	<i>Tabebuia rosea (Bertol.) DC.</i>	Roble rosa	Sc	3	0.00030921	-8.08147504	-	0.00249891
	<i>Crescentia cujete L.</i>	Cirian	Sc	2	0.00020614	-8.48694015	-	0.00174952
	<i>Astianthus viminalis (Kunth) Baill.</i>	Campanilla	Sc	4	0.00041229	-7.79379297	-	0.00321327
Asparagaceae Juss.	<i>Yucca sp.</i>	Izote	Sc	2	0.00020614	-8.48694015	-	0.00174952
Boraginaceae Juss.	<i>Cordia elaeagnoides DC.</i>	Bocote	Sc	6	0.00061843	-7.38832786	-	0.00456916
	<i>Cordia dentata Poir.</i>	Sasanil	Sc	10	0.00103072	-6.87750224	-	0.00708875
Bromeliaceae Juss.	<i>Bromelia pinguin L.</i>	Piñuela	Sc	9	0.00092764	-6.98286275	-	0.00647761
Burseraceae Kunth	<i>Bursera copallifera (DC.) Bullock</i>	Copal	Sc	2	0.00020614	-8.48694015	-	0.00174952
	<i>Bursera instabilis McVaugh & Rzed.</i>	Papelillo	Sc	7	0.0007215	-7.23417718	-	0.00521946
Cactaceae Juss.	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Organo	Sc	5	0.00051536	-7.57064942	-	0.00390159
	<i>Peniocereus fosterianus</i>	Cola de rata	Pr, no endémica	8	0.00082457	-7.10064579	-	-0.005855



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Pitaya	Sc	3	0.00030921	-8.08147504	-	0.00249891
	<i>Opuntia depressa</i> Rose	Nopal	Sc	5	0.00051536	-7.57064942	-	0.00390159
	<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	Nopal	Sc	2	0.00020614	-8.48694015	-	0.00174952
Combretaceae R. Br.	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	Mangle blanco	A, no endémica	41	0.00422593	-5.46651526	-	0.02310113
	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo	A, no endémica	28	0.002886	-5.84788282	-	0.01687701
Cyperaceae Juss.	<i>Schoenoplectus</i> sp.	Junco	Sc	120	0.01236858	-4.39259559	-	0.05433019
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Pimientillo	Sc	222	0.02288188	-3.77740995	-	0.08643424
	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	Rosetilla	Sc	314	0.03236446	-3.43069434	-	0.11103257
	<i>Scirpus</i> sp.	Candelillo	Sc	425	0.0438054	-3.12799816	-	0.13702321
	<i>Cyperus articulatus</i> L.	Chintule	Sc	689	0.07101629	-2.64484606	-	0.18782714

118



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

Euphorbiaceae Juss.	<i>Cnidoscolus multilobus (Pax) I.M. Johnst.</i>	Pasa bota	Sc	14	0.001443	-6.54103	- 0.00943872
Fabaceae Lindl.	<i>Pithecellobium lanceolatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.</i>	Timuche	Sc	17	0.00175222	-6.34687398	- 0.01112109
	<i>Acacia farnesiana Wall.</i>	Huizache	Sc	5	0.00051536	-7.57064942	- 0.00390159
	<i>Caesalpinia eriostachys Benth.</i>	Iguanero	Sc	12	0.00123686	-6.69518068	- 0.00828099
	<i>Acacia cornigera (L.) Willd.</i>	Carnisuelo	Sc	7	0.0007215	-7.23417718	- 0.00521946
	<i>Acacia cochliacantha Humb. & Bonpl. ex Willd.</i>	Cubata	Sc	3	0.00030921	-8.08147504	- 0.00249891
	<i>Caesalpinia platyloba S. Watson</i>	Quebrache	Sc	12	0.00123686	-6.69518068	- 0.00828099
	<i>Cassia tora L.</i>	Peritas	Sc	56	0.00577201	-5.15473564	- 0.02975316
	<i>Mimosa pudica L.</i>	Zarsa	Sc	10	0.00103072	-6.87750224	- 0.00708875

119



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Zarsilla	Sc	16	0.00164914	-6.40749861	-	0.01056689
Malvaceae Juss.	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Escobilla	Sc	79	0.00814265	-4.81063948	-	0.03917136
	<i>Sida ciliaris</i> L.	Escobilla	Sc	86	0.00886415	-4.72574003	-	0.04188968
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cuaulote	Sc	6	0.00061843	-7.38832786	-	0.00456916
Moraceae Gaudich.	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Amate blanco	Sc	11	0.00113379	-6.78219206	-	0.00768956
	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Amate negro	Sc	8	0.00082457	-7.10064579	-	-0.005855
	<i>Ficus padifolia</i> Kunth	Liro	Sc	1	0.00010307	-9.18008733	-	0.00094621
Nyctaginaceae Juss.	<i>Salpianthus arenarius</i> Bonpl.	Susuca	Sc	36	0.00371058	-5.59656839	-	0.02076649
Poaceae Barnhart	<i>Cenchrus myosuroides</i> Kunth	Pasto	Sc	485	0.04998969	-2.99593844	-	0.14976604
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Gramilla	Sc	723	0.07452072	-2.59667811	-	0.19350632
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Carrizillo	Sc	812	0.08369408	-2.48058699	-	0.20761046

120



	<i>Arundo donax L.</i>	Carrizo	Sc	1122	0.11564626	-2.15721924	- 0.24947433
Pontederiaceae Kunth	<i>Eichornia crassipes (Mart.) Solms</i>	Pato	Sc	730	0.07524222	-2.58704279	- 0.19465484
Primulaceae Batsch ex Borkh.	<i>Jacquinia pungens A. Gray</i>	Alma en pena	Sc	7	0.0007215	-7.23417718	- 0.00521946
Rhizophoracea e Pers.	<i>Rhizophora mangle L.</i>	Mangle bobo	A, no endémica	51	0.00525665	-5.2482617	- 0.02758826
Surianaceae Arn.	<i>Suriana maritima L.</i>	Salado	Sc	1426	0.14698	-1.91745873	- 0.28182809
Typhaceae Juss.	<i>Typha dominguensis Pers.</i>	Tule	Sc	1625	0.16749124	-1.78682423	- -0.2992774
Total				9702	1	-331.656704	- 2.67802062

Categoría de riesgo en la legislación mexicana vigente NOM-059-SEMARNAT-2010 (Pr sujeta a protección especial, A amenazada, P en peligro de extinción, Sc sin categoría)



El valor del Índice de diversidad de Shannon es $H' = 2.67$, por lo que la diversidad puede considerarse en estado medio de conservación, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, esto a que los tipos de vegetación como son el Manglar, el Tular y el Carrizal aún mantienen un estado de conservación significativo, ya que la zonas donde se presenta la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia ha sido fragmentada para la creación de pastizales inducidos, cultivos de cocotero y mango, aun así las comunidades vegetales presentan una conservación en un estado medio



b) Fauna

México, debido a su reservorio biológico es uno de los principales países megadiversos del mundo, resguarda alrededor de 200 mil especies diferentes, lo cual equivale del 10 al 12 por ciento de la biodiversidad mundial. En el país existen alrededor de 500 especies de importancia pesquera, casi 600 especies se utilizan para la reforestación, unas 4,000 especies tienen propiedades medicinales registradas, cientos de especies exóticas, invasoras y decenas de miles con potencial biotecnológico. Casi 2,500 especies se encuentran protegidas por nuestra legislación (NOM 059 SEMARNAT) y cientos de ellas se utilizan en artesanía o con fines cinegéticos u ornamentales.

El Estado de Guerrero, se localiza en el centro sur de la República Mexicana, entre los paralelos 16° y 18° de latitud norte y 102° y 96° de longitud oeste. Su ubicación geográfica en el límite de las regiones neotropical y holártica, determina una gran complejidad geomorfológica y climática, además de topográfica,

123

En el Estado de Guerrero tenemos el 4° lugar en biodiversidad y 3° lugar de endemismo a nivel nacional (CONABIO, 1998). Hay un inventario de fauna silvestre de 945 especies distribuidas así: 142 especies de mamíferos, 529 de aves, 68 de anfibios, 161 reptiles y 45 de peces.

Para determinar la composición y diversidad faunística en el Sistema Ambiental (SA), se realizó una búsqueda directa de evidencias de fauna silvestre, el procedimiento consistió en realizar observaciones exhaustivas (visuales y auditivas) en cuatro sitios por cada Localidad que compone el SA, los cuadrantes fueron de 12 m x 12 m, con un total de 144 m² en 4 puntos diferentes por cada Localidad, con un total de 2,304 m² de SA muestreado.

Se realizaron muestreos (visuales y auditivos) en rotaciones de 06:00 a 09:00 hrs., 13:00 a 15:00 hrs y de 19:00 hrs a 21:00 hrs. estos horarios se hicieron por 3 días,



en 4 salidas diferentes en diferentes meses, siguiendo los mismos horarios y los 3 días por salida.



Ilustracion.44.- Instalación de la trampa Tomahowh, en la zona de estudio



Ilustracion.45.- Trampa Tomahowh, para atrapar pequeños mamíferos

Los tipos de evidencias de la existencia de fauna silvestre que se buscaron son los siguientes:



1-Observación directa, 2-Excretas, 3-Madrigueras, 4-Nidos, 5- Restos corporales, 6-Huellas, 7-Cantos, 8-Ruidos.

Para el registro de evidencias se utilizó cámara digital, binoculares, GPS y una libreta para realizar anotaciones, Cada evidencia encontrada se contabilizo como 1 individuo. En los trabajos de muestreo de fauna silvestre no se realizaron capturas de ejemplares de aves para evitar el daño probable a individuos de especies protegidas.

Para el registro de mamíferos pequeños se utilizaron trampas Sherman plegadizas de 8x9x23 cm para la captura de animales vivos y para mamíferos medianos se utilizaron trampas Tomahowh de 32x10x12. Se colocaron diez trampas Sherman y dos Tomahowh se hacen dos repeticiones por cada uno de los cuadrantes.



Ilustracion.46.- Tlacuache atrapado en la zona de estudio

Las siguientes tablas son el resultado de la observación directa y de la revisión de listados de vertebrados terrestres para la zona:



Mammalia

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059	Tipo de Observación
Cricetidae	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón sureño	SS	RB
	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata de coues	SS	RB
	<i>Osgoodomys banderanus</i>	Rata arrocera	SS	RB
	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata de la caña	SS	RB
Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	SS	RB
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	SS	OD
Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris	SS	RB
	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago rayado	SS	RB
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P	RB
Heteromyidae	<i>Heteromys pictus</i>	Ratón espinoso	SS	RB
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	SS	OD
Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Perro de agua	A	RB
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	SS	RB
	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lenguatón	SS	RB
	<i>Sturnira ludavici</i>	Murciélago charreteras	SS	RB
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	SS	RB
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	SS	RB
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	SS	OD
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de collar	SS	RB
Vespertilionidae	<i>Myotis fortidens</i>	Miotis canelo	SS	RB

Fauna del proyecto encontrada en registros bibliográficos (**RB**) y observaciones directas (**OD**)



En este grupo se registran 2 especies que están dentro de la Nom-059-Semarnat-2010, están en la categoría de **Amenazada y Peligro**, estas especies no se verán afectadas durante las obras de desazolve lagunar.

AMPHIBIA

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059	Tipo de Observación
Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	Sapo	SS	RB
Craugastoridae	<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana ladradora costeña	SS	RB
Hylidae	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana mexicana enana	SS	RB
	<i>Scinax staufferi</i>	Rana trompuda	SS	RB
	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Ranita verde	SS	OD
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana	SS	OD
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	ranita	SS	RB
Microhylidae	<i>Hypopachus ustus</i>	Ranita de la hojarasca	Pr	RB

127

Fauna del proyecto encontrada en registros bibliográficos **(RB)** y observaciones directas **(OD)**

En este grupo se registran una especie que están dentro de la Nom-059-Semarnat-2010, están en la categoría de **Protección Especial**, esta especie no se verán afectada durante las obras de desazolve lagunar.

REPTILIA

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059	Tipo de Observación
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	A	RB
	<i>Conophis vittatus</i>	Culebra guardacaminos rayada	SS	OD
	<i>Drymarchon corais</i>	Tilcuete	SS	OD
	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra de petatillo	SS	RB



Colubridae	<i>Leptodeira maculata</i>	Escobera del suroeste	Pr	RB
	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico gargantilla	A	RB
	<i>Manolepis putnami</i>	Culebra cabeza surcada	SS	RB
	<i>Coluber mentovarius</i>	Culebra chirrionera	SS	RB
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana	SS	OD
	<i>Oxybelis Fulgidus</i>	Culebra Bejuquilla verde	SS	OD
	<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra nariz de parche mexicana	Pr	RB
	<i>Thamnophis valida</i>	Culebra de agua	SS	RB
	<i>Thimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira	SS	RB
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	SS	RB
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo americano	Pr	RB
Elapidae	<i>Hydrophis platurus</i>	Serpiente marina pelágica	SS	RB
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona	SS	RB
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A	OD
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	OD
Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana	Pr	RB
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa	Pr	RB
	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija espinosa del pacifico	SS	RB
	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija de hocico negro	SS	RB
	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija de cola larga	SS	RB
	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija del pacifico	SS	RB
Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Salamanquesa patas de res	SS	RB



Teiidae	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	SS	OD
---------	----------------------------	--------------------	----	-----------

Fauna del proyecto encontrada en registros bibliográficos **(RB)** y observaciones directas **(OD)**

En este grupo se registran 9 especies, que están dentro de la Nom-059-Semarnat-2010, están en la categoría de **Protección Especial y Amenazada**, estas especies no se verán afectadas durante las obras de desazolve lagunar.

Para las aves se agruparon por su presencia como lo sugiere CONABIO, siendo el grupo de fauna más representativo y observado durante los trabajos de campo, las categorías de presencia son las siguientes:

- Residentes, con presencia todo el año R o residente únicamente en época de reproducción Rr
- Migratorios: son especies que pasan por el sitio en alguna temporada del año y pueden ser migratorio (únicamente en época de no reproducción, Mnr) migratorio (transitorio ó de paso, M)
- Estacional con permanencia incierta
- Introducida (I)
- Introducida o nativa (N)
- Reintroducida (Ri)
- Introducida o reintroducida (Ir)
- Errante (E)
- Estatus desconocido
- Endémica (En)

AVES

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059	Tipo de Observación	Distribución
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca	SS	OD	M



Anatidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón	SS	OD	---
	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	SS	OD	R
	<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	SS	OD	R
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	SS	OD	---
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	SS	OD	R
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr	OD	---
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	SS	OD	R
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	SS	OD	I
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	SS	OD	R
Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Urraca de san blas	SS	RB	EN
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	SS	OD	R
Falconidae	<i>Caracara cheriwey</i>	Quebrantahuesos	SS	OD	R
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado	SS	OD	R
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	SS	OD	R
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	SS	OD	---
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	SS	OD	R
	<i>Melanerpes Chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	SS	OD	EN
Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr	OD	R
Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>	Semillero pecho canela	SS	OD	---
Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	SS	OD	---
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela	SS	OD	R
Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Trogón citrino	SS	OD	EN
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canelo	SS	OD	EN



Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	SS	OD	R
------------	-----------------------------	----------------	----	----	---

Fauna del proyecto encontrada en registros bibliográficos **(RB)** y observaciones directas **(OD)**.

NOM. 059 SEMARNAT 2010: A: Amenazada, Pr: Protección especial, P: Peligro de extinción, SS: Sin status; Tipo de Observación: OD: Observación directa, RB: Registro bibliográfico.

En este grupo se registran 2 especies, que están dentro de la Nom-059-Semarnat-2010, están en la categoría de **Protección Especial**, estas especies no se verán afectadas durante las obras de desazolve lagunar.

De acuerdo en los resultados obtenidos se enlistaron un total de 80 especies que incluye a los grupos de mamíferos (20 especies), aves (25 especies), anfibios (8 especies) y reptiles (27 especies).

ESPECIES ENLISTADAS EN EL SA

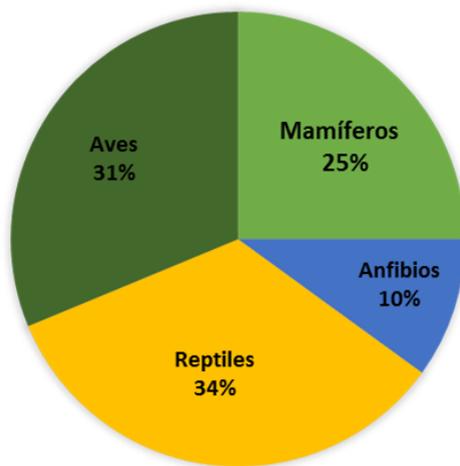


Ilustración 47. -Porcentaje de los cuatro grupos de vertebrados que se reportan en revisiones bibliográficas y por observación directa



Tabla. 21.- Coordenadas UTM, de las especies que se localizaron en la zona de estudio.

Nombre científico	Nombre común	Coordenadas UTM	
		X	Y
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	0352860	1890786
<i>Caracara cheriwey</i>	quebrantahuesos	0353153	1891570
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	0353071	1894801
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	0353525	1891075
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	0356301	1892843
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	0357396	1891437
<i>Oxybelis Fulgidus</i>	Culebra Bejuquilla verde	0352983	1893767
<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana	0356181	1892406
<i>Segunda trampa</i>		0352597	1893160
<i>Primera trampa</i>		0352938	1890839

Fauna Acuática

El presente proyecto de desazolve lagunar, el polígono de desazolve por formar parte de la laguna de Mitla, se identificaron las siguientes especies que habitan en el cuerpo de agua de mayor magnitud en la zona de estudio:

Tabla. 22.- Listado de la fauna invertebrada de la zona de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059	Tipo de Observación
Atyidae	<i>Atya innocous</i>	Camarón	SS	RB
Atyidae	<i>Atya margaritacea</i>	Camarón	SS	RB
Portunidae	<i>Callinectes arcuatus</i>	Cangrejo	SS	OD
Penaeidae	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Camarón café	SS	OD



Glyptograpsidae	<i>Glyptograpsus impressus</i>	Cangrejo	SS	RB
Penaeidae	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Camarón patiblanco	SS	RB
Palaemonidae	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	Camarón prieto	SS	RB
Palaemonidae	<i>Macrobrachium americanum</i>	Langostino de río	SS	RB
Palaemonidae	<i>Macrobrachium digueti</i>	Camarón espinudo	SS	RB
Palaemonidae	<i>Macrobrachium michoacanus</i>	Camarón michoacano	SS	RB
Palaemonidae	<i>Macrobrachium occidentale</i>	Camarón popotillo	SS	RB
Palaemonidae	<i>Macrobrachium tenellum</i>	Langostino	SS	RB
Penaeidae	<i>Penaeus brevirostris</i>	Camarón cristal	SS	RB
Atyidae	<i>Potimirim glabra</i>	Camarón de cesta	SS	OD
Sesarmidae	<i>Sesarma sulcatum</i>	Cangrejo de pantano	SS	RB
Bopyridae	<i>Probopyrus pandalicola</i>	Camarón carideano	SS	RB

En este grupo no se registran especies, que estén dentro de la Nom-059-Semarnat-2010.

Tabla. 23.- Listado de la fauna vertebrada en la zona de estudio

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059	Tipo de Observación
Achiridae	<i>Achirus scutum</i>	Lenguado	SS	RB
Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>	Lisa	SS	RB



Engraulidae	<i>Anchoa curta</i>	Anchoa corta	SS	RB
Ariidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	Bagre azul del mar	SS	RB
Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	Pepesca	SS	RB
Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Coliroja	SS	RB
Atherinopsidae	<i>Atherinella balsana</i>	Plateadito	SS	RB
Atherinopsidae	<i>Atherinella crystallina</i>	Cristalito	SS	RB
Atherinopsidae	<i>Atherinella guatemalensis</i>	Pejerrey sazonado	SS	RB
Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>	Robalo Negro	SS	OD
Centropomidae	<i>Centropomus robalito</i>	Robalo aleta amarilla	SS	OD
Cichlidae	<i>Cichlasoma istlanum</i>	Mojarra Criolla	SS	OD
Cichlidae	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	Mojarra prieta	SS	OD
Haemulidae	<i>Conodon serrifer</i>	Limón	SS	RB
Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>	Mojarra peruana	SS	OD
Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i>	Dormilón gordo	SS	RB
Eleotridae	<i>Eleotris picta</i>	Durmiente manchado	SS	RB
Gerreidae	<i>Eugerres lineatus</i>	Mojarra rayado	SS	OD
Gobiesocidae	<i>Gobiesox mexicanus</i>	Cucharita mexicana	Pr	RB
Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i>	Durmiente pacifico	Ss	RB
Gobiidae	<i>Gobionellus microdon</i>	Gobio cola de palma	Ss	RB
Clupeidae	<i>Lile gracilis</i>	Sardinita	Ss	RB
Clupeidae	<i>Lile stolifera</i>	Sardineta	Ss	RB
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	mugil	Ss	RB
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Lisa blanca	Ss	OD
Carangidae	<i>Oligoplites altus</i>	Piña bocona	Ss	OD



En este grupo se registran una especie que están dentro de la Nom-059-Semarnat-2010, están en la categoría de **Protección Especial**, esta especie no se verán afectada durante las obras de desazolve lagunar.

Índice de diversidad faunística

Se determinó una estimación de la diversidad faunística con base al Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H)

Es muy utilizado el índice H como indicador de la diversidad de las especies de un ecosistema. Este índice se basa en la teoría de la información y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades.

Este índice H que en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad ‘extensa’ de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, $H = 0$ cuando la muestra contenga solo una especie, y, H será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos n_i , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa.

El índice de Shannon-Wiener (H) toma en cuenta el número de especies y la equitatividad o uniformidad de la distribución del número de individuos en cada especie, es más sensible para especies raras y estima la diversidad de la comunidad en que fue tomada la muestra. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$H = -\sum_{i=1}^S (P_i \cdot \ln_2 P_i)$$

En donde:



- S - número de especies (la [riqueza de especies](#))
- P_i - proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$
- n_i - número de individuos de la especie i
- N- número de todos los individuos de todas las especies.

Listado de especies encontradas en el sistema ambiental (SA) y abundancia para fauna. Abundancia relativa de las especies que se observaron directamente en el SA.

Tabla.24.- Abundancia relativa en anfibios, en la zona de estudio.

ANFIBIOS				
Nombre científico	Nombre común	Nom-059	Número de especies	Abundancia relativa
<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Ranita verde	SS	1	0.5
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana	SS	1	0.5
Total			2	1

Tabla. 25.- Abundancia relativa en reptiles, en la zona de estudio.

REPTILES				
Nombre científico	Nombre común	Nom-059	Número de especies	Abundancia relativa
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	SS	10	0.34482759
<i>Conophis vittatus</i>	Culebra guardacaminos rayada	SS	1	0.03448276
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A	9	0.31034483
<i>Drymarchon corais</i>	Tilcuate	SS	1	0.03448276
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	6	0.20689655



<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana	SS	1	0.03448276
<i>Oxybelis Fulgidus</i>	Culebra Bejuquilla verde	SS	1	0.03448276
Total			29	1

Tabla. 26.- Abundancia relativa en mamíferos, en la zona de estudio.

MAMÍFEROS				
Nombre científico	Nombre común	NOM 059	Número de especies	Abundancia relativa
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	SS	1	0.125
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	SS	6	0.75
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	SS	1	01.25
Total			8	1

Tabla. 27.- Abundancia relativa en aves, en la zona de estudio.

AVES				
Nombre científico	Nombre común	Nom-059	Número de especies	Abundancia relativa
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela	SS	4	0.01492537
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	SS	15	0.05597015
<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	SS	1	0.003731343
<i>Caracara cheriwey</i>	quebrantahuesos	SS	4	0.01492537
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	SS	1	0.003731343
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón	SS	2	0.007462687
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	SS	30	0.1119403



<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	SS	20	0.07462687
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	SS	5	0.01865672
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca	SS	30	0.1119403
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	SS	25	0.09328358
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr	2	0.007462687
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado	SS	5	0.01865672
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	SS	18	0.06716418
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr	6	0.02238806
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	SS	5	0.01865672
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	SS	5	0.01865672
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	SS	1	0.003731343
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	SS	45	0.16791045
<i>Sporophila minuta</i>	Semillero pecho canela	SS	8	0.02985075
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	SS	12	0.04477612
<i>Trogon citreolus</i>	Trogón citrino	SS	4	0.01492537
<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso canelo	SS	2	0.007462687
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma aliblanca	SS	18	0.06716418
Total			268	1



IV.2.3 Paisaje

La visibilidad, calidad paisajística y fragilidad son elementos indispensables, que nos arroja información de cómo se encuentra actualmente el paisaje y además de cuantificarlo a través del porcentaje que tiene cada uso de suelo y vegetación que se localiza en el SA.

Tabla.28.- Porcentaje de uso de suelo y vegetación que hay en el SA.

Uso de suelo y vegetación	Símbolo	Área	%
Agrícola pecuaria forestal	APF	4013.696 Ha	63.0
Asentamiento humanos	AH	62.962 Ha	0.9
Cuerpos de agua	H2O	1191.842 Ha	18.6
Selva baja caducifolia	SBC	594.670 Ha	9.3
Tular	VT	293.108 Ha	4.5
Vegetación halófila- hidrófila	VHH	253.721 Ha	3.7
Total		6364002 Ha	100

En el sistema ambiental (SA), se localiza 6 tipos de uso de suelo y vegetación. El de mayor predominancia es agrícola pecuaria forestal (APF), abarca el 63.0% del total del SA, luego le sigue cuerpos de agua (H2O), con un 18.6%, seguido por vegetación de selva baja caducifolia (SBC) con un 9.3%, mientras que la vegetación de tular (VT) es del 4.5% y en baja proporción la vegetación halófila-hidrófila (VHH), con un 3.7% y asentamiento humanos (AH), con un 0.9% del total del SA. En base al porcentaje de vegetación que se localiza en el SA, nos da una idea que tan afectado está el paisaje, y podemos decir que las actividades antropogénicas en los últimos años han fragmentado visiblemente el paisaje local, debido a que las actividades agrícolas y pecuarias abarcan una superficie de 4013.696 Ha.

Con el desazolve lagunar no compromete la dinámica ecológica ni generara desequilibrio, solo se removerá las especies como: *Phragmites australis*, *Arundo donax*, *Cyperus rotundus*, *Typha dominguensis*, *Eichornia crassipes*, *Thalia geniculata*, son especies de la vegetación de tular.



La zona de desazolve está asentada en una llanura costera, cuya altitud esta entre 5 a 25 msnm (ver mapa de hipsometría), y son pendientes planas donde predominan la agricultura en cultivos de cocos, mangos, chile, etc., y zonas destinadas a la ganadería, además de la actividad pesquera que hay en la laguna de Mitla cotidianamente, es la visibilidad del paisaje que podemos notar.

La orografía que predomina en el municipio es montañoso en la parte norte, sobre la sierra madre. Además sobresale el cerro Teotepec o Montaña de Dios, considerada la mayor elevación del estado, con una altitud de 3705 msnm y cuya ubicación comparte con el municipio Heliodoro Castillo; Cabeza de Venado, con 2160 msnm; Patacuas, con 1800 msnm; El Plateato, con 1650 msnm; El Cerro Prieto, con 1600 msnm; La Silleta, con 1440 msnm, y otros de menor altura como El Camarón, Cabeza de Perro, La Florida, Cerro de la Cal, La Meca, El Interior, La Cuesta y La Negra. El relieve abarca aproximadamente 70% de la superficie municipal; las zonas semiplanas, 20%, y las planas, 10%.

- **Calidad paisajística**

140

Esta visibilidad crea un escenario de valor paisajístico alto, debido a que el terreno presenta una baja densidad de vegetación y de pendiente suave o plana hacia la costa.

La vegetación forestal predominante no supera a los 4 metros de alto y la fragmentación de la vegetación es notable en las orillas de la laguna de Mitla, conservando solo parches de mangle.

El suelo presenta gran transformación por actividad humana (agricultura, ganadería, zona urbana, etc). Hay una densa población de tulares, carrizales, lirio acuático y popales, dispersos en la laguna de Mitla, aislándose en pequeños manchones.

La calidad paisajística presenta las siguientes características:

- Las formaciones vegetales de pastizales y tulares en los márgenes de la laguna de Mitla.



- Diversidad faunística, principalmente aves y reptiles
- Zonas de mangle en la orilla de la laguna (en algunas partes)
- Áreas cubiertas por vegetación acuática
- Zonas de anidación de aves (principalmente en las islas que se localizan en el interior de la laguna de Mitla.

Fragilidad

La fragilidad es la susceptibilidad del ambiente de ser transformado por elementos naturales o humanos, sobre todo transformaciones significativas y permanentes. El sitio donde se iniciará la obra de desazolve lagunar, en la está deteriorado por las actividades antropogenicas como son: la agricultura, ganadería y zonas de producción de sal.

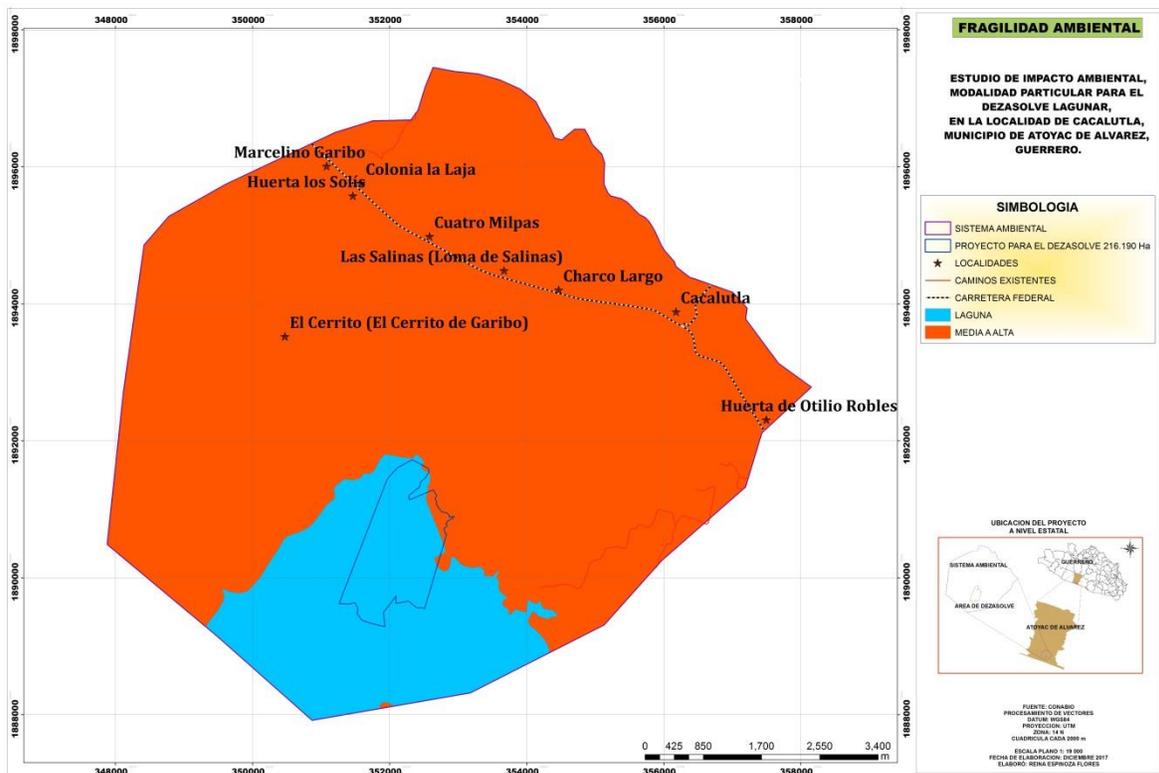


Ilustración 48.- Mapa de fragilidad, en el SA.

En el SA, la fragilidad ambiental es **Media-Alta** y abarca el 100% del SA.



IV.2.4 Medio socioeconómico

Índices de pobreza

La pobreza es la situación o condición socioeconómica de la población que no puede acceder o carece de los recursos para satisfacer las necesidades básicas que permiten un adecuado nivel y calidad de vida tales como la alimentación, la vivienda, la educación, la asistencia sanitaria o el acceso al agua potable. También se suelen considerar la falta de medios para poder acceder a tales recursos, como el desempleo, la falta de ingresos o un nivel bajo de los mismos.

A continuación se muestra el porcentaje de la población en situación de pobreza extrema:

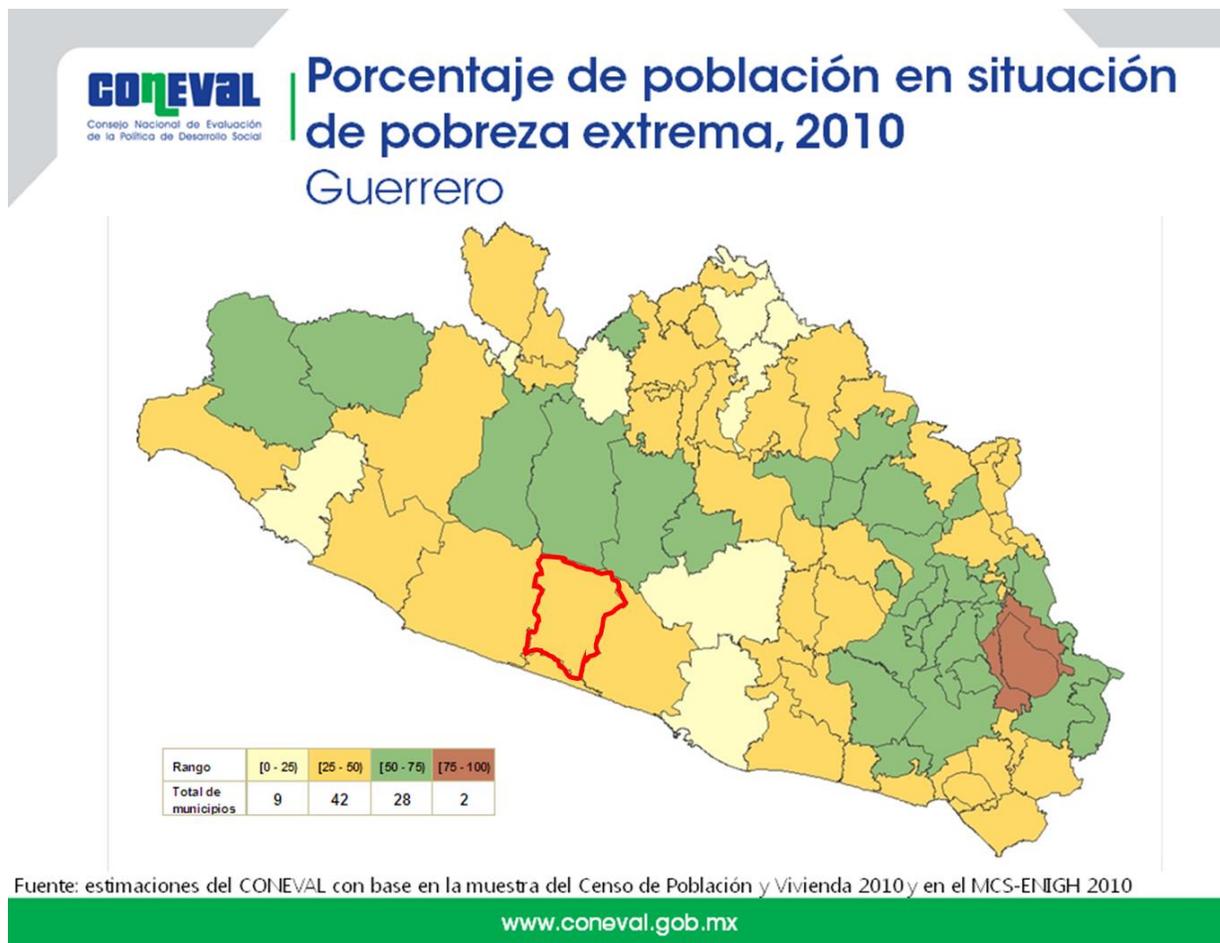


Ilustración 49. Mapa estatal de la población en situación de pobreza extrema del municipio de Atoyac de Álvarez (Color Rojo).



Para el municipio de Atoyac de Álvarez, tiene un rango del 25 al 50% de su población que vive en pobreza extrema y cuya misma situación se encuentran 42 municipios del estado. Por ello es importante que se lleve a cabo el desazolve lagunar en la población de Cacalutla, ya que con ello detonaría muchas fuentes de empleo de manera directa e indirecta.

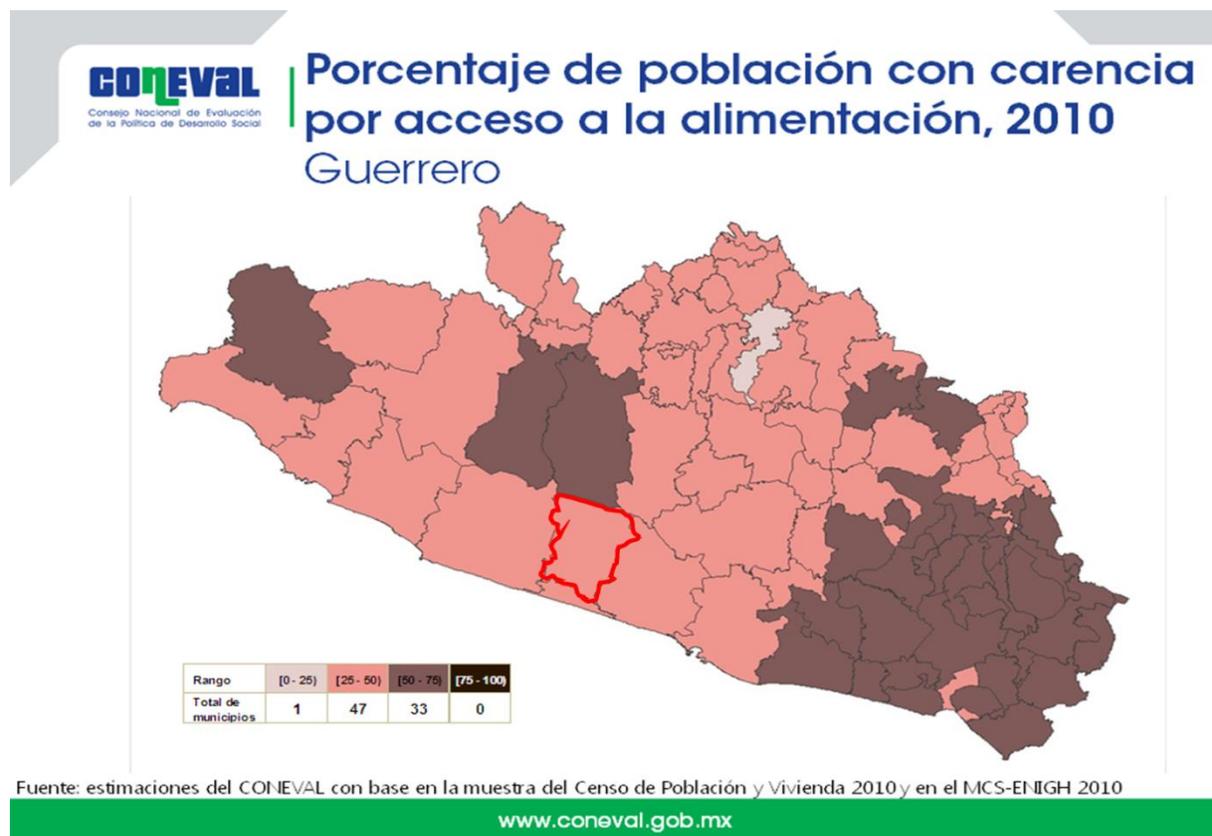


Ilustración 50. Porcentaje de población en situación de pobreza alimentaria a nivel municipal, 2010

Pobreza alimentaria: es una de las poblaciones que cuenta con un ingreso per cápita insuficiente como para adquirir una alimentación mínimamente aceptable.

En 2007, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó en México ocho mil 765 fallecimientos por desnutrición, y más de tres mil 410 muertes por anemias. En la población de cero a 14 años de edad, se registraron mil 22 muertes por desnutrición y anemias.



En los dos últimos años el número de mexicanos en pobreza alimentaria (gente sin recursos suficientes para cubrir la canasta básica), paso de 14.5 millones a 19 millones. En el municipio de **Atoyac de Álvarez** donde se ubica el proyecto, un rango del 25 al 50% de la población carece de acceso a la alimentación, cuya misma situación se encuentran 47 municipios del estado (Ver Mapa, CONEVA, 2010).

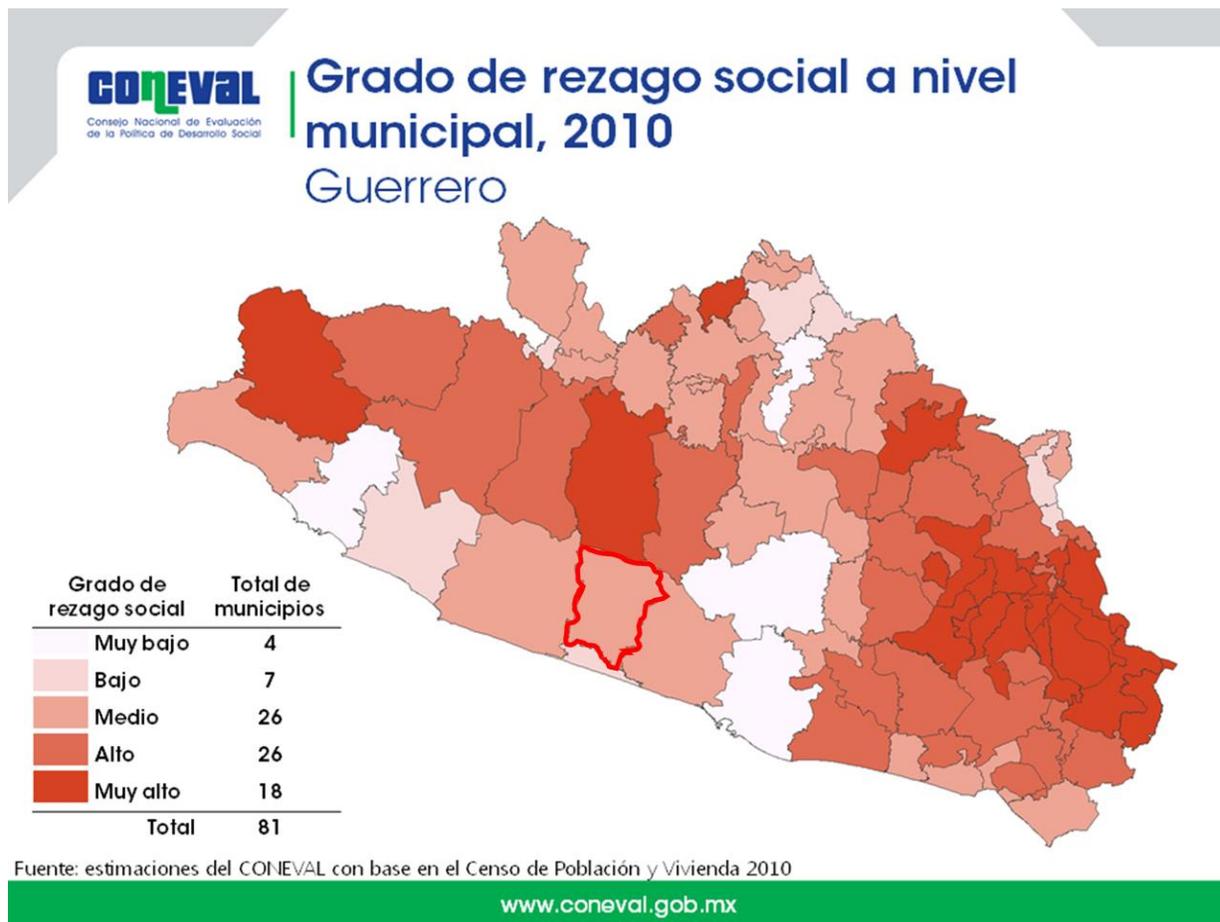


Ilustración 51. Grado de rezago social a nivel municipal, 2010

El **Índice de Rezago Social 2010** es una medida resumen de carencias que incorpora cuatro indicadores de **educación**, uno de acceso a servicios de **salud**, seis de **servicios básicos y espacios en la vivienda** y dos de bienes o **activos en el hogar**.

La estimación de los índices de rezago social, construidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), tiene como base los



resultados del II Censo de Población y Vivienda 2010 y fue elaborada bajo la técnica estadística de componentes principales, que permite resumir en un indicador agregado las diferentes dimensiones del fenómeno en estudio. El rezago social se calculó a tres niveles de agregación geográfica: estatal, municipal y localidad.

Para el Municipio de **Atoyac de Álvarez**, el grado de rezago social es Medio y 26 municipios del estado están en las mismas condiciones.

Rezago social a nivel localidad

El rezago social a nivel localidad nos damos una idea más específica de cómo están las comunidades en la cuestión de servicios y las carencias que tienen.

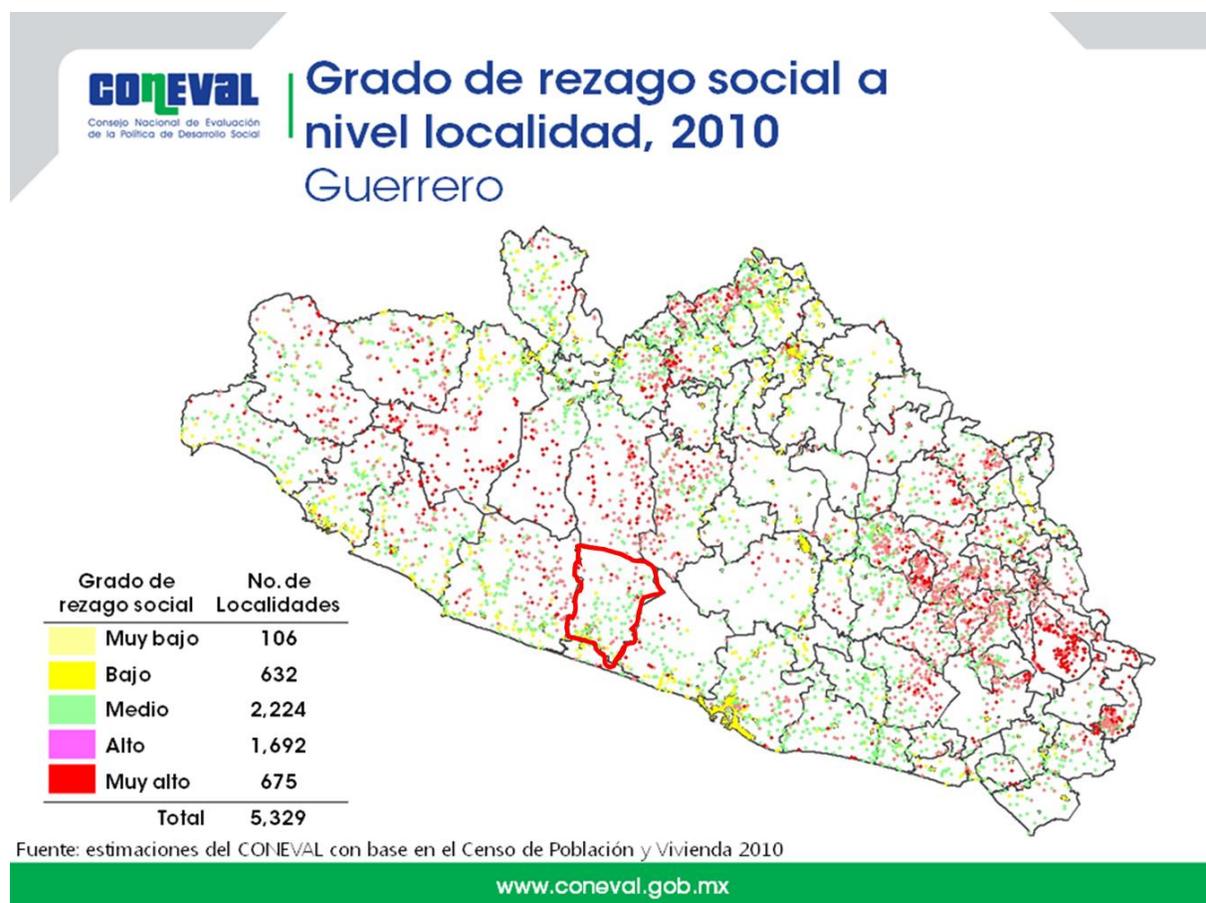


Ilustración 52. Grado de rezago social a nivel localidad, 2010



El rezago social a nivel localidad en el mapa se muestra que las localidades cercanas a la laguna de Mitla y alrededores su grado de rezago social es Bajo-Medio, debido a que esas comunidades cuentan con mayor infraestructura carretera y recursos hídricos, es decir, que sus actividades económicas se basan en la pesca, turismo, agricultura de temporal en productos de mayor demanda como: maíz, coco, mango, chile, etc. En comparación con las localidades que se localizan en las lejanías del municipio en la parte serrana su grado de rezago social medio a muy alto.

Grado de marginación

Tabla 29. Grado de marginación del municipio de Atoyac de Álvarez.

Indicadores de Marginación, 2010. Municipio de Atoyac de Álvarez	
Indicador	Valor
Índice de marginación	0.38800
Grado de marginación(*)	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	32.06
Lugar a nivel estatal	62
Lugar a nivel nacional	856

El grado de marginación es Medio para las localidades directamente conectadas con la obra de desazolve de la laguna de Mitla, por tal razón es muy importante este presente proyecto. **Conapo, 2010.**



a) Demografía

En este proyecto participa únicamente el municipio de **Atoyac de Álvarez** y la cabecera municipal de Atoyac de Álvarez, se verá beneficiada con el proyecto de desazolve lagunar, así como rancherías pequeñas a lo largo del trayecto (**Cacalutla, Las Salinas, Colonia Cuauhtémoc, La Laja, etc.**).

Según información del Censo de Población y vivienda 2010 INEGI, se presentan los datos que se muestran en la siguiente tabla, tomando en cuenta por separada la población femenina y masculina.

Tabla 30. Población para el municipio Atoyac de Álvarez.

Municipio	Población masculina	Población femenina	Población total
Atoyac de Álvarez	30113	31203	61316

Tabla 31. Poblaciones beneficiadas con el proyecto de desazolve lagunar.

Localidad	Población masculina	Población femenina	Población total
Cacalutla	1002	1008	2010
Las Salinas	136	124	260
Charco Largo	9	4	13
Cuatro Milpas	39	41	80
La Laja	9	12	21
Huerta de Otilio Robles	*	*	7
Huerta los Solís	*	*	7

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, Población Total y relación hombres-mujeres por municipio.



De acuerdo a la estadística levantada por medio del conteo censal realizado por el INEGI en el año de 2010, en el municipio existían 61,316 habitantes que representaba el 1.29% de la población total del estado. En el INEGI del 2010, la población de Atoyac tiene 61,316 habitantes; la cantidad de mujeres es de 31 203 y la de hombres 30.113. En el lapso de 1995 a 2000 la población municipal decreció a una tasa media anual del 0.11% y de 2000 a 2005 a una del 0.96%. Su población es predominantemente joven: 45.8% es menor de 20 años; el grupo de cero a cuatro años representa 10.4% y el grupo de cinco a 14 años 24.9%.

Tabla 32. Indicadores de población, 1990 – 2010.

Años	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio(Hab/Km ²)	No Disponible	43.08	42.52	40.59	42.30
% de población con respecto al estado	2.23	2.13	2.00	1.88	1.81

Tabla 33. Tasa de crecimiento poblacional para el municipio de Atoyac de Álvarez.

Año	Población	Tasa de crecimiento anual (%)
1970	36 772	18.9
1980	43 743	33.8
1990	58 568	4.45
2000	61 736	0.4
2005	58 452	-0.4
2010	61 316	20.9



Indígenas

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas para el municipio: es el siguiente: para el municipio de **Atoyac de Álvarez**, es de 810 personas que corresponden al 1.32% con respecto a la población total del municipio y sus principales lenguas indígenas son: El Náhuatl y Tlapaneco. Sus actividades principales son el cultivo de la tierra, además la elaboración de artesanías con materiales de la región.

Tabla 34. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, del municipio de Atoyac de Álvarez. INEGI, 2010.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	810	430	380
Habla español	704	376	32
No habla español	4	1	3
No especificado	102	53	49
Población que no habla lengua indígena	56,594	27,749	28,845
No especificado	322	163	159

Tabla 35.- Lenguas indígenas habladas en el municipio de Atoyac de Álvarez, INEGI, 2010

Lengua Indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Tlapaneco	339	191	148



Náhuatl	336	166	170
Lengua Indígena No Especificada	60	34	26
Mixteco	28	14	14
Zapoteco	7	4	3
Amuzgo De Guerrero	3	1	2
Maya	3	2	1
Otomí	2	1	1
Mixe	1	1	0
Mazateco	1	0	1
Chontal De Tabasco	1	1	0
Tzeltal	1	1	0
Mazahua	1	1	0
Purépecha	1	0	1
Totonaca	1	0	1

Vivienda

150

En cuestiones de vivienda, en el municipio de Atoyac el tipo de material con las que están construidas nos damos una idea del nivel de vida y bienestar económico que las familias tienen al alcance. El material de construcción predominante adobe, techos de láminas o teja, el tabique en las paredes y el cemento en los pisos. En las poblaciones que se benefician directamente con el proyecto de desazolve tienen las mismas características en sus construcciones de sus viviendas.

A continuación datos del INEGI (2010), se desglosa las características en materiales de construcción de las viviendas, en el municipio de Atoyac de Álvarez.



Tabla 36. Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción.

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas(1)	%
Piso de tierra	2,596	1.29
Piso de cemento o firme	62,647	31.17
Piso de madera, mosaico u otro material	135,378	67.36
Techo de material de desecho o lámina de cartón	248	0.12
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto,	*	*
palma, paja, madera o tejamanil	4,298	2.09
Techo de teja o terrado con vigería	646	0.31
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	200,061	97.24
Pared de material de desecho o lámina de cartón	90	0.04
Pared de barro o bajareque, lámina de asbesto	*	*
o metálica, carrizo, bambú o palma	580	0.28
Pared de madera o adobe	5,519	2.68
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera,	*	*

Tabla 37. Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010.

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas(1)	15,720	100.00
Vivienda particular	15,720	100.00
Casa	15,433	98.17



Departamento en edificio	65	0.41
Vivienda o cuarto en vecindad	134	0.85
Vivienda o cuarto en azotea	11	0.07
Local no construido para habitación	2	0.01
Vivienda móvil	1	0.01
Refugio	0	0
No especificado	74	0.47
Vivienda colectiva	0	0

Tabla 38. Cobertura de servicios públicos para el municipio de Atoyac de Álvarez (censo del año 2010).

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	13,309	84.85
Disponen de drenaje	13,042	83.15
No disponen de drenaje	2,545	16.23
No se especifica disponibilidad de drenaje	98	0.62
Disponen de agua entubada de la red pública	13,209	84.21
No disponen de agua entubada de la red pública	2,408	15.35
No se especifica disponibilidad de drenaje	68	0.43
Disponen de energía eléctrica	15,096	96.24
No disponen de energía eléctrica	539	3.44
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	50	0.32
Disponen de agua entubada de la red pública,	9,985	63.66

El municipio de Atoyac de Álvarez, que en general el promedio de personas ocupando una vivienda es de 3.90 personas.



Tabla. 39- Cobertura de servicios públicos para las poblaciones beneficiadas, que están dentro de la zona de estudio (Censo del año 2010).

Poblaciones	Total de viviendas	Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje	Promedio de ocupantes por vivienda
Cacalutla	569	556	329	450	3.53
Las Salinas	72	72	61	55	3.61
Charco Largo	6	6	0	4	2.17
Cuatro Milpas	20	20	0	2	4
La Laja	7	6	0	3	3
Huerta de Otilio Robles	1	*	*	*	*
Huerta los Solís	1	*	*	*	*

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, cobertura de servicios públicos por municipio y localidad. * Sin Datos.

Urbanización

El ayuntamiento de Atoyac de Álvarez, brinda a la población los servicios de alumbrado público, agua entubada, drenaje, seguridad, salud, educación, mercados, recolección de basura, pavimentación de calles, central de abasto, parques, jardines y centro deportivo.

Las vías y medios de comunicación de Atoyac de Álvarez, están integrados por 9.8 kilómetros de carreteras alimentadoras pavimentadas, cinco de carreteras alimentadoras revestidas, 29.4 de caminos rurales pavimentados y 201.1 de caminos rurales revestidos; una administración postal, una administración telegráfica, 25 agencias postales, 1590 líneas telefónicas y 414 unidades del servicio público de transporte. Funcionan combis y taxis en regular estado del centro hacia colonias y lugares aledaños.



Vías de Comunicación

La cabecera municipal de Atoyac se encuentra a 210 km de la capital del estado sobre la carretera Acapulco–Zihuatanejo; tiene servicio de autobuses. La población de Cacalutla se localiza a bordo de la carretera Acapulco- Zihuatanejo. Para llegar a la zona del polígono de desazolve es por un camino de terracería que va de la población de Cacalutla al antiguo embarcadero de la misma población, cuyo tramo es de 5 km.

Salud y seguridad social

La infraestructura y recursos del sector salud en el estado de Guerrero, para el año 2010 es el siguiente: cuentan con 27 hospitales, 1 034 unidades médicas y 1 007 unidades de consulta externa; en cuanto a los recursos materiales se cuentan con 1 469 camas censables, 1 795 consultorios y 74 laboratorios de análisis clínicos. El personal médico consta en 3 786 entre generales, especialistas y en instrucción, 6 597 paramédicos y 4 215 enfermeras.

Tabla 40. Unidades Médicas en servicio de las instituciones públicas del sector salud por municipio. Anuario Estadístico 2010.

Municipio	Total	IMSS	ISSSTE	IMSS-Prospera	SESA	DIF
Atoyac de Álvarez	31	1	1	1	27	1

Con la realización del conjunto habitacional se mejorará el acceso para las comunidades cercanas, podrán llegar más recursos, y con esto garantizar que los servicios de salud lleguen a las comunidades más alejadas del municipio. Se podrá mejorar la salud de las personas que habitan en las comunidades, así como tener un control de las enfermedades.



Derechohabiencia a servicios de salud

Tabla 41. Población total en el municipio de Atoyac de Álvarez, según condición de derechohabiencia a servicios de salud por sexo. Anuario Estadístico (INEGI, 2010).

Sexo	Población Total	Condición de derechohabiencia						
		Derechohabiente					No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	Pemex o Marina	Seguro Popular		
Hombres	30,113	16,375	1,217	1,217	2,182	242	572	61
Mujeres	31,203	18,573	1,333	1,333	2,576	281	578	81
Total	61,316	34,948	2,550	2,550	4,758	523	1,150	142

Tabla. 42.- Derecho al servicio salud para las comunidades beneficiadas con el proyecto de desazolve lagunar. INEGI, 2010.

Población	Condición de derechohabiencia				
	No derechohabiente	Derechohabiente			
		Derechohabiente a servicios de salud.	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular
Cacalutla	1006	1002	42	133	764
Las Salinas	132	128	2	4	120
Charco Largo	12	1	1	0	0
Cuatro Milpas	22	58	0	0	58
La Laja	10	11	0	1	5
Huerta de Otilio Robles	*	*	*	*	*
Huerta los Solís	*	*	*	*	*



Estas localidades carecen de los servicios básicos de salud por lo que la construcción del conjunto habitacional será un beneficio que ayude a tener un menor tiempo de traslado de su localidad a la capital para poder tener acceso a este servicio.

Educación

En lo que se refiere al aspecto educativo, el municipio cuenta con la estructura adecuada para satisfacer los requerimientos de enseñanza básica: jardines de niños, nivel primario, secundario, telesecundarias, así como profesional medio y bachillerato.

Tabla 43.- Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, (INEGI, 2010).

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	101	203	182	13	0	0	2
Primaria	116	616	485	9	0	0	5
Secundaria	47	198	191	24	0	0	4
Bachillerato	8	70	68	9	3	9	9

Tabla 44.- Docentes en escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel Educativo	Docentes	Promedio de docentes por escuela
Preescolar	190	2
Primaria	485	4
Secundaria	292	6
Bachillerato	148	19



Tabla 45.- Información educativa del Municipio de Atoyac de Álvarez.

Municipio	Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	Población de 15 años y más años y más analfabeta	Población de 15 años y más con educación básica completa
Atoyac de Álvarez	238	5247	5724

Tabla 46. Índice de analfabetismo para poblaciones beneficiadas, del proyecto de desazolve lagunar.

Población	Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	Población de 15 años y más analfabeta	Población de 15 años y más con educación básica completa	Promedio de escolaridad
Cacalutla	7	272	252	6.70
Las Salinas	1	31	22	6.58
Charco Largo	0	5	5	3.82
Cuatro Milpas	0	12	15	5.94
La Laja	0	6	4	5
Huerta de Otilio Robles	*	*	*	*
Huerta los Solís	*	*	*	*

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico de Guerrero 2010, Educación, ciencia y tecnología.

Promedio de escolaridad

El grado promedio de escolaridad del Municipio de Atoyac de Álvarez presenta un grado promedio de escolaridad de 7.24, mientras que para la cabecera municipal de **Atoyac de Álvarez**, tiene un promedio de escolaridad de 8.37.



Actividad económica

Las principales actividades productivas presentes en la zona son:

Sector Primario: Comprende a la agricultura, ganadería y silvicultura.

Agricultura

En el año agrícola 2006 la superficie sembrada de cultivos cíclicos fue de 13 676 hectáreas y la cosechada de 13 673, con una producción de 28 655 toneladas. Los principales cultivos son maíz, con 25 515 toneladas; sandía, con 942; sorgo forrajero, con 640, y frijol, con 459; café, copra, mango, limón, papaya, plátanos, guayabas y toda clase de frutas tropicales. En terrenos bajos se produce la palma de cocotero.

Ganadería

El inventario ganadero en 2006 estaba conformado por 24 024 cabezas de bovinos, 14 983 de porcinos, 2090 de caprinos, 3284 de ovinos y 124 103 aves. La producción de carne en canal fue de 1195 toneladas, de las cuales 709 corresponden a bovinos y 393 a porcinos.

158

Sector Secundario: Está conformado por la minería, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

Industria

Sobresalen las de artículos alimenticios, bebidas y tabaco, con una producción bruta de \$40 215 000.00, y la de textiles, prendas de vestir e industria del cuero, con \$669 000.00. Hay plantas beneficiadoras de café que transforman el grano en sus diversas variedades. En la cabecera municipal labora una delegación del Instituto Mexicano del Café.



Sector Terciario: Está compuesto por el comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, administración pública, correos y almacenamiento, información en medios masivos, servicios y actividades de gobierno.

Turismo

La afluencia de turistas al municipio de Atoyac no contribuye a su desarrollo económico de manera importante. Sin embargo, la cabecera municipal ofrece a los visitantes servicios suficientes para una placentera estancia como son hoteles, hospederías, tiendas, minisúper, restaurantes y fondas; gasolinería, servicio de internet, cine, discoteca, taxis, combis y microbuses con servicio dentro de la ciudad y lugares aledaños.

Población Económicamente Activa (PEA), Tasa de actividad.

PEA por sector y rama de actividad a nivel municipal definiendo más detalladamente al municipio con respecto a sus características de la PEA se obtienen los siguientes resultados:

PEA y Tasa de Actividad (TA)

En el siguiente cuadro se definen a nivel municipal los resultados que arrojaron las tasas de actividad de la población económicamente activa en relación a la población de más de 12 años como grupo potencialmente apto para una actividad remunerada.

Tabla 47. Población Económicamente Activa y tasa de actividad del Municipio de Atoyac de Álvarez, en el Estado de Guerrero.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	Indicadores de participación económica
Población económicamente activa (PEA)	22,351	16,779	5,572	75.07	24.93
Ocupada	21,910	16,447	5,463	75.07	24.93



Desocupada	441	332	109	75.28	24.72
Población no económicamente activa ⁽²⁾	23,240	5,235	18,005	22.53	77.47

Tabla 48. -Tasa de participación económica, 2010

Total	Hombres	Mujeres
48.72	75.56	23.54

El salario mínimo establecido por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 19 de diciembre de 2017. Vigentes a partir del 1 de enero de 2017.

Tabla. 49.- Salario mínimo del 2017

Área geográfica	Pesos
Única	\$ 80.04

De acuerdo con los datos de INEGI del año 2010, la población económicamente activa ocupada que cubre la canasta básica en el municipio de **Atoyac de Álvarez**, es de 22,351 personas que reciben de uno hasta dos salarios mínimos.

Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda. De acuerdo con datos de INEGI del año 2010, en el municipio donde se ubicará el proyecto, la población económicamente activa ocupada por rama productiva se encuentra de la siguiente manera:

De acuerdo con cifras al año 2010 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio de Atoyac de Álvarez, se presentan de la siguiente manera:



Tabla 50. Población económicamente activa

Sector	Atoyac de Álvarez
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	47.40 %
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	11.68 %
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	39.48 %
Otros	1.44 %

Para determinar el índice de desempleo, se tomó únicamente a la población económicamente activa (ocupada-desocupada) con base al censo de población y vivienda del año 2010.

Cabe señalar que estos indicadores al igual que cualquier otro tipo de encuesta no son totalmente confiables debido a que si hoy se levantaran datos estadísticos algunas personas podrían estar desempleados y 3 días más tarde no estarlo.

De la población económicamente activa en el municipio de **Atoyac de Álvarez**, es de 22,351 personas de las cuales 21,910 es económicamente activan ocupada, es decir tiene algún tipo de empleo bien o mal remunerado, sin embargo, la mayoría de esta población se dedica a las labores agropecuarias por lo que sus ingresos son muy bajos.

Con base a los indicadores utilizados al momento de levantar los datos, se puede determinar que el índice de desempleo es medio, tomando en cuenta que estos datos pueden ser un tanto engañosos y, a la fecha totalmente distinta.

En la siguiente tabla se observa cómo están conformados los datos:

Factores socioculturales

En el municipio de Atoyac de Álvarez, la religión a predominante es la católica, con 88% de la población (de cinco años y mayor); le sigue la protestante, con 4.7%; el 8.3% restante corresponde a diferentes grupos religiosos y a personas sin religión.



En cuanto a los monumentos arqueológicos e históricos, se tiene registro de jeroglíficos con figuras de culebras que se localizan sobre el llano de Huapinol hasta el cerro de La Negra, las figuras esculpidas sobre roca de granito en las localidades de El Edén y El Paraíso. En Piedra Parada, al norte de El Ticuí, hay un montículo de arena de 40 x 20 m del que se especula que podría ser un templo azteca sepultado por el tiempo. El monumento histórico más sobresaliente es la iglesia de la Asunción.

El municipio de Atoyac de Álvarez, sus fiestas, tradiciones y leyendas, podemos citar las más importantes como la Semana Santa; la de la Virgen de Guadalupe; la de Santa María de la Asunción; el natalicio de don Juan Álvarez Hurtado, y la creación del municipio.

Sus artesanías del municipio de Atoyac de Álvarez sobresalen la orfebrería, la pirotecnia, los artículos de madera, la palma y el barro.

Manifestaciones artísticas. En la literatura destacan Luis Ríos Tavera, periodista, escritor y orador; los poetas Heberto Reyes Gudiño, Manuel E. Bello, Rosendo Serna Ramírez, Alberto Martínez Santiago y Tomás Parra Altamirano; los escritores Wilfrido Fierro Armenta, autor de la más conocida monografía de Atoyac, y Pascual Noguera Radilla, escritor dramático, autor de la obra Yo maté a mi hijo. Famoso versero, de estilo chusco y espontáneo fue Cliserio Ríos, conocido mejor como "el Cheyo".

Entre los compositores está el profesor Arturo Flores Quintana y Wilfrido Fierro Armenta. Mención especial merecen Alfonso Barrientos, Francisco Castillo, Juan Guzmán, Miguel Reyes, Antonio Tenorio, Rafael B. Flores, Eligio Flores Solís, Felipe Patricio y Eutimio S. Flores, también músicos destacados.

Estructura política municipal

El municipio de Atoyac de Álvarez tiene su estructura política regida por: Presidente municipal, síndico, cuatro regidores de mayoría relativa y cuatro de representación proporcional. Además el municipio se rige por los siguientes: Bando de Policía y



Buen Gobierno, Reglamento del Ayuntamiento Municipal, Reglamento de Mercados, Reglamento de Policía, Reglamento de Tránsito, Reglamento de Limpia, de Panteones y de Salud Pública.

Tipos de organizaciones sociales predominantes

El municipio de Atoyac de Álvarez, Pertenece al Distrito Judicial de Galeana, al IV Distrito Electoral Estatal, los dos con cabecera en Tecpan de Galeana; y, al 03 Electoral Federal, con cabecera en Zihuatanejo.



IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Las prácticas antropogénicas son el principal factor de destrucción del ecosistema circundante al proyecto. A nivel paisaje se observa degradación del sistema ambiental por las diversas prácticas humanas. Se muestra leve erosión evidente sobre algunas zonas en el suelo.

En general el panorama a nivel paisaje está en constante proceso de alteración, donde las actividades agrícolas pecuarias tienen un impacto negativo en la vegetación adyacente al polígono de desazolve lagunar.

Para evaluar de manera cualitativa y cuantitativa del estado de la zona de estudio y realizar así un diagnóstico de la situación ambiental, se utiliza la metodología descrita por la CONABIO para determinar las Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas del país. Se utilizó esta metodología ya que resulta ser integral por involucrar tanto la situación ambiental actual así como los procesos de deterioro que han ocurrido en determinada región; se basa en la asignación de un peso cualitativo (criterio), así como uno cuantitativo (valor) a características ambientales, económicas y de riesgo identificadas en la región.

Tabla. 51.- Criterios de evaluación de la estructura y función del Sistema Ambiental.

Criterio		Valor
NC	No se conoce	0
B	Bajo	1
PI	Poco importante	1
M	Medio	2
I	Importante	2
A	Alto	3
MI	Muy importante	3



Valor ambiental (biótico y abiótico)

A. Integridad ecológica (funcional): Se relaciona con el estado del hábitat (calidad) en el que se evalúa si sus características funcionales se encuentran en o lo más cercano a su estado natural. Una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales.

La integridad funcional de la zona de estudio está determinada por el grado de perturbación al que se ha sometido determinado ecosistema, ya que este factor incide de forma directa en la estructura y por lo tanto en la función de un sistema.

Con respecto al grado de perturbación de la zona de polígono de desazolve y en el SA, es calificado como alto, debido a que las perturbaciones son antropogénicas como son desmonte en áreas forestales para cultivos de cocoteros, mangos, campos ganaderos y pastizales, ya que se ha modificado la estructura de una comunidad vegetal, tanto así que la agricultura pecuaria-forestal abarca el 60% del total del SA. Por lo tanto, la integridad de las funciones del ecosistema original han sido modificadas y el valor que este presenta es Medio (2).



Ilustración 53.- Paisaje fragmentado, predominando las actividades antropogénicas



B. Hábitat: Evalúa cualitativamente la diversidad de hábitat que se encuentran representados en el área, como indicador de si en un mismo sitio están representados varios tipos de hábitat (lago, reservorio, cuerpos acuáticos someros, ríos, arroyos, lagos salinos, lagunas, humedales, u otros).

La diversidad de hábitat en el SA, es importante, son 5 tipos usos de suelo y vegetación que se presentan en el mapa son: Selva baja caducifolia (SBC), vegetación de Tular (VT), cuerpo de agua (H₂O), vegetación halófila hidrófila (VHH) y agricultura pecuaria forestal (APF),

La laguna de Mitla es el cuerpo de agua de mayor magnitud en la zona de estudio y de mayor importancia debido a que alberga una cantidad de flora y fauna de importancia ecológica, por lo que el valor asignado a ellos es Importante (2).



Ilustración 54.- Laguna de Mitla, cuerpo de agua de mayor magnitud en la zona de estudio.

C. Especies amenazadas: Evalúa la presencia de especies que presentan alguna amenaza. Indicar qué especies y el agente de amenaza.



Se reportan en el SA especies de flora en la NOM-059-SEMARNAT-2010, los cuales corresponden a individuos de las especies de *Avicenia germinans* en categoría de Amenazada (A), *Bravaisia integerrima* en categoría de Amenazada (A), *Peniocereus fosterianus* en la categoría de protección especial (Pr), *Laguncularia racemosa* en la categoría de Amenazada (A), *Conocarpus erectus* en categoría de Amenazada (A), *Rhizophora mangle* en categoría de Amenazada (A), *Astronium graveolens* en categoría de Amenazada (A) y *Tabebuia chrysantha* está bajo la categoría de Amenazada (A), pero en lo que respecta a la zona de afectación se detectaron especies sujetas a algún tipo de protección o que se encuentren amenazadas, como el caso de *Avicennia germinans* (mangle prieto), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), no se verán afectadas durante el desazolve lagunar.

En cuanto a la fauna del SA, se reportan 15 especies, de las cuales son: **1 anfibio**, una especie está en la categoría de protección especial (Pr), **9 reptiles** de las cuales 3 especies están en categoría de amenazadas (A) y 6 especies están en la categoría protección especial (Pr), **2 aves**, de las cuales están en la categoría de protección especial, **2 mamíferos**, de las cuales una especie está amenazada y otra está en la categoría de peligro de extinción, además se registra **1 especie acuática** que está en la categoría protección especial, el valor otorgado a este factor es Alto (3).



Ilustración 55. - Manchones de mangle en las cercanías del proyecto, están en buen estado de conservación.

D. Especies indicadoras: Evalúa diferentes características ya sea de distribución, abundancia, rareza, de las especies en el área como indicadoras del estado natural del ecosistema.

En mayor porcentaje se registró en el SA, la presencia de especies cuyas poblaciones se incrementan como resultado de la perturbación que experimentan los ecosistemas. En el SA, predomina en un 60% los terrenos destinados a la agricultura pecuaria forestal, en algunas partes después de la cosecha surge vegetación secundaria arbustiva, producto de las actividades antropogénicas como la agricultura y especies domesticas como: chivos, caballos, burros, etc., especies ocupadas en la ganadería. El valor de este factor también es Medio (2).



Ilustración 56. - Terrenos destinados al cultivo de cocoteros, en las cercanías de la zona del proyecto.

Valor económico

A. Especies de importancia comercial: Evalúa la presencia de especies comerciales como medida de su importancia económica.

Las especies de importancia comercial a parte de las especies acuáticas (Cuatete, tilapia, camarón, popoyote, etc.) que pescan en la laguna de Mitla, predominan en la zona de estudio terrenos destinados a los cultivos de cocoteros, mango, papaya, etc. se nota en las cercanías del polígono de desazolve, por lo que su valor es Alto (3).



Ilustración 57.- Los cocoteros son una especie de alto valor comercial

Riesgo y amenazas

A. Modificación del entorno: Se ejemplifica por actividades como alteración de cuencas y/o construcción de presas, la tala de árboles, desecación o relleno de áreas inundables, deforestación, modificación de la vegetación natural que promueve la erosión e incrementa el aporte de sedimentos, formación de canales, obras de ingeniería como construcción u otros.

El paisaje local se modificado principalmente por el uso de suelo que le han dado los habitantes en terrenos donde antes eran forestales y zonas de manglar, aperturas de caminos sacacosechas, veredas, cultivos de cocoteros, ganadería intensiva y por otros factores físicos, naturales, etc. El entorno esta gradualmente sujeto a cambios. El desazolve lagunar, está sujeto a un cambio parcial en el paisaje, por lo que el valor asignado es Alto (3).



Ilustración 58. - Zonas expuestas a la deforestación para su uso agrícola o ganadero.

B. Contaminación: Evalúa la presencia de energía, sustancias u organismos contaminantes en la zona. Los agentes que alteran la calidad del agua pueden ser directos o indirectos: desechos sólidos como basura, aguas residuales domésticas e industriales, petróleo y sus derivados, agroquímicos, fertilizantes, residuos industriales, descargas termales y salobres provenientes de termo e hidroeléctricas, presencia de industria generadora de gases atmosféricos que inducen la lluvia ácida u otros.

No se presentan agentes contaminantes peligrosos, ni descargas de aguas negras en la laguna de Mitla, solamente se hallaron durante el recorrido desechos sólidos contaminantes comunes (latas, bolsas, etc.). Fuera de este tipo de contaminantes, no se registran en la zona otros cuya presencia sea indicativa de un deterioro mayor del ecosistema. El valor asignado es Bajo (1).



Ilustración 59.- Restos de basura en la zona de estudio

C. Concentración de especies en riesgo: Puede reflejar el grado de amenaza o deterioro al que está sometida una región en particular.

En el SA, se reportan 8 especies de flora en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los cuales estarían en riesgo de desaparecer a medida que la vegetación original se vaya eliminando en la región; en la zona de estudio el ecosistema está fragmentando por los diferentes uso de suelo (pastizal, campo ganadero y agrícola pecuaria). El manglar es un ecosistema de alto valor ecológico, sin embargo, sus especies se ven amenazadas con las actividades antropogénicas. Hay manchones de manglar en el SA y en la cercanía del polígono de desazolve, no se verán afectadas durante las actividades de saneamiento, pero están expuestas a ser deforestadas por diversas actividades agrícolas, pecuaria, ganaderas o asentamiento humanos. Además que en el SA, hay especies de fauna que está en la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a esto se le asigna un valor de Muy Importante (3) a esta región.



Ilustración 60.- Zonas deforestadas donde antes había individuos de mangle.

D. Especies introducidas o exóticas: Evalúa la presencia de especies introducidas en los diferentes hábitats como medida de los impactos negativos que ocasionan, por ejemplo el desplazamiento de especies nativas. El desplazamiento de las especies nativas se ha registrado como consecuencia de su sustitución por el cambio de uso de suelo hacia actividades agropecuarias y ganaderas.

En la zona de estudio hay presencia de especies introducidas y exóticas como el caso del lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), cuya especie tiene una alta tasa de proliferación y absorbe más oxígeno en el agua, lo que representa un peligro para la fauna acuática, está ampliamente distribuida en la laguna de Mitla y hay presencia de manchones en el polígono de desazolve.

Existe también presencia de fauna introducida como son perros, gatos, caballos, chivos, vacas, entre otros que también juegan un papel importante en el desplazamiento de la fauna nativa. Por tal motivo, se le asignó un valor Muy Importante (3).

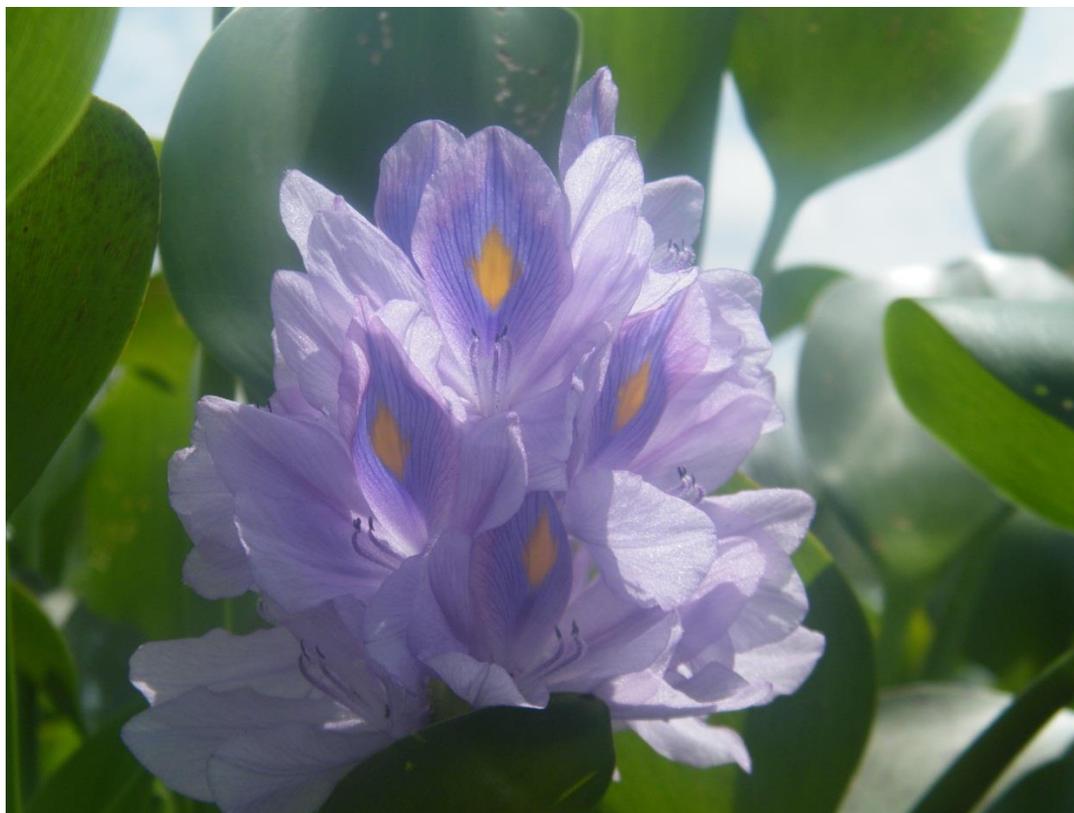


Ilustración 61. - Lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), especie invasora dentro de la zona de desazolve.

E. Prácticas de manejo inadecuadas: Evalúa la práctica de actividades no compatibles con la conservación como uso de explosivos, violación de vedas y tala mínimas de extracción, venenos y trampas no selectivas, pesca ilegal u otros.

En la zona de estudio se respeta la veda, en ciertas especies acuícolas por acuerdo municipal y federal, lo cual no afecta mucho las especies acuáticas.

Por otra parte en la zona terrestre las prácticas de manejo inadecuadas en la región son evidentes en la tala mínima de extracción, agricultura y ganadería extensiva e intensiva, fuera de esas variables no se presentan otras conocidas. Este tipo de prácticas se consideran Muy Importantes (3).



Ilustración 62.- Áreas deforestadas para uso agrícola y ganadero, son susceptibles a la erosión del suelo.

La estructura actual del sistema ambiental en la zona del proyecto se presenta en una serie de mosaicos bióticos y abióticos, la cobertura vegetal en la región se muestra altamente alterada, se pueden ver grandes extensiones de terrenos agrícolas pecuario y pequeños manchones de vegetación forestal. La zona de vegetación que colinda la zona de desazolve, se observa campos agrícolas, ganaderos y dominan especies de interés comercial como son: Cocos, Mangos, papaya, chile, etc.

Con el desarrollo de este proyecto no se afectara vegetación que se localiza alrededor del polígono de desazolve.



Ilustración 63.- Terreno donde se propone la zona de tiro del material de desazolve.

Existen ecosistemas acuáticos: frágiles o de difícil regeneración que jueguen un papel fundamental para la reproducción, alimentación o refugio de la flora y fauna silvestre, sin embargo, no se verán afectados durante las obras de desazolve, ni comprometerá la dinámica ecológica del SA, ni de la zona de estudio.

En la zona del proyecto, sobre todo para individuos se reporta en campo especies de flora y fauna que se encuentran en alguna categoría de riesgo o protección, de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Pero dada la dimensión del proyecto no se consideran afectaciones directas a estas especies. Con respecto a la flora y fauna que se localizan en el SA y que están en algún estatus en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, no se verán afectadas con el proyecto de desazolve lagunar.



a) Integración e interpretación del inventario forestal

Las lagunas costeras del país, albergan una gran diversidad florística y faunística de gran relevancia, sin embargo, estos ecosistemas tienden a tener impactos negativos, muchas veces de origen antropogénico. En entorno del sistema laguna de Mitla, muestra claros signos de deterioro y pérdida importante de parte de las comunidades vegetales que ahí se desarrollaban.

La agricultura, en particular, la mancha urbana y recientemente la ganadería extensiva, han causado profundas transformaciones a la zona en la zona de estudio, sobre todo cambiando zonas forestales en tierra de cultivos de cocos y árboles frutales. Por otra parte, el sistema que es alimentado tanto por aguas continentales principalmente de los ríos Coyuca y Atoyac, como por agua marina que entra cuando se abre la barra de Coyuca. Hay antecedentes de la laguna Mitla, cuya conexión con el mar se canceló cuando se cerró artificialmente la barra de Coyuca, en la década de los 60's, lo que terminó por conferirle al cuerpo de agua una condición dulceacuícola y por tanto cambiado no sólo las condiciones fisicoquímicas y biológicas del cuerpo de agua.

177

El uso potencial de la laguna de Mitla es la actividad pesquera, del cual depende del sustento de muchas familias de los poblados que se localizan en la zona circundante de la laguna, hay especies de alto valor comercial, sin embargo, el cuerpo de agua se ha azolvado en la parte de Cacalutla, cuya zona antes era el embarcadero y era un sitio de alto potencial pesquero, sin embargo, está invadido por lirio acuático, carrizo y tular.

Se anexa los análisis del agua y sedimento en el presente estudio, realizado por el laboratorio SECOVAN, acreditado por la EMA, en el cual señala a grandes rasgos que la calidad del agua es buena, a pesar de los aportes de sedimento y arrastres de los ríos que descargan en el sistema lagunar, además de que no hay descargar de aguas negras al cuerpo de agua (Laguna de Mitla). No hay presencia de contaminación en los cuerpos de agua ni en el sedimento (ver resultados del análisis (CRIT), en los estudios de sedimento. Por otra parte la presencia de lirio (considerado como indicador de altas concentraciones de materia orgánica).



La profundidad varía en la parte central de la laguna de Mitla, que va 2 a 3.93 m, pero en la época de estiaje, la profundidad baja considerablemente en las zonas circundantes. En los recorridos por la zona del polígono de desazolve se ha notado que la profundidad del agua en tiempos de lluvias es de 90 cm a 1.60 metros, pero en tiempos de estiaje debido al asolvamiento de sedimento en la laguna la profundidad es de 10 cm e incluso se seca completamente, lo que genera un problema a los pobladores debido a que buscan lugares de mayor profundidad que hay en otros lugares ocupados por otros pescadores y esto genera una competencia entre ellos.

La presencia del manglar se localiza en zonas circundantes en la laguna de Mitla, sin embargo, hay individuos en el polígono de desazolve,



Ilustración 64.- Vista aérea de la zona de estudio y zonas de manglar.



Esta imagen aérea que abarca las 3949.25704 Ha del sistema ambiental definido, se aprecian, en la parte del polígono está tapado de vegetación de Tular, Carrizo y presencia de algunos individuos de mangle, en algunas áreas esta inundadas, sin embargo, en tiempos de secas el nivel del agua es de 5 cm o se seca completamente. Por otra parte en las zonas adyacentes al polígono de desazolve, hay zona de producción de sal (color blanco) y zonas de cultivo (básicamente de frutales y cocoteros) que han fragmentado el ecosistema. La mayor parte del SA, predomina el uso de suelo agrícola pecuario y forestal.



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

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En el presente estudio utilizaremos un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996). En la presente metodología se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación, se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se evaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. La metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores son factores bióticos y abióticos, sobre el cual el proyecto de desazolve ejerce presión una vez iniciadas las actividades y que en cierto modo son los medios donde habrá impacto sea negativo y positivo.

Se determinó que los indicadores útiles para la identificación de los impactos se consideraron los elementos de los medio ambientes afectados o por afectar por un agente de cambio, observando su representatividad, su relevancia, si es excluyente, si es cuantificable y si puede proporcionar la idea de la magnitud alterada.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En los estudios de campo y la dimensión del proyecto de desazolve, se enlistan a continuación los indicadores de impacto que están sujetos a cambio, una vez iniciando las actividades de desazolve lagunar en la zona de estudio.



Tabla.52.- Impactos que tendrá el proyecto de desazolve lagunar

Factor	Impacto
Agua	Contaminación del agua
	Dinámica Hidrológico
	Calidad del agua
Aire	Calidad
	Ruido
	Microclima
Suelo	Estabilidad del relieve
	Capacidad agrologica
	Erosión
Vegetación	Cubierta vegetal
	manglar
Fauna	aves
	anfibios
	reptiles
	peces
	Barrera ecológica
	Diversidad
Paisaje	estructura
	Calidad escénica
Social	Salud y seguridad social
	Raíces culturales
Económico	Activación del ecoturismo
	Economía local
	Generación de empleos
	Mayor productividad



V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter de impacto (CI) El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos (x).

Este carácter (x), también refleja efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I) Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresara una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

Extensión (EX) Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que



buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO) El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4).

Si es un de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

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

(1) Fugaz (< 1 año), Temporal (de 1 a 10 años) y (4) Permanente (>10 años).

Reversibilidad (RV) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo respectivamente; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4).



Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI) Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC) Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF) Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.



Periodicidad (PR) La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (IM): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$IM = \pm [3(I) + 2 (EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 53. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto

CARÁCTER DE IMPACTO - Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial -	INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción) - Baja 1 - Media 2 - Alta 3 - Muy Alta 4 - Total 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) - Puntual 1 - Parcial 2 - Extenso 4 - Total 8 - Crítica (+4)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Crítico (+4)

185



<p>PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4 	<p>REVERSIBILIDAD (RV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4
<p>SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sin sinergismo (simple) 1 <ul style="list-style-type: none"> - Sinérgico 2 - Muy sinérgico 4 	<p>ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simple 1 - Acumulativo 4
<p>EFFECTO (EF) (Relación causa – efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indirecto(secundario) 1 - Directo 4 	<p>PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irregular o aperiódico y discontinuo 1 - Periódico 2 - Continuo 4
<p>RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recuperable de manera inmediata 1 - Recuperable a medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8 	<p>IMPORTANCIA (I)</p> $IM = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del impacto o efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación del impacto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica



como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S) y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C).

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

A parte de la recopilación de información en la visita en campo, se aplicaron metodologías para conocer las características físicas, biológicas, químicas, entre otras cuya finalidad saber el estado actual de conservación de la zona de estudio. Primeramente se aplicó la metodología de la sobreposición de mapas temáticos utilizando los sistemas de información geográfica (QGIS 3.0) la cual consiste en un análisis cualitativo del SA.

Para el diagnóstico ambiental se aplicó la metodología de la CONABIO, esta metodología, se basa en la asignación de un peso cualitativo (criterio), así como uno cuantitativo (valor) a características ambientales, económicas y de riesgo identificada en la región.

Para la evaluación de los impactos se realiza a través de la matriz de importancia, de manera general evalúa cualitativamente y cuantitativamente los impactos que se genera dándole un valor específico y una característica del impacto (compactible, moderado, critico, etc.)

Matriz de Importancia (Evaluación Cualitativa)

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, se construye la matriz de importancia, la cual permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase del Estudio, se cruzan las acciones con los factores ambientales, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto.



Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

No es válido, por tanto, pasar, tras una identificación de posibles impactos, a un proceso de evaluación de los mismos sin un previo análisis enunciando, describiendo y analizando los factores más importantes constatados, justificando el por qué merecen una determinada valoración.

La valoración cualitativa se efectuara a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en la matriz, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (IM), regenerado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F).

En esta fase de valoración, se medirá el impacto, con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

188

La importancia del impacto es el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Las casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro 1, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto (I) en función de los once primeros símbolos anteriores.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.



Identificación de Impactos

Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que serán impactados por aquellas, y definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas.

Identificación de los componentes ambientales relevantes y /o críticos

La siguiente tabla muestra las distintas categorías de impacto, resultado de la valoración detallada, tanto cualitativa como cuantitativa de cada uno de los impactos más relevantes en cada una de las etapas del desarrollo de desazolve lagunar, que se localiza en la comunidad de Cacalutla, municipio de Atoyac de Álvarez, en el Estado de Guerrero.

Tabla. 54.- Fuentes sujetas a cambio derivado al proyecto de desazolve lagunar.

Actividad	Factor de cambio	Factor ambiental	Etapas del Proyecto		
			Preparación	Construcción	Operación
Construcción de la bodega (herramienta, equipo, combustible, etc.)	Perdida de la cobertura vegetal	Paisaje, Perturbación de flora (herbácea)			
Desmante de vegetación de tular, carrizal y lirio acuático	Aumento de temperatura y perdida de la cobertura vegetal	Paisaje, perturbación de vegetación acuática (Herbácea)			
Retiro de maleza	Maquinaria y equipo, mano de obra	Flora fauna y agua			



Traslado del equipo para dragado y sus accesorios	Armado de infraestructura	Ambiente			
Armado del equipo de dragado	Ruido	Atmosfera y agua			
Instalación de tubería	Ruido	Suelo, Atmósfera, agua			
Dragado sin rebombeo	Ruido	Atmosfera y agua			
Dragado con rebombeo	Ruido	Atmosfera y agua			
Selección de sitios de tiro	Desmante de terracerías	Hierba			
Utilización de maquinaria pesada retro excavadora	Actividad humana	Perturbación de flora y fauna			
Desazolve lagunar	Actividad humana	Perturbación de flora y fauna			
Acumulación de sedimentos	Actividad humana, maquinaria	suelo			
Traslado de sedimento a zonas de tiro	Actividad humana, maquinaria	Ruido, aire, flora y fauna.			
Aumento de profundidad	Maquinaria y equipo, mano de obra	Flora fauna y agua y bentos			



Reactivación del flujo hidrológico	Retiro de sedimentos	Volumen de agua			
Incremento en la oxigenación del cuerpo de agua	Mayor flujo	Agua			
Recuperación de humedal	Mejoramiento del sistema hidrológico	Volumen de agua			
Incremento en la germinación de propágulos de mangle.	Rehabilitación del área de desazolve.	Crecimiento en la cobertura vegetal			
Dispersión de las especies de mangle por mejorar las condiciones hidrológicas	Mejoramiento en el sistema de corrientes	Germinación de plántulas			
Incremento en la distribución de nutrientes	Mejoramiento en el sistema de corrientes	Cadena alimenticia			
Crecimiento del bosque de manglar	Mejoramiento del sistema	Paisaje y mayores servicios ambientales			
Ingreso de reproductores	Intercambio de agua continental y oceánica	Flora, fauna y agua			
Mayor Alevinaje	Intercambio de agua	Flora, fauna y agua			



	continental y oceánica				
Incremento en la producción pesquera	Activación económica	Diversidad de especies			
Activación económica de los pescadores	Abundancia en el producto pesquero	Diversidad de especies en tallas comerciales			
Mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores circunvecinos	Mejores precios y mercados	Productos pesqueros y servicios turísticos			
Mejoramiento del transporte acuático	Adquisición de embarcaciones y rehabilitación de vías de comunicación.	Paisaje			



V.1 Evaluación de Impactos

Tabla 55. Evaluación de impactos ambientales por etapa del proyecto de desazolve lagunar, en la comunidad de Cacalutla, en el municipio de Atoyac de Álvarez.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
DESMONTE													
Componente Ambiental	Impacto												
Flora	El proyecto de desazolve lagunar, se requerirá desmontar, vegetación tular, carrizo y una especies de lirio acuático que se localiza en el polígono de se pretende desazolver, sin embargo, también hay especies de mangle dentro del polígono, por lo que no se verán afectadas durante las actividades de desazolve. El área del polígono de desazolve será de 216.1900 Ha. Las especies que se afectaran son: <i>Schoenoplectus sp.</i> , <i>Cyperus rotundus</i> , <i>Cyperus hermaphroditus</i> , <i>Scirpus sp.</i> , <i>Cyperus articulatus</i> , <i>Typha domingensis</i> , <i>Cenchrus myosuroides</i> , <i>Eragrostis ciliaris</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Arundo donax</i> , <i>Thalia geniculata</i> y <i>Eichornia crassipes</i> , ninguna de estas especies están en la NOM-059-SEMARNAT-2010.												
Impacto 1	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	4	24	Compatible

193

Fauna	En el recorrido del predio no se detectaron indicios de transito de algunas especies silvestres, durante las actividades de desazolve lagunar, se verificara en el predio la presencia de fauna, si dado caso se encontrara se reubicara a un lugar lejos del predio, sin embargo, por su capacidad móvil, las especies que se puedan localizar buscar lugares donde la vegetación es más densa. Hay especies que se encuentran dentro de una categoría en la NOM-059-SERMARNAT-2010, en el sistema ambiental (SA). Se implementara medidas de mitigación para la fauna presente.												
Impacto 2	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA



	-	1	1	4	2	1	1	1	2	2	4	22	Compatible
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------

Microclima	En tiempos de secas donde la temperatura va de 31.8 a 34.0 °C, para el municipio de Atoyac de Álvarez, con el desmonte en la vegetación presente en la zona de desazolve, generara un microclima aún más caluroso aunado con la falta de humedad en la zona debido a que el agua que se acumula en los tiempos de lluvia se evapora y se seca, sin embargo, es un impacto efímero.												
Impacto 3	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	2	4	22	Compatible

Dinámica ecológica	En esta etapa de preparación del sitio no se prevé impactos severos en el cuerpo de agua, durante el desazolve lagunar, ni en su biodiversidad, ni mucho menos en su dinámica ecológica entre las poblaciones que se localizan en las cercanías del polígono de desazolve ni en el Sistema Ambiental (SA). Debido a que su distribución de la especies es amplia en toda la laguna de Mitla.												
Impacto 4	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	1	4	21	Compatible

CONSTRUCCIÓN DE LA BODEGA														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Perdida de la cobertura vegetal	Sera necesario la construcción de una bodega para el almacenamiento de combustibles, herramienta, equipo de trabajo, etc). Se propone construirla en un lugar cercano a la obra de desazolve lagunar, específicamente en un lugar desprovisto de vegetación.												
Impacto 5		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	2	1	1	1	2	1	4	21	Compatible



TRASLADO Y ARMADO DE LA DRAGA														
Componente Ambiental		Impacto												
Ambiente	Ruido y aire	En caso de requerirse, se trasladara y se armara una draga en la zona del proyecto, cuya distancia es de 3.5 km a la población de Cacalutla, por lo cual se genera ruido intenso debido a las maniobras de las máquinas y levantamiento de polvo en el camino por donde va a pasar.												
Impacto 6		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Compatible

SELECCIÓN DE ZONAS DE TIRO														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Erosión	En este proyecto se proponen 3 zonas de tiro: la primera tiene un área de 61.48 Ha, la segunda tiene 45.90 Ha y la tercera tiene 33.37 Ha, dando un total de 140.75 Ha. Estas zonas de tiro no se derribaran árboles, son actualmente de uso agrícola y ganadero. En caso de utilizarse las zonas de tiro, se seguirá el trámite correspondiente ante la SEMARNAT. Este trámite le corresponde a la empresa constructora que lleve a cabo la obra de desazolve lagunar.												
Paisaje	Relieve													
Impacto 7		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	2	1	2	1	2	1	4	22	Compatible

Flora y fauna	Durante la visita de campo en la zona del proyecto, las zonas de tiro tienen uso agrícola pecuario, donde cultivan cocos, maíz, chiles y uso para la pastura del ganado. No se derribaran árboles.
----------------------	--



	Estos terrenos tienen especies herbáceas y arbustivas de vegetación secundaria, que se afectara para el depósito del sedimento que se removerá durante las obras de desazolve lagunar. No se prevé afectar fauna silvestre en las zonas de tiro, son zonas donde encierran animales domésticos y no se avistaron nidos o madrigueras, sin embargo, se avistaron algunas huellas donde pasan para ir a zonas de la laguna, en este impacto se implementara medidas de mitigación.												
Impacto 8	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	23	Compatible

ETAPA DE CONSTRUCCION														
DESAZOLVE LAGUNAR														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Remoción de sedimento	El desazolve consiste en remoción y acumulación de sedimento para su posterior traslado a las zonas de tiro, material solido en una parte de la laguna de Mitla. El sedimento posee una textura fina y lodosa con humedad debido a que las poblaciones de tular y carrizal cubren la capa edáfica y retienen humedad. Se contempla desazolvar 40, 192,8100 m3 de sedimento en un área de 216,1900 Ha. El espesor será de 50 cm a 1 metro de profundidad donde se removerá el sedimento. En este proceso hay 2 métodos a utilizar según las condiciones del lugar a continuación se describen:												
		Impacto 9	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	2	1	4	2	2	2	1	4	1	2	26	Moderado

196

DRAGADO CON REBOMBEO														
Componente Ambiental		Impacto												



Suelo	Agua	En caso de requerirse, en zonas inundadas del polígono de desazolve se utilizara un equipo de bombeo de 360,0000 HR, para posteriormente extraer el sedimento con la draga. El impacto negativo será en las áreas inundadas, sin embargo, el nivel del agua es relativamente bajo de 10 a 30 cm de profundidad, cuya zonas inundadas no tienen salida a la laguna, simplemente son charcos o pequeñas lagunas aisladas que se localizan en el polígono de desazolve. El suelo no se afectara debido a que solo se removerá el sedimento acumulado, lo que no compromete el suelo marino de la laguna de Mitla, durante el proceso generara turbidez en el agua.												
Impacto 10		NAT	I	E	M	P	R	S	A	E	P	M	I	CATEGORÍA
				X	O	E	V	I	C	F	R	C		A
		-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Compatible

DRAGADO SIN REBOMBEO														
Componente Ambiental		Impacto												
Atmosfera	Ruido	En zonas completamente secas, que en su mayoría del polígono hay, se procederá un dragado mecánicamente por medio de maquinaria, retroexcavadoras y carros de volteo, se generara ruido en la mayor parte del día, sin embargo, este impacto será efímero.												
Impacto 11		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Compatible

Flora	Se afectara especies tular, carrizal y lirio acuático, comprende principalmente herbáceas, como son: <i>Schoenoplectus sp.</i> , <i>Cyperus rotundus</i> , <i>Cyperus hermaphroditus</i> , <i>Scirpus sp.</i> , <i>Cyperus articulatus</i> , <i>Typha dominguensis</i> , <i>Cenchrus myosuroides</i> , <i>Eragrostis ciliaris</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Arundo donax</i> , <i>Thalia geniculata</i> y <i>Eichornia crassipes</i> . Además hay presencia de 3 especies de mangle: Se contabilizaron 3 individuos de mangle prieto (<i>Avicennia germinans</i>), 6 individuos de mangle blanco (<i>Laguncularia</i>
--------------	---



		racemosa), 8 individuos de mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), estas especies están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, no se verán afectadas durante las actividades de desazolve.											
Impacto 12	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Compatible

Fauna	La zona de estudio, es un sitio de tránsito para la fauna, durante la visita de campo, no hay presencia de nidos ni madrigueras, solo se avistaron huellas de especies faunísticas, durante las obras de desazolve si se avistan algún ejemplar se tomaran medidas de mitigación para la fauna que se localiza en la zona de estudio y sus alrededores. En cuanto a las especies acuáticas no se verán afectadas debido a que se contemplan las actividades durante la temporada de secas, sin embargo, se prevé afectar la fauna que vive en el sedimento a remover (insectos, invertebrados, etc), todos ellos en su mayoría microorganismos del suelo.												
Impacto 13	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	21	Compatible

Paisaje y economía	El paisaje local, se modificara de manera visible con el desazolve lagunar, donde se tendrá un área despejada de vegetación y de mayor profundidad debido a que se removerá el sedimento acumulado. Este impacto se considera positivo de manera social (empleos a hombres y mujeres), económica (mayor productividad pesquera) y ambiental (mayor oxigenación, crecimiento de las poblaciones de manglar, mayor distribución de alevinaje, etc).												
Impacto 14	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	1	4	2	2	2	1	4	1	2	26	Moderado



MANO DE OBRA													
Componente Ambiental		Impacto											
Economía	El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de la maquinaria, draga y equipo que se empleara para la remoción de la vegetación y desazolve lagunar, para la carga y descarga de sedimentos producto de desazolve, en los vehículos de transporte y para la instalación de las obras provisionales del proyecto. Resultará conveniente contratar la mano de obra en la cabecera municipal de Atoyac de Álvarez y los poblados cercanos al proyecto como son: Cacalutla, Las Salinas, La Laja, etc. Esto disminuye los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de que resultara una acción positiva sobre un área en donde las fuentes de empleo son muy reducidas por el alto grado de marginación.												
	Impacto 15	NA T +	I 2	E X 1	M O 4	P E 2	R V 1	S I 2	A C 1	E F 4	P R 2	M C 2	I 23

199

TRANSPORTE DE SEDIMENTO OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA		
Componente Ambiental		Impacto
Atmósfera	Calidad del aire	La maquinaria pesada (cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmonte, desazolve, draga y transporte de sedimento) provocara desde su encendido la generación de partículas sólidas en forma de humo y hollín, así como altos niveles sonoros, aproximadamente una maquina pesada produce



Impacto 16	Estado acústico	alrededor de 90db de ruido a lo que se le suman 3db más por cada máquina que se encienda de manera simultánea al primer foco emisor [Dato tomado de la tabla de niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A) "Bilson AB" (modificada)]. Este impacto está considerado como un impacto inevitable, ya que los impactos que provoca solo pueden ser reducidos mediante un constante mantenimiento de la maquinaria.											CATEGORÍA
		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	

Impacto 17	Flora y fauna	Durante la operación de la maquinaria pesada se producen levantamientos de tierra, sedimento y polvo lo cual afecta la vegetación adyacente al polígono de desazolve, además de que el ruido generado, provoca que la fauna se desplace a otras áreas de menor perturbación. En cuanto a la flora se afectaran algunas especies herbáceas: <i>Schoenoplectus sp.</i> , <i>Cyperus rotundus</i> , <i>Cyperus hermaphroditus</i> , <i>Scirpus sp.</i> , <i>Cyperus articulatus</i> , <i>Typha dominguenis</i> , <i>Cenchrus myosuroides</i> , <i>Eragrostis ciliaris</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Arundo donax</i> , <i>Thalia geniculata</i> y <i>Eichornia crassipes</i> , que se afectaran de manera directa durante el desazolve.											CATEGORÍA
		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	

RESIDUOS NO PELIGROSOS	
Componente Ambiental	Impacto



Paisaje	Apariencia visual	Una vez puesta en marcha esta primera etapa, se iniciara la generación de residuos sólidos no peligrosos como el sedimento producto del desazolve y otros residuos producto de la ingesta diaria de las personas que laboren en la obra (botellas plásticas y de vidrio, residuos de unicel, papeles, etc.) y residuos de obra como trozos de madera, bolsas plásticas y de papel, cartones. Esta generación de residuos no peligrosos se deduce como una fuente de impacto negativo al paisaje.												
		Impacto 18	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	1	1	4	2	1	2	1	2	1	4	22	Compatible

RESIDUOS LIQUIDOS Y SOLIDOS PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelos y agua	Contaminación por derrames	En el presente proyecto, en las diferentes actividades se generen residuos líquidos como aceites y combustibles para el funcionamiento de las máquinas, además de residuos sólidos como grasas, pueda llegar a contaminar el suelo y el agua, de la zona en caso de fugas y derrames, sin embargo, se le dará mantenimiento constante a la maquinaria para evitar esas contingencias.												
		Impacto 19	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	2	1	4	2	2	2	1	4	1	2	26	Moderado

201

ETAPA DE OPERACIÓN O ABANDONO														
PESCA, CIRCULACION DE PANGAS y ZONA DESAZOLVADA														
Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Calidad del aire													



Impacto 20	Estado acústico natural	<p>Una vez concluido el proyecto de desazolve lagunar. Los impactos visibles será la circulación de pangas o canoas impulsadas por motores de gasolina.</p> <p>Las emisiones atmosféricas se dispersaran en la atmosfera, además que algunas de ellas serán absorbidas por las plantas presentes en las zonas de mayor vegetación. En cuanto a las emisiones sonoras estas producirán una alteración efímera pero continua sobre el ambiente aledaño.</p>												
		NA	I	EX	M	P	R	S	A	E	P	M	I	CATEGORÍA
		-	2	1	4	2	2	2	1	4	1	2	26	Moderado

202

Fauna	<p>El ruido generado por los motores de las pangas y canoas, ahuyenta la fauna silvestre que se localizan en las zonas adyacentes al área del proyecto. Este impacto es efímero pero su periodicidad es duradera debido a las pesca por partes de las cooperativas que pescan en la laguna de Mitla. En cuanto la fauna silvestre local será desplazada, hacia lugares más lejanos para habitar algunas especies se adaptarán o emigraran por temporadas, también puede representar un peligro la introducción de fauna doméstica o feral en las cercanías del predio donde se llevara a cabo el proyecto de desazolve, debido a que hay zonas de alta conservación.</p>												
Impacto 21	NA	I	E	M	P	R	S	A	E	P	M	I	CATEGORÍA
	-	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	23	Compatible

Economía local	<p>El proyecto de desazolve lagunar, en la localidad de Cacalutla, es un proyecto detonante para la economía local, lo cual es objetivo primordial de este proyecto. Se contrata mano de obra del municipio de Atoyac de Álvarez y poblaciones cercanas al área del proyecto como son: Charco Largo, Huerta los Solís, Huerta de Otilo Robles, Cuatro Milpas, Las Salinas, Colonia la Laja y Cacalutla. Se generaran empleos tanto de forma directa como</p>
-----------------------	---



	indirecta. Esto sin contar que se adquirirán servicios como compra de agua, gasolina y comida para los trabajadores, lo que si deja una gran derrama económica.												
Impacto 22	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	2	4	4	4	2	1	1	2	2	30	Moderado

Aspectos sociales	<p>El proyecto desazolve aparte de tener derrama económica localmente, traerá consigo oportunidades de empleos para hombres y mujeres.</p> <p>Una vez terminado el proyecto de desazolve, traerá grandes beneficios debido a que el área era anteriormente un potencial pesquero donde los habitantes de Cacalutla pescaban y había una gran variedad de especies.</p> <p>En resumen el aspecto social en los poblados cercanos es elevado.</p>												
	Impacto 23	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	+	2	2	4	4	4	2	1	1	4	2	32	Moderado

203

Aspectos ambientales	<p>Una vez desazolvada la zona propuesta, se tendrá mayor oxigenación en el agua, además de mayor distribución de nutrientes y alevines, donde se fortalecerán las cadenas alimenticias y habitaran especies faunísticas acuáticas para su reproducción y alimentación. Además de ofrecer servicios ambientales, para el agua, el suelo de esa zona y el ciclo biológico de las especies florísticas y faunísticas del lugar.</p>												
	Impacto 24	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	+	2	2	4	4	4	2	1	1	4	2	32	Moderado

Se identificaron y evaluaron en total 24 impactos ambientales. Son los más relevantes durante el proceso de desazolve lagunar. En la primera etapa del proyecto, la cual corresponde a **preparación del Sitio** se presentan 8 impactos en total, de los cuales todos son impactos negativos de categoría compactible. En esta etapa la variable el desmonte dentro del polígono, bodega, selección de zonas de



tiro y traslado de la draga (en caso de utilizarse). En la siguiente fase, la cual corresponde a **etapa de construcción**, se tienen presentes 11 impactos en total, de los cuales 7 impactos negativos, son de orden compactible y 2 impactos negativos de orden moderado. Durante la etapa de construcción del desazolve lagunar, la variable de mayor afectación negativa es el desazolve y generación de residuos sólidos y líquidos. **En la etapa de operación y abandono**, se presentan 5 impactos en total, de los cuales 3 impactos positivos son de orden moderado y 2 impactos negativos son de orden compactible y moderado, destacando el componente economía regional, la cual se ve detonada desde el inicio del proyecto de desazolve lagunar. El proyecto no presenta impactos severos al entorno.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Medidas preventivas

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental). La aplicación de estas medidas evitara la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.

Medidas de mitigación

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental).

VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación se definen de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en su artículo 3º, fracción XIV como: el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Y se clasifican en:

- **Preventivas**

Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.

- **De remediación**

Realización de obras o actividades con la que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.

- **De rehabilitación**

Realización de obras o actividades con las que se busca restablecer las condiciones originales del medio compactado.



- **De compensación**

Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.

- **De reducción**

Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable identificado en alguna de las etapas del proyecto.

VI.2.- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar en las diferentes etapas y acciones a desarrollar durante el desazolve lagunar, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

Tabla. 56.- Medidas de prevención y mitigación en las diferentes etapas del proyecto.

Etapa de Preparación		
Desmante		
Factor	Medidas de Prevención	Medida de Mitigación
Flora	1.- Platicas ambientales sobre el cuidado de la flora. 2.- Instalación de letreros alusivos al cuidado de la flora del lugar.	1.- Se reforestara con especies nativas, las zonas desprovistas de vegetación.
Fauna	1.- Prohibido cazar algún ejemplar. 2.-Se supervisara y verificara que la zona de desazolve, no se afecte ninguna especie silvestre. 3.- Instalación de letreros alusivos al cuidado de la fauna silvestre.	1.- Se reubicará la fauna silvestre en zonas alejadas de polígono de desazolve.



Traslado y armado de la draga		
Aire	<p>1.- Platicas ambientales, para evitar mal manejo en el traslado de la maquinaria a la zona de desazolve.</p> <p>2.- Implementar maquinaria reciente que no tenga problemas con alguna falla mecánica que pueda emitir grandes cantidades de gases tóxicos.</p>	<p>1.- Mojar el camino por donde pasara la draga para evitar el levantamiento de polvo.</p> <p>2.- Mantenimiento constante en la maquinaria a utilizar.</p> <p>3.- Instalación de filtros para evitar que emitan grandes cantidades de gases tóxicos.</p>
Ruido	<p>1.- Contar con equipo de seguridad auditiva para los trabajadores durante el traslado de la maquinaria.</p>	<p>1.- Afinación de las maquinarias para que no emitan mucho ruido.</p>
Selección de zonas de tiro		
Suelo	<p>1.- Evitar el uso de herbicidas en zonas de tiro para evitar su contaminación.</p>	<p>1.- Construir obras de retención de suelo en zonas erosionadas.</p> <p>2.- Delimitar las zonas destinadas a depositar el sedimento y que sean desprovistas de vegetación o que sea vegetación secundaria herbácea.</p>
Desazolve lagunar con bombeo		
Agua	<p>1.- Supervisión para evitar que se drene más de lo previsto.</p> <p>2.- Evitar contaminar el agua con residuos líquidos (aceites, combustibles, etc.) y solidos (grasa).</p>	<p>1.- Se usara geo membrana para dividir zonas inundadas con otras que no corresponden desazolver para evitar que la turbidez avance a zonas de la laguna que no está prevista a desazolver.</p>
Fauna acuática	<p>1.- Verificar si hay fauna acuática antes de bombear el agua.</p> <p>2.- Supervisión ambiental durante la obra de desazolve.</p>	<p>1.- Reubicar la fauna acuática en caso de que se localice en la zona de desazolve.</p>



		2.- Acondicionar áreas para repoblar especies acuáticas.
Desazolve lagunar sin bombeo		
Suelo	<p>1.- Delimitar líneas de cero zonas que no están previstas al desazolve y verificar que no se desazolve el suelo natural de la laguna solo el sedimento.</p> <p>2.- Evitar acumular sedimento en áreas no propuestas para su destino final.</p>	<p>1.- Restaurar y limpiar las áreas circundantes del polígono de desazolve lagunar.</p> <p>2.- Instalar botes para depositar los residuos sólidos y líquidos no peligrosos.</p> <p>3.- Instalación de letrinas en zonas desprovistas de vegetación y lejos de la zona de desazolve.</p>
Transporte de sedimento en zonas de tiro		
Suelo	<p>1.- Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas</p> <p>2.- Almacenamiento de líquidos y aceites producto del mantenimiento en un área lejos del proyecto</p>	1.- Mantenimiento constante en la maquinaria y sustitución de algunas piezas defectuosas que puedan ocasionar derramar algún líquido.
Hábitat	<p>1.- Verificar que no haya presencia de nidos o madrigueras, en las cercanías de los caminos existentes.</p> <p>2.- Se prohibirá hacer fogatas en la zona de desazolve lagunar y zona de tiro.</p>	2.- Reubicar nidos o especies que puedan habitar en el área circundante de la zona de desazolve y zona de tiro.
Paisaje	<p>1.- Platicas ambientales sobre el cuidado de los recursos naturales de proyecto.</p> <p>2.- Evitar abrir caminos o veredas alternativas.</p> <p>3.- Prohibir la deforestación en zonas forestales.</p>	<p>1.- Reforestar zonas desprovistas de vegetación.</p> <p>2.- Implementar obras de retención de suelo y agua en zonas afectadas.</p>



Medidas de rehabilitación

Son programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo una vez terminado el proyecto. Además de que se deberá de verificar que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

Medidas de compensación

Estas medidas se aplican a impactos irre recuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

Flora

- Para compensar la vegetación eliminada durante el desmonte de la zona de desazolve lagunar, se recomienda realizar un programa de reforestación en el margen de las zonas cercanas desprovistas de vegetación con especies nativas. Dicho programa quedará a cargo de su ejecución la empresa contratista, bajo la supervisión de su cumplimiento.

209

Atmósfera

- Con el programa de reforestación este ayudara a minimizar la contaminación por emisiones atmosféricas y sonoras, durante la etapa de operación. Además de los servicios ambientales que prestan.

Medidas de reducción

Son todas las medidas que se deberán de tomar en cuenta para que los daños que se le pueden ocasionar al ecosistema sean mínimos.

Atmósfera

- Se recomienda regar la superficie a por donde va a transitar la maquinaria a fin de evitar la propagación de polvo.
- Autocontrol de emisiones por los operadores de la maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de desazolve.



- Acatamiento de la NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diesel como combustible.
- Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-2003 y NOM-081-SEMARNAT-1994.

Socioeconómico

- El personal que trabaje durante las actividades de desazolve lagunar, deberá contar con equipo de protección nasal y bucal, así como protectores de ruido.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud. En el proyecto de desazolve lagunar, impactará con cambios en el relieve del terreno, no así en la distribución de los organismos registrados en los listados realizados, esto si se consideran las recomendaciones generales de este estudio y para el trayecto descrito.

En cuanto a los cambios hidrodinámicos se generara cambios durante el desazolve lagunar, debido a que el polígono de desazolve está ubicado en la laguna de Mitla, sin embargo, estos cambios tendrán un efecto temporal. Por lo que se propone que las actividades de desazolve lagunar se hagan en tiempos de secas o cuando se abra la barra de Coyuca de manera natural, donde el nivel del agua es de 5 cm en algunas partes o incluso el terreno está seco y los ganaderos utilizan para el pastoreo de su ganado.

El proyecto de desazolve lagunar no compromete la biodiversidad acuática, ni se generara un desequilibrio ecológico en la flora ni fauna del lugar, solo se enfocara el desazolve en un polígono el cual si hay presencia de flora y fauna en riesgo se reubicará.



No se afectara corrientes ni cauces de agua que conecten a la laguna de Mitla, se propone hacer las actividades en tiempos de secas. Uno de los impactos residuales es el azolve de la laguna producto del arrastre de material sólido, en tiempos de lluvias, tormentas, huracanes, entre otros fenómenos naturales, ya una vez que se haya desazolvado, además de emisiones continuas de gases y ruido producto de los motores que utilizan los pescadores en sus pangas, durante las actividades de pesca.

Este impacto se producirá a lo largo de la vida útil del proyecto y se considera no Mitigable, porque el tipo de impacto que se produce es responsabilidad total de los pescadores de las cooperativas. La contaminación de ruido una vez concluida la obra será moderada y persistente debido al ruido de los motores de las pangas que usan los pescadores, aunado a eso, el crecimiento de la mancha urbana se extiende y hace que este impacto no desaparezca si no al contrario sea perdurable en actividades cotidianas que tengan los pescadores locales que se localizan en el área circundante de la laguna de Mitla.



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

VII.1 Pronóstico del escenario

El predio donde se pretende desazolvar, esta impactado por factores meteorológicos, en años anteriores, parte de la laguna de Mitla, en el ejido de Cacalutla presenta azolvamiento y el surgimiento poblaciones de tular, carrizal y lirio acuático son visibles en la zona de desazolve, lo que imposibilita el tránsito hacia la laguna y la pesca. Es una problemática social y ambiental el asolvamiento, es necesario retirar el sedimento de la zona, lo cual dará como resultado la desazolve de un área de 216,1900 Ha, se removerá sedimento y poblaciones de tular, carrizal y pato acuático, tendrá más profundidad para el desarrollo de las especies acuáticas y será un acceso libre a la laguna, sin embargo, el tiempo que pueda volverse azolvar esta en base a los fenómenos meteorológicos y se vuelva a repoblar con especies circundantes a la laguna por eso es un impacto reversible.



Ilustración 65. Vegetación actual del predio, donde se llevara a cabo el desazolve lagunar.



Construcción de escenarios futuros

Los impactos serán temporales en desazolve. La vegetación de tular y carrizal en corto tiempo se habrá regenerado, debido a que son especies acuáticas. La compensación será con la reforestación propuesta en zonas aledañas en la laguna de Mitla.

Después del desazolve lagunar, se prevé mayor actividad pesquera, establecimiento de un embarcadero donde los habitantes podrán salir a la laguna de Mitla, lo cual generará empleo y trabajo para la región. Además de un mayor desarrollo en las actividad agrícola y ganadera.

IMAGEN SATELITAL, 2005.



Ilustración. 66.- Polígono de desazolve lagunar, en el año 2005.

En la imagen satelital del año 2005, en el área de desazolve se nota claramente que la zona se estaba acumulando sedimento y que había paso hacia la laguna, por medio de pangas y canoas, en este año ya era notable los campos de cultivos de cocoteros y campos ganaderos. También hay presencia de manchones de



vegetación de tular y carrizal, que aún no invadían completamente la zona de desazolve lagunar.

IMAGEN SATELITAL 2017



214

Ilustración. 67.- Polígono de desazolve lagunar, en el año 2017.

En la imagen satelital actual, en la zona de desazolve, en comparación con la imagen satelital anterior, el área está tapado con vegetación de tular y carrizal en un 88%, además de la presencia de algunos individuos de mangle. Por otra parte se nota el avance de la agricultura y ganadería en terrenos adyacentes al área de desazolve, sin embargo, se conserva la vegetación de manglar que hay en las zonas circundantes de la laguna de Mitla y zonas aledañas al área de desazolve.

El desazolve lagunar, se establecerá como un elemento del paisaje de manera reversible y traerá consigo una importante derrama económica para la población. Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje rural, mostrándolo como parte del paisaje y un beneficio para los



pescadores para ampliar su área de pescar y es un lugar adecuado para el hábitat y reproducción de especies acuáticas que habitan en la laguna de Mitla. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado (esto lo hace la empresa constructora no cumple es amonestada).
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Durante la fase del desazolve lagunar, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de ruido
2. Seguimiento de afecciones del suelo y cuerpos de agua.
3. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna

1. Seguimiento de las emisiones de ruido

Para el seguimiento de las emisiones de ruido, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras limpieza, desazolve y depósito de material sólido producto del desazolve, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Velocidad reducida de los camiones que trabajen en las actividades de desazolve lagunar.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.



La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de sonoras 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.

2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son sobre todo, las actividades de desmonte y desazolve de toda la superficie que está dentro del polígono a desazolver, necesario para la ejecución de las obras.

Se realizaran 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 despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad del terreno, más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo.
- Las zonas de tiro, se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio y no represente un peligro para la fauna y flora. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.
- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al polígono donde se pretende llevar acabo el desazolve lagunar, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- Los posibles cambios detectados en el entorno del predio se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se



realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

3. Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental

Cada mes, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

1. Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
2. Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
3. Seguimiento de los niveles sonoros.
4. Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de desazolve y los efectos e impactos que se van produciendo.
5. Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras con tenidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:

- a) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción



- b) Sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.
- c) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- d) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados. A continuación se describirá brevemente cada una de ellas.

218

- a) **Objetivos:** Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- b) **Recolección y análisis de datos:** Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.
- c) **Interpretación:** El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo



darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.

- d) Retroalimentación de los resultados: Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia del presente proyecto, está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles. Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.



VII.3 Conclusiones

En base a los estudios de campo, revisión bibliográfica, sistema de información geográfica y las dimensiones del proyecto a realizar, se determina que hay impactos negativos como positivos en los ámbitos económicos, sociales y sobre todo ambientales. El proyecto de desazolve modificara el paisaje local, donde se pretende desazolver una superficies de 216,1900 Ha, donde actualmente predomina especies de vegetación de: tular, carrizal, lirio acuático e individuos de mangle, distribuidos en todo el polígono de desazolve, sin embargo, no se verán afectados los mangles.

El volumen de desazolve será de 40, 197,8100 m³ de sedimento y se depositaran en 3 zonas de tiro propuestas, que se localizan cerca del área de desazolve y que en conjunto son 140.75 Ha, cuya superficie esta desprovista de vegetación y algunas partes tiene vegetación secundaria herbácea, producto de las actividades agrícolas pecuarias que le han dado los habitantes. Las especies que se afectaran son: *Schoenoplectus sp.*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus hermaphroditus*, *Scirpus sp.*, *Cyperus articulatus*, *Typha dominguensis*, *Cenchrus myosuroides*, *Eragrostis ciliaris*, *Phragmites australis*, *Arundo donax*, *Thalia geniculata* y *Eichornia crassipes*, ninguna de estas especies están en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas especies forman parte de la vegetación de tular y carrizal.

En general los impactos negativos serán efímeros y reversibles puesto que se trata de un desazolve lagunar que en largo plazo (10 años), según las condiciones meteorológicas, pueda llegar azolverse de nuevo, aunado a eso se implementara medidas de mitigación en todas las etapas.

Es necesario el desazolve lagunar; para resolver la problemática que hay entre los pescadores, además de ser un impacto positivo al ambiente debido a que aumentara la oxigenación del agua, mayor distribución de nutrientes y especies acuáticas, aumento en sus poblaciones y el manglar se distribuirá libremente sin que una barrera se lo impida y además de ser el hábitat para los peces que crecen se reproducen y desovan, el costo-beneficio será grande en cuestión económica para los pescadores que dependen en su mayoría de la actividad pesquera.



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

VIII.1 Formatos de presentación

Formato Word.

VIII.1.1 Planos definitivos

Incluidos en el documento

VIII.1.2 Fotografías



VIII.3 Glosario de términos

Ambiente: (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por tiempos indefinidos.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.



Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;metmex

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico;

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales



que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Ecología: Sistema relativamente estable en el tiempo y termodinámicamente abierto en cuanto a la entrada y salida

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

224

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.



Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Ley: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Manifiesto de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.



Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Preservación: 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.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.



Recursos genéticos: El material genético de valor real o potencial. Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recursos naturales: Totalidad de las materia primas y de los medios de producción aprovechable en a la actividad económica del hombre y procedentes de la naturaleza.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Secretaría: La Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales.

Vialidad pública urbana: Conjunto de vías o espacios geográficos dentro de los asentamientos humanos destinados a la circulación o desplazamiento de vehículos y peatones, tales como avenidas, arterias, calzadas, calles, callejones, plazas, paseos, andadores, pasadizos, rotondas, pasos a desnivel, viaductos y cualquier otro espacio para este fin.

Vocación natural: Condiciona que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que produzcan desequilibrios ecológicos.

GRENA 96: Guía de Respuesta de Emergencia Norteamericana desarrollada conjuntamente por el Ministerio de Transporte de Canadá, el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México (SCT) para ser usada por bomberos, policías y otro personal



de servicios de emergencia, quienes pueden ser los primeros en llegar a la escena de un incidente durante el transporte de un material peligroso.

CAS:ChemicalAbstractsService. Numero asignado por ChemicalAbstracts a la sustancia.

TLV:ThresholdLimitValues (Valor límite de umbral). Límites de concentración del producto, bajo la cual todos los trabajadores pueden estar expuestos todos los días laborales sin que haya efectos adversos.

IDLH:InmediatlyDangeroustoLife and Healt (Inmediatamente Peligrosos para la vida o la salud). Concentración máxima a la cual puede escaparse de un lugar en los 30 minutos siguientes sin que se presenten síntomas irreversibles a la salud. Se usa para determinar el número de respirador. No se consideran efectos carcinógenos.



Bibliografía

- 1- Bowles, J.E., (1996) "Foundation Analysis and Design", Fifth Edition, Editorial McGraw Hill Book Co.
- 2.-Conesa Fernández-Vítora, Vicente. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª edición
3. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Subcuencas hidrológicas'. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.
4. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). 'Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO'. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
5. Enciclopedia de los Municipios de México. (1988). Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México.
6. Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González (comps.). (1995). Recopilación de claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Las Prensas de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Publicación Especial Museo de Zoología 10: 258
7. García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
8. García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. 5ª edición. México, D. F.



9. Gobierno del Estado de Guerrero, 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero. Publicado para consulta pública el 3 de septiembre de 2007. www.guerrero.gob.mx
10. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. México, D. F.
11. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Avance del Censo Nacional de Población.
12. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) 2001. Carta topográfica Escala 1:50,000. Hoja E14d41. México.
13. Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). 'Edafología'. Escalas 1:250000 y 1:1000000. México.
14. LGEEPA. 2008. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
15. Sarmiento, Fausto O. 2000. Diccionario de Ecología, Paisajes, Conservación y Desarrollo Sustentable para Latinoamérica. Quito Ecuador. 514 pp.
16. Secretaría de Recursos Hidráulicos, "Manual de Mecánica de Suelos", Segunda Edición, México, 1970.
17. SEMARNAP. 2002. NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
18. Terzaghi K., y Peck, R. "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica", 1955.
19. www.conabio.gob.mx. (2011). Comisión Nacional para la Biodiversidad. 2001.



20. www.guerrero.gob.mx. (2011). Gobierno del Estado de Guerrero, 2006. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011.
21. www.inegi.gob.mx. (2011). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
22. www.semarnat.gob.mx. (2011). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.



ALBUM FOTOGRAFICO



Ilustración. 68.- Imagen satelital del polígono de desazolve, en el ejido de Cacalutla.

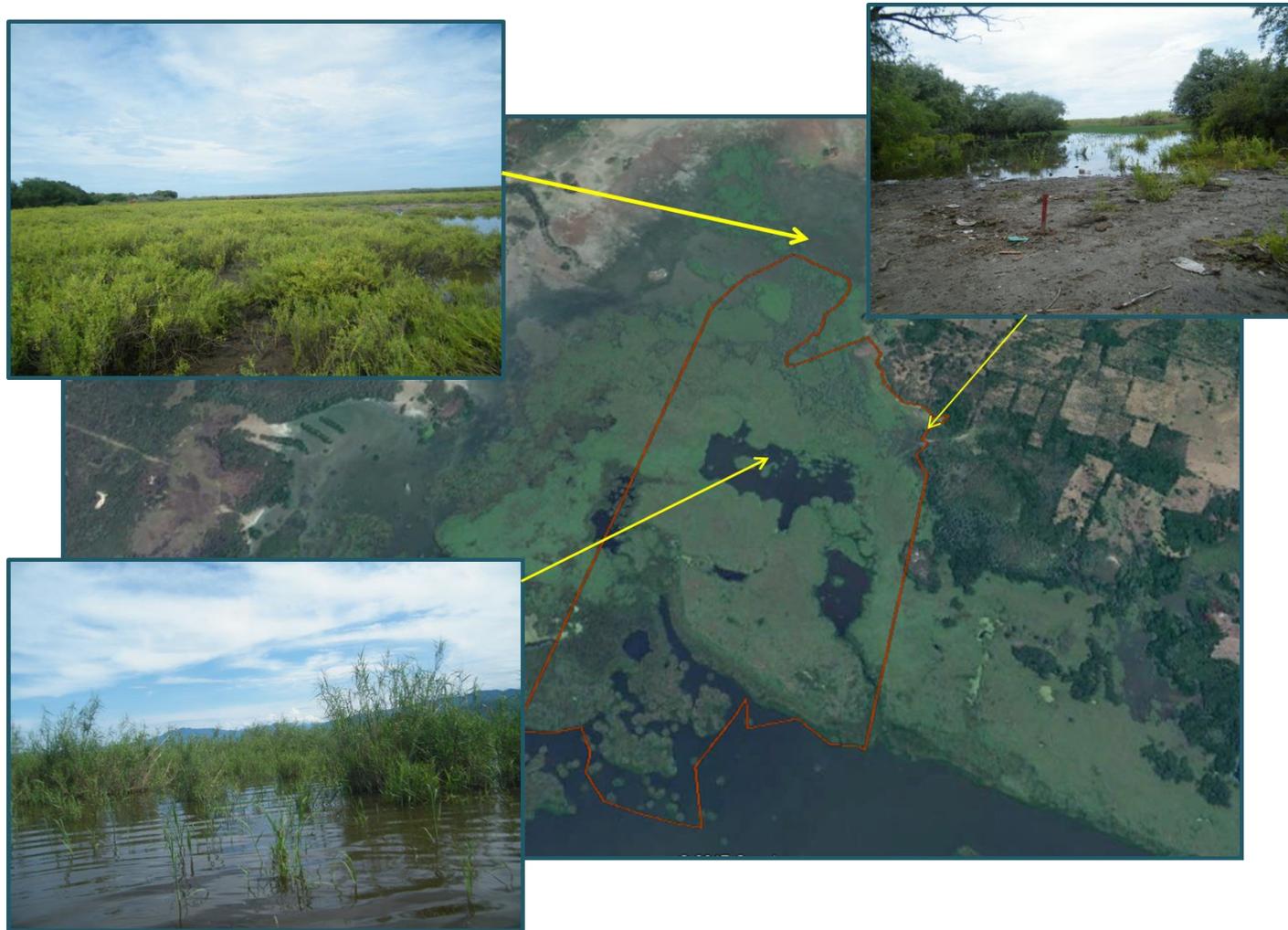


Ilustración. 69.- Vegetación halofila-hidrofila, en las cercanías del polígono de desazolve

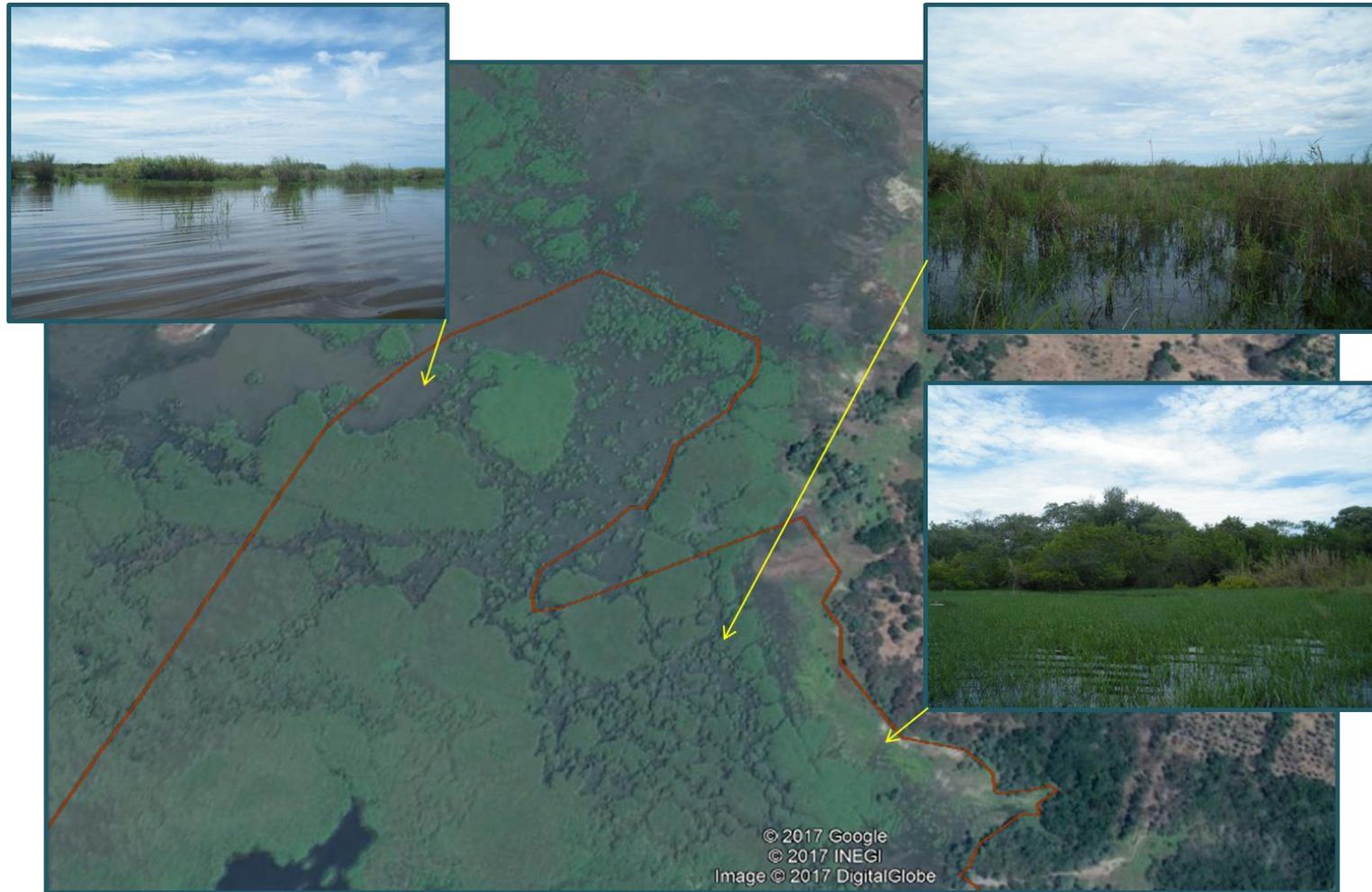


Ilustración. 70.- Vegetación de tular y carrizal dentro del polígono de desazolve



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

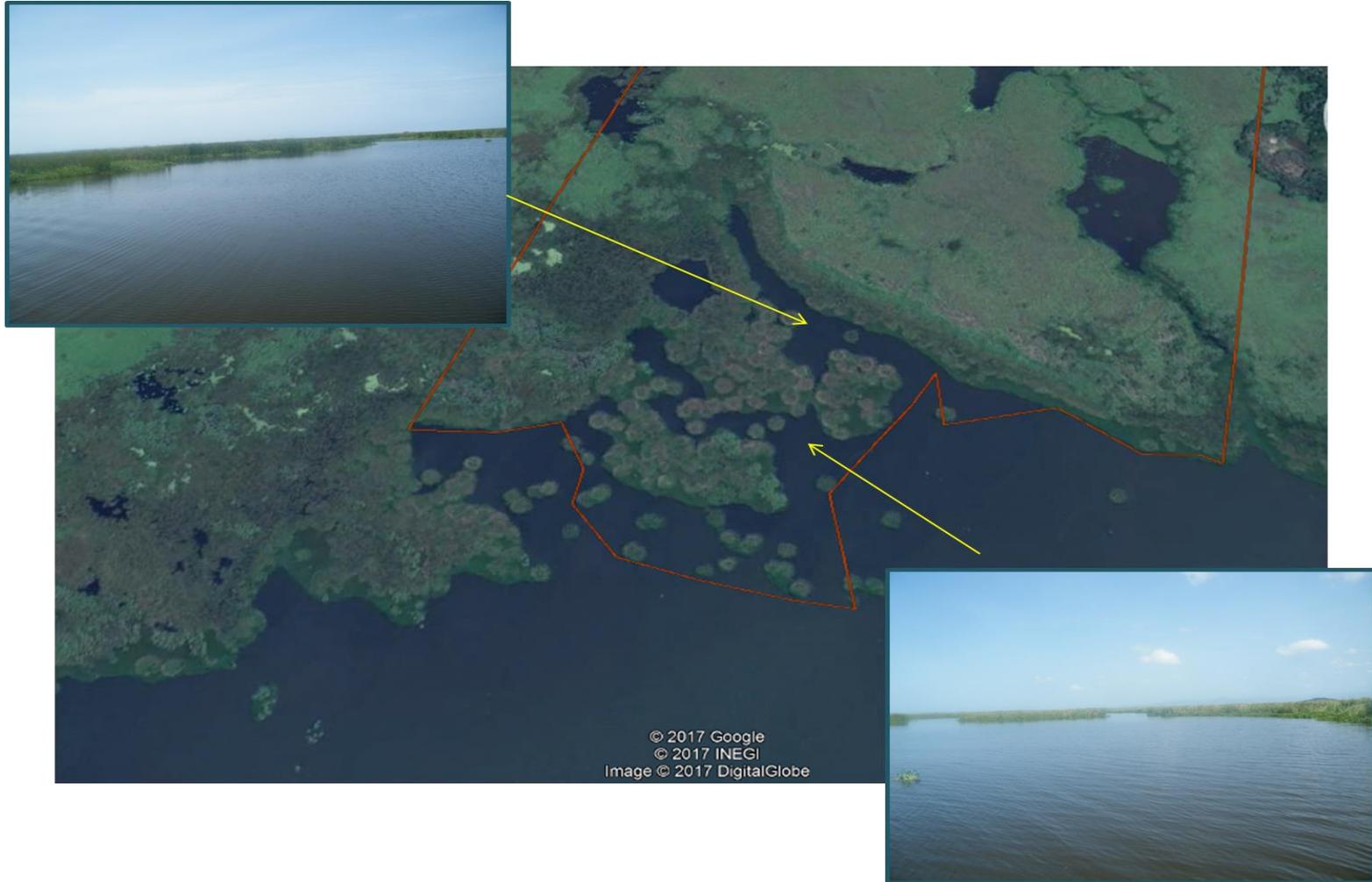


Ilustración. 71.- Vegetación de tular y agua dentro del polígono de desazolve



Ilustración. 72.- Vegetación halófila hidrófila, a 300 metros del área de desazolve.



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

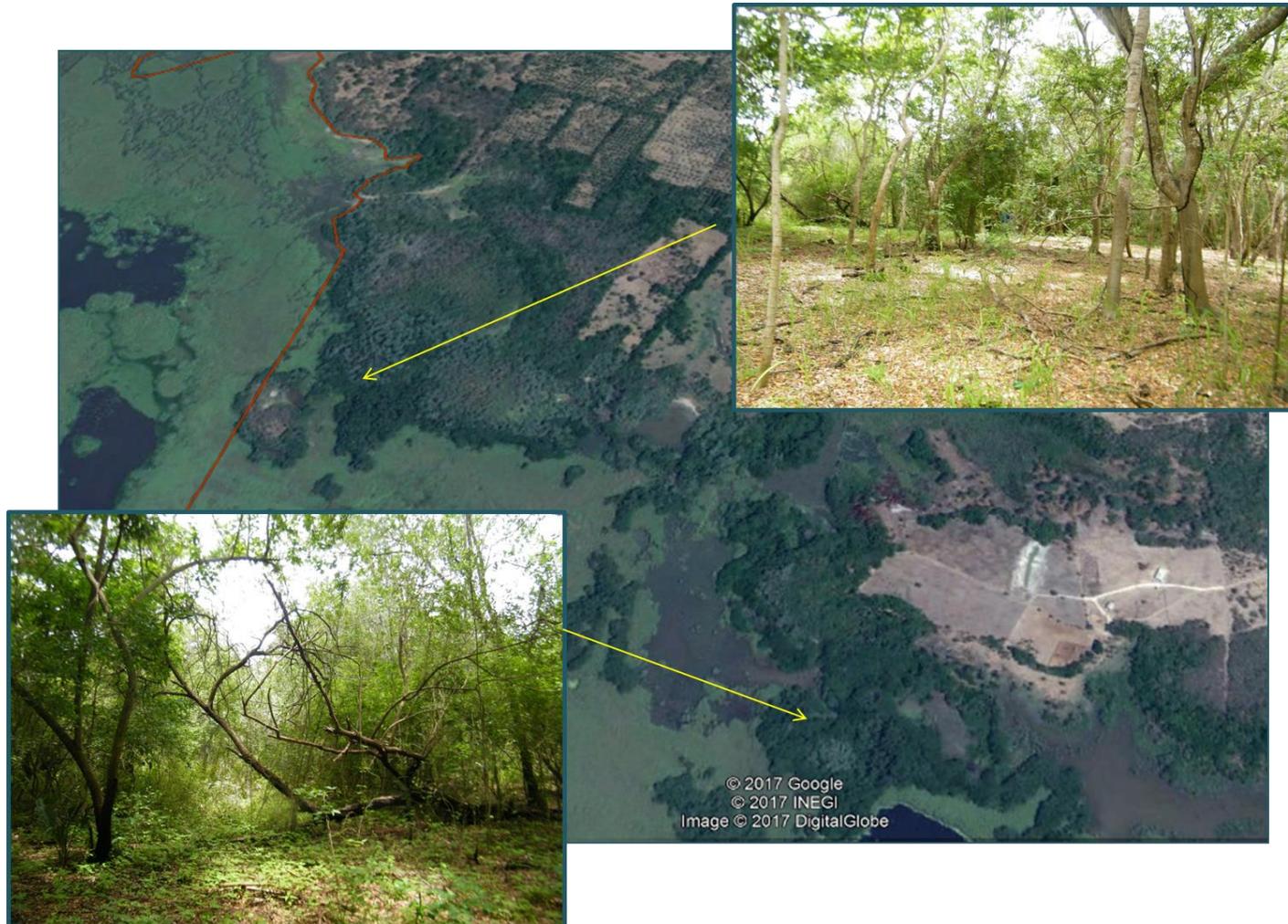


Ilustración. 73.- Zonas de mangle, en las cercanías del polígono de desazolve



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO

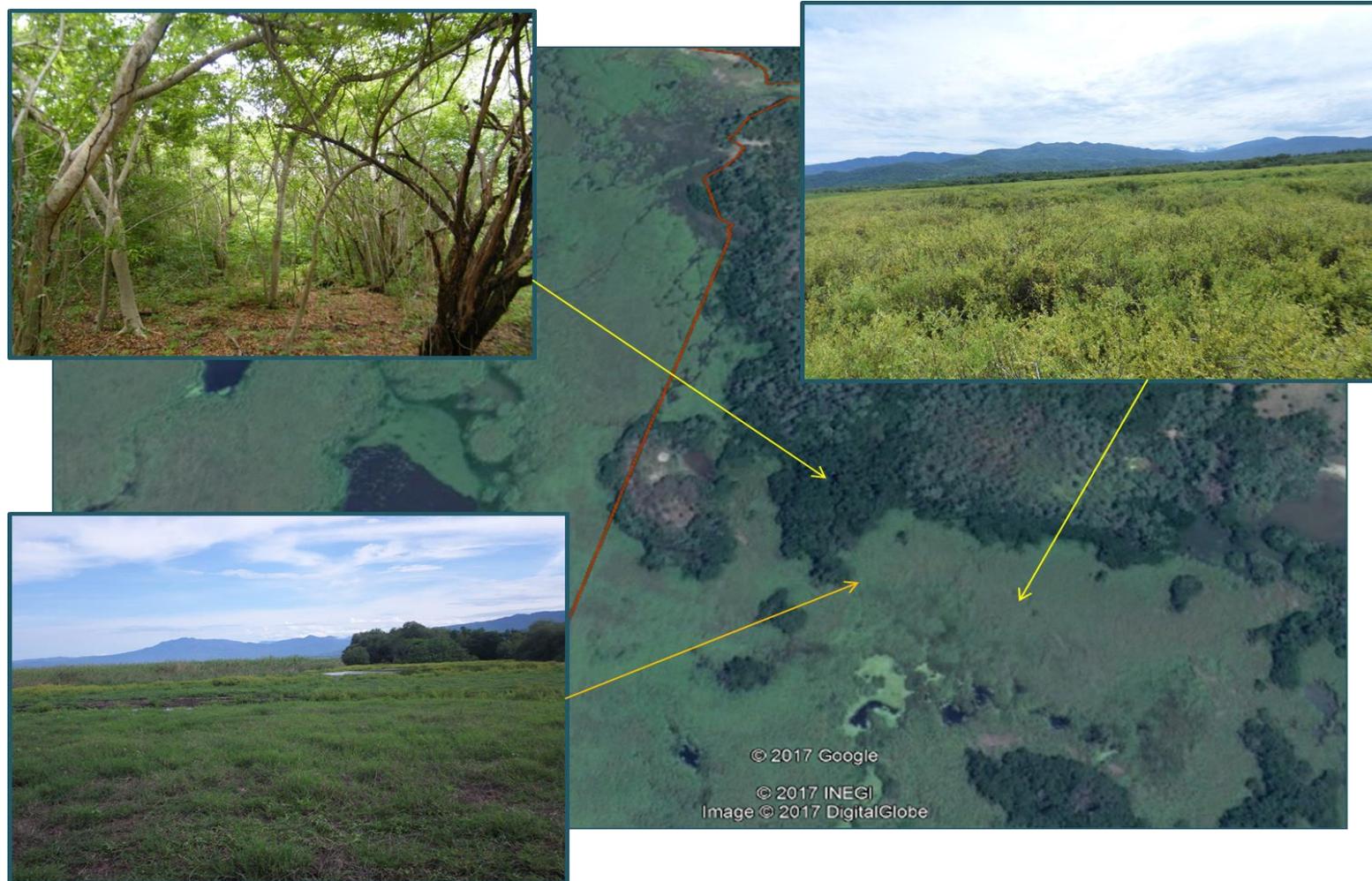


Ilustración. 74.- Zonas de mangle y vegetación halófila hidrófila, en las cercanías del polígono de desazolve



Ilustración. 75.- vegetación secundaria herbácea y cocoteros, en las cercanías del polígono de desazolve



FAUNA ENCONTRADA EN LA ZONA DE ESTUDIO



CONSTRUCCIONES “PEÑA”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO



Amazilia rutila



Ardea alba



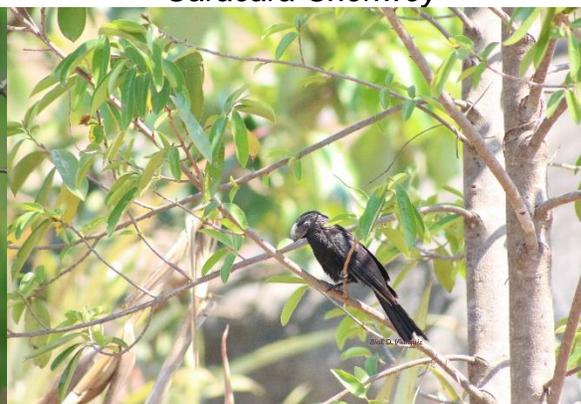
Butorides virescens



Caracara Cheriwey



Columbina talpacoti

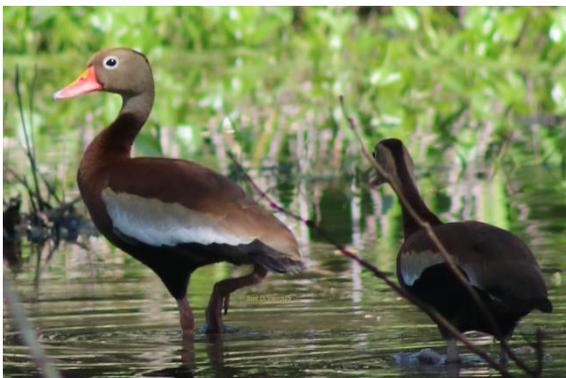


Crotophaga sulcirostris

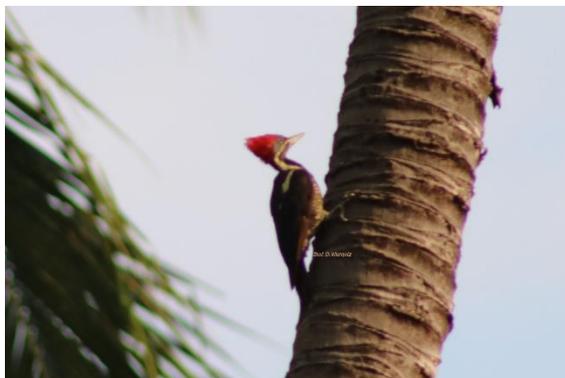


CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO



Dendrocygna autumnalis



Dryocopus lineatus



Eupsittula canicularis



Icterus cucullatus



Melanerpes Chrysogenys

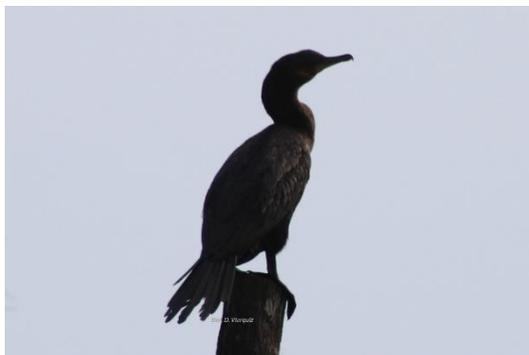


Mycteria americana



CONSTRUCCIONES “PEÑA”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO



Phalacrocorax brasilianus



Pitangus sulphuratu



Platalea ajaja



Streptopelia decaocta



Trogon citreolus



Turdus rufopalliatu



CONSTRUCCIONES "PEÑA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO



Aspidoscelis deppii



Ctenosaura pectinata



Drymarchon corais



Iguana iguana

245



Oxybelis aeneus



Iguana iguana



CONSTRUCCIONES “PEÑA”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA EL DESAZOLVE LAGUNAR, EN LA LOCALIDAD DE CACALUTLA, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GUERRERO



Madriguera