

EVALUACIÓN ESTRATÉGICA SOBRE LA SITUACIÓN E IMPACTO SOCIALES Y AMBIENTALES

**ZONA ECONÓMICA ESPECIAL
LÁZARO CÁRDENAS - ZIHUATANEJO**

TAREA 3. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1 SEÑALAMIENTO DE QUE LA UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PROYECTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA ZONA, SE ENCUENTRA, EN SU CASO, EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, FEDERALES O LOCALES; ZONAS SUJETAS A PROTECCIÓN AMBIENTAL, NACIONAL O INTERNACIONAL, O ÁREAS CON ESPECIES SUJETAS A ALGÚN TIPO DE RESTRICCIÓN JURÍDICA EN TÉRMINOS DE LAS DISPOSICIONES AMBIENTALES FEDERALES

3.1.1 Ubicación del proyecto y obras coligadas respecto al SAR.

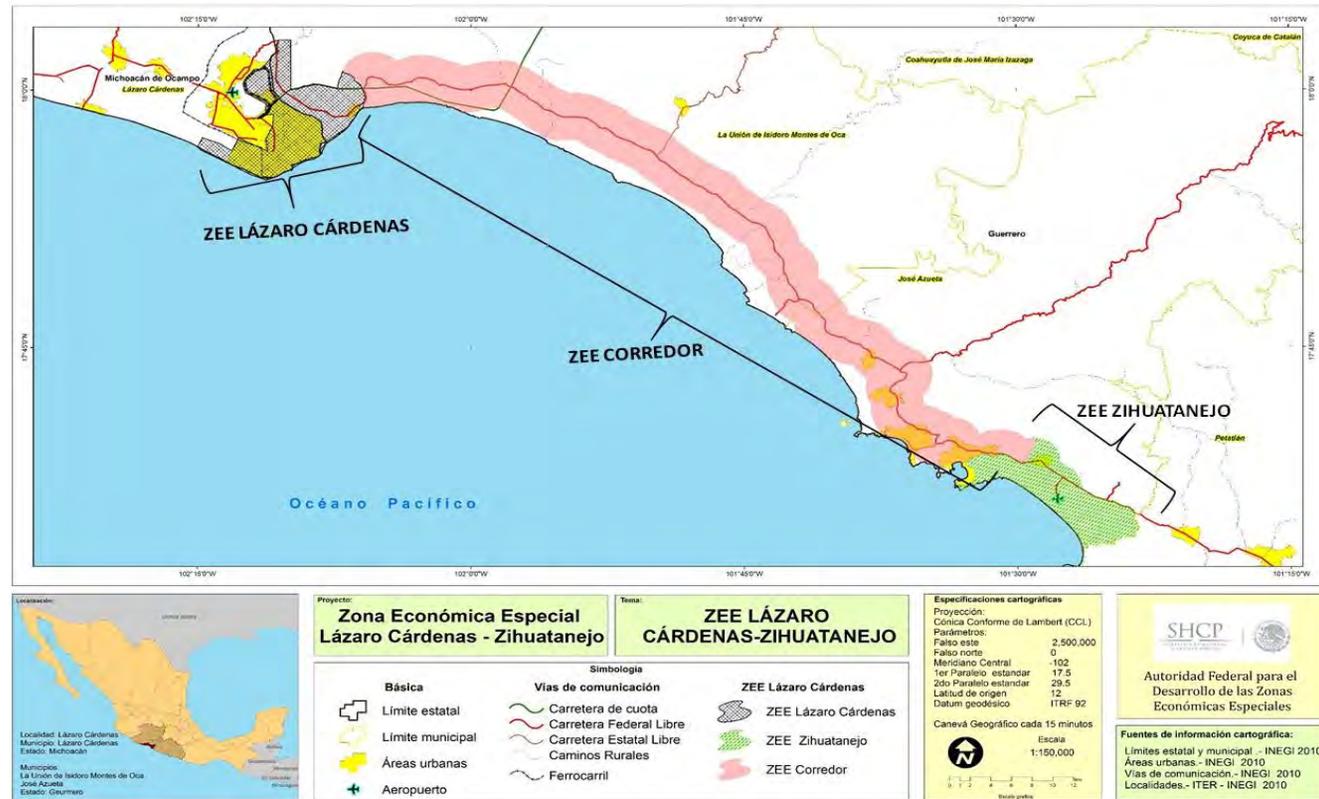
Con base en el artículo 45 del Reglamento de la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales, esta evaluación analiza la ubicación preliminar del polígono de la Zona Económica Especial de Lázaro Cárdenas, mismo que se pretendía establecer como un corredor industrial hasta Zihuatanejo. Como resultado de las opiniones de las dependencias federales involucradas en el proceso de revisión del Dictamen se definió un polígono amplio de 10547.30 ha, el cual es un subconjunto del polígono del corredor analizado en esta Evaluación Estratégica.

La presente evaluación se elaboró con base en tres polígonos de análisis: Sistema Ambiental Regional (SAR), Zona Económica Especial (ZEE Lázaro Cárdenas), polígono de ZEE en inmueble Federal (ZEEF) correspondiente a la Isla de la Palma en el Puerto de Lázaro Cárdenas (mapa 3.1.y mapa 3.2). Las obras programadas para el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas y ZEEF Isla de la Palma se describen en la capítulo 1, sección 1.1.5 de la presente evaluación. Los criterios para su delimitación se describen en el capítulo 1 de la presente evaluación. La superficie del SAR es de 3,050.84 km² la superficie del SAR incluye la del ZEE Lázaro Cárdena, La superficie de la ZEE es de 586.13 km² y de la ZEEF 7.13 km². Adicionalmente está en consideración la inclusión del polígono “ZEEF El Naranjito”, con una superficie de 253 ha (Anexo 3.1). Debido a la extensión y heterogeneidad ambiental y social de la ZEE Lázaro Cárdenasnejo se propone para su análisis la división de la misma en tres áreas: ZEE Lázaro Cárdenas; ZEE Corredor y ZEE Zihuatanejo, mismas que se presentan en los siguientes mapas.



Mapa 3.1 Localización de la ZEE y ZEEF¹

¹ . El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica



Mapa 3.2 ZEE Zonificación interna para efectos de análisis de la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo²
 Fuente. Elaborado por MARES

². El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

Los grupos sectoriales productivos identificados para la ZEEF son siderurgia, metal mecánico, automotriz y agroindustria; sección 1.1.3 del capítulo 1 de esta evaluación. La demanda de la industria respecto a los recursos mínimos indispensables y plantas planeadas por ciclo para su operación se muestran en el cuadro 3.1.

Terreno (ha)	Empleo Directo	Empleo Indirecto	Gas (Mio m ³ /a)	Electricidad (Gwh/a)	Agua (Miles m ³ /a)	Materia Prima (Kt/a)	Producto Terminado (Kt/a)	Plantas máximas por ciclo
Automotriz (automóviles y camiones, carrocerías y remolques)								
100	2,000	6,000	30	150	1,590	105	105	7
Conservación de frutas y verduras								
15	450	2,025	1	13	160	58	50	10
Metalmecánica (estructuras metálicas y productos metálicos)								
8	128	59	0	50	100	6	6	7
Siderurgia								
100	1,613	5,945	420	1,200	1,000	1,300	1,000	7

Cuadro 3.1 Parámetros para cada planta tipo de los sectores ancla seleccionados para la ZEE de Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo
Fuente. Elaborado por MARES

La mayor parte de las obras complementarias están dentro de la ZEEF Isla de la Palma, y su puerto, se estima su construcción dentro de la primera etapa que abarca el periodo de 2018-2022. Las obras externas se concentran en mejorar y aumentar las vialidades que permitan un mayor flujo vehicular, realizadas de acuerdo a estándares internacionales, que permitan disminuir tiempos de traslado, mejorar el flujo vehicular y aumentar seguridad de las vías al utilizarlas, sus características generales se presentan en el cuadro 3.2.

De las obras complementarias, la ampliación de la carretera No 200, en su tramo Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo, conforma el eje que impulsaría la comunicación terrestre a las zonas de desarrollo relacionadas con la ZEE Lázaro Cárdenas, y la ZEE Zihuatanejo. Por otro lado, la ampliación de la carretera toma mayor relevancia bajo el esquema de desarrollo del gobierno del estado de Guerrero con el proyecto "Puerto Unión" que busca comenzar a implementarse de forma independiente a la ZEE (entrevista de actores, Dic.-2016), lo que podría favorecer que la ampliación de la carretera se realice en el corto plazo. La localización general de los proyectos complementarios y su ubicación respecto a los usos de suelo se muestran en los mapas 3.3 y 3.4.

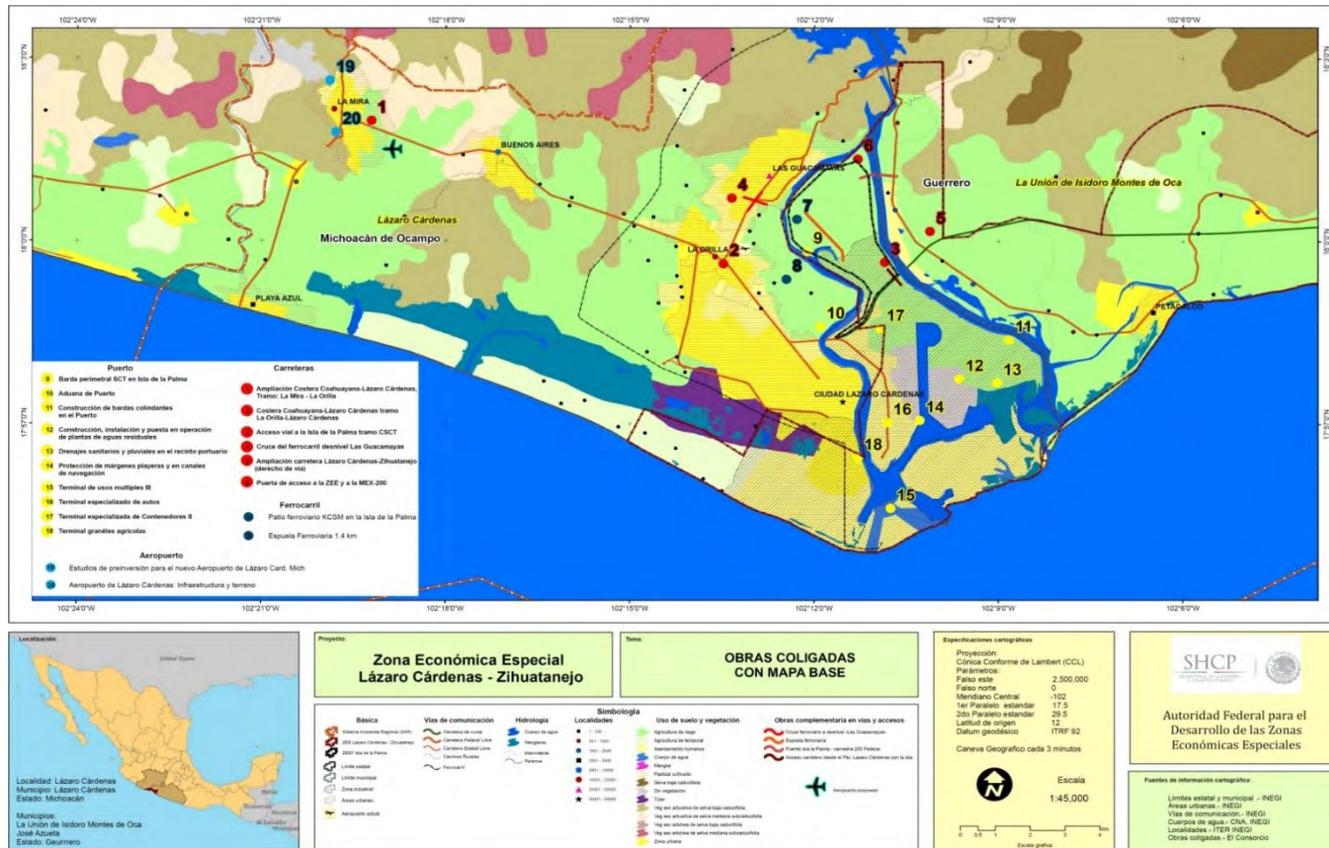
En cuanto al desarrollo de la infraestructura social y urbana, se reportan 17 proyectos para la población atraída a la ZEE, que se indican también en el cuadro 3.2. Estos proyectos tienen como finalidad aumentar los servicios médicos, educativos y de bienestar para la población en el área de influencia de la ZEE Lázaro Cárdenas. Aunque se plantean para dar servicio al aumento potencial de la población, se debe considerar que en parte mejorarán los servicios instalados actualmente mejorando el bienestar de la población. Este tipo de obras urbanas requerirán de los estudios específicos, permisos y obedecerán las normas y reglamentos propios de la naturaleza de la obra, donde cabe la realización de manifestación de impacto ambiental.

	Acción	Tema	Subtema	Localización	Prioridad
AGUA					
1	Planta de acondicionamiento de agua para uso industrial (100 l/s)	Agua	Acondicionamiento	ZEEF	Alta
2	Mantenimiento y rehabilitación 2017 del Acueducto D.I.M. Lázaro Cárdenas		Agua potable	A. Inf.-ZEEF	Alta
3	Derivación del acueducto DIM		Conducción	ZEEF	Alta
4	PTAR 75 Ips.		Saneamiento	ZEEF	Alta
ENERGÍA					
1	Línea de transmisión	Energía	Eléctrico	A.Inf.	Alta
2	Subestación de derivadora en predio			ZEEF	Alta
3	Reforzamiento de la red eléctrica nacional			A.Inf.	Alta
5	Estación de Compresión para Gasoducto a Lázaro Cárdenas		Gas Natural	A.Inf.	Alta
6	Gasoducto local			A.Inf.	Media
7	Estación de compresión local			A.Inf.	Media
TRANSPORTE					
1	Aeropuerto de Lázaro Cárdenas: Infraestructura y terreno	Transporte	Aeropuertos	A.Inf.	Baja
3	Costera Coahuayana-Lázaro Cárdenas, Tramo: La Mira - La Orilla (11.1 km a A4)			A.Inf.	Alta
4	Costera Coahuayana-Lázaro Cárdenas, Tramo: La Orilla - Lázaro Cárdenas (9.1 Km a A4)			A.Inf.	Alta
5	Acceso Vial a la Isla de la Palma Tramo CSCT		Carreteras	A.Inf.-ZEEF	Alta
6	Cruce del Ferrocarril a desnivel Las Guacamayas			A.Inf.	Alta
7	Ampliación Carretera Federal MEX 200 Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo (derecho de vía y construcción)			A.Inf.	Alta
8	Puente Isla la Palma - Carretera 200			A.Inf.-ZEEF	Baja
9	Patio ferroviario KCSM en Isla de la Palma			A.Inf.	Alta
10	Espuela Ferroviaria 1.4 km		Ferrocarriles	ZEEF	Alta
11	Barda perimetral SCT en Isla de la Palma			Puertos	ZEEF	Alta
12	Aduana en el Puerto de Lázaro Cárdenas		A.Inf.		Alta
13	Construcción de bardas colindantes en el puerto		A.Inf.		Alta
14	Construcción, instalación y puesta en operación de plantas de tratamiento de aguas residuales		A.Inf.		Alta
15	Drenajes sanitarios y pluviales en el recinto portuario		A.Inf.		Alta
16	Protección de márgenes playeras y en canales de navegación		A.Inf.		Alta
17	Terminal de Usos Múltiples III		A.Inf.		Alta
18	Terminal Especializada de Autos		A.Inf.		Alta

	Acción	Tema	Subtema	Localización	Prioridad
1920	Terminal Especializada de Contenedores II			A.Inf.	Alta
20	Terminal Graneles Agrícolas			A.Inf.	Alta
URBANO Y SOCIAL					
1	Plantas potabilizadoras (6 plantas, 700 lps totales)	Urbana y Social	Agua	A.Inf.	
2	Red de agua potable			A.Inf.	
3	Red de drenaje y alcantarillado			A.Inf.	
4	Biblioteca Pública Regional (4)		Cultura	A.Inf.	
5	Casa de la Cultura (1)			A.Inf.	
6	Teatro o Auditorio (2)			A.Inf.	
7	Universidad Pedagógica Nacional (2)		Educación	A.Inf.	
8	Universidad Estatal (1)			A.Inf.	
9	Colegio de Bachilleres (2)			A.Inf.	
10	Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CETIS / CBTIS) (1)			A.Inf.	
11	Plaza Cívica (62)			Recreación	A.Inf.
12	Módulo deportivo (14)		A.Inf.		
13	Unidad Deportiva (29)		A.Inf.		
14	Alberca deportiva (9)		A.Inf.		
15	Unidad de Medicina Familiar ISSSTE (10)		Salud		A.Inf.
16	Unidad de Medicina Familiar IMSS (3)			A.Inf.	
17	Hospital General IMSS (2)			A.Inf.	

Cuadro 3.2 Obras complementarias
Fuente. Elaborado por MARES





Mapa 3.3 Localización de las obras y proyectos complementarios en el SAR³
 Fuente. Elaborado por MARES

³ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica



Mapa 3.4 Localización de las obras y proyectos complementarios en el SAR, imagen satélite.⁴

⁴ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

- La ZEEF Isla de la Palma en la actualidad cuenta con servicios que son la base para reactivar las actividades industriales. La isla cuenta con un camino que la rodea perimetralmente isla, un sistema de suministro de agua conocido como acueducto, la espuela de ferrocarril que cruza la isla por el lado oeste, esta espuela esta en servicio y brinda acceso al ferrocarril hasta el Puerto Industrial (figura 3.1).

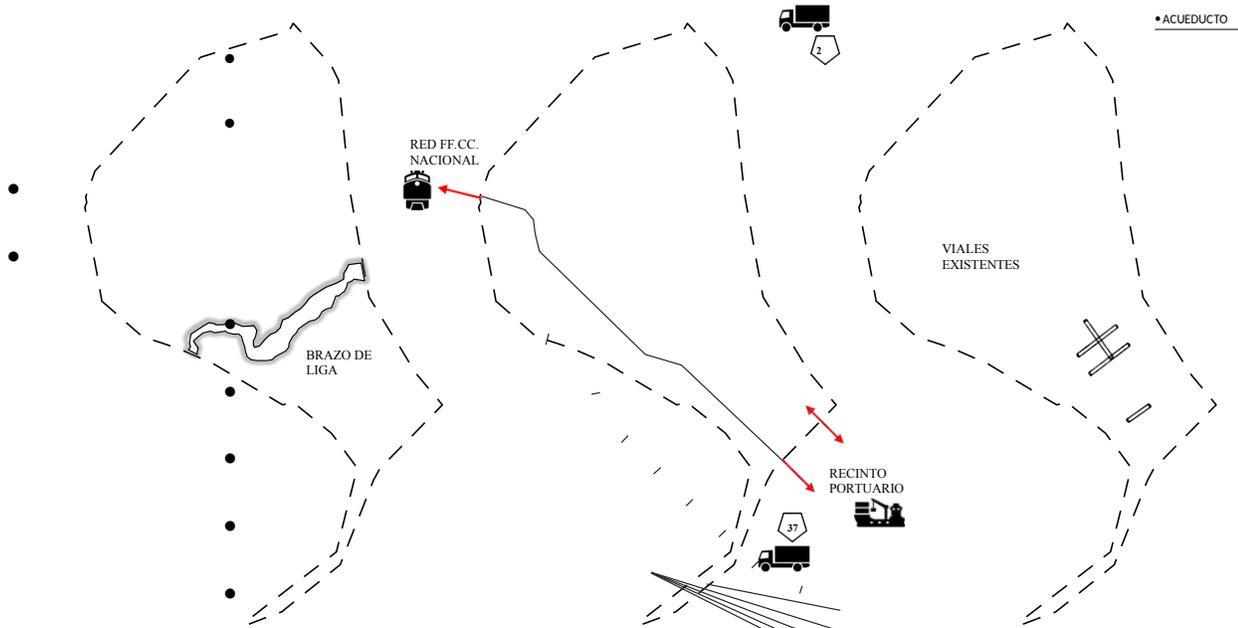


Figura 3.1 Servicios actuales en la ZEEF

Fuente: Elaborado por el Consorcio

- La infraestructura actual, para que su aprovechamiento sea integral requerirá de ampliación y mejoramiento para solventar la capacidad instalada.
- De las obras anteriores, se identificaron 11 obras y proyectos contemplados para la implantación de la ZEEF Isla de la Palma que son de mayor relevancia puesto que permiten a garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones. La operación de éstas será dentro de la isla o en el entorno inmediato en la zona industrial. Cabe mencionar que su implementación en el corto plazo dotará a la ZEEF de electricidad, gas natural y agua industrial (Cuadro 3.3).

	Com	Obra o proyecto	L	In	Observaciones Generales
	Gas	8.7 kilómetros de gasoducto desde las inmediaciones de Arcelor Mittal hasta el predio de la ZEEF, siguiendo vialidades principales. Se considera un ducto de 20".	Z	Al Pr	El gasoducto está proyectado sobre la vía



	Com	Obra o proyecto	L	In	Observaciones Generales
					lidad de usos o frecuentemente de tránsito por estas



	• Com	• Obra o proyecto	• L	• In	•	O b s e r v a c i o n e s G e n e r a l e s
						n l a z o n a i n d u s t r i a l.
•	• Con	• Derivación del acueducto DIM	• Z	• Al	•	L a c o n s t r u c c i ó n o b r a s e



	Com	Obra o proyecto	L	In	Observaciones Generales
					realizará dentro del polígono ZEE FLS la da la



	• Com	• Obra o proyecto	• L	• In	• Observaciones Generales
					Palma
•	• Eléct	• Línea de torres de corriente media de 6.7 km para suministro a la ZEEF	• Z	• Al	• Siniende nti fic ar l a r u t a , s e t e n d r í a d e n t



	• Com	• Obra o proyecto	• L	• In	•	O b s e r v a c i o n e s G e n e r a l e s
						r o d e l S A R .
•	• Ferr	• Espuela Ferroviaria 1.4 km	• Z	• Al	•	D e n t r o d e l p r e d i o d e Z E E F i s l a d e



	• Com	• Obra o proyecto	• L	• In	•	O b s e r v a c i o n e s G e n e r a l e s
						I a P a l m a
•	• Gas	• Estación de compresión para suministro a gasoducto que conecta con la ZEE. Se plantea una estación con capacidad de suministrar hasta 52.27 MMpcd a la ZEE para 2016.	• Z	• Al • Pr	•	S i t i o d e r i e s g o d e l a i n s t a l a c i ó n .
•	• Eléct	• Estudios Indicativos,	• Z	• C	•	D e



	Com	Obra o proyecto	L	In	Observaciones Generales
		de Impacto al Sistema y de Instalaciones para Conexión de Centros de Carga con demanda >3MW y conexión a > 69 Kv			Introducción del predio de ZEE FLS de la Palma
	Aco	Planta de acondicionamiento de agua para uso	Z	Al	Dent



	Com	Obra o proyecto	L	In	Observaciones Generales
		industrial, Fase 1 (80 l/s)			rod del predio del proyecto en la sl de la pa



	• Com	• Obra o proyecto	• L	• In	•	O b s e r v a c i o n e s G e n e r a l e s
						I m a
•	• Sane	• PTAR, Fase 1, 60 lps.	• Z	• Al	•	D e n t r o d e l p r e d i o d e l p r o y e c t o e n l a l s l



	• Com	• Obra o proyecto	• L	• In	•	O b s e r v a c i o n e s G e n e r a l e s
						a d e l a P a l m a
•	• Sane	• PTAR, Fase 2, 60 lps.	• Z	• Al	•	D e n t r o d e l p r e d i o d e l p r o y e c t o



	• Com	• Obra o proyecto	• L	• In	•	O b s e r v a c i o n e s G e n e r a l e s
						e n l a l i s l a d e l a P a l m a
•	• Eléct	• Reforzamiento de la red eléctrica nacional en la región donde se incorporará el nuevo punto de carga. Aquí se establece el costo de los estudios y se asume que el reforzamiento entre en el PRODESEN	• Z	• C	•	• N o s e c o n o c e c o n p r e c i s



	Com	Obra o proyecto	L	In	Observaciones Generales
					ión la ubicación del nuevo punto de carga para



	Com	Obra o proyecto	L	In	Observaciones Generales
					esumiblemente se ubicará en el área de influencia



	• Com	• Obra o proyecto	• L	• In	•	O b s e r v a c i o n e s G e n e r a l e s
						e n c i a y e n s u c a s o e n e l S A R
•	• Eléct	• Subestación de derivadora con capacidad de suministrar energía a media tensión a los inversionistas dentro de la ZEEF. La demanda máxima estimada para 2036 será de	• Z	• Al	•	D e n t r o d e l p r e d i o



	Com	Obra o proyecto	L	In	Observaciones Generales
		267 MW y 54,000 Kva.			del proyecto en la Isla de la Palma

- Cuadro 3.3 Obras y proyectos necesarios para operación de la ZEE
- Fuente: BANOBRAS (2016), Necesidades de infraestructura para el desarrollo de la ZEE y el área de Influencia.
- De estos proyectos, se reporta como complementario priorizado el de mejorar la capacidad física de transporte de Gas Natural que llegue al SAR de la ZEEF Isla de la Palma. Esta será la estación de compresión para gasoducto a Lázaro Cárdenas,

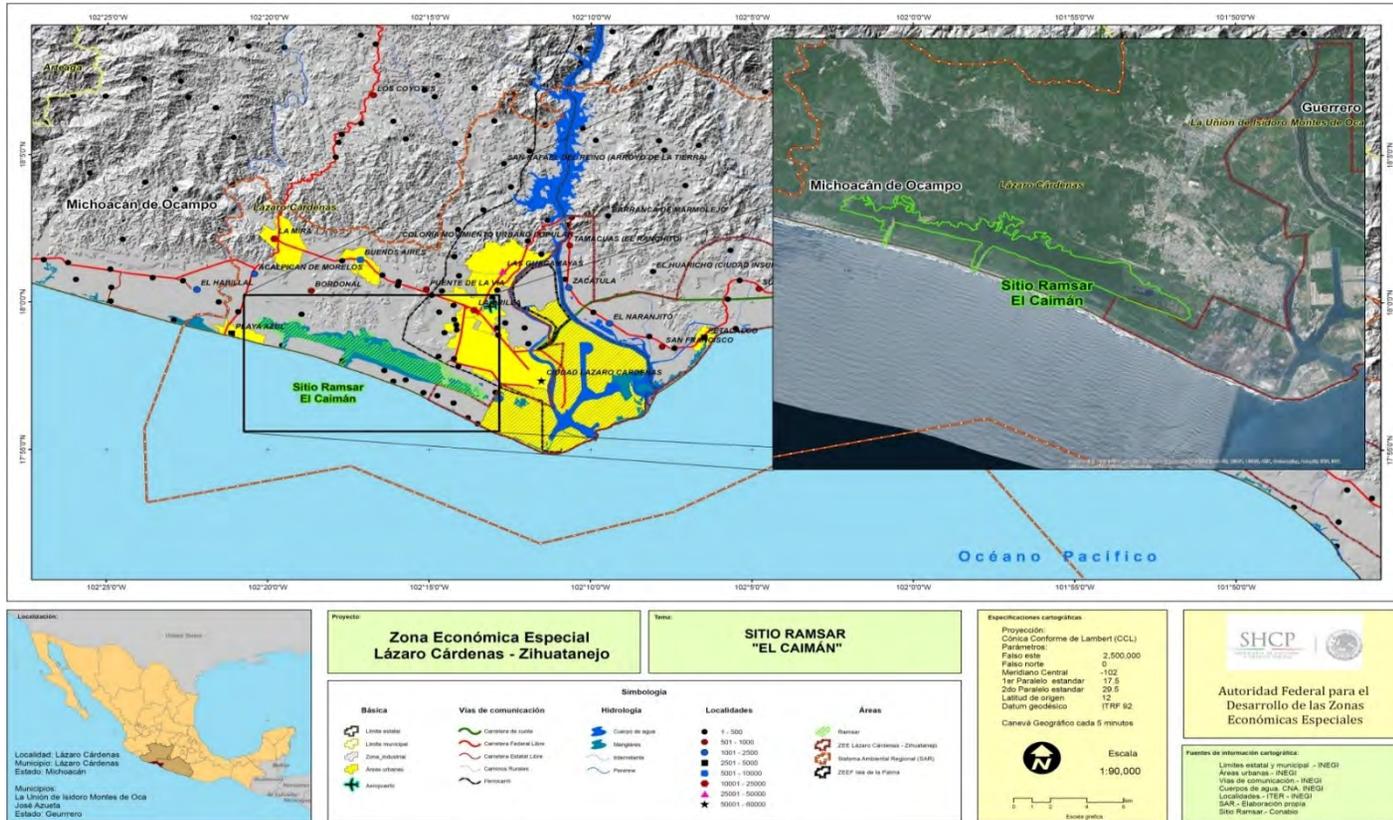


instalación de una estación de compresión del gasoducto actual Valtierra - Lázaro Cárdenas, que asegura el suministro de gas natural en el sistema industrial. Se espera que la estación entre en operación en el 2018 (en el corto plazo), cuyos responsables son PEMEX, APP y Privados. El suministro de gas natural, es un energético atractivo para algunas empresas que quieran instalarse en el ZEEF Isla de la Palma.

3.1.2 Ubicación del SAR y la ZEE respecto a instrumentos de planeación

- En el inciso 1.2.6 de la tarea 1 página 52 de esta evaluación, se analiza la vinculación del proyecto con los planes y programas de desarrollo a nivel nacional, estatal y municipal. A continuación, se explica su relación con convenios internacionales, áreas naturales protegidas, regiones prioritarias y cumplimiento de las normas oficiales.
- Convenios Internacionales.
- Un convenio internacional del que México forma parte es el de sitios Ramsar para la conservación de humedales a nivel internacional, con los cuales se reconocen ecosistemas con gran biodiversidad que ofrecen servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano. Los sitios RAMSAR, abarcan todos los lagos, ríos, acuíferos subterráneos, pantanos, marismas, pastizales humedales, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, reservorios y salinas⁵. La importancia de este sitio consiste en que ofrece gran biodiversidad de especies de flora y fauna (CONANP¹ 2011).
- El sitio Ramsar Laguna Costera El Caimán se localiza dentro del SAR en su totalidad, y limita con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo en su porción extrema suroeste y aproximadamente a 6 km del ZEEF Isla de la Palma. Cabe hacer mención que en relación a la hidrología superficial el sitio está dentro de la cuenca del río el Acalpican; por la dimensión de la cuenca del río Balsas y su delta, es posible que el sitio Ramsar también dependa del acuífero del Río Balsas (Mapa 3.4).

⁵ CONANP, *Humedales de México* [en línea]. Consultado en:
http://ramsar.conanp.gob.mx/la_conanp_y_los_humedales.php



- Mapa 3.5 Localización del Sitio Ramsar El Caimán, con respecto al SAR, ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo y la ZEEF Isla de la Palma
- Elaboración de Mares, límite de sitio Ramsar: CONANP, 2016 Sitios Ramsar, en formato para Google Earth.⁶

⁶ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

- El Caimán se localiza en la costa del Estado de Michoacán, México, en la zona “A” “Río Nexpa y otros” dentro de la Región Hidrológica No. 17 “Costa Michoacana” (INEGI, 1985). El extremo este del ecosistema estuarino - lagunar se ubica a 2 km al noroeste de la Ciudad y Puerto de Lázaro Cárdenas, municipio del mismo nombre. El extremo oeste del ecosistema se localiza a 2 km al sureste de la localidad denominada Playa Azul, perteneciente al mismo municipio. El municipio de Lázaro Cárdenas cuenta con alrededor de 171,100 habitantes (INEGI, 2000) con una altitud media de 1.5 m s.n.m y un área de 1,125.15 ha con un perímetro de 56,378.129 m.
- El sistema Lagunar “Laguna Costera El Caimán” es un estuario paralelo a la línea de costa, con aproximadamente 12 km de largo y 1 km de ancho máximo. Posee dos bocas que comunica con el mar: bocas “Pichi” y “Santa Ana”, con una distancia aproximada de 3 km entre sí. A través de las bocas se realiza el proceso de mezcla entre el agua dulce y el agua de mar de forma intermitente, creando un patrón de circulación estuarina con presencia de cuña salina. Las bocas, Pichi y Santa Ana mantienen una comunicación temporal con el mar durante la época de lluvias, particularmente importante durante las tormentas tropicales. Cuando ambas bocas permanecen abiertas, aíslan una porción de la barra, dando origen a una isla de barrera paralela a la costa.
- Destaca el bosque de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle salado (*Avicennia germinans*). Estas especies constituyen un hábitat importante para un gran número de especies de fauna que reside permanentemente en el ecosistema, así como para especies migratorias de aves. El sitio presenta diferentes grados de deterioro debido a la presión de diversas actividades productivas y al vertido de aguas residuales, tanto urbanas como industriales que están acelerando los procesos de perturbación ambiental. La laguna es utilizada por los pescadores de la Región básicamente para la pesca ribereña con artes tradicionales. Actualmente, el sitio El Caimán tiene una fuerte presión ambiental por parte de las actividades humanas del norte proveniente de las localidades de La Mira, Buenos Aires, Guacamayas, La Orilla y Lázaro Cárdenas, el principal problema se concentra en la calidad de agua que escurre al sistema y que esta asocia dado a la deficiente manejo de aguas negras, en un segundo término el cambio de uso de suelo y actividad agropecuaria que se encuentra rodeando la laguna, de acuerdo a la entrevista realizada al Maestro Armando Carrillo Barragán responsable de Servicios Urbanos en Lázaro Cárdenas.
- La ZEEF Isla de la Palma se encuentra inmersa en un complejo sistema de áreas urbanas y rurales que han modificado las condiciones naturales del entorno. En este sentido la fauna se ha desplazado hacia áreas naturales donde el ser humano no ejerce su actividad. Este hecho limita la existencia de corredores naturales de fauna en la zona.

- Es importante remarcar que las rutas de aves migratorias podrán presentar variantes en los sitios de hábitat o alimentación por las obras que se van a instrumentar sin embargo estos sitios serán suplantados por las mismas especies.
- El “corredor biológico” (ecológico o de conservación) se utiliza para nombrar una gran región a través de la cual las áreas protegidas existentes (parques nacionales, reservas biológicas), o los remanentes de los ecosistemas originales, mantienen su conectividad mediante actividades productivas en el paisaje intermedio que permiten el flujo de las especies. Los corredores biológicos están integrados por zonas núcleo que la mayoría de las veces son áreas protegidas (parques nacionales, reservas de la biósfera, etc.), y por el corredor propiamente dicho o matriz. En la matriz, que está integrada por diferentes tipos de tenencia de la tierra, se llevan a cabo actividades económicas compatibles con la conectividad, es decir, que mantienen la composición, estructura y función de los ecosistemas y del paisaje (Ramírez, G. 2003).
- Respecto al cambio climático la continuidad de la estructura de los ecosistemas ha permitido el desplazamiento de las especies de flora y fauna en épocas en las que ha habido cambios climáticos. Al calentarse o enfriarse paulatinamente el planeta, las especies van cambiando su distribución a las zonas en donde se cubren sus necesidades.
-
- Actualmente, el cambio climático está sucediendo con mucha mayor velocidad que cambios climáticos anteriores. Por lo tanto, los corredores cobran mayor importancia, ya que el paisaje ha sido substancialmente transformado, creando obstáculos para que las especies cambien su distribución como medida adaptativa al calentamiento global, por lo que es necesario mantener y restaurar corredores que permitan esta adaptación (CONABIO, 2007).
-
- El SAR no presenta en sus factores ambientales, condiciones para la existencia de un corredor biológico, el desmonte y apertura de terrenos para agricultura y potreros para la ganadería, han fragmentado la llanura costera; la carretera y caminos rurales, la instalación de la red eléctrica con torres que demandan amplios derechos de vía y/o el crecimiento urbano que ha invadido espacios federales, dificultan la existencia de sitios para la formación de un corredor biológico.
- Áreas Naturales Protegidas
- De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), a nivel federal existen 181 Áreas Naturales Protegidas decretadas a la fecha, con una extensión total de 25,628,239 ha. Dentro del SAR, y por consecuencia dentro de la ZEE y la ZEEF no existen Áreas Naturales Protegidas (ANP's) de competencia Federal, la más cercana al SAR es la Reserva de la Biosfera “Zicuarán Infiernillo” (cuadro 3.4), decretada el 30 de noviembre de 2007 y con plan de manejo publicado en septiembre 2014. Esta ANP localizada en el municipio de Arteaga y Churumuco no será afectada por las actividades que se desarrollen en el SAR ó en la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo debido a la distancia al polígono de la ZEEF.

CAT	ANP NOMBRE	Superficie (ha)							
Res									
									Pu

• Cuadro 3.4 Características generales de las ANP's Federales cercanas a la ZEE de Lázaro Cárdenas
 • Fuente SINA ,2016.

• De acuerdo con los datos de INEGI (Anuario Estadístico de Guerrero 2011) en el municipio de Zihuatanejo de Azueta en el estado de Guerrero, existen dos ANP's de competencia estatal (Cuadro 3.5).

- El ANP Estatal “Laguna de Las Salinas”, área destinada voluntariamente a la conservación en 2014, con una superficie de 700 ha, fue dragada por miembros de las sociedades cooperativas pesqueras y prestadoras de servicios turísticos.
- El ANP Estatal Parque Ecológico “El Limón”, con 86 ha de terreno que formaban parte de la reserva ecológica del Fideicomiso Bahía de Zihuatanejo, la cual es considerada una importante zona de valor ambiental en la cabecera municipal (Periódico Oficial del Gobierno del Estado No. 44, 01 de junio de 2012).

Área Natural Protegida	SAR	ZEE LÁZARO CÁRDENAS	ZEEF Isla de la Palma
Laguna de Las	Se ubica en la	Próxima a la ZEE	Son áreas



Salinas	porción de la ZEE Zihuatanejo dentro del pueblo	Zihuatanejo a una distancia de 1.5 Km	protegidas en el Edo de Guerrero y la ZEEF Isla de la Palma se localiza en Michoacán
• ANP Estatal Parque Ecológico “El Limón”	• En él se protegen especies de Flora y Fauna dentro del SAR de la ZEE Zihuatanejo	• A una distancia de 3.5 km de la ZEE Zihuatanejo	• Son áreas protegidas en el Edo. de Guerrero y la ZEEF Isla de la Palma se localiza en Michoacán

• Cuadro 3.5 Áreas Naturales Protegidas

- Estas áreas de protección se localizan en la ZEE Zihuatanejo y su funcionamiento no será afectado por la dinámica de la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo.
- Según el Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 de José Azueta, se menciona el interés de aumentar el registro de ANP, ya que cumplen una función en relación con los ecosistemas costeros y es posible su inclusión como nuevas alternativas ecoturísticas. Así mismo, el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio de Zihuatanejo de Azueta en el estado de Guerrero, menciona una propuesta para conformar 14 sitios con diferente categoría de Áreas Naturales Protegidas (ANP's) como, zonas de protección, parques ecológicos y zonas de saneamiento (Cuadro 3.6 y Figura 3.2). Estos sitios deberán ser tomados en cuenta para algún desarrollo en la ZEE Lázaro Cárdenas –Zihuatanejo.

		Sitios de Intervención	Propuesta y categoría de intervención	Superficie aproximada (ha)
•	•	Pla	• Zona de Protección Ecológica (ZPE) Nota: La protección a ambos lados de los esteros y manglares (protección demanglares y refugios	• 109.15



	S i t i o s d e l n t e r v e n c i ó n	Propuesta y categoría de intervención	Superficie aproximada (ha)
	s d e P a n t l a y B u e n a v i s t a	faunísticos y anidaciones de Tortuga marina.	
•	• E s t e r o d e P a n t	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de protección ecológica (ZPE) • Nota: la protección es de los márgenes derecho e izquierdo del Río Pantla e Ixtapa 	<ul style="list-style-type: none"> • Estero 32.5 • Desembocadura 25.1



	S i t i o s d e l i n t e r v e n c i ó n	Propuesta y categoría de intervención	Superficie aproximada (ha)
	l a y d e s e m b o c a d u r a d e l r í o l x t a p a		
	L a g u n a	<ul style="list-style-type: none"> • ANP Estatal (Parque Ecológico y recreación turística) • ANP federal (Protección de flora y fauna) 	<ul style="list-style-type: none"> • 700.98 • 36.97



	S i t i o s d e l n t e r v e n c i ó n	Propuesta y categoría de intervención	Superficie aproximada (ha)
	E l N e g r o - C e r r o l a H e d i o n d a , I s l a l x t a		



	S i t i o s d e l i n t e r v e n c i ó n	Propuesta y categoría de intervención	Superficie aproximada (ha)
•	P u n t a l i x t a p a	• ANP Federal (Protección de Acantilados)	• 18.06
•	B o s q u e y S e l v a E l P o s q u e	• ANP Estatal (Protección de elementos Naturales, Flora y Fauna silvestre)	• 1,126.52



	S i t i o s d e l i n t e r v e n c i ó n	P r o p o s t a y c a t e g o r í a d e i n t e r v e n c i ó n	S u p e r f i c i e a p r o x i m a d a (h a)
	l i t e		
•	• C e r r o L a P u e r t a	• ANP Estatal (Protección de elementos Naturales de flora y fauna silvestre)	• 224.46
•	• C e r r o e l L i m ó n	• Parque Ecológico El Limón (Parque ecológico y recreativo)	• 81.00
•	• C e r r o	• Zona de Protección Ecológica (ZPE) Montecristo ANP Estatal (Protección de elementos Naturales, flora y fauna silvestre)	• 20.43 • 772.57



	S i t i o s d e l i n t e r v e n c i ó n	Propuesta y categoría de intervención	Superficie aproximada (ha)
	M o n t e c r i s t o C e r r o E l V i e j o		
•	• C e r r o D a r i o	• ANP (Protección de elementos Naturales, flora y fauna silvestre)	• 539.02
•	• D a	• Saneamiento de la Laguna y recuperación del manglar	• 17



	S i t i o s d e l i n t e r v e n c i ó n	Propuesta y categoría de intervención	Superficie aproximada (ha)
	r s e n a L a s S a l i n a s		
•	E s t e r o d e p l a y a L a r g a	• ANP Estatal (Parque ecológico y recreación turística)	• 130.72
•	L a g u	• ANP Federal (Zona de Protección Ecológica, Saneamiento de cuerpos de agua)	• 18.3



	S i t i o s d e l i n t e r v e n c i ó n	Propuesta y categoría de intervención	Superficie aproximada (ha)
	n a s d e C o a c o y u l		
•	• L a g u n a s y H u m e d a l e s d e P l a y a B	• ANP Federal (Protección de elementos Naturales, flora y fauna silvestre)	• 531.08



	S i t i o s d e l i n t e r v e n c i ó n	Propuesta y categoría de intervención	Superficie aproximada (ha)
	L a n c a - F a r a l l o n e s		

• Cuadro 3.6 Propuestas de ANP's, Zonas de Protección, Parques y Zonas de Saneamiento⁷

• Mapa 3.6 Propuestas de ANP's, Zonas de Protección, Parques y Zonas de Saneamiento.

- Para la ZEE, dentro del Corredor y Zihuatanejo, no hay reportada ningún área protegida decretada oficialmente en el DOF, sin embargo, se tienen reconocidas diferentes playas, marismas, y esteros que se ha buscado darles una categoría de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 de José Azueta (figura 3.2).
- El polígono de la ZEEF no se localiza dentro de ningún Área Natural Protegida de jurisdicción federal, estatal o municipal. En el área de Influencia configurada para la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, se localizan dos áreas protegidas importantes: La Laguna Costera El Caimán, que ostenta la categoría de ANP estatal y Sitio

⁷ Estos 16 sitios son mencionados en el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio de Zihuatanejo de Azueta y fueron tomados del "Plan Director de Desarrollo Urbano de Zihuatanejo – Ixtapa, Guerrero 2015-2030 (documento preliminar sujeto a consulta pública) realizado en 2014-2015. Gobierno municipal de Zihuatanejo de Azueta.

Ramsar y El Manglito que es un ANP estatal. Sus características generales se pueden apreciar en el cuadro 3.7, ambas se localizan a más 5 Km al suroeste del polígono de la ZEEF. El ANP El Manglito se localiza dentro del polígono de la ZEE.

Nombre	Categoría	Competencia	Fecha del decreto	Distancia al predio ZEEF (km)
Laguna Costera del Caímán	Sitió RAMSAR y Zona de Protección Ambiental	Reconocimiento internacional de la Zona de Protección Ambiental	02 / febrero / 2005 (Comisio sitio Ramsar) y 03 / junio / 2011 como ANP estatal	5.6
El Maza	Zona	Estatal	17 / dic	6.7



Nombre	Categoría	Competencia	Fecha de decreto	Distancia al predio ZEEF (km)
n gl it o	a d e P r o t e c c i ó n	al	ie m br e/ 20 10	

• Cuadro 3.7 Características de las ANP's Estatales ubicadas dentro del SAR
 • Fuente: SINAP, 2016

- Estas áreas son relevantes por contener especies de manglar que conforman un sistema lagunar costero, que da servicio ambiental como hábitat de diferentes especies de flora y fauna local, es fuente de alimento ya que son un medio propicio para el crecimiento de alevines; así mismo son zona de refugio reproducción, anidación para aves migratorias y locales que se reproducen en estos sistemas, muchas de ellas de importancia comercial.
- **Regiones y sitios Prioritarios**
- Las Regiones Prioritarias son áreas de gran importancia por su biodiversidad y características naturales, que aportan servicios ambientales significativos. Están sujetas a las condiciones de conservación, preservación y aprovechamiento de los ecosistemas inmersos. Estas regiones sirven de referencia para determinar nuevas ANP's y en su caso, forman parte de la planeación y desarrollo de estrategias relacionadas con el desarrollo social (Mapa 3.8).
- A través de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se han establecido las regiones terrestres prioritarias (RTP), regiones hidrológicas prioritarias (RHP), regiones marinas prioritarias (RMP) y áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA) (Mapa 3.9).
-



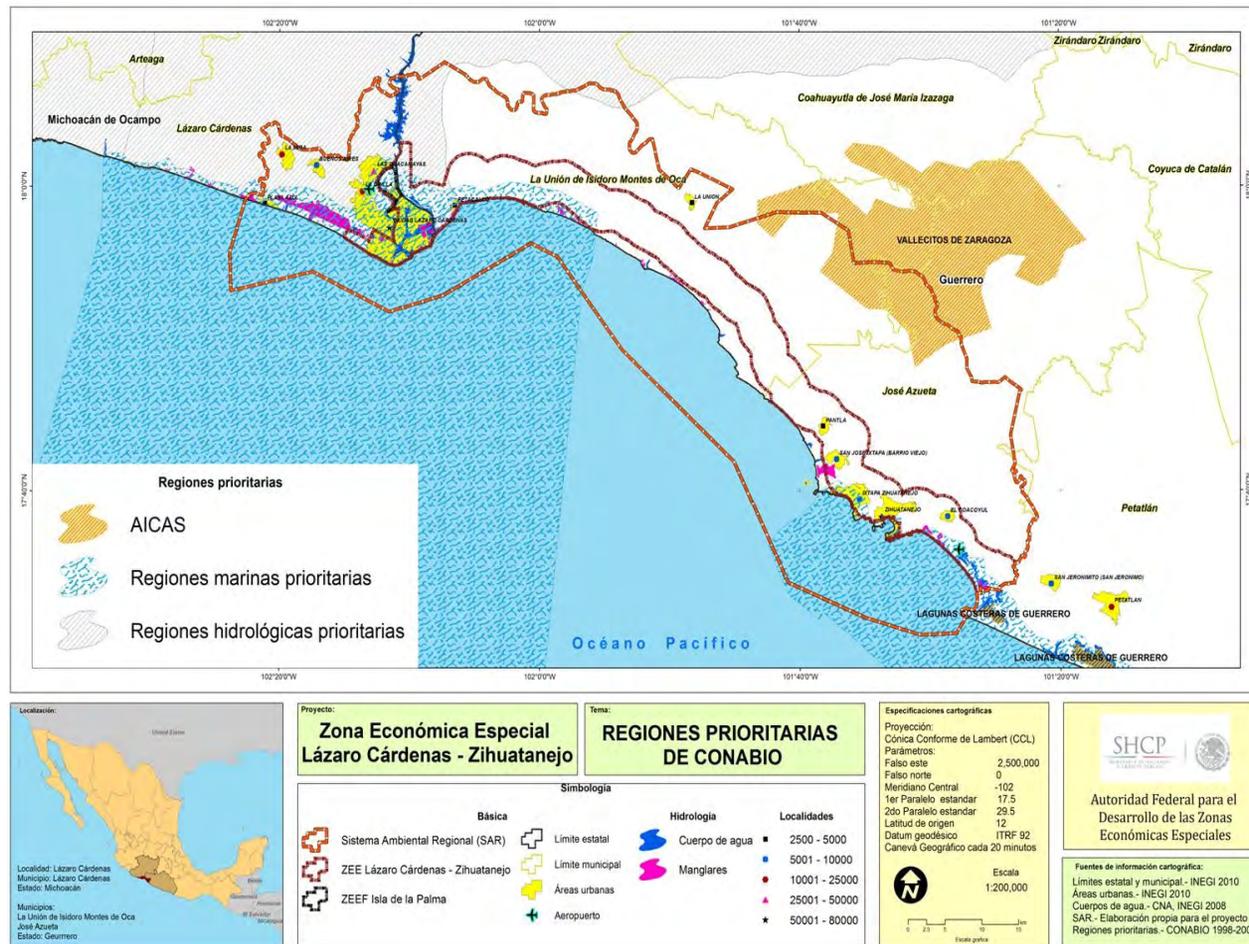
•





- Mapa 3.7 Áreas naturales Protegidas del Sistema Ambiental Regional y de la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo⁸

⁸ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica.



- *Mapa 3.8 Regiones prioritarias de CONABIO⁹*

⁹ *El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica.*

- El SAR delimitado para la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo se sobrepone con tres de las RTP definidas para el Estado de Michoacán y Estado de Guerrero, también se sobrepone con una AICA presente en el Estado de Michoacán y Guerrero. En el siguiente cuadro se muestran las regiones prioritarias sobre las cuales se sobreponen el SAR, la ZEE y la ZEEF. En los cuadros 3.8 al 3.12 se explican las características generales de estas regiones.

R N E SU PR						DIS TA NCI A A LA ZEE (K M)
R	B	M	11,	no	•	Parte de ZEE Lázaro Cárdenas. La ZEE F Isla de la Palma forma parte de la RHP 27
R	M	M	8	no	•	Parte del SAR y limita en área costera



						con ZEE Lázaro Cárdenas y Zihuatanejo (porción este)
• R	• TI	• G	• 1,2	• No	•	• Frente marino al oeste del SAR, frente costero de La ZEE Zihuatanejo Y porción oeste de la ZEE Corredor.
• AI	• V	• G	• 54,	• No	•	

• Cuadro 3.8 Características de Regiones prioritarias (RHP's y RMP's) dentro del SAR y cercanas a la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo.
 • Fuente: CONABIO, 2016

• REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA 27	
• Estados	• Michoacán y Guerrero
• Ext	• 11,333.3 km ²



● REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA 27	
ensión	
● Acuíferos	● Río Balsas y tributarios Tepalcatepec, Tacámbaro, Marqués y Zacatúla, arroyos, manantiales
● Recursos Hídricos Principales	● Presas Infiernillo y La Villita, zonas inundables, pozos, esteros
● Geología/Edafología	● Suelos arcillosos de tipo Acrisol y Luvisol alternados con Cambisol. Limita al norte con el volcán Tancítaro, oeste y suroeste con la Sierra Madre del Sur (Coalcomán y Espinazo del Diablo) y al este con la Sierra de Inguarán.
● Características	<ul style="list-style-type: none"> ● -Modificación del entorno: construcción de una presa muy grande y otra menor; desviación de ríos con disminución del caudal; desecación de zonas de crianza de especies acuáticas, deforestación y ganadería intensiva. ● - Contaminación: muy alta por la siderúrgica, Fertimex y yeseras; agroquímicos, trazas de compuestos orgánicos persistentes; contaminación por materia orgánica, fertilizantes y otros tóxicos. ● - Uso de recursos: vertebrados e invertebrados acuáticos en riesgo. Especies introducidas de lirio, tilapia y carpas. Se violan las vedas y tallas mínimas, hay descargas contaminantes continuas y tiraderos de basura
● Principales poblados	● Lázaro Cárdenas, Zacatúla, Guacamayas, Múgica, Uruapan, Apatzingan

● Cuadro 3.9 Región Hidrológica Prioritaria 27
● Fuente: CONABIO

● REGIÓN MARINA PRIORITARIA 30	
● Estados	● Michoacán y Guerrero
● Extensiones	● 8 641 km ²



ión	
• Acu ífer os	• No existen por ser zona oceánica
• Rec urs os Híd rico s Pri nci pal es	• No existen por ser zona oceánica
• Ge olo gía / Eda fol ogía a	• Placa de Norte América; rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias; plataforma estrecha
• Car act erís tica s	• Zona oceánica, costa, playa, dunas costeras, fosa oceánica, humedales
• Pri nci pal es po bla dos	• No existen por ser zona oceánica

• Cuadro 3.10 Región Marina Prioritaria 30

• Fuente: CONABIO

• REGIÓN MARINA PRIORITARIA 31	
• Est ado s	• Guerrero
• Ext ens ión	• 1,230 km ²
• Acu ífer os	• No existen por ser zona oceánica



● REGIÓN MARINA PRIORITARIA 31	
● Recursos Hídricos Principales	● No existen por ser zona oceánica
● Geología / Edafología	● Placa de Norteamérica, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, plataforma estrecha.
● Características	<ul style="list-style-type: none"> ● Oceanografía: predomina la corriente Costanera de Costa Rica. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos y esteros. Ocurre "El Niño". ● Aspectos económicos: pesca tipo cooperativas con explotación de róbalo, lisa, mojarra, sabalote. Turismo poco relevante. ● Problemática: contaminación por basura. Contrabando de tortugas. Especies introducidas de tilapia. ● Conservación: ya es un área protegida por decreto. Prioridad por su alta diversidad de hábitats y protección de tortugas. Falta conocimiento de la zona.
● Principales poblados	● No existen por ser zona oceánica

● Cuadro 3.11 Región Marina Prioritaria 31

● Fuente: CONABIO

● Area de Importancia para la Conservación de Aves Silvestres (AIICA) C 27	
● Estados	● Vallecitos de Zaragoza
● Extensión	● 54,829.41km ²
● Tenencia de la tier	● Privada



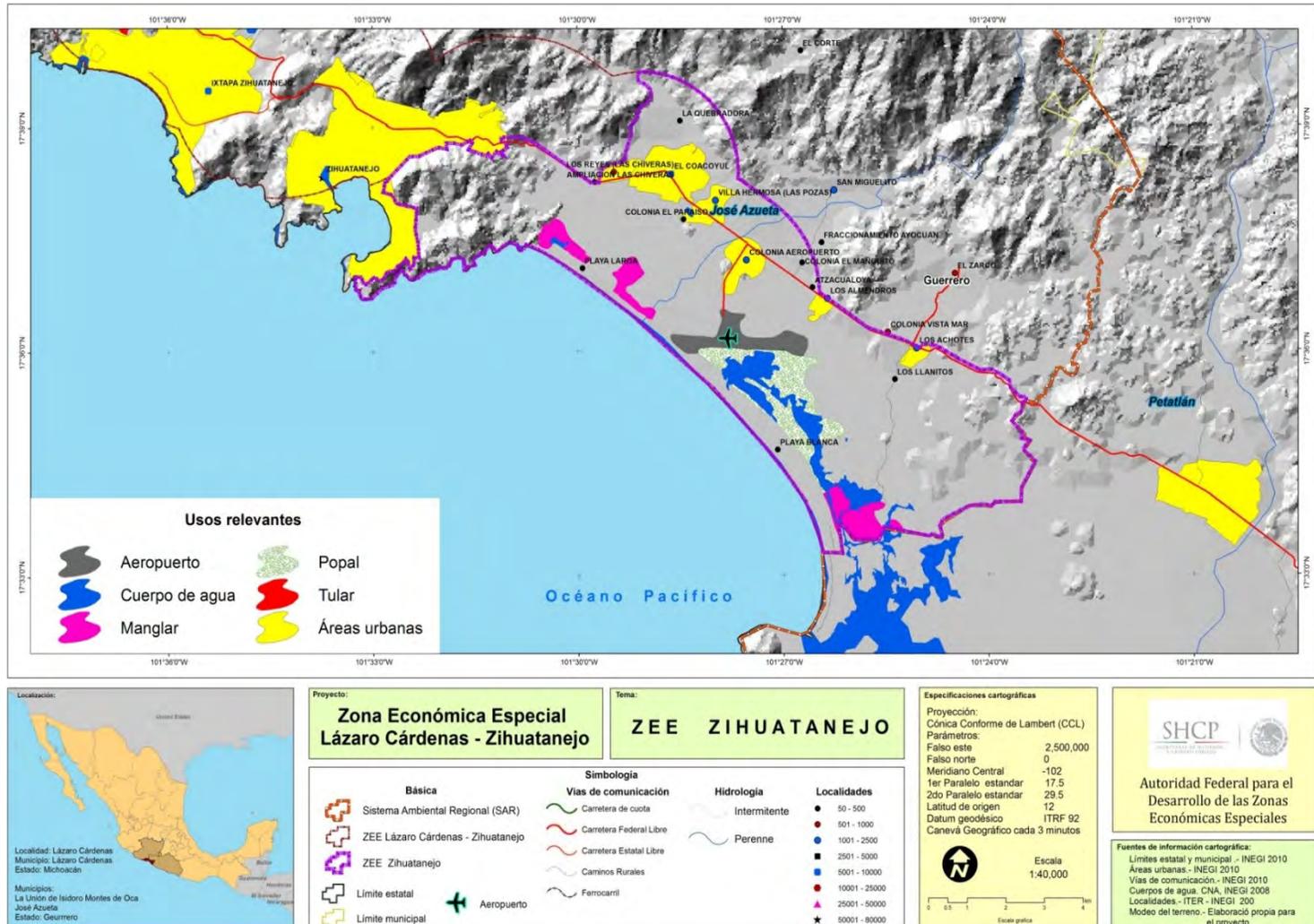
• Area de Importancia para la Conservación de Aves Silvestres (AIICA) C 27	
ra	
• Uso de la tierra y cobertura	• Agricultura ganadería chivos
• Características	• Se encuentra situada en las partes altas y medias que cruza la carretera Altamirano-Zihuatanejo. Es la parte más oeste de la Sierra Madre del Sur en Guerrero, que se interrumpe en la Depresión del Balsas.

• Cuadro 3.12 AICA C27

• Fuente: CONABIO

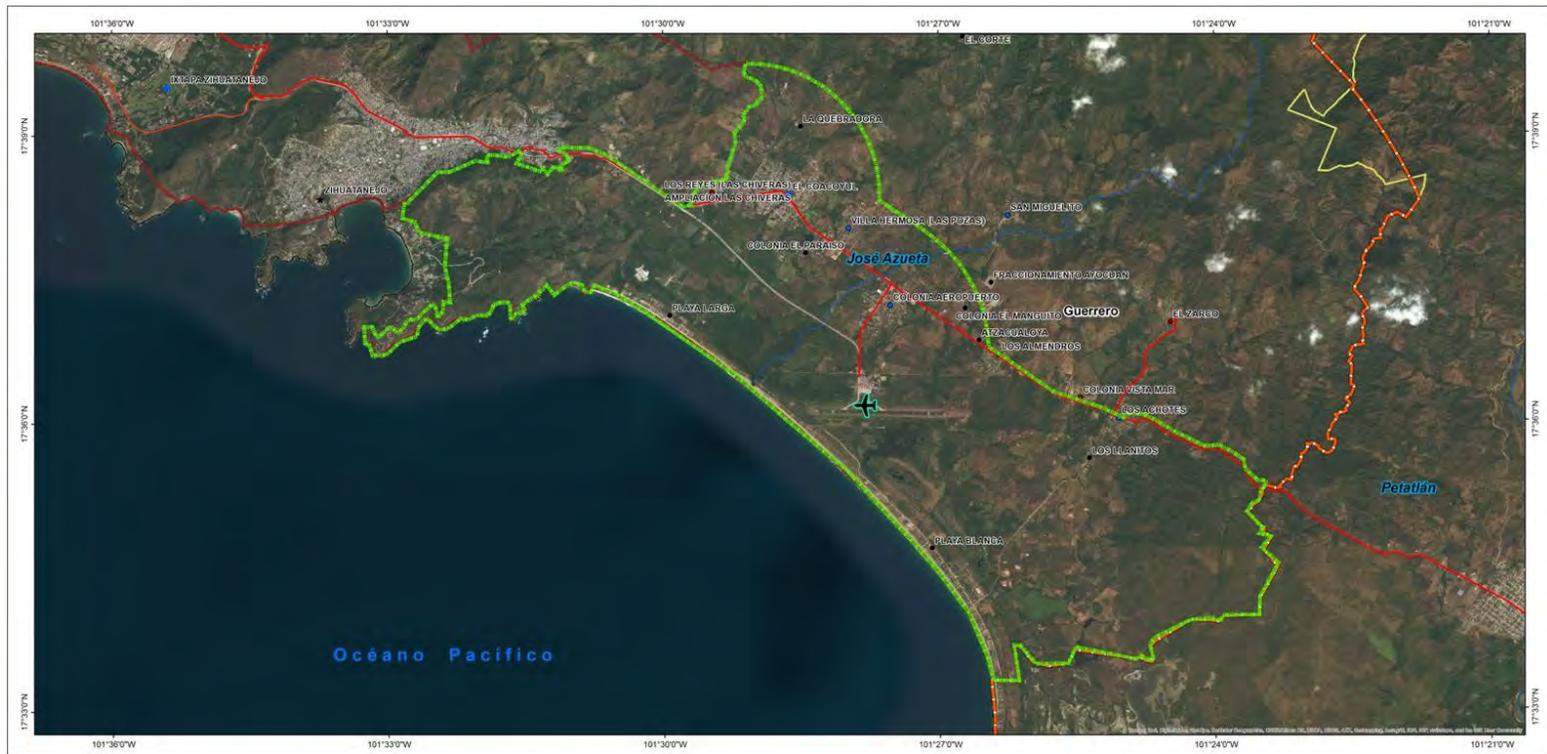
- Se analizó el polígono también de acuerdo a CONABIO (2007), los sitios prioritarios representan los primeros resultados principales de la identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Se evaluó el nivel de protección con unidades de análisis de 256 km² y datos de especies, comunidades y los principales factores que las amenazan. Se identificaron sitios de extrema, alta y media prioridad. Se identificaron 1,093 unidades de media prioridad, 1,145 unidades de alta y 176 de extrema prioridad. Respecto a los sitios prioritarios, como se puede observar en el mapa 3.6 en el SAR se distribuyen 4 hexágonos con los siguientes números de identificación 714 con prioridad media, 764 con prioridad alta, y 7,500 con prioridad media
- La delimitación de estos sitios terrestres constituye un avance con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), debido principalmente a que en los sitios prioritarios se hizo una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios terrestres en comparación con las RTP que son áreas generalizadas.
- Ecosistemas y especies relevantes para la conservación
- **Manglar.-** Uno de los aspectos importantes en el escenario ambiental del SAR es la presencia de especies, comunidades o ecosistemas reconocidos por sus características como importantes de conservar. Las áreas protegidas presentes en el SAR contienen especies de manglar (*Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa*) que están protegidos por la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la NOM-059-SEMARNAT-2010. La concentración del bosque de manglar ocurre en el sistema lagunar existente en Laguna El Caimán localizada a más de 5 Km, de la ZEEF Isla de la Palma; sin embargo, en la ZEE, se tiene la presencia de pequeños manchones o individuos aislados en los márgenes del río Balsas, existentes en el recinto portuario de Lázaro Cárdenas cercanos a las desembocaduras fuera de los muelles, los cuales están en un estado incipiente. En el polígono de la ZEEF Isla de la Palma no se tiene manglar en las márgenes exteriores del río Balsas que rodean la Isla de la Palma, mientras que, en brazo de liga, donde no se pretende hacer ningún aprovechamiento, se mantienen algunos árboles de mangle aislados que no constituyen una comunidad.

- Dentro del SAR y en relación con el corredor paralelo a la costa del municipio de La Unión (Guerrero), y la costa del municipio de José Azueta (Zihuatanejo) donde se localiza la región Zihuatanejo, se distribuyen ríos y arroyos temporales que descargan a la costa en las zonas bajas, formando esteros y pequeñas lagunas, las cuales presentan comunidades de Manglar, y suelen ser sitios de visita y refugio de aves locales y migratorias, de ahí su importancia ecológica en la región. Cabe mencionar que la zona de Ixtapa tiene atención de las autoridades debido a que se reconoce como un sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ambiental (CONABIO 2016) Estos sitios son los que menciona Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 de José Azueta Las acciones del proyecto no afectan la zona de playas del SAR, por lo que no se tiene ningún daño directo a este tipo de ecosistemas.
- Cerca de Zihuatanejo, se tienen dos zonas importantes, una alrededor de las lagunas costeras al norte de playa Larga, y el sistema estuarino de Barra de Potosí (de mayor magnitud), este último se extiende desde Playa Blanca (al sur del aeropuerto) hasta la el extremo sureste de la Bahía Potosí al límite del ZEE Zihuatanejo, para después continuar hasta la laguna del estero de Potosí en el municipio de Petatlán (Edo. de Guerrero), donde se distribuyen humedales que son de importancia ecológica local para la zona costera puesto que se constituyen como áreas de reproducción de especies marinas de uso comerciales de la vida silvestre, además de contener manglares en las márgenes de la laguna y su zona inundable intermareal. Se muestra la imagen del mapa y su misma área sobre imagen de satélite para visualizar este aspecto mapas 3.9 y 3.10 Por otro lado, CONABIO reconoce esta región del municipio de Zihuatanejo como importante en la protección de la diversidad tanto para sitios terrestres como marinos.



• Mapa 3.9 ZEE Zihuatanejo, con las áreas de manglar. Elaborado por Mares (Fuente: INEGI).





Proyecto: Zona Económica Especial Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo

Tema: ZEE ZIHUATANEJO CON IMAGEN DE SATELITE

Simbología	
Básica	Vías de comunicación
ZEE Zihuatanejo	Carretera de cuota
Sistema Ambiental Regional (SAR)	Carretera Federal Libre
ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo	Carretera Estatal Libre
Límite estatal	Caminos Rurales
Límite municipal	Ferrocarril
	Aeropuerto

Hidrología	
Intermitente	Perenne

Localidades	
● 50 - 500	● 5001 - 10000
● 1001 - 1000	● 10001 - 25000
● 1001 - 2500	● 25001 - 50000
● 2501 - 5000	● 50001 - 100000
● 5001 - 10000	● 100001 - 250000
● 10001 - 25000	● 250001 - 500000
● 25001 - 50000	● 500001 - 800000

Especificaciones cartográficas

Proyección: Cónica Conforme de Lambert (CCL)
 Parámetros:
 Falso este: 2,500,000
 Falso norte: 0
 Meridiano Central: -102
 1er Paralelo estandar: 17.5
 2do Paralelo estandar: 29.5
 Latitud de origen: 12
 Datum geodésico: ITRF 92
 Canevâ Geográfico cada 3 minutos

Escala: 1:35,000

0 0.5 1 2 3 Km
Escala gráfica

Autoridad Federal para el Desarrollo de las Zonas Económicas Especiales

Fuentes de información cartográfica:

- Límites estatal y municipal - INEGI 2010
- Áreas urbanas - INEGI 2010
- Vías de comunicación - INEGI 2010
- Localidades - ITER - INEGI 2010
- Imagen satelital - Digital globe, Geoeye, Earthstar

• Mapa 3.10 ZEE Zihuatanejo, con las áreas de manglar.

Elaborado por Mares (Fuente: INEGI)

- Como nota importante, desde 2013 se promueve la certificación de “Barra de Potosí como Área Natural Protegida para promover el turismo ecológico sustentable, sin embargo, el trámite está en espera de respuesta por parte de las autoridades estatales y federales, por lo que no se ha decretado hasta la fecha. Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 de José Azueta.
- Desde la visión del Corredor Industrial Turístico, que abarca los municipios de Lázaro Cárdenas y La Unión, se tiene la misma situación ambiental entorno a la costa, donde los estuarios, lagunas y ríos son importantes ecológicamente no solo para la actividad turística, sino para las especies marinas costeras. Situación que debe visualizarse como un reto a integrar en el equilibrio del desarrollo local.
- **Tortuga marina.**- La zona de playas del SAR se localiza dentro de la franja de arribazón de tortugas marinas, si bien no es de las zonas importantes como lo es el Playón de Mexiquillo (10 nidos/km a más de 50 km de la ZEE, sí existe el arribo de tortuga que desova en las playas (<10 nidos /km) en la Playa Azul (Lázaro Cárdenas), las tortugas que anidan son la golfina (*Lepidochelys olivácea*), verde (*Chelonia mydas*) y Laúd (*Dermochelys coriácea*) catalogadas como en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Las acciones del proyecto no afectan la zona de playas del SAR, por lo que no se tiene ningún daño directo a la zona de nidos.
- El área donde se desarrollan las tortugas se puede definir con cierto grado de precisión, sin embargo, existen otras especies de animales que están en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que no se pueden acotar a áreas específicas. Por lo que su presencia obedece a la oportunidad de cruzar, aprovechar o colonizar nuevas áreas, si bien en los trabajos de campo realizados en noviembre-diciembre de 2016, solo se observó iguana negra en la ZEEF Isla de la Palma, no se puede descartar que existan otros reptiles en algún estatus de protección, ya que se verificó que el abandono de las antiguas huertas está conformando acahuales que permiten la recolonización de la fauna local, en especial al norte de la ZEEF. Los trabajos realizados de limpieza antiguamente habían expulsado la fauna, situación que a 10 años de abandono da oportunidad a diferentes especies de retomar el área.
- En toda la ZEE Lázaro Cárdenas la vegetación presenta un nivel alto de fragmentación, sin embargo, las huertas de mango, cítricos y palma de coco representan un continuo de las zonas boscosas que permite la movilidad de la fauna. Para el SAR se reportan especies con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver Anexo de fauna), por lo que la factibilidad de encontrar organismos es alta, siendo mayor en zonas poco perturbadas de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia, así como en las zonas bajas húmedas cercanas a los ríos y arroyos que conservan humedad más tiempo en la época de secas.
- Esta situación es importante al considerar que en la región del Corredor Industrial se tiene planeado la obra complementaria de ampliación de la carretera desde Zihuatanejo (aeropuerto) hasta Lázaro Cárdenas, la cual atraviesa por zonas agrícolas y zonas de vegetación natural en diferente nivel de conservación. En el caso de la costa

del municipio de José Azueta (Zihuatanejo) se tienen zonas de alta diversidad cercanas a Ixtapa y Zihuatanejo, por lo que las hace zonas importantes, actualmente este polo está invirtiendo en conformar áreas protegidas para resguardo de flora y fauna local, lo que asegura la presencia de la fauna.

- Con relación a la flora, dentro del polígono de la ZEEF Isla de la Palma existen árboles de importancia y con estatus de protección (inciso de flora en anexo 3.3, sin embargo, solo son ejemplares aislado). En la parte norte del SAR, principalmente en áreas aisladas de los asentamientos humanos, se encuentran las zonas mejor conservadas de vegetación de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia, las cuales no son vulnerables de ser afectadas por las actividades que puedan desarrollarse por la instrumentación de acciones para la ZEE Lázaro Cárdena.
- **Cumplimiento de normas oficiales**
- Como ya se analizó en el punto 1.2.6 de la presente evaluación, el proyecto es congruente con el marco jurídico de planeación de desarrollo social, económico y ambiental correspondiente a los planes y programas de los tres órdenes de gobierno, al estar relacionados jerárquicamente con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, el cual es herramienta de evaluación del desarrollo nacional al que hace referencia los artículos 25 y 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Referente a las leyes y normas dentro del marco ambiental, se establecen las obligaciones y alcances del proyecto, con base en el polígono del SAR, de la ZEE Lázaro Cárdena y de la ZEEF. De la información presentada en dicho apartado se presenta el cuadro 3.13 que sintetiza la información referente a los trámites y permisos en materia ambiental.

REQUERIMIENTO Y/O TRÁMITE	MOTIVO	ZEE	Z
• Manifestación de Impacto Ambiental para las obras en la ZEEF Isla de la Palma	• Valoración de la vegetación y definición de áreas susceptibles, en su caso pueden requerir cambio de uso de suelo dentro de la ZEEF Isla de la Palma	• Apli	• A
• Informe Preliminar de Riesgo	• Para todas las Actividades riesgosas que se pretendan desarrollar en el interior de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo y en la ZEEF Isla de la Palma.	• Apli	• A
• Evaluación y dictamen de Estudio Técnico Justificativo	• Cambio de uso de suelo de terrenos forestales.	• Apli	• A
• Zona de amortiguamiento (10 m) y zona federal (30 m) a los	• Cuerpo de agua que atraviesa el polígono de la ZEE.	• Apli	• A

REQUERIMIENTO Y/O TRÁMITE	MOTIVO	ZEE	Z
márgenes del cauce de ríos y arroyos			
<ul style="list-style-type: none"> Permiso de descarga de aguas residuales provenientes de procesos industriales a un cuerpo receptor 	<ul style="list-style-type: none"> Aguas residuales provenientes de procesos industriales con descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Apli 	<ul style="list-style-type: none"> A
<ul style="list-style-type: none"> Pago de derecho por el uso o aprovechamiento de bienes de dominio público de la Nación 	<ul style="list-style-type: none"> Las personas físicas o morales que descarguen en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Apli 	<ul style="list-style-type: none"> A
<ul style="list-style-type: none"> Programas de rescate y reubicación de especies. 	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de especies nativas de fauna en el interior de la ZEE. 	<ul style="list-style-type: none"> Apli 	<ul style="list-style-type: none"> A
<ul style="list-style-type: none"> Planes de manejo de residuos de manejo especial y peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> Producto de la operación y el mantenimiento de la ZEE. 	<ul style="list-style-type: none"> Apli 	<ul style="list-style-type: none"> A
<ul style="list-style-type: none"> Licencia de Funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Para cada una de las actividades al interior del parque industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Apli 	<ul style="list-style-type: none"> A

• Cuadro 3.13 Cumplimiento de obligaciones administrativas

- Las normas que se consideran dentro de la misma sección se presentan en el cuadro 3.14, en donde se establece la vinculación de las actividades con el cumplimiento de las especificaciones de las principales normas que deben acatadas, así como la pertinencia del proyecto.

•

Norma	Título	Pertenencia del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> NO-052-SE 	<ul style="list-style-type: none"> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listado de residuos peligrosos (RP) 	<ul style="list-style-type: none"> Una vez identificada la generación de RP, de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, se deberá llevar a cabo un plan de manejo de los residuos peligrosos generados a fin de no contaminar el suelo y subsuelo, lo que afecta de manera directa el entorno de

Norma	Título	Perteneencia del proyecto
MARNAT-2005,		desarrollo de la ZEE. Por tal motivo, se contratará un servicio de recolección, transporte y disposición final acreditado ante SEMARNAT, una vez clasificados y controlados los Residuos peligrosos en la fuente para disminuir el impacto que pudiera ocasionarse.
NOM-001-SEMARNAT-1996	<ul style="list-style-type: none"> Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que establezcan alguna actividad en la zona deberán cumplir con los niveles máximos permisibles en sus descargas de aguas residuales.
N	<ul style="list-style-type: none"> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg, motocicletas, tractores agrícolas, así como la maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería 	<ul style="list-style-type: none"> Como el proyecto se trata de la construcción de un parque industrial, en los vehículos dedicados a la construcción que se utilicen para esta obra se promoverá el mantenimiento periódico de la maquinaria automotor, con la finalidad de observar la norma.

Norma	Título	Pertinencia del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> NOM-043-SEMARNA-T-1993. 	<ul style="list-style-type: none"> Establece los niveles máximos de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que establezcan alguna actividad en la ZEE y su SAR deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión.
<ul style="list-style-type: none"> N 	<ul style="list-style-type: none"> Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Se excluyen de la aplicación de la presente norma oficial, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de construcción y de la minería 	<ul style="list-style-type: none"> La propia NOM exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades de construcción, por lo cual no aplican los límites a este equipo, sin embargo, se deberán monitorear la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la construcción, sobre todo cuando trabajen cerca de poblaciones
<ul style="list-style-type: none"> N 	<ul style="list-style-type: none"> Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos 	<ul style="list-style-type: none"> La propia NOM exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades de construcción, por lo cual no aplican los límites a este equipo, sin embargo, se deberá monitorear la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la construcción, sobre todo cuando trabajen cerca de poblaciones

Norma	Título	Pertinencia del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> como combustible. No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg, motocicletas, tractores agrícolas o maquinaria para la construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> Se promoverá su cumplimiento entre los trabajadores de la zona industrial a
<ul style="list-style-type: none"> NOM-052-SEMARNAAT-1993 	<ul style="list-style-type: none"> Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que se establezcan en la ZEE y su SAR deberán determinar si sus residuos son peligrosos conforme a los procedimientos y listados de la NOM.
<ul style="list-style-type: none"> NOM-081-SEMARNAAT-1994 	<ul style="list-style-type: none"> Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que establezcan alguna actividad en la ZEE y su SAR deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión de ruido.
<ul style="list-style-type: none"> N 	<ul style="list-style-type: none"> Establece los límites 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y

Norma	Título	Pertinencia del proyecto
<p>OM-085-SEMA-RNA-T-1994.</p>	<p>máximos de emisión para procesos de combustión</p>	<p>entidades que establezcan alguna actividad en la ZEE y su SAR, que cuenten con procesos de combustión de combustibles fósiles, deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión.</p>
<p>N</p>	<ul style="list-style-type: none"> Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal 	<ul style="list-style-type: none"> Si bien la ZEEF no tendrá descargas en algún sistema de alcantarillado, la situación en el ZEE se puede presentar, con lo que se tendría un aumento de gasto de estas aguas en el sistema, directa o indirectamente por la nueva población que se instale en la zona.
<p>N</p>	<ul style="list-style-type: none"> Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para llevar a cabo el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal 	<ul style="list-style-type: none"> No es de observancia obligatoria para esta obra, ya que no se realizará aprovechamiento forestal
<p>N</p>	<ul style="list-style-type: none"> Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para llevar a cabo el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, 	<ul style="list-style-type: none"> En el presente proyecto no se realizará el aprovechamiento ni comercialización de plantas completas o sus partes. Sin embargo, se deberá tener en cuenta para su supervisión si los dueños de los predios realizan alguna acción de este tipo antes de entregar las

Norma	Título	Pertinencia del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> N 	<ul style="list-style-type: none"> flores, frutos y semillas Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para su caracterización y remediación. 	<ul style="list-style-type: none"> tierras adquiridas. El contratista, será el responsable de determinar los mecanismos necesarios para el manejo adecuado de los residuos peligrosos considerando las medidas específicas establecidas en la subtarea cuatro del presente estudio. En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburos, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM al suelo, será el contratista (bajo la supervisión del promovente) el responsable de su manejo, y la actuación deberá ser inmediata bajo los lineamientos indicados en el Programa de conservación y restauración de suelo
<ul style="list-style-type: none"> N M X - A A - 1 2 0 - S C F I - 2 0 1 6 	<ul style="list-style-type: none"> Que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas (cancela a la nmx-aa-120-scfi-2006) 	<ul style="list-style-type: none"> La ZEE Lázaro Cárdenas en su propuesta territorial llega al nivel de costa a sus playas, por lo que se requiere tener en cuenta que las acciones realizadas no afecten la calidad de las playas de los municipios de Lázaro Cárdena y La Unión de Isidro Montes de Oca

Cuadro 3.14 Normas que se deberán tomar en cuenta como mínimo en el proyecto de la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo

3.2 RELACIÓN DE LOS ORDENAMIENTOS SOBRE EL USO DE SUELO EN LOS TERRENOS DONDE SE PRETENDA ASENTAR LA ZONA CON LOS CRITERIOS APLICABLES AL SITIO RESPECTIVO

3.2.1 Ordenamientos Ecológicos del Territorio aplicables a la zona de estudio

- El Sistema Ambiental Regional (SAR), la Zona Económica Especial (ZEE) y la Zona Económica Especial de Inmueble Federal (ZEEF) coinciden con cuatro ordenamientos territoriales, uno del orden federal, uno de orden regional, uno de alcance regional y otro del orden local.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo (POEEMO)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra-Costa (POESC).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas (POERZIPLC).
 - Asimismo, en el área aplican otros instrumentos de Planeación:
 - Plan Municipal de Desarrollo 2015 – 2018, del municipio de Lázaro Cárdenas,
 - Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Lázaro Cárdenas 2015 – 2020, el
 - Plan Municipal de Desarrollo 2015 – 2018 de Zihuatanejo de Azueta
 - Convenio Marco de Coordinación de Acciones para la Zona Conurbada de Lázaro Cárdenas – La Unión de Isidoro Montes de Oca.
 -

A) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT), PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012.

- El artículo segundo del *Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (POEGT), establece que ese programa será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la administración pública federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.
- El instrumento está basado en una regionalización ecológica que comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo, cuya interacción determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.; con esos criterios se obtuvieron 145 unidades en la totalidad de la extensión territorial denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), las cuales son síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables para cada una.
- De acuerdo a la clasificación del POEGT, el SAR incide en un 90% del territorio en la Región Ecológica 18.20 (UAB 133) y en un 9.9% en la Región Ecológica 18.17 (UAB 131)

y a la Región Ecológica 18.32 (UAB 130) le corresponde solamente el 0.1%. La ZEEF Isla de la Palma inciden en la Región Ecológica 18.29 (UAB 133) en el 100% de su territorio (Cuadro 3. 15).

R	Nombre	Política	Z
1	Planicies y lomeríos costeros de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable, industria - turismo	9
<p>Localización Región Ecológica 18.29: Región costera del occidente del estado de Guerrero y del oriente del estado de Michoacán, con superficie de 2,576.32 km²; Población total 277,571 habitantes; sin presencia indígena.</p>			
1	Cordillera costera del noroeste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable, forestal	0
<p>Localización Región Ecológica 18.17: Noroeste de Guerrero; superficie de 6,984.68 km²; con población de 36,200 habitantes.</p>			
1	Cordillera costera michoacana sureste michoacana sureste	Restauración y aprovechamiento sustentable, preservación	

de
flora

- Localización Región Ecológica 18.32:** Porción sur oriental del estado de Michoacán. Al noroeste del SAR; superficie de 4,679.69 km²; población total de 32,057 habitantes; sin presencia de población indígena.
- Fuente: fichas informativas de las Regiones ecológicas y Unidades Ambientales Biofísicas (UAB). La población es la reportada en el momento de realizar la regionalización (censos del 2000 y conteo del 2005).

- Cuadro 3.15 Características principales de las Regiones Ecológicas y Unidades Ambientales que inciden en el SAR, ZEE y ZEEF



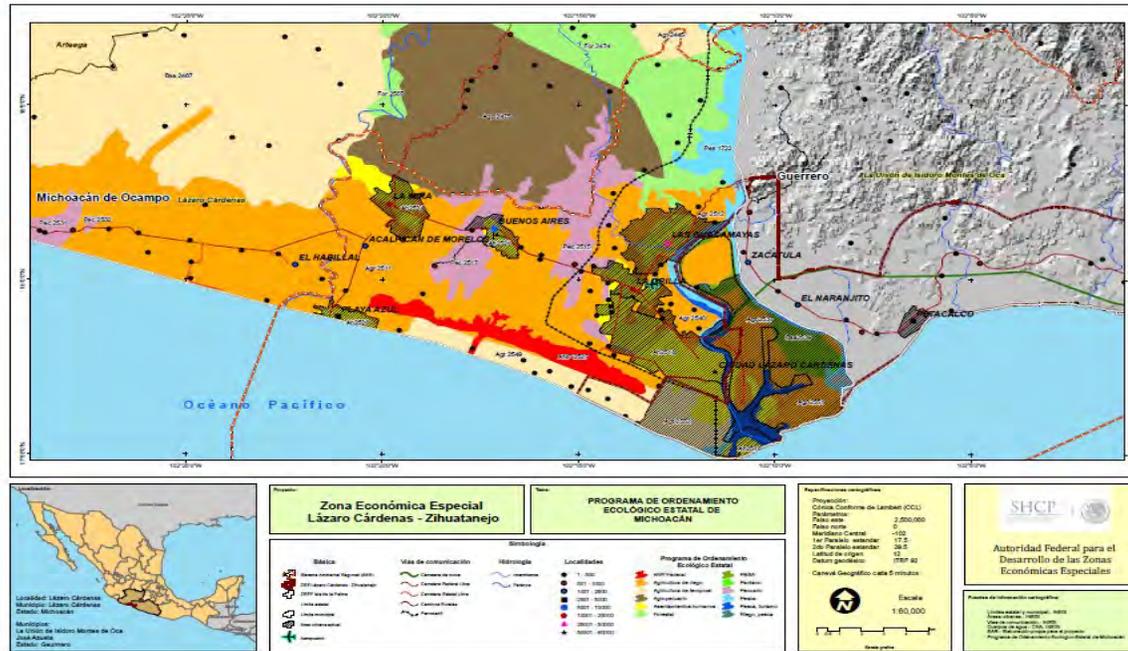
• Mapa 3.11 Ordenamiento Ecológico General del Territorio¹⁰

¹⁰ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

B) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO ESTATAL DE MICHOACÁN DE OCAMPO PUBLICADO EN EL PERIÓDICO OFICIAL DEL MICHOACÁN EL 11 DE FEBRERO DE 2011

- El Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo (POEEM), fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán el 11 de febrero de 2011.
- El decreto del POEEM establece que es de orden público e interés social, es un instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable de la totalidad del territorio del Estado y tiene por objeto planear e inducir el uso del suelo y las actividades productivas en el Estado de Michoacán de Ocampo, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, así como la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos.
- El Modelo de Ordenamiento Ecológico, divide al territorio estatal en diez regiones con 2553 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) para las cuales se determinaron política ambiental aplicable, lineamientos ecológicos y objetivos.
- La totalidad del SAR y por consecuencia la ZEE y la ZEEF se localizan en la porción sureste de la Región Costa del POEEM. Esta región tiene asignada cuatro políticas: aprovechamiento, conservación, protección y restauración. En la zona donde se localiza el SAR la política predominante es de aprovechamiento (agrícola, urbano e industrial, con ANP). La porción de la ZEE localizada en Lázaro Cárdenas y la ZEEF abarcan 2 Unidades de Gestión Ambiental, identificadas con las claves Agr 2536 y Agr 2537; como se ilustra en el siguiente mapa.
-



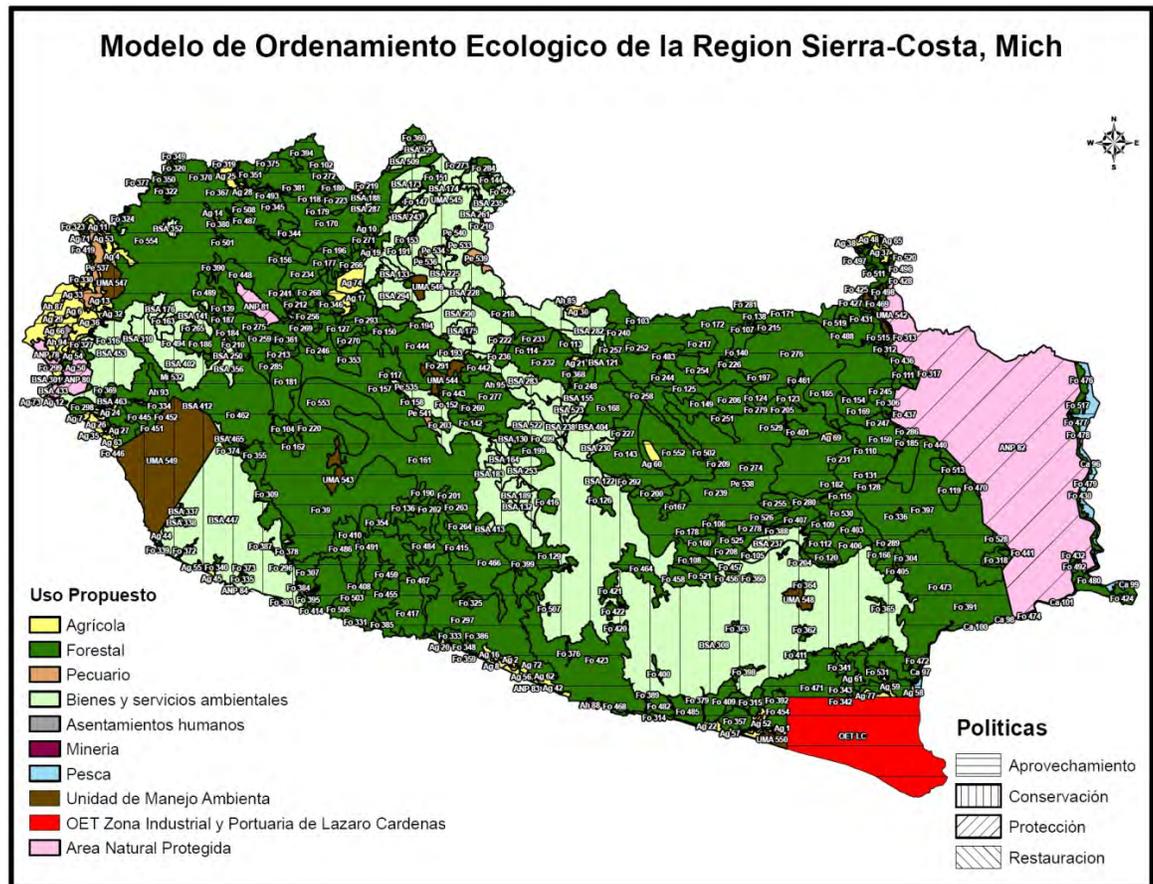


• Mapa 3.12 Ubicación de la Sección Lázaro Cárdenas respecto al modelo de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán¹¹

¹¹ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

C) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL SIERRA-COSTA
PUBLICADO EL 9 DE NOVIEMBRE DE 2010

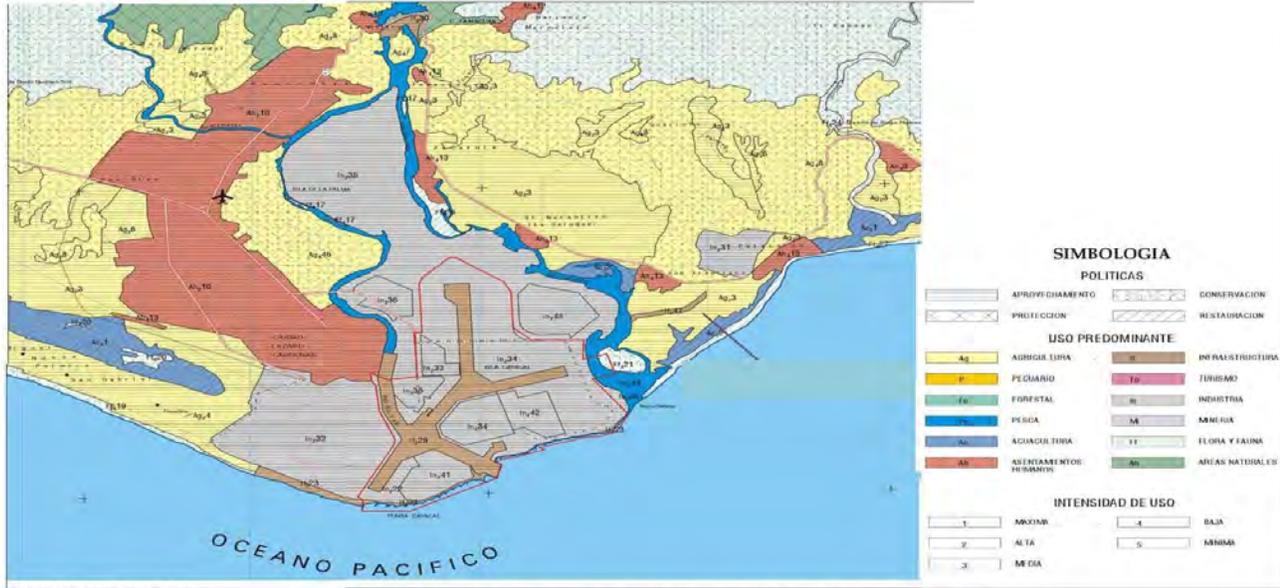
- El Decreto por el que se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra-Costa, Michoacán de Ocampo, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 9 de noviembre del 2010, señala:
- “en virtud de que el municipio de Lázaro Cárdenas, cuenta con un ordenamiento ecológico regional que abarca aproximadamente el 50% del territorio municipal, se considera como un polígono único, por lo que en su interior se considerará lo establecido en el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas”.
- En la siguiente figura se muestra que el área del OET zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, no tiene políticas especificadas de acuerdo con el POETSC.



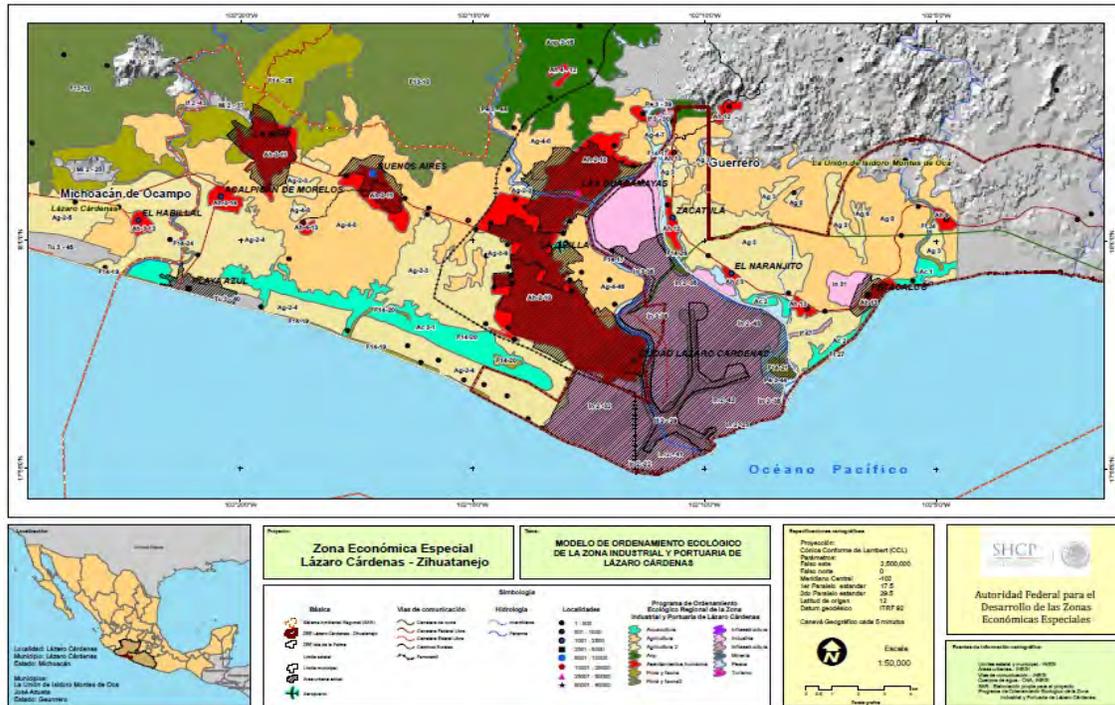
- *Figura 3.2 Políticas del Ordenamiento Ecológico Sierra – Costa, Mich.*
- *Fuente: Bitácora de ordenamientos de Michoacán, 2016.*

D) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA ZONA INDUSTRIAL Y PORTUARIA DE LÁZARO CÁRDENAS (PZILC) PUBLICADO EN EL PERIODICO OFICIAL DEL ESTADO DE MICHOACAN EL 7 DE AGOSTO DE 2003

- El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo el 7 de agosto de 2003. El modelo de ordenamiento ecológico consta de 43 Unidades de Gestión Ambiental, con diferentes usos predominantes (figura 3.3), compatibles y condicionados y sus respectivas políticas y criterios ecológicos. Este instrumento está aplicado a los municipios de Lázaro Cárdenas en Michoacán y La Unión de Isidro Montes de Oca en el estado de Guerrero. Cabe hacer mención que en los decretos posteriores se excluye la localidad de El Naranjito (Gro) del ordenamiento.
 - La ZEE en su porción Lázaro Cárdenas y la ZEEF Isla de la Palma se localizan totalmente dentro de la superficie del Programa del PZILC. La ZEE Lázaro Cárdenas presenta políticas de aprovechamiento o conservación en diferentes ámbitos como se definen a continuación y se muestra en el siguiente mapa. El polígono de la ZEEF coincide con la UGA In₃35, la que de acuerdo con el PZILC tiene como uso predominante la industria con una intensidad media. Las UGA's contiguas son la UGA's In₃35, In₂48 e In₃36. Como se muestra en el mapa 3.13.
- **Aprovechamiento turístico** (playa azul con la UGA Tu3, 4Q)
 - **Agrícola:** Ag4 8, Ag 32, Ag 23, Ag24, Ag36, Ag46, Ag 47 Ag 48 que se distribuyen alrededor de las áreas urbanas y el estero El caimán;
 - **Asentamientos humanos:** La Mira Ah3 11, Ah4-14, Buenos Aires Ah3-11, Las Guacamayas Ah2-10, Lázaro Cárdenas Ah2-10, Zacatula Ah4 13, El Naranjito Ah4 13, San Francisco Ah4 13, Petacalco Ah4 13, Sorcua Ah4 9);
 - **Industrial:** In2-32, In2 41, In2-22, In235, In3 36, In2 48, In2 33, Isla cayacal In2 34, In3 36, In2 34, In2 42, Central eléctrica In2 31);
 - **Infraestructura portuaria** if3 23, if2 29,
 - **Política de restauración en Acuático** Laguna de El Caimán (Ac3 1)
 - **Forestal:** al norte de la ZEE: F13 18
 - **Protección ecológica arroyos y márgenes con vegetación** (Pe6 44, Pe3 44)
 - **Flora y Fauna:** Frente de playa de Playa Azul a Lázaro Cárdenas (Ff14 19), isla en El caimán (Ff4 20), islas en el río Balsas (Ff 17, Ff 25, Ff 17, Ff4 21).
 - **Áreas de conservación agrícola** (Ag4 8)



• Figura 3.3 Políticas, usos e intensidad de uso en las UGA's del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas.
Fuente: Estudio de la CFE en la región.



Mapa 3.13 Modelo de Ordenamiento¹².

¹² El polígono amplio que se presenta en el dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se presentó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

3.2.2 Análisis de los OET respecto a ZEE y SAR

- En el siguiente cuadro se describe la vinculación de los diferentes ordenamientos jurídicos que inciden en el proyecto y la vinculación que se forma.
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT),
- La ZEE y la ZEEF están totalmente inmersas dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 133 del POEGT denominada Planicies y Lomeríos Costeros de Guerrero, que abarca algunos municipios costeros del estado de Michoacán y otros del estado de Guerrero. En el Cuadro 3.16 se presenta el resumen de los factores que describen a la UAB 133.

	R	C	Asociados del Desarrollo	O	Estrategias Sectoriales
	I	A	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo Social • Minería • Preservación de Flora y Fauna 	F	<ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

• Cuadro 3.16 Características principales de la Unidad Ambiental Biofísica 133

- En el cuadro 3.17 se describe la vinculación existente entre el proyecto de ZEE y ZEEF con las estrategias sectoriales del POEGT. Las estrategias sectoriales aplican para el municipio de Lázaro Cárdenas en Michoacán y los municipios de La Unión de Isidoro Montes de Oca y Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero.

Estrategias UAB 133	Vinculación con la ZEE y el SAR
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
<ul style="list-style-type: none"> • A) Preservación 	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto contempla la modificación de diversas áreas, destacando la ZEE que hará uso de la Isla de la Palma ubicada dentro del antiguo delta de la desembocadura del Balsas. Se buscará crear zonas de conservación en el desarrollo de los proyectos ejecutivos y dentro del perímetro del SAR. • Dentro de las áreas de conservación se buscará, entre otras medidas, la posible reubicación de especies en riesgo para su protección • Las autoridades Federales, Estatales y Municipales, en coordinación con Institutos de Investigación y de Enseñanza, podrán establecer programas de análisis y monitoreo de los ecosistemas
<ul style="list-style-type: none"> • 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. • 2. Recuperación de especies en riesgo. • 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	

Estrategias UAB 133		Vinculación con la ZEE y el SAR
		presentes en el área del SAR, incluida la ZEE.
<ul style="list-style-type: none"> B) Aprovechamiento sustentable 	<ul style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance de la ZEE el aprovechamiento de sustentable de factores del medio, sin embargo, las autoridades de los tres niveles de gobierno podrán promover acciones que permitan que se cumpla este criterio dentro del SAR propuesto.
	<ul style="list-style-type: none"> 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance de la ZEE el aprovechamiento de sustentable de suelos agrícolas y pecuarios, sin embargo, las autoridades de los tres niveles de gobierno podrán promover acciones que permitan que se cumpla este criterio dentro del SAR propuesto.
	<ul style="list-style-type: none"> 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance de la ZEE.
	<ul style="list-style-type: none"> 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance de la ZEE.
	<ul style="list-style-type: none"> 8. Valoración de los servicios ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance de la ZEE.
<ul style="list-style-type: none"> C) Protección de los recursos naturales 	<ul style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Para la ejecución del proyecto se requiere la modificación de algunos ecosistemas, por lo que se buscará establecer zonas de protección y de reserva para los ecosistemas.
	<ul style="list-style-type: none"> 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance de la ZEE, pero en el SAR los tres niveles de gobierno deberán establecer la reglamentación para evitar el uso de sustancias prohibidas como fertilizantes o controladores de plagas.
<ul style="list-style-type: none"> D) Restauración 	<ul style="list-style-type: none"> 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance de la ZEE.
<ul style="list-style-type: none"> E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales 	<ul style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance directo de la ZEE, pero es un criterio que deben observar todas las empresas mineras en el país.
	<ul style="list-style-type: none"> 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance directo de la ZEE, sin embargo, las autoridades de los tres niveles de gobierno deberán establecer mecanismos para el cumplimiento de este objetivo.
	<ul style="list-style-type: none"> 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance de la ZEE, puesto que se pretende la instalación y desarrollo de nuevas empresas, si en el SAR existen empresas de estos ramos, las autoridades de los tres niveles de gobierno deberán establecer mecanismos para cumplir este criterio.

Estrategias UAB 133		Vinculación con la ZEE y el SAR
no renovables y actividades económicas de producción y servicios		
<ul style="list-style-type: none"> 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 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). 	<ul style="list-style-type: none"> La ZEE tiene entre sus objetivos albergar industrias de alto valor agregado, así como empresas que apoyen sus requerimientos de insumos específicos. No es alcance del establecimiento de la ZEE No es alcance del establecimiento de la ZEE No es alcance del establecimiento de la ZEE 	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
<ul style="list-style-type: none"> A) Suelo Urbano y Vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance de la ZEE, sin embargo, el impulso económico que generará en la región deberá ser orientado por las autoridades estatales y municipales para establecer Planes de Desarrollo incluyentes para mejorar las condiciones de vida en las zonas marginadas.
<ul style="list-style-type: none"> C) Agua y Saneamiento 	<ul style="list-style-type: none"> 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance directo de la ZEE, sin embargo, se debe evaluar en los proyectos que la demanda de agua para las actividades industriales no ponga en riesgo la disponibilidad para los asentamientos humanos y otras actividades productivas de la región, como la agricultura de riego. Todas las empresas que pretendan instalarse

	Estrategias UAB 133	Vinculación con la ZEE y el SAR
	<ul style="list-style-type: none"> del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 	<ul style="list-style-type: none"> dentro de la ZEE deberán contar con el servicio de tratamiento de sus aguas residuales, en particular aquellas con contenidos tóxicos o peligrosos para el hábitat. El servicio podrá ser propio, de los parques industriales o de empresas que presten el servicio. Con esta medida se reducirá la probabilidad de que las fuentes de aprovisionamiento de agua se contaminen.
	<ul style="list-style-type: none"> 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance directo de la ZEE, sin embargo, las autoridades de los tres niveles de gobierno, deberán establecer los mecanismos técnicos y administrativos apropiados para el uso racional del agua en la región.
<ul style="list-style-type: none"> D)Infraestructura y equipamiento urbano y regional 	<ul style="list-style-type: none"> 30. construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 	<ul style="list-style-type: none"> Parte del proyecto de la ZEE es la modernización de los tramos carreteros que conectan Lázaro Cárdenas con Arteaga al norte y Zihuatanejo al Sureste, con esto se cumple el criterio.
	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto cumple parcialmente este criterio, pues se busca la diversificación de las actividades productivas, sin embargo, no es prioritario en el proyecto la integración de empresas agroalimentarias y de aprovechamiento de biomasa.
	<ul style="list-style-type: none"> 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto cumple parcialmente con este criterio, pues será importante integrar a la población que actualmente vive en la zona a los procesos, sin embargo, según los resultados de las investigaciones de campo y bibliográficas no hay núcleos indígenas en la zona.
	<ul style="list-style-type: none"> 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto; sin embargo, el establecimiento de la ZEE implica, como obras coligadas, el establecimiento de centros educativos.
<ul style="list-style-type: none"> E) Desarrollo social. 	<ul style="list-style-type: none"> 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto

Estrategias UAB 133		Vinculación con la ZEE y el SAR
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
<ul style="list-style-type: none"> A) Marco jurídico 	<ul style="list-style-type: none"> 42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las adquisiciones de terrenos que se lleven a cabo como consecuencia del desarrollo de la ZEE serán en estricto apego a las leyes y con absoluto respeto de los diferentes regímenes de propiedad rural presentes en el área.
<ul style="list-style-type: none"> B) Planeación del Ordenamiento Territorial 	<ul style="list-style-type: none"> 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto, sin embargo, es de destacar que a la fecha (2016) existen tres ordenamientos que aplican para el proyecto en su porción ubicada en el estado de Michoacán de Ocampo. Es tarea pendiente de las autoridades estatales y municipales del estado de Guerrero.

• Cuadro 3.17 Vinculación existente entre el proyecto de ZEE y ZEEF con las estrategias sectoriales

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO ESTATAL DE MICHOACÁN DE OCAMPO (POEEMO).

- El proyecto de ZEEF se localiza en la Isla de la Palma, en el estado de Michoacán, así como parte del SAR. Los lineamientos y objetivos que aplican a las UGA's, localizadas en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán AGR 2536 y AGR 2537), así como su vinculación con el proyecto se describen en la siguiente relación:

LINEAMIENTO	OBJETIVO	VINCULACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> L1 Aprovechamiento racional de los recursos naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, de forma que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 1. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> Este objetivo no aplica al proyecto de ZEE, dado que en el sitio no se realiza actualmente un aprovechamiento forestal y el proyecto no considera aprovechamientos de este tipo.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 2. Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a cabo ambas actividades y no presenta conflictos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> El objeto del proyecto de la ZEE es cambiar el uso de suelo a uso industrial, por lo que no se mantendrá el uso agropecuario en el área, en el resto del SAR, las acciones propias del área se buscará fomentar mejores técnicas agropecuarias.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 3. Mantener las condiciones de los ecosistemas que prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto respetará áreas de interés ambiental dentro de la ZEE y en toda la extensión del SAR, será condición para el establecimiento de las empresas que cumplan la normatividad ambiental para reducir los efectos negativos sobre los ecosistemas por su instalación y operación.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 4. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las 	<ul style="list-style-type: none"> El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lázaro Cárdenas, considera el área del proyecto como Reserva

LINEAMIENTO	OBJETIVO	VINCULACIÓN
	superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población.	Urbana con una zonificación secundaria para la Isla de la Palma con uso predominante de Industria en Parques (Uso MR Mixto Regional, por lo que es congruente con el Programa, asimismo se respetan las áreas previstas como reservas para desarrollo de asentamientos humanos.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 5. Mantener o incrementar las capacidades de uso turístico y/o ecoturístico. 	<ul style="list-style-type: none"> Este objetivo no aplica directamente al proyecto ya que su conceptualización no incluye actividades turísticas y/o ecoturísticas
<ul style="list-style-type: none"> L2. Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, manteniendo la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 6. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable, de manera tal, que no se agoten los recursos y se garantice la provisión de bienes y servicios ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> El objetivo no aplica ya que en el sitio no se realiza actualmente un aprovechamiento forestal y el proyecto no considera aprovechamientos de este tipo.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 7. Fomentar el uso pecuario sin afectar los sitios de provisión de bienes y servicios ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> El objetivo no aplica al proyecto ya que no contempla el aprovechamiento pecuario.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 8. Mantener las áreas de producción agrícola sin ampliar la frontera hacia las áreas con otras aptitudes, especialmente hacia zonas forestales o de provisión de bienes y servicios ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> El objetivo no aplica al proyecto ya que no contempla el aprovechamiento agrícola.

• Cuadro 3.18 Programa de ordenamiento ecológico estatal de Michoacán de Ocampo (POEEMO).

- Los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal señalan el mantenimiento de las condiciones de los ecosistemas que proveen de bienes y servicios ambientales, sin embargo, no restringen el uso industrial en la Unidades de Gestión Ambiental. El proyecto modificará el uso de suelo en la mayor parte de la ZEE, sin embargo, se buscará respetar zonas de valor ambiental dentro del polígono.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LAS ZONA INDUSTRIAL Y PORTUARIA DE LÁZARO CÁRDENAS (POERZIPLC)

- El proyecto de ZEEF se localiza en su totalidad dentro del Municipio de Lázaro Cárdenas, específicamente en la Isla de la Palma, en lo que fue el delta de la desembocadura del Río Balsas. El POERZIPLC aplica para la zona que fuera seleccionada para ser el puerto industrial, conformado por las islas de La Palma, El Cayacal y la de En medio, por tal motivo los lineamientos de este Programa de Ordenamiento aplican específicamente en el área seleccionada para llevar a cabo el proyecto de ZEEF.
- En el siguiente listado se describen los lineamientos aplicables y su vinculación con el proyecto.

	<ul style="list-style-type: none"> Lineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR
	<ul style="list-style-type: none"> Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS). 	<ul style="list-style-type: none"> Cuando en el desarrollo de los proyectos específicos se reconozcan individuos de las Especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se dará aviso a las UMA's correspondientes para obtener los lineamientos para su extracción y manejo. Este precepto es de aplicación general, aunque en el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> Se prohíbe el aprovechamiento de Flora y Hongos Silvestres con fines comerciales. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEE y ZEEF no es alcance llevar a cabo aprovechamiento con fines comerciales de ningún producto agrícola, dentro del SAR, no es alcance del proyecto, la regulación de estas actividades.
	<ul style="list-style-type: none"> Solo se permite la extracción de especies, señaladas en el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación productiva en el sector rural 1997-2000 para pie de cría. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEE y ZEEF no es alcance llevar a cabo extracción de especies, dentro del SAR, no es alcance del proyecto, la regulación de estas actividades.
	<ul style="list-style-type: none"> Se prohíben las actividades productivas y recreativas en la zona, durante las épocas de anidación y reproducción de la fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Se llevará a cabo el retiro total de la vegetación y se instalarán empresas con actividades productivas continuas, sin embargo, por el cambio de uso de suelo se considera que en el área no habrá anidación o reproducción de fauna en el ZEEF
	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá restringir el acceso a las playas de arribo de tortuga marina en épocas de desove y eclosión. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEE y ZEEF no se observa arribo de tortugas marinas, no es alcance del proyecto la parte del SAR ubicado en el municipio de Lázaro Cárdenas.
	<ul style="list-style-type: none"> En ningún caso podrá aceptarse verter productos químicos nocivos ni residuos radioactivos al ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se asienten en la ZEE y ZEEF deberán observar las Normas y disposiciones de generación de emisiones contaminantes al ambiente. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
	<ul style="list-style-type: none"> Las plantas industriales deben contar con sistemas de enfriamiento de aguas residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan desarrollar en la ZEE y ZEEF deberán cumplir con las NOM aplicables, sus descargas de aguas residuales deberán tener parámetros autorizables, entre ellos la temperatura. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
	<ul style="list-style-type: none"> Se deben implementar programas de recuperación de hidrocarburos, aceites y grasas, así 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se pretendan asentar en sitios que se sospeche tengan contaminación deberán llevar a cabo acciones de remediación conforme a la normatividad ambiental aplicable. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.

	<p>• Lineamiento</p>	<p>• Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR</p>
	<p>como otros contaminantes infiltrados en el suelo.</p>	
<p>•</p>	<p>• La ubicación de plantas industriales debe ser compatible con las otras actividades productivas de la región.</p>	<p>• La ZEEF tiene como objetivo el establecimiento de zonas industriales en un área que ya había sido declarada apta para el uso, por lo que su desarrollo será compatible con otras actividades productivas de la región. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.</p>
<p>•</p>	<p>• Está prohibida la descarga en el mar de cualquier tipo de sustancias consideradas como riesgosas transportadas a granel.</p>	<p>• Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEEF deberán cumplir con las NOM aplicables al manejo de sustancias y residuos peligrosos. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.</p>
<p>•</p>	<p>• En áreas donde los eventos pluviometereológicos y oceanográficos sean de gran intensidad se debe contar con un programa de contingencia ambiental.</p>	<p>• Las empresas que se instalen en la ZEEF deberán contar con programas de contingencias, aquellas que sean de alto riesgo, deberán tener un Programa de Prevención de Accidentes y todas deberán contar con un Programa de Protección Civil. En el resto del SAR, la responsabilidad de hacer cumplir este lineamiento es de las autoridades estatales y municipales.</p>
<p>•</p>	<p>• La emisión de ruidos permisibles en fuentes fijas se sujetará a la NOM-081-SEMARNAT- 1994.</p>	<p>• Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE y ZEEF deberán cumplir con las NOM aplicables a la emisión de ruido. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.</p>
<p>•</p>	<p>• En el tratamiento y manejo final de los residuos industriales peligrosos se deben cumplir los lineamientos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), sus reglamentos y la norma oficial aplicable.</p>	<p>• Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEEF Isla de la Palma, deberán cumplir con los lineamientos de la LGPGIR, su reglamento y las NOM aplicables al manejo de sustancias y residuos peligrosos.</p> <p>• Este lineamiento es obligatorio para cualquier empresa que se instale en el país</p> <p>•</p>
<p>•</p>	<p>• La industria debe asegurarse de que las poblaciones</p>	<p>• La ZEEF se pretende establecer alejada de las zonas habitacionales, además se contará con una franja de amortiguamiento denominada</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Lineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR
	<p>cercanas no sean expuestas a riesgos de seguridad y salud provenientes de la actividad que se lleve a cabo en las plantas</p>	<p>cordón ecológico, con lo que se acentuará la protección de la población abierta; este mismo lineamiento deberá seguirse en la ZEE. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Se deben implementar planes de contingencia con el objeto de disminuir los riesgos por incendios, explosiones, intoxicaciones químicas y radiación. 		<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEE y ZEEF deberán contar con programas de contingencias, aquellas que sean de alto riesgo, deberán tener un Programa de Prevención de Accidentes y todas deberán contar con un Programa de Protección Civil. En el resto del SAR, la responsabilidad de hacer cumplir este lineamiento es de las autoridades estatales y municipales.
<ul style="list-style-type: none"> Los niveles máximos permisibles de emisiones contaminantes deben sujetarse a lo establecido en las siguientes normas: NOM-085-SEMARNAT-2011, NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 Y NOM-043 SEMARNAT-1993. 		<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE deberán cumplir con las NOM aplicables a la emisión de gases y partículas a la atmósfera. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
<ul style="list-style-type: none"> Se deben llevar a cabo auditorías de protección ambiental para supervisar los trabajos de transporte y almacenamiento de productos considerados como peligrosos. 		<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEE y ZEEF que manejen sustancias riesgosas deberán inscribirse al programa de Auditorías Ambientales de la PROFEPA. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
<ul style="list-style-type: none"> Al término de los trabajos de excavación y tendido de tuberías se restaurarán las superficies afectadas. 		<ul style="list-style-type: none"> Los responsables de la introducción de infraestructura subterránea a la ZEEF y que atraviesan la ZEE Lázaro Cárdenas se comprometerán por contrato a restaurar las condiciones de las superficies que se requieran ocupar para el tendido de sus redes.

	<ul style="list-style-type: none"> Lineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR
		<ul style="list-style-type: none"> Si alguna obra trasciende al SAR o fuera de ella no es competencia directa del proyecto, sino de las instituciones que la realicen.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Se deben definir e identificar las sustancias peligrosas que se utilizan o que son productos de desecho, para aplicar las medidas de seguridad necesarias durante su uso y eliminación. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE y ZEEF deberán cumplir con los lineamientos de la LGPGIR, su reglamento y las NOM aplicables al manejo de sustancias y residuos peligrosos. Este lineamiento es obligatorio para todas las empresas que manejan materiales peligrosos en el país.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> La eliminación de residuos químicos tales como PBC, PCP, plaguicidas y otros productos químicos orgánicos requieren de un manejo y control eficiente que asegure la protección del ambiente (agua, aire, suelo). 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE y ZEEF deberán cumplir con los lineamientos de la LGPGIR, su reglamento y las NOM aplicables al manejo de sustancias y residuos peligrosos. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR que le rodea.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Las compañías que producen, transportan o eliminan residuos y cuyo almacenamiento o eliminación sea considerado peligroso para el ambiente deben contar con un sistema de declaración de cantidad, destino y manejo de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE y ZEEF deberán cumplir con los lineamientos de la LGPGIR, su reglamento y las NOM aplicables al manejo de sustancias y residuos peligrosos. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR que le rodea.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Los sitios de relleno sanitarios para la disposición final de residuos industriales deben ser impermeables. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF Isla de la Palma, no se tiene prevista la instalación de un relleno sanitario, por lo que los lineamientos de la NOM-083-SEMARNAT-2003 no son aplicables. Referente a las características que debe reunir un sitio para la ubicación de un relleno sanitario, en el resto de la SAR y ZEE se tendrán que hacer estudios en caso de que se tenga interés en establecer un relleno sanitario, en caso que se decida por instancias de la ZEEF la construcción de un relleno que sirva ex profeso a la zona industrial.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Las industrias deben implementar programas e instalaciones que fomenten el reciclaje de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que tengan interés en instalarse en la ZEE y ZEEF, tendrán que incluir dentro de su proyecto medidas técnicas e inversiones para instalar y operar sistemas de

	<ul style="list-style-type: none"> Lineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR
		<ul style="list-style-type: none"> reutilización, reciclaje y ahorro de agua.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> En caso de que las aguas de desecho industrial contengan elementos tóxicos, no biodegradables o peligrosos, la empresa o institución debe aplicar un tratamiento adecuado a su descarga, cumpliendo la normatividad oficial. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEEF deberán cumplir con las NOM aplicables, sus descargas de aguas residuales deberán tener parámetros autorizables. Las empresas que se instalen posteriormente en el ZEE s por influencia del desarrollo asociado, deberán cumplir igualmente el mandato
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los drenajes sanitarios de las plantas deben manejarse por separado, impidiendo el contacto con las aguas de desecho. 	<ul style="list-style-type: none"> Las plantas que se instalen en el ZEEF y ZEE deberán presentar un programa de manejo de aguas residuales en el que se tengan diferentes manejos y destinos las aguas sanitarias y las aguas residuales de proceso. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Deben utilizarse sistemas de eliminación de grasas y aceites. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE y ZEEF deberán cumplir con las NOM aplicables, sus descargas de aguas residuales deberán tener parámetros autorizables, entre los que se encuentran las grasas y aceites. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> En sitios de rellenos sanitarios se debe de planear la vigilancia y mantenimiento de las instalaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEE y ZEEF no se tiene prevista la instalación de un relleno sanitario por lo que no se tendrá que cumplir con los lineamientos de la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a las características que debe reunir un sitio para la ubicación de un relleno sanitario. En el resto de la SAR se tendrán que hacer estudios en caso de que se tenga interés en establecer un relleno sanitario, siempre y cuando sea promovido por la administración del ZEEF o la ZEE
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Para el tratamiento de aguas residuales se recomienda aplicar en general tratamientos físicos, seguidos de una clarificación y tratamiento químico para después pasar a un tratamiento biológico. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEE y ZEEF y requieran contar con plantas de tratamiento de sus aguas residuales habrán de diseñarlas de acuerdo con sus características propias, de modo que su descarga hacia el cuerpo receptor correspondiente cumpla con los parámetros establecidos en la normatividad vigente. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> La industria, en convenio con las autoridades locales, debe definir y 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEEF deberán contar con programas de

	<ul style="list-style-type: none"> Lineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR
	<ul style="list-style-type: none"> establecer zonas intermedias de salvaguarda que circunden las áreas industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> contingencias, aquellas que sean de alto riesgo, deberán tener un Programa de Prevención de Accidentes y todas deberán contar con un Programa de Protección Civil. En su caso dentro de la ZEE promoverá que se realice por las empresas que por motivo del desarrollo del ZEEF se generen. En el resto del SAR, la responsabilidad de hacer cumplir este lineamiento es de las autoridades estatales y municipales.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> En el proceso de elaboración o actualización del Plan de Desarrollo Urbano se debe considerar el establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda a efecto de impedir el crecimiento urbano en sitios colindantes a industrias de alto riesgo u otro tipo de industria 	<ul style="list-style-type: none"> Este lineamiento es alcance de las autoridades de desarrollo urbano locales. Sin embargo, la actualización se intervendrá proponiendo o informando del desarrollo de la ZEEF y ZEE, para retroalimentar el Plan.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Se debe conservar o restaurar una franja de vegetación ribereña nativa de 100 m en congruencia con el PDDU de Lázaro Cárdenas, Michoacán vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> La ZEEF contará con una franja de amortiguamiento denominada cordón ecológico, alrededor del Brazo de Liga en la ZEEF Isla de la Palma. El PDDU 2006 determina la creación de un borde de protección en la ribera del Río Balsas con la Isla de la Palma, el desarrollo de la ZEEF deberá respetar este lineamiento.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> La extensión de las zonas intermedias de salvaguarda se debe definir en función de la magnitud del inventario de las sustancias de riesgo, tipo de materias primas y productos manejados, en congruencia con el estudio de riesgo (Programa de Prevención de Accidentes) autorizado. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEEF deberán contar con programas de contingencias, aquellas que sean de alto riesgo, deberán tener un Programa de Prevención de Accidentes y todas deberán contar con un Programa de Protección Civil. En el caso de las empresas promovidas a partir del desarrollo del ZEEF, dentro del ZEE deberán seguir esta acción. En el resto del SAR, la responsabilidad de hacer cumplir este lineamiento es de las autoridades estatales y municipales.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Las industrias deben contar con vigilancia, control e inspecciones 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que tengan el propósito de instalarse en la ZEEF y ZEE deberán elaborar

	<p>• Lineamiento</p>	<p>• Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR</p>
	<p>periódicas de las emisiones de residuos al ambiente (que originan), estableciendo un programa de monitoreo permanente, según el giro de cada industria, así mismo deben contar con el equipo óptimo.</p>	<p>una Manifestación de Impacto Ambiental en la que se detallen los procedimientos, equipos y medidas administrativas que tendrán instrumentadas para cumplir con la normatividad ambiental establecida en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a cada giro. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.</p>
<p>•</p>	<p>• Se debe controlar la calidad de las aguas residuales de acuerdo con el giro de cada industria.</p>	<p>• Las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE deberán contar con equipos, procedimiento y medidas administrativas para controlar que la disposición de sus aguas residuales cumpla con los parámetros establecidos en la normatividad vigente. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.</p>
<p>•</p>	<p>• Se debe contar con el equipo e infraestructura de comunicaciones que permita una rápida atención a los eventuales accidentes industriales.</p>	<p>• Los Programas de Prevención de Accidentes de las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE en su sección de comunicaciones detallarán los equipos y dispositivos que tendrán para comunicar la ocurrencia de un accidente. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.</p>
<p>•</p>	<p>• Destinar las zonas intermedias de salvaguarda exclusivamente a usos pasivos, evitando actividades que atraigan población (comercio, servicios, recreativas).</p>	<p>• El cordón ecológico propuesto en el proyecto de ZEEF tiene asignado usos pasivos. El cordón contendrá cuerpo de agua conectado al río Balsas, con vegetación de Tular, popal, vegetación acuática y de bosque de Galería en sus márgenes. Previo a cualquier modificación se presentará diseño de las mismas a las autoridades en tiempo y forma.</p> <p>• La ZEEF es una cerrada que no permite el comercio ambulante en su interior, ni accesos.</p> <p>• En el resto del SAR no es competencia del proyecto.</p>
<p>•</p>	<p>• En las zonas intermedias de salvaguarda no se permiten usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.</p>	<p>• La ZEEF se encuentra alejada de las zonas habitacionales, además se contará con una franja de amortiguamiento denominada cordón ecológico, con lo que se acentuará la protección de la población abierta. En el resto del SAR no es competencia del proyecto. La regulación del crecimiento de la mancha urbana no es competencia del proyecto.</p>
<p>•</p>	<p>• El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.</p>	<p>• Este lineamiento no es alcance del proyecto en la ZEE, ZEEF ni en su SAR.</p>
<p>•</p>	<p>• Se debe reducir al mínimo la</p>	<p>• No es alcance directo del proyecto de ZEE la</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Lineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR
	<p>perturbación causada por los accesos y operaciones de los pozos de extracción de agua.</p>	<p>perforación de pozos de agua. En el resto del SAR no es su competencia.</p>
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Se debe evitar al máximo la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas, aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que tengan interés de instalarse en la ZEEF y ZEE deberán elaborar una Manifestación de Impacto Ambiental en la que deben detallar sus procedimientos de preparación de sitio, identificar los impactos que generarán y proponer las medidas de mitigación para reducir el impacto global de la instalación.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> En la construcción y operación de infraestructura se debe respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> La infraestructura que se desarrolle como apoyo para la ZEEF deberá permitir el libre flujo de materiales sedimentables hacia las partes bajas de la cuenca, pero deberá considerara obras de protección para evitar deslaves e inundaciones.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Solo se permite la construcción de infraestructura contemplada en el Plan Maestro de Desarrollo Portuario. 	<ul style="list-style-type: none"> El Plan de Desarrollo del ZEEF y ZEE se realizará en coordinación con el plan Maestro portuario, esto por razones de diseño, seguridad, servicios, de tal forma que será congruente con el Plan Maestro de Desarrollo Portuario.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Los productos del dragado deben confinarse en sitios de tiro, garantizando su estabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos de dragado que se deriven de la instrumentación de la ZEE y la ZEEF, deberán proponer un sitio adecuado y presentar a evaluación de las autoridades correspondientes sus procedimientos para su depósito seguro.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Se debe reducir al mínimo la perturbación causada por los materiales de dragado que se efectúen en ríos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos de dragado que se deriven de la instrumentación de la ZEE y la ZEEF, deberán presentar sus procedimientos a la autoridad competente para reducir la perturbación que causan.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía. 	<ul style="list-style-type: none"> Los administradores de las diferentes áreas serán los encargados de hacer cumplir este lineamiento.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Los taludes en caminos deben estabilizarse, y revegetarse con 	<ul style="list-style-type: none"> Los administradores de las diferentes áreas serán los encargados de hacer cumplir este lineamiento.

	<ul style="list-style-type: none"> Lineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR
	<p>especies nativas</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben considerar factores ambientales (ej. erosión, destrucción de especies locales, afectación a acuíferos y escurrimientos, principalmente) durante la planeación y construcción de caminos de acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los caminos de acceso que se pretendan desarrollar en la ZEEF, ZEE y SAR serán evaluados en materia de impacto ambiental para asegurar su compatibilidad con el medio
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • La construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales debe ser realizada en función de las disposiciones de los decretos y planes de manejo correspondientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los caminos de acceso que se pretendan desarrollar en la ZEEF y, ZEE Lázaro Cárdenas y SAR (porción oeste) serán evaluados en materia de desarrollo urbano para asegurar su compatibilidad con los instrumentos rectores.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Para autorizar la construcción de obras marinas se debe solicitar como un elemento de análisis en los programas de estudio de campo, la realización de mediciones directas del oleaje, corrientes, transporte de material, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las obras marinas que se requieran para el desarrollo de la ZEE y el SAR deben ser evaluadas en materia de impacto ambiental, la manifestación de impacto ambiental correspondiente deberá contener todos los datos de oceanografía que aseguren que las obras se integrarán al ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • El dimensionamiento de las áreas de un puerto debe determinarse en función del tamaño de las embarcaciones a las que se pretenda dar acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • El Plan maestro del Proyecto tomará en consideración este lineamiento.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Las unidades de producción industrial deben prever y evitar los procesos desencadenantes de degradación del ambiente y de afectación a las otras instalaciones o actividades 	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas que tengan interés de instalarse en la ZEEF y ZEE Lázaro Cárdenas deberán elaborar una Manifestación de Impacto Ambiental en la que se identificarán los impactos que generarán y se propondrán las medidas de mitigación para reducir el impacto de su instalación.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Los lodos provenientes del tratamiento de aguas, deben estabilizarse utilizando preferentemente procesos anaerobios, una vez estabilizados y dependiendo de su calidad podrán ser 	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE requieran contar con plantas de tratamiento de sus aguas residuales habrán de dar tratamiento a sus lodos de acuerdo con sus características propias. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.

	<ul style="list-style-type: none"> Lineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR
	<ul style="list-style-type: none"> utilizados como abonos agrícolas 	
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Las instalaciones portuarias y rutas comerciales deben controlar todo tipo de residuos que pudieran afectar las actividades del área y el equilibrio del ecosistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Dentro de la ZEEF y ZEE se cumplirá con las previsiones de la LGPGIR, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al manejo de residuos. En el resto del SAR no es alcance del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Para la operación de los patios de disposición de cenizas generadas por plantas termoeléctricas se debe contar con las autorizaciones respectivas en materia de impacto y riesgo ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> La periferia de los patios de disposición de cenizas debe contar con una cortina rompevientos. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> El agua captada por el sistema de drenaje debe ser tratada y cumplir la normativa aplicable (NOM-ECOL-001) o las condiciones particulares de descarga establecidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE y cuenten drenaje pluvial deberán tratar el agua de modo que cumplan con la normatividad aplicable. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Los patios de disposición de cenizas deben contar con el equipamiento e infraestructura mínimos necesarios como: la impermeabilización de la superficie de disposición, drenes, bordos, filtros, fosas de sedimentación y evaporación, pozos de monitoreo de acuíferos y humidificadores. Y aplicar métodos adecuados de tratamiento a los lixiviados resultantes. Todas las instalaciones deben cumplir con las especificaciones establecidas en la MIA autorizada correspondiente. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Se deben establecer medidas para el control de la 	<ul style="list-style-type: none"> Las áreas de terreno natural que se mantengan sin uso industrial o de infraestructura deberán ser objeto de

	<ul style="list-style-type: none"> Lineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR
	<ul style="list-style-type: none"> erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> programas de protección para evitar la erosión.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Se debe vigilar que no se arrojen residuos sólidos o líquidos en cuerpos de agua o en sus cercanías. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF y ZEE las empresas deberán cumplir con las disposiciones de la LGPGIR, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables. En el resto del SAR no es alcance del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> No se permiten asentamientos y obras de infraestructura urbana en estas áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF y ZEE se tendrá un Plan de Desarrollo que no prevé la instalación de asentamientos u obras de infraestructura urbana. En el resto del SAR no es alcance del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> No se deben ubicar tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, o en depresiones próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF Y ZEE no se tiene prevista la instalación de un relleno sanitario por no cumplir con los lineamientos de la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a las características que debe reunir un sitio para la ubicación de un relleno sanitario. En el resto de la SAR se tendrán que hacer estudios en caso de que se tenga interés en establecer un relleno sanitario.
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Los herbicidas deben ser del tipo biodegradables. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Para reforestar solo se deben emplear especies nativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE deberán cumplir que con este lineamiento
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Toda descarga de aguas residuales debe cumplir las NOM-001-ECOL-96 y NOM-031- ECOL-96, o las condiciones de descarga particulares fijadas 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las empresas que se establezcan en la ZEEF y ZEE deben cumplir con este lineamiento. En el resto del SAR no es alcance del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Debe darse un manejo y disposición final a los residuos sólidos de manera 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la LGPGIR, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables. En el

	Lineamiento	Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, ZEEF y su SAR
	planeada integralmente (reciclaje, reúso, recuperación)	resto del SAR no es alcance del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre todos los usos de suelo, mismas que serán definidas por el Comité de Evaluación y Seguimiento del Ordenamiento Ecológico. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF y ZEE se tiene establecida una distribución de los tipos de giros industriales que cumple con este lineamiento. En el resto del SAR es competencia del Comité de Evaluación y Seguimiento del Ordenamiento Ecológico.
	<ul style="list-style-type: none"> No se permite ningún tipo de infraestructura o desarrollo en la Zona Federal, con excepción al interior del Recinto Portuario. 	<ul style="list-style-type: none"> El Proyecto de la ZEEF y ZEE cumple con este lineamiento- En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> No se permitirá la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos, permitiéndose solamente el almacenamiento temporal de residuos hasta su reducción, reúso o reciclado. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEE no se tiene prevista la instalación de un relleno sanitario por no cumplir con los lineamientos de la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a las características que debe reunir un sitio para la ubicación de un relleno sanitario. En el resto de la SAR se tendrán que hacer estudios en caso de que se tenga interés en establecer un relleno sanitario.

• Cuadro 3.19 Programa de ordenamiento ecológico regional de las zona industrial y portuaria de Lázaro Cárdenas (POERZIPLC)

3.3.1 Factores abióticos

- Para el desarrollo de este apartado se realizó la búsqueda de información del SAR, ZEE y ZEEF en varias fuentes de información gubernamental: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Sistema Meteorológico Nacional (SMN) y Servicio Geológico Mexicano

(SGM), de los cuales se obtuvieron datos, mapas y descripciones del medio abiótico, biótico y social del SAR, de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo y de la ZEEF Isla de la Palma. Además de realizar la búsqueda de documentos, publicaciones, reportes técnicos de difusión restringida de investigaciones particulares y universidades o centros de estudio.

- Se consideró realizar la descripción partiendo de un escenario general (SAR) a otro particular (ZEEF), de tal forma que la información describa los patrones y comportamiento ambiental de algunos factores y sus variaciones en diferentes niveles de escala que permitan tener mayor claridad del escenario ambiental del ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo. Para cada tema del escenario ambiental se describen los principales índices o indicadores que caracterizan el área de estudio.
- **A. CLIMA**
- Con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por E. García (1981) y lo reportado en la cartografía de CONABIO (2007), el SAR presenta cinco tipos climáticos (mapa 3.14), clasificados en el grupo de los cálido húmedos; con variaciones de régimen térmico hacia las partes altas en la sierra de Zihuatanejo en alturas superiores a los 1,500 m s.n.m, donde la vegetación es bosque de pino; bosques de encino o bosque de pino-encino, y se distribuyen los climas templados. En la ZEEF se presenta un tipo de clima Aw_0 (w), cuyas características se describen en el cuadro 3.20.
- La descripción de los tipos climáticos se presenta en el cuadro 3.20, donde se analiza la distribución en el SAR, ZEE y ZEEF. Los climas se distribuyen espacialmente paralelos a la costa, las principales variaciones se explican por la altitud, de tal forma que los tipos más cálidos se presentan en la llanura costera y los menos cálidos en lomeríos y sierras en el norte. Esta distribución climática está determinada en parte por la exposición suroeste del SAR al Océano Pacífico, del cual recibe fuerte influencia en la época de lluvias y huracanes.



• Mapa 3.14 Tipos de clima en el área de estudio¹³.

¹³ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

	<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> SAR 	<ul style="list-style-type: none"> ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo 	<ul style="list-style-type: none"> Z
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Clima de tipo Cálido y muy cálido, Es el menos húmedo de los subhúmedos, con régimen de lluvias en verano, con temperatura media anual mayor de 22 °C, tipo "A" cálido todo el año, clima Isotermal con oscilación térmica anual de las temperaturas mensuales menor a 5°C. con un coeficiente P/T de 49.8. 	<ul style="list-style-type: none"> Se distribuye a lo largo de la costa en la llanura, penetra 	<ul style="list-style-type: none"> Cubre la mayor parte 	<ul style="list-style-type: none"> P

	<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> SAR 	<ul style="list-style-type: none"> ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo 	<ul style="list-style-type: none"> Z
		<p>rando hacia al centro del municipio de La Unión.</p>	<p>e del ZEE, desde Lá</p>	



	Descripción	SAR	Z E E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o	Z
			z a r o C á r d e n a s h a s t a	

	<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> SAR 	<ul style="list-style-type: none"> Z E E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o 	<ul style="list-style-type: none"> Z
			<ul style="list-style-type: none"> Z i h u a t a n e j o 	
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Clima de tipo cálido subhúmedo, con lluvias de verano, es el intermedio entre los subhúmedos. Con temperatura media 	<ul style="list-style-type: none"> Est e cli ma má 	<ul style="list-style-type: none"> S e p r 	<ul style="list-style-type: none"> P

	<p>• Descripción</p>	<p>• SA R</p>	<p>• Z E E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o</p>	<p>• Z</p>
	<p>anual mayor de 22 °C, tipo "A" cálido todo el año. Clima isotermal con oscilación térmica anual de las temperaturas mensuales menor a 5°C, con precipitación invernal menor a 5°C. Con marcha anual de la temperatura tipo Ganges: con el mes más caliente antes de junio. con un coeficiente P/T de 44.3</p>	<p>s hú me do se dis tri bu ye pri nci pal me nte de oes te a est e</p>	<p>e s e n t a l n o r t e d e L</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> SAR 	<ul style="list-style-type: none"> Z E E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o 	<ul style="list-style-type: none"> Z
		<p>en el SAR, formando una 2ª franja climática que e cu</p>	<p>á z a r o</p> <p>C á r d e n a s</p> <p>e n</p> <p>l</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> SAR 	<ul style="list-style-type: none"> ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo 	<ul style="list-style-type: none"> Z
		<p>bre la zo na de lo me río s.</p>	<p>a p r e s a l a V i l l i t a</p>	



•	• Descripción	• SA R	•	•



•	• Descripción	• SA R	•	•

Z
E
E

L
á
z
a
r
o

C
á
r
d
e
n
a
s

-

Z
i
h
u
a
t
a
n
e
j
o

e
m
b
a
l
s
e
;

a
l

e
s
t
e
;

	Descripción	SA R	Z E E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o	Z
			y e n Z i h u a t a n e j o e n	



	• Descripción	• SA R	• Z E E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o	• Z
			a l n o r t e d e l a l o c	

	<p>Descripción</p>	<p>SA R</p>	<p>Z E E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o</p>	<p>Z</p>
	<p>subhúmedo, es el intermedio entre los subhúmedos, con temperatura media anual entre los 18 y 22°C, del grupo C con temperaturas del mes más frío bajo de los 18°C, con régimen de lluvias en verano,</p>	<p>un a por ció n de sie rra al No res te del SA R (El Sa ndi al) en</p>	<p>o a p l i c a</p>	<p>N</p>

	<p>• Descripción</p>	<p>• SA R</p>	<p>• Z E E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o</p>	<p>• Z</p>
		<p>el lím ite mu nici pal ent re La uni ón de Isid ro Mo nte s de Oc a y</p>		

		Z E E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o	
	• Descripción	• SA R	• Z
		Zih uat an ejo de Az uet a.	
•	• Clima semicálido subhúmedo, es de los más cálidos entre los subhúmedos, con temperatura media anual entre los 18 y 22°C, del grupo C con temperaturas del mes más frío bajo de los 18°C, con régimen de lluvias en verano.	• Localizado en la sierra de Zihuat	• No aplica

	<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> SAR 	<ul style="list-style-type: none"> Z E E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o 		
		<ul style="list-style-type: none"> an ejo en el límite del SAR. 			
	<ul style="list-style-type: none"> Clima Cálido y muy cálido, subhúmedo es de los más húmedo entre los subhúmedos, Con temperatura media anual mayor de 22°C, cálido todo el año. Con régimen de lluvias en verano. 	<ul style="list-style-type: none"> Localizado en la sierra de Zih 	<ul style="list-style-type: none"> No aplica 		<ul style="list-style-type: none"> N

	<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> SAR 	<ul style="list-style-type: none"> ZEE Lázaro Cárdenas Zihuatanejo 	<ul style="list-style-type: none"> Z
		<ul style="list-style-type: none"> uat an ejo en el límite del SAR. 		

• Cuadro 3.20 Descripción de los Tipos climáticos presentes en el SAR, ZEE y ZEEF.

-
-
-
-

TIPO DE CLIMA	SAR		ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo		ZEEF Isla de la Palma	
	(k)	(%)	(k)	(%)	(k)	(%)
Aw ₀	40	2	5	9	7	9
Aw ₁	25	1	2	4	-	5
(A)C(w ₁)	43	3	-	-	-	-
(A)C(w ₂)	11	0	-	-	-	-
Aw ₂	22	1	-	-	-	-
Zona Marina	10	3	-	-	-	-
	30	1	5	1	7	1

Cuadro 3.21 Superficies de cobertura de los tipos climáticos en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo y ZEEF Isla de la Palma.

Para indicar las variaciones de los parámetros de temperatura y precipitación se tomó en cuenta la información de las estaciones climatológicas reportadas por el Sistema Meteorológico Nacional (SMN) como activas, y que se localizan dentro del SAR (Cuadro 3.22). Estas estaciones tienen registros de 60 años, entre 1951 a 2010.

M	N	Al	La	L	Ubi
---	---	----	----	---	-----

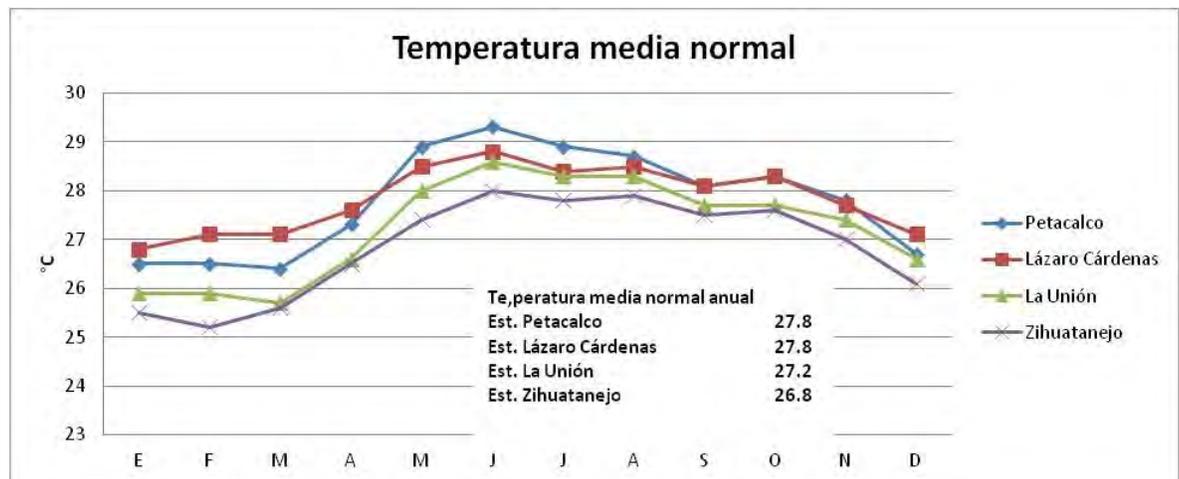
									calificación en el área de estudio.
					(m)				
•	•	• Lá	• L	• 70.	• 18	• 1	•	•	SAR (ZEELC.)
•	•	• La	• P	• 5.0	• 17	• 1	•	•	ZEELC.
•	•	• La	• L	• 60.	• 17	• 1	•	•	SAR (ZEELC or redor)
•	•	• Zi	• Z	• 20.	• 17	• 1	•	•	ZEELC Zihuatana

										n ej o
<ul style="list-style-type: none"> ZEE L.C. ZEE Lázaro Cárdenas. 										

• Cuadro 3.22 Estaciones climatológicas activas en el SAR, reportadas por el SMN.

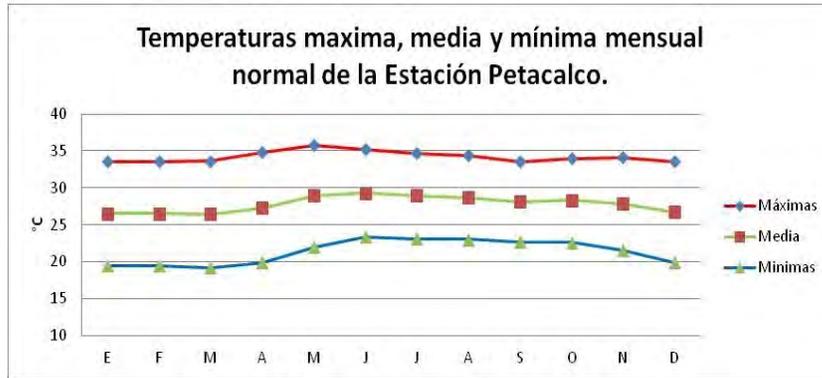
• Temperatura

- La temperatura media mensual presente en el SAR tiene un comportamiento anual similar en las estaciones consideradas, donde las menores temperaturas se presentan en los meses de diciembre a marzo, aumentando en abril y alcanzando su máximo en el mes de junio para volver a descender posteriormente, la mayor temperatura corresponde a las estaciones de Petacalco y Lázaro Cárdenas con valores de de 28.8 y 29.3°C respectivamente, para el mes de junio. La menor temperatura en la estación de Zihuatanejo se presenta en febrero, donde se tienen registros normalizados de 25.2 °C. El rango de variación entre las temperaturas es de menos de 3°C (2.9 en Petacalco, 2°C en Lázaro Cárdenas, 2.9 °C en La Unión y 2.8°C en Zihuatanejo).

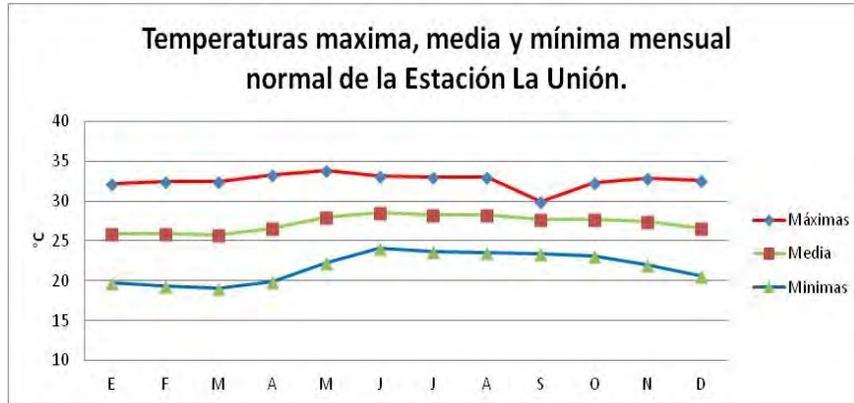
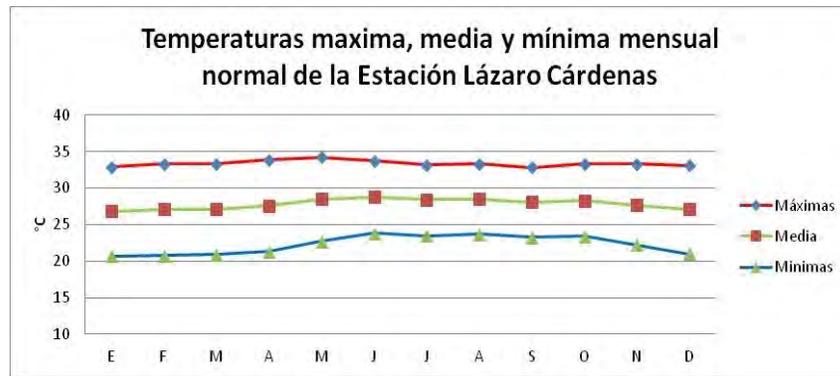


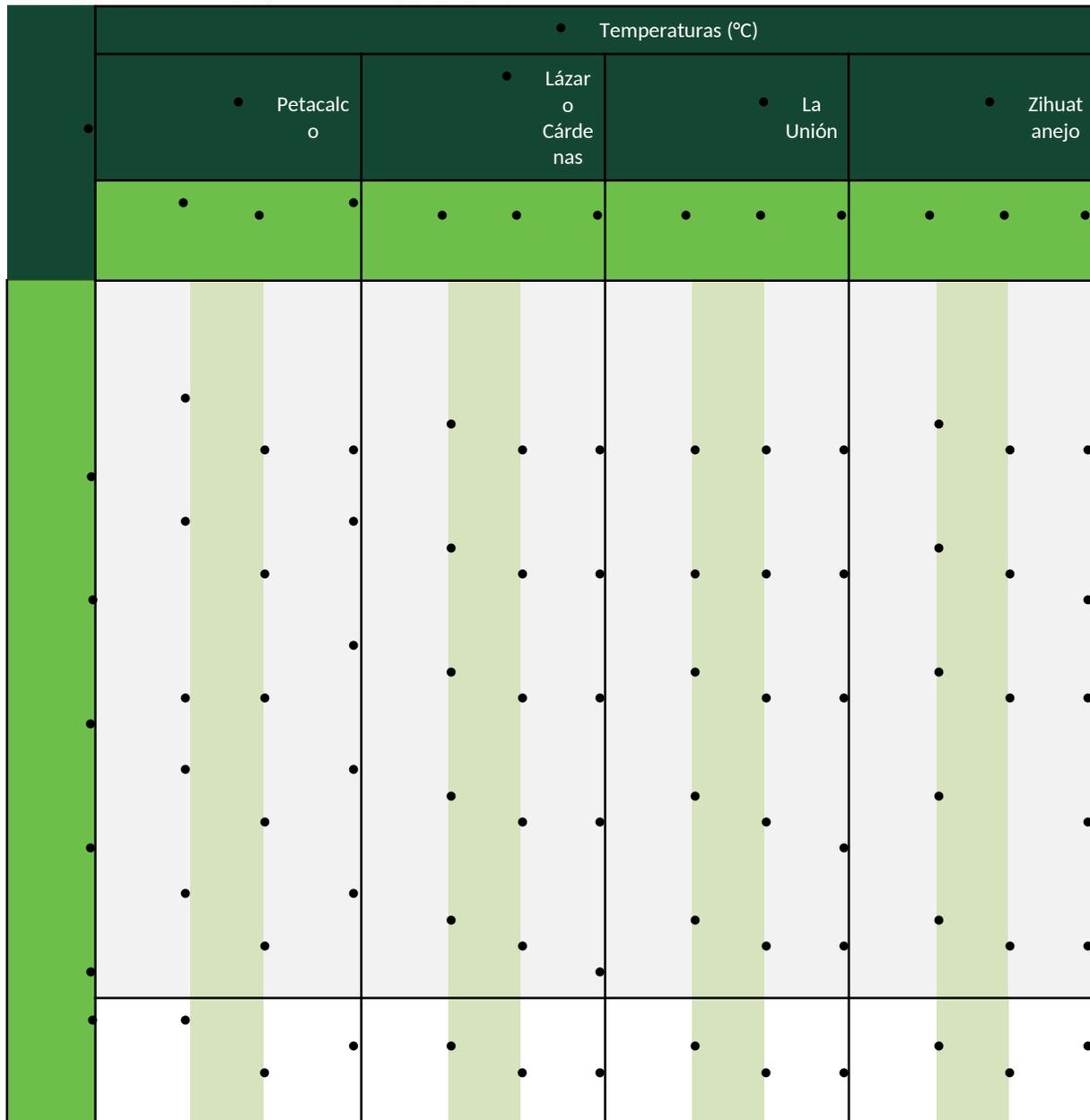
• Figura 3.4 Temperatura media normal de las estaciones ubicadas en el SAR.

- El rango general de temperaturas a lo largo del año en el SAR que se registran está dentro de un rango de los 20 a 35°C., considerando que la media está entre los 25 y 30°C, el comportamiento general de la temperatura es homogéneo en las estaciones analizadas en el SAR, y ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo (Gráfica 3.1), lo que da una mayor estabilidad ambiental, a diferencia de la precipitación que tiene una marcada estacionalidad. Las temperaturas más altas son características de abril, mayo y junio con los registros máximos de 34.8, 35.8 y 35.2 °C, respectivamente para la estación de Petacalco (Gráfica 3.1). Las menores temperaturas se registraron en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, con las temperaturas menores en la estación de la Unión (19 °C) y Zihuatanejo (19.4°C).



• Gráfica 3.1 Comportamiento anual de la temperatura normal (máxima, media y mínima) según estación climatológica

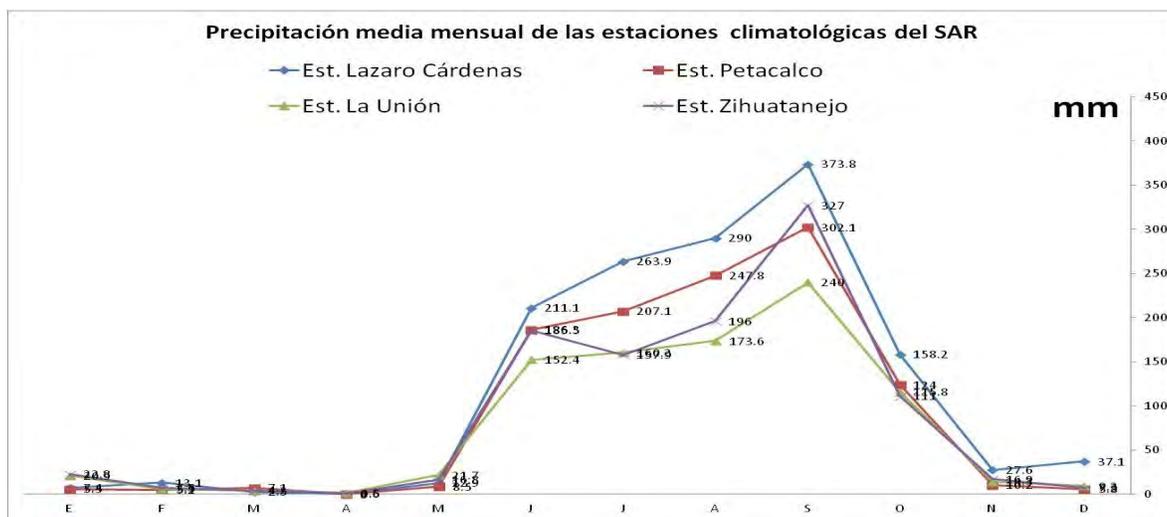




• Cuadro 3.23 Datos de temperatura media, máxima y mínima normal de las estaciones climatológicas del SAR.

- Precipitación.
- La precipitación máxima para las estaciones meteorológicas de Lázaro Cárdenas y Zihuatanejo presentan en el mes de septiembre, un valor máximo en la estación Lázaro Cárdenas de 373.8 mm, seguida de Zihuatanejo con 327 mm (Figura 3.5). Las precipitaciones menores corresponden a febrero, marzo y abril. Para la época de lluvias se presenta un aumento gradual de la precipitación en junio, julio y agosto, para alcanzar sus máximos en septiembre y disminuir drásticamente en los meses de octubre y noviembre respectivamente (Cuadro 3.24).

- La temporalidad anual de la precipitación tiene importancia para la actividad agrícola de temporal y máximos escurrimientos en los ríos y arroyos de la zona; así como para los ciclos biológicos de la vegetación natural. Cabe mencionar que la región Corredor tiene la menor aportación de agua por lluvia, en comparación con la región de Lázaro Cárdenas y Zihuatanejo.
- La ZEEF Isla de la Palma, presenta el régimen pluvial descrito en general, considerando el máximo de precipitación en el mes de septiembre, dato asociado a la estación Lázaro Cárdenas por su cercanía.
- En su comportamiento anual, el municipio de La Unión es el de menor precipitación con 240 mm en la temporada alta, por debajo de Lázaro Cárdenas por lo menos 130 mm anuales.



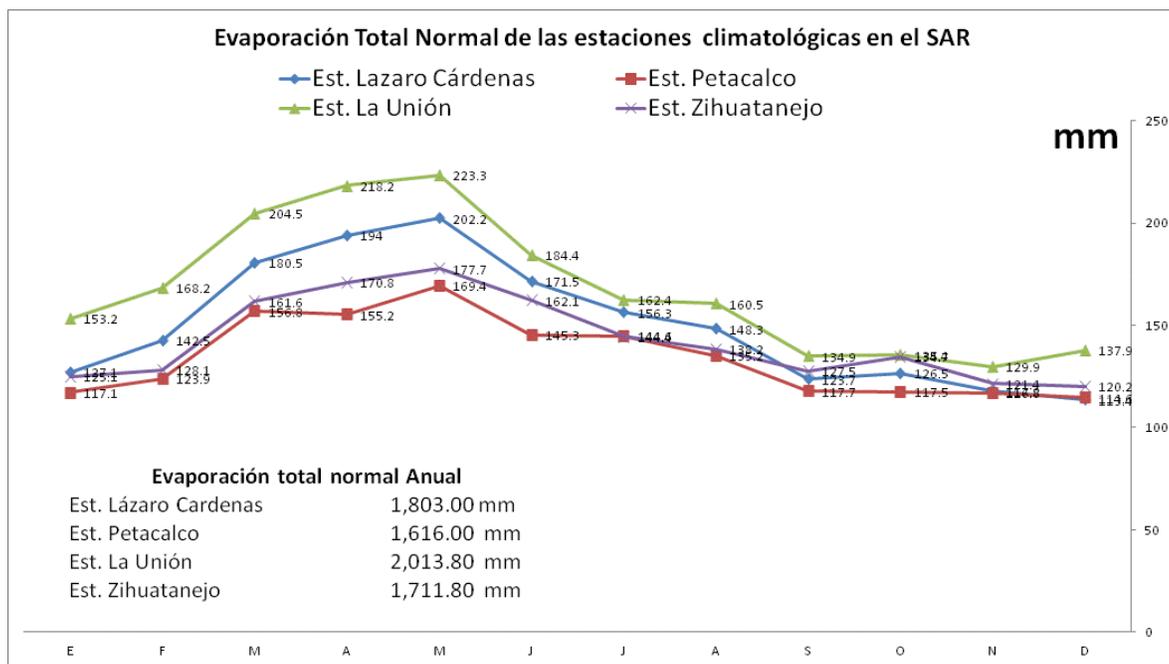
• Figura 3.5 Precipitación media mensual de las estaciones climatológicas consideradas en el SAR

M e s	ESTACIONES			
	Lázaro Cárdenas	Pe	La	Zihuatanejo
	(mm)	(m)	(	(m m)
E	7.4	5.	20	22.8
F	13.1	5.	5.	7.5

Mes	ESTACIONES			
	Lázaro Cárdenas	Pe	La	Zihuatanejo
	(mm)	(m	(	(m
M	2.5	7.	4	4.2
A	0	0	1.	0.6
M	12.9	8.	21	16.8
J	211.1	18	15	185.5
J	263.9	20	16	157.9
A	290	24	17	196
S	373.8	30	24	327
O	158.2	12	11	111
N	27.6	10	14	16.9
D	37.1	5.	9.	7.3
Anual	1,397.60	1,	91	1,053.50

Cuadro 3.24 Precipitación media mensual y anual en las estaciones climatológicas en el SAR.
Fuente: normales climatológicas del SMN, con registros de 60 años.

-
-
-
- **Evaporación.**
- Se cuenta con información de las estaciones climatológicas analizadas con registros de evaporación total normal (cuadro 3.25 y Figura 3.6). En invierno se presentan los niveles más bajos de evaporación y aumenta paulatinamente hacia marzo abril y mayo, donde en mayo se registra el volumen máximo de evaporación, para después disminuir nuevamente en los meses de junio a noviembre. Los valores máximos de evaporación se presentan en la estación de la Unión, con valores de 223.3 mm en el mes de mayo, le sigue la estación Lázaro Cárdenas 202.2 mm, Zihuatanejo 177.7 mm y Petacalco 169.4 mm (Figura 3.7).
- La zona del ZEEF Isla de la Palma, por extrapolación con la estación de Lázaro Cárdenas, presenta una evaporación total normal anual de 1,803.0 mm, Los meses de mayor evaporación son de marzo-junio, y disminuye de julio a febrero.



• *Figura 3.6 Evaporación Total Normal de las estaciones climatológicas consideradas en el SAR*
 • *Reportadas en las tablas de normales climatológicas de la SMN*

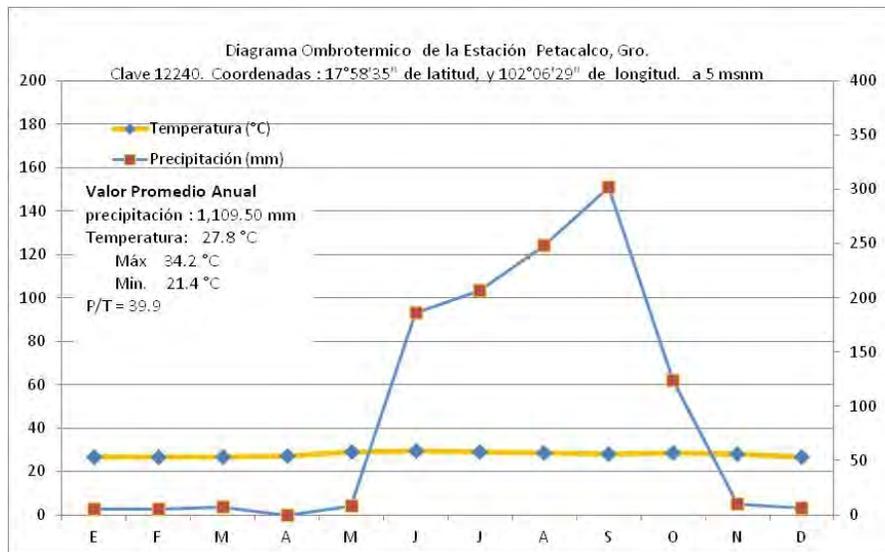
	Estaciones			
Mes	Lázaro Cárdenas	Pet	La	Zihuatanejo
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
E	127.1	117	15	125.1
F	142.5	123	16	128.1
M	180.5	156	20	161.6
A	194	155	21	170.8
M	202.2	169	22	177.7
J	171.5	145	18	162.1
J	156.3	144	16	144.4
A	148.3	135	16	138.2
S	123.7	117	13	127.5
O	126.5	117	13	134.7
N	117.8	116	12	121.4

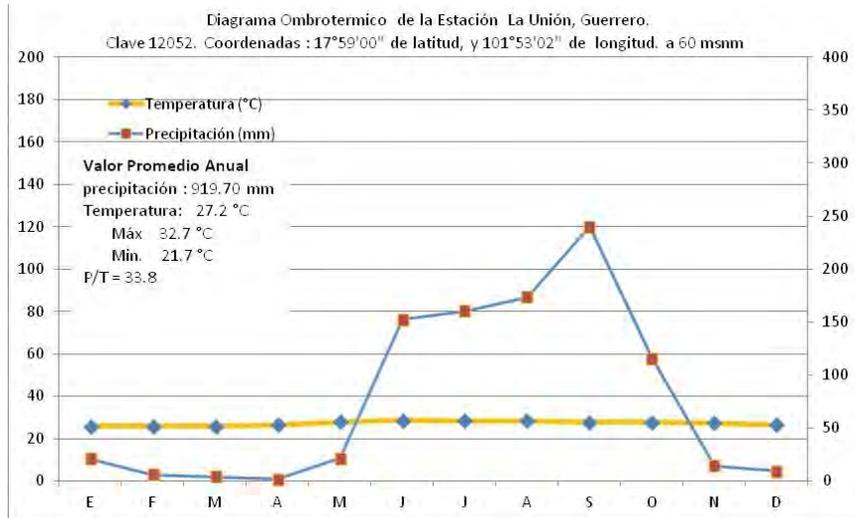
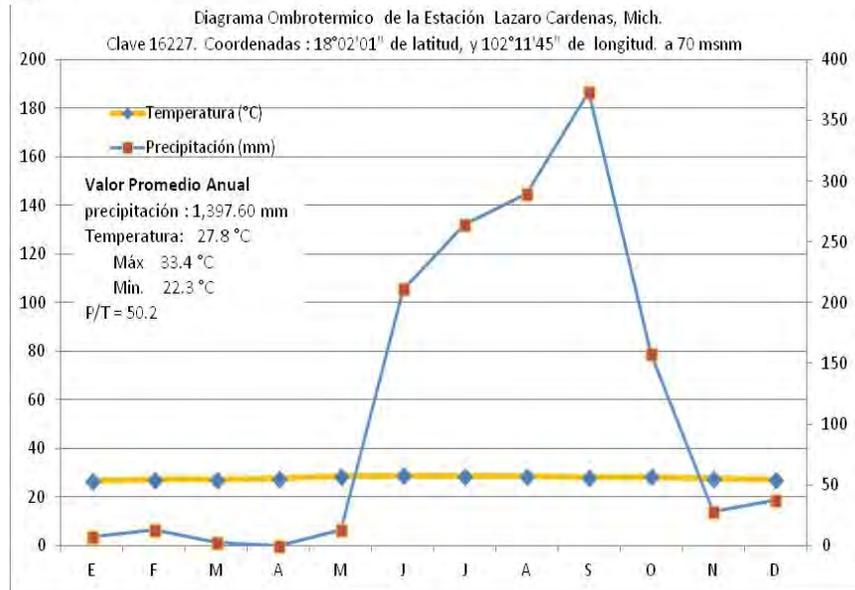
	Estaciones			
Mes	Lázaro Cárdenas	Pet	La	Zihuatanejo
D	113.4	114	13	120.2
Anual	1,803.00	1,6	2,	1,711.80

• Cuadro 3.25 Evaporación total normal y anual en las estaciones climatológicas en el SAR.
• Fuente: normales climatológicas del SMN.

• **Época de lluvias y seca**

- De acuerdo a las estaciones climatológicas analizadas se tiene unas épocas de lluvias que abarca los meses de junio a octubre, y una de secas de noviembre - mayo, este comportamiento es general para el SAR (Figura 3.7).





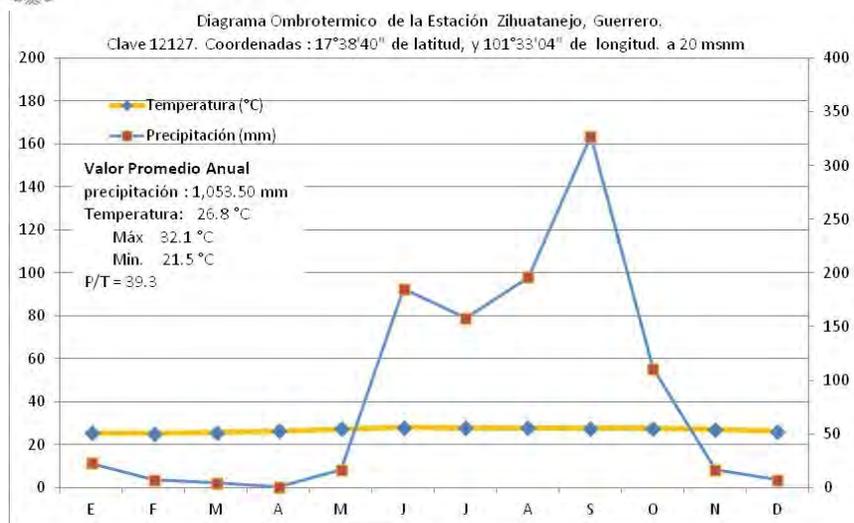
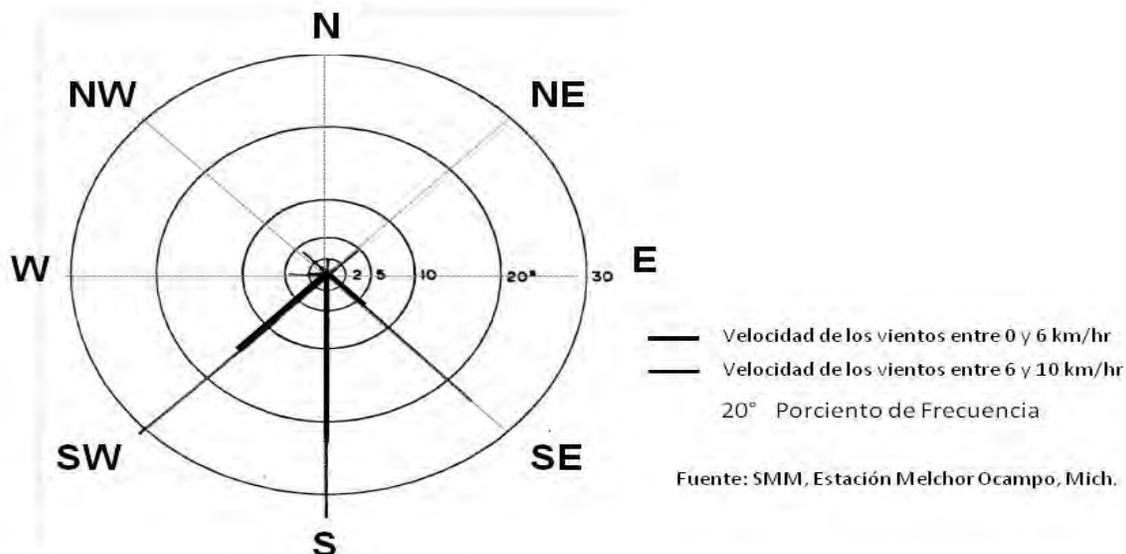


Figura 3.7 Ombrotérmicos de las estaciones: Petacalco, Lázaro Cárdenas, La Unión y Zihuatanejo.

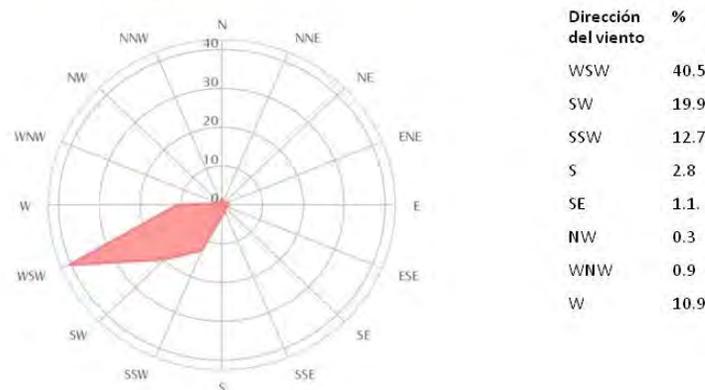
- Espacialmente de oeste a este la mayor precipitación se presenta en la ZEE Lázaro Cárdenas en la llanura con una precipitación anual de 1,397.60 mm, le sigue la ZEE Zihuatanejo 1,053.50 mm, y la menor lluvia se distribuye en el ZEE Corredor 919.70 mm. Conforme se adentra al continente en la zona de lomeríos y sierra, la precipitación disminuye, como se observa en la estación de La Unión.
- La ZEEF Isla de la Palma, se localiza en una zona con alta precipitación dentro del SAR y ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo. Tomando en cuenta los registros de las normales climatológicas de la estación más cercana (Lázaro Cárdenas).
- La mayor frecuencia de lluvias torrenciales es provocada por las tormentas y ciclones. En el invierno; en primavera se registra una sequía intraestival.
- **Vientos**
- Los vientos dominantes en el SAR provienen del S-SW, clasificándose dentro del rango de 3 a 4 en la escala de Beaufort. Los vientos dominantes de la costa son de componentes S y SW de ligera a moderada intensidad (hasta 40 km/hr), favorecidos por el persistente flujo de aire marítimo tropical del Océano Pacífico. Los vientos soplan del NW con velocidades que aumentan por la tarde hasta 12 nudos.



-
-
- Los vientos en la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo tienen una dominancia del sur, aunque los de mayor velocidad son procedentes del suroeste. Los vientos de mayor incidencia presentan velocidades entre 6 y 10 km/h y su rango de incidencia hacia la costa va de suroeste a sureste.
- Para la parte sur del SAR, en el ZEE Zihuatanejo, se cuenta con los registros de dinámica del viento en el aeropuerto de Zihuatanejo (Figura 3.8).

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dirección del viento dominante	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
Probabilidad de viento >= 4													
Beaufort (%)	6	10	16	19	19	17	8	10	8	7	5	6	10
Velocidad media del viento (kts)	8	9	9	9	10	9	9	9	8	8	8	8	8
Temperatura media del aire (°C)	23	25	24	24	25	23	22	23	23	24	25	24	23

Distribución de la dirección del viento en (%%)
Año



• Figura 3.8 Vientos dominantes anuales en la estación del Aeropuerto de Zihuatanejo, Guerrero.
• Fuente: Windfinder, 2016.

• **Fenómenos meteorológicos extremos**

- Los ciclones tropicales representan fenómenos naturales que afectan a la costa de México anualmente, su impacto puede afectar indistintamente la operación de obras hidráulicas, producción de alimentos y energía, protección civil, el desarrollo sustentable de las comunidades y el transporte de personas.
- El SAR y ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, se encuentran inmersas en la porción Sudoeste de Pacífico Norte (Pacífico noroccidental), que es donde más ciclones tropicales ocurren en el mundo, considerándose la región más activa en estas formaciones con un promedio de 6 anualmente (Atlas de riesgos Lázaro Cárdenas 2015).
- Durante el 2009, la Organización Meteorológica Mundial reconoció 31 ciclones, de los cuales 20 fueron en el pacífico. En el 2010 solo tres impactaron la costa pacífica, sin embargo, en el 2011 fueron 10. En los últimos 5 años, el promedio anual de huracanes que impactan el litoral no sobrepasa los 9 fenómenos.
- Estos eventos son extensivos y sus afectaciones son regionales alcanzando el SAR y por ende a la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo. Los municipios de Lázaro Cárdenas, Michoacán, La Unión de Isidro Montes de Oca y Zihuatanejo de Azueta en Guerrero.

Son parte de la zona costera suroccidental de México que es receptora de impactos directos de los huracanes cuando sus efectos secundarios o tocan tierra, afectando con las altas precipitaciones y vientos. La Costa del estado de Guerrero en el lapso de 1960 al 2012 ha recibido 44 fenómenos meteorológicos, de los cuales tres fueron violentos; el primero aconteció en septiembre de 1976, conocido con el nombre de Huracán MADELINE, que alcanzó rachas hasta de 230 kilómetros por hora; el segundo en octubre de 1997 nombrado Huracán PAULINE el cual alcanzó rachas de hasta 195 kilómetros por hora, y el tercero fue el Huracán Jova en 2011 con rachas de hasta 205 kilómetros por hora (INEGI, 2002).

- Según los reportes de Protección Civil Municipal de Zihuatanejo, el mayor número de contingencias se presentan en la zona centro de Zihuatanejo, donde el problema principal son las inundaciones por drenaje deficientes. Mientras las colonias periféricas y asentamientos irregulares presentan daños estructurales en las construcciones, además de ser afectadas por las inundaciones y los torrentes de agua y lodo.
- El huracán JIMENA ha sido el último meteoro que en agosto de 2009 afectó a México de manera severa, supera el récord de GILBERTO de lluvia provocada por un huracán. Aunque no tocó tierra en la costa de Michoacán o Guerrero, pasó frente a Lázaro Cárdenas a 380 km de distancia con vientos de de 165 km/h y rachas de 205 km/h a su paso se convirtió en huracán categoría II generando oleaje elevado, viento y lluvia en la costa (CONAGUA, 2009).
- En el Período 1970-2011 sólo un huracán ha afectado directamente el puerto Industrial de Lázaro Cárdenas y fue MADELAINE Categoría IV en julio de 1993 (INEGI 1983).
- Respecto a los posibles efectos del Cambio Climático, se puede afirmar que si bien la presencia de huracanes es semejante a tiempos anteriores la intensidad en la escala de Saffir-Simpson se ha incrementado ya que los huracanes han incrementado en su fuerza. Por ejemplo, la Tormenta tropical DORA, alcanzó rachas hasta de 305 km/h (CONAGUA, 2014).
- De acuerdo al Atlas de Riesgo del municipio de Lázaro Cárdenas de 2015, 21 huracanes han afectado al municipio de Lázaro Cárdenas en los últimos 15 años (cuadro 3.26). Es importante aclarar que, aunque se indican para el municipio de Lázaro Cárdenas se debe entender que las magnitudes de estos meteoros afectan el SAR en su conjunto y por ende a la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo. También tomando en cuenta la ruta y magnitud se seleccionaron eventos que pasaron frente a la costa del SAR. Destacan tres huracanes que han incidido en la región, aunque han sido lejos mar adentro, con su fuerza azotan directamente en la costa y el Atlas de riesgo de Lázaro Cárdenas (2015) destaca a PAULINE, JOHN y LANE como los de mayor intensidad que han afectado la región.

Nombre	C	Vientos Máximos Sostenibles (km/h)	R	Fecha
Alma	H			20-jun-96
Boris	H			1996
Hernán	H			1996
Olaf*	T	110	1	26-sep-12-oct (1997)
Pauline*	H	215	2	5-10-oct. (1997)
Hector	H	120	1	10-16 ago. (2000)

Nombre	C	Vientos Máximos Sostenibles (km/h)	R	Fecha
• Illeana	• T	• 110	• 1	• 13-16 ago (2000)
• Normana	• T	• 75	• 9	• 19-22 sep (2000)
• Borris	• T	• 95	• 1	• 8–11 jun (2002)
• Julio*	• T	• 270	• 8	• 25-26 sep (2002)
• Blanca	• T	• 100	• 1	• 16-22 jun (2003)
• Dorra	• T	• 65	• 8	• 3-6 jul. (2005)
• J	•	• 215	•	• 28-Ago 4-

Nombre	C	Vientos Máximos Sostenibles (km/h)	R	Fecha
John*	H		2	sep (2006)
Lane*	H	• 205	2	• 13-17 sep (2006)
Norman	T	• 85	1	• 8-15 sep (2006)
DT-2	D	• 55	7	• 6-4 jun (2006)
Henriette	H	• 140	1	• 30-ago 06-sep (2007)
DT5E	D	• 55	7	• 5-7 jul (2008)

Nombre	C	Vientos Máximos Sostenibles (km/h)	R	Fecha
Odile	T	110	1	8-12 oct (2008)
Andrés	H	120	1	21-24 jun (2009)
Estelle	T	100	1	5-10 ago (2010)
Dora	H	250	3	18-24 jul (2011)
Eventos seleccionados por ruta y de magnitud significativa que pasaron frente a las costas de los estados de Guerrero y Michoacán.				
Beatriz	H	150	1	19-22 jun (2011)
Kris	T	75	9	12 - 17 sep (2012)

Nombre	C	Vientos Máximos Sostenibles (km/h)	R	Fecha
ty				
Manuel*	H	120	1	13-19 sep (2013)
Cristina	H	240	2	9-15 jun (2014)
Marie	H	260	3	21-29 ago (2014)
Odile*	H	215	2	10-17 sep (2014)
Pollo	H	120	1	16-22 sep (2014)
Bl	H	215	2	31 may -9 jun (2015)

Nombre	C	Vientos Máximos Sostenibles (km/h)	R	Fecha
ancas*				
Carlos*	H	140	1	10-17 jun (2015)
Marty	H	130	1	26 Sep - 1 oct (2015)
Patricia*	H	325	4	20 - 24 oct (2015)
Frank	H	140	1	21-28 jul (2016)
Ne	H	150	1	4 - 7 sep (2016)

Nombre	C	Vientos Máximos Sostenibles (km/h)	R	Fecha
w t o n				

• Cuadro 3.26 Principales Ciclones Tropicales que se reporta que han afectado al municipio de Lázaro Cárdenas en los últimos 15 años (SEDESOL, 2012), y eventos de gran magnitud cercanos a la costa (CNA, 2016).

- De acuerdo a Protección Civil del Estado fue señalado que una cuarta parte de los municipios de la entidad pueden tener afectaciones anualmente por los fenómenos meteorológicos.
- El Atlas de Riesgos de Lázaro Cárdenas 2015 señala que debido a la ubicación geográfica del municipio y las características de los ciclones tropicales representan un riesgo alto y de ahí su importancia, dado que estos eventos afectan al municipio de forma indirecta con: inundaciones, derrumbes, deslaves y deslizamientos. Esta situación se puede extrapolar al SAR y la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, debido a que estos fenómenos meteorológicos son de afectación regional.
- Para el municipio de Lázaro Cárdenas se reconocen algunas colonias costeras vulnerables como Caleta de Campo, Las Calabazas, Las Peñas y Playa Azul (3,139 hab.), esta última dentro del SAR.
- **Tormentas Eléctricas**
- Una tormenta eléctrica, es un fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos y sus efectos sonoros en la atmósfera terrestre denominados truenos. Las tormentas eléctricas por lo general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia copiosa, granizo o sin ninguna precipitación. Debido a la localización geográfica del municipio de Lázaro Cárdenas, las tormentas eléctricas presentan un riesgo, se catalogan con riesgo bajo (SEDESOL, 2012). En el municipio de Lázaro Cárdenas se tienen identificadas colonias afectadas por tormentas eléctricas, las cuales son: Caleta de Campo, Las Calabazas, Las Peñas y Playa Azul, esta última es una localidad costera en el límite oeste del SAR.
- Se tienen registrados en las normales climatológicas de eventos de tormentas eléctricas en las estaciones meteorológicas tomadas en cuenta en el SAR, donde se puede observar que las tormentas en las zonas bajas (llanuras) son menos frecuentes

que en las partes más altas como lo es la localización de la Unión. Encontrándose reportado para esta un total de 2.3 días con tormenta al año, los cuales se presentan de junio a septiembre principalmente, con su máximo en el mes de julio.

MES	Lázaro Cárdenas	P	L	Zihuatanejo
E	0	0	0	0
F	0	0	0	0
M	0	0	0	0
A	0	0	0	0
M	0	0	0	0
J	0.2	0	0	1
J	0.3	0	0	0
A	0.1	0	0	0
S	0.2	0	0	0

MES	Lázaro Cárdenas	P	L	Zihuatanejo
O	0	0	0	0
N	0	0	0	0
D	0	0	0	0

• Total
 • Días de tormenta
 • 0.8
 • 1
 • 2
 • 0

• Cuadro 3.27 Eventos de Tormentas eléctricas registrados en las estaciones climatológicas en el SAR (número de días con tormenta eléctrica)

• NOTA: Los datos indican fracción del día con tormenta

• **Sequía**

• Debido a la localización geográfica del SAR, su distribución paralela a la costa, y su cercanía al mar, es poco probable la ocurrencia de sequías, debido a la alta humedad relativa propia de estos ambientes (SEDESOL, 2012), así como a la red de ríos, arroyos que desembocan al mar. Solo en las partes altas, donde los lomeríos comienzan a elevarse sobre el nivel del mar y el nivel freático es cada vez más profundo se tienen condiciones de sequedad superficial anual.

•

•

- **Temperaturas extremas**

- Las altas temperaturas pueden ser un factor de riesgo para la salud, y para la realización de trabajos y actividades diarias. Para el SAR y la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, se puede decir que el riesgo por este factor ambiental es bajo, ya que las temperaturas extremas máximas normales oscilan entre los 32.1 - 34.5 °C según los reportes en las estaciones climatológicas analizadas, además la humedad producto de la evaporación y brisa del mar permiten estabilizar las temperaturas y evitar que se aumenten en frecuencia o intensidad.
- Los meses más calurosos llegan a tener temperaturas altas, entre los 36° y 39.1° en los meses de abril a agosto. Se conocen registros donde las temperaturas máximas en un día pueden oscilar entre los 37 a 42.5°C (Cuadro 3.28); esta es una condición poco frecuente en el SAR que incluso tienen una diferencia de 2 a 4 ° C en el límite de la llanura costera con la serranía.

Estación Lázaro Cárdenas				Estación Petacalco			
	M				M		
	3				3		
	3				3		
	3				3		
	3		4		3		4



	•	• 3	•	• 3	•	• 3	•	• 4
		• 3	•	• 3	•	• 3	•	• 4
		• 3	•	• 4	•	• 3	•	• 4
		• 3	•	• 3	•	• 3	•	• 4
		• 3	•	• 3	•	• 3	•	• 3
		• 3	•	• 4	•	• 3	•	• 3
		• 3	•	• 3	•	• 3	•	• 3

		•	•	•	•	•	•	•
		3		3		3		3
•	Estación La Unión				•	Estación Zihuatanejo		
•	m	•	M	•	m	•	M	•
		•	•	•	•	•	•	•
		3		3		3		3
		•	•	•	•	•	•	•
		3		3		3		3
		•	•	•	•	•	•	•
		3		3		3		3
•		•	•	•		•	•	•
		3		4		3		3
•	•	•	•	•	•	•	•	•
		3		3		3		4



		• 3	•	• 3	•	• 3	•	• 3
		• 3	•	• 4	•	• 3	•	• 4
		• 3	•	• 4	•	• 3	•	• 4
		• 3	•	• 4	•	• 3	•	• 3
		• 3	•	• 3	•	• 3	•	• 3
		• 3	•	• 3	•	• 3	•	• 3

de vulnerabilidad para el destino turístico de Ixtapa-Zihuatanejo define zonas de riesgo con base en los siguientes índices:

- Índice Vulnerabilidad costera (CVI): califica a las playas de Ixtapa (zona Hotelera), Playa Palmar y Playa Madera con un riesgo medio, así como a Playa principal con riesgo bajo., de una calificación de 4 niveles. Se explican estos resultados de vulnerabilidad media del CVI para la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo donde se localiza la playa Palmar con la escollera que está interrumpiendo el transporte litoral, generando una zona muy profunda, además de que la refracción del oleaje llega con mayor energía; el oleaje franco llega directamente a la zona hotelera por encontrarse en un área más expuesta. Por otro lado, las playas de Zihuatanejo están en una bahía más protegida, con un buen aporte de sedimentos fluviales que alimentan a la playa Principal a través del transporte litoral. La escollera de la marina detiene el sedimento, dándole una vulnerabilidad baja a esta playa, mientras que la playa Madera tiene una vulnerabilidad media debido a la refracción del oleaje, sobre todo proveniente del sur, en condiciones de huracán Cuadro 3.29.

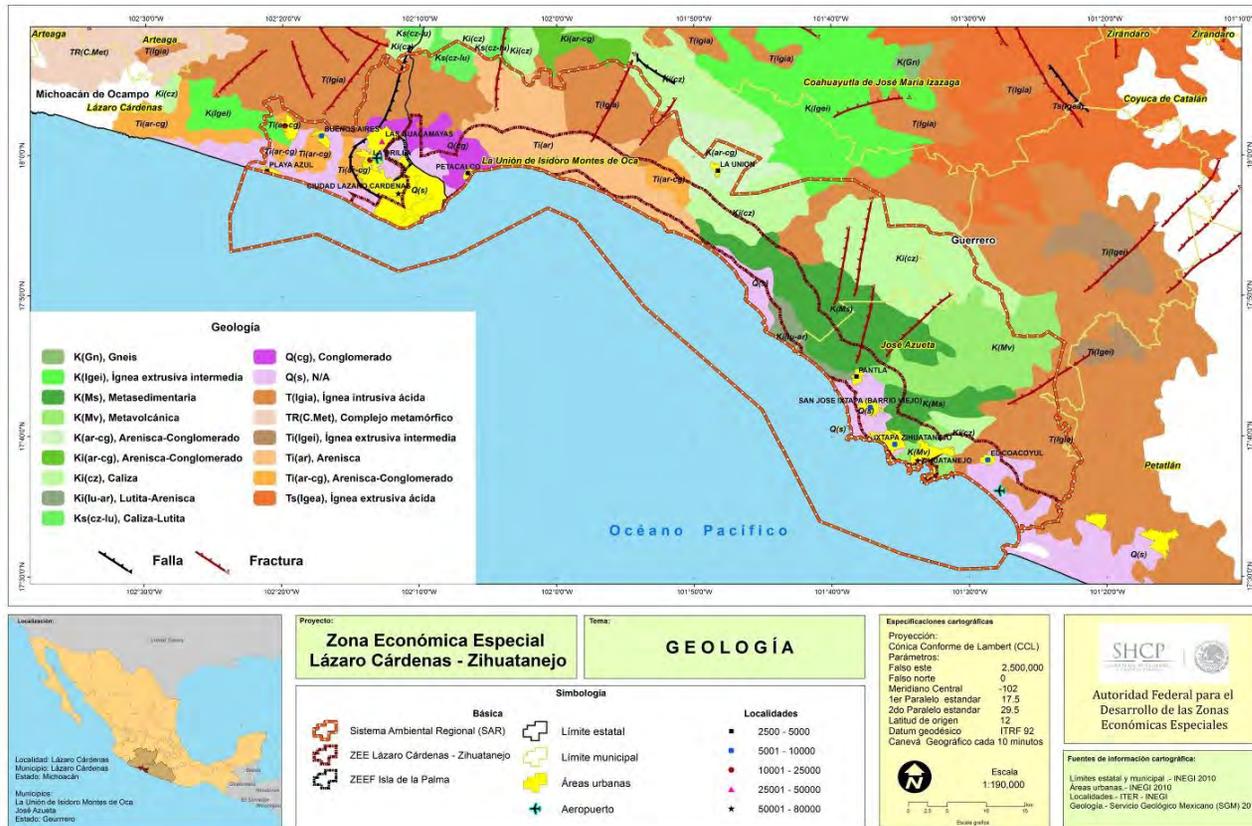
Zona de riesgo	Nivel de riesgo
Playas de Ixtapa (zona Hotelera), Playa Palmar y Playa Madera.	Riesgo medio.
Playa principal	Riesgo bajo
La playa Palmar y la escollera.	Riesgo alto; oleaje llega con mayor energía
Las playas de Zihuatanejo están en una bahía más protegida, con un buen aporte de sedimentos fluviales.	La marina detiene el sedimento, dándole una vulnerabilidad baja a esta playa
Playa Madera debido a la refracción del oleaje, sobre todo proveniente del sur.	Vulnerabilidad media

- Cuadro 3.29 Zonas y tipo de Riesgo
- Fuente: SECTUR, 2012

- b) Indicador de inundación fluvial (IIF). Se analizaron los arroyos y ríos que son más vulnerables a desbordarse y causar inundación en sus riberas, en caso de lluvias extremas que afecten a la población o a las zonas turísticas. El arroyo Zihuatanejo que atraviesa la ciudad, se dividió en 4 tramos, de los cuales calificaron de medio a muy alto riesgo; el Arroyo Posquelite al oeste de la ciudad (tramo 10 y 19) se calificó como muy alto riesgo (SECTUR, 2012).
- La ZEE Zihuatanejo presenta zonas inundables cercanas a la costa y las lagunas costeras, márgenes de ríos y arroyos, estas tierras están rodeadas de parcelas de cultivos perennes y agricultura de temporal donde existe escasa población.

B. GEOLOGÍA: CARACTERIZACIÓN Y PELIGROS.

- El segmento meridional de la Sierra Madre del Sur, región donde se localiza el SAR, está formado por extensos afloramientos de rocas metamórficas que abarcan un rango GEO cronológico del Paleozoico al Mesozoico, afectados por emplazamientos batolíticos del Mesozoico superior hasta el Cenozoico.
- La historia geológica de la región inicia en el Paleozoico, con la formación de rocas que posteriormente fueron metamorfizadas como consecuencia de los movimientos tectónicos y de las intrusiones que se manifestaron al final de este periodo. El área quedó sumergida durante el Cretácico, dando lugar a la formación de calizas y lutitas. Al final del Cretácico y principio del Terciario, emergió como consecuencia de los movimientos orogénicos de la Revolución Laramide, lo que dio lugar a la formación de rocas volcánicas y la intrusión de rocas graníticas.
- Hacia el final del Terciario, el área fue sujeta a fuerte erosión con sedimentación en la zona próxima a la costa de depósitos clásticos continentales. La historia geológica termina en el Cuaternario con la formación del Delta del río Balsas, procesos de sedimentación de arenas a lo largo de la costa y la consiguiente formación de esteros y de zonas pantanosas (Medina y Gándara 1978).
- En el espacio geomorfológico en el ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, entre Petatlán y Zihuatanejo en las partes altas de la sierra, 600-800 m s.n.m., se pueden apreciar lomeríos de pendiente fuerte alcanzando cierta estabilidad hacia elevaciones entre 200 y 300 m s.n.m., estos terrenos presentan drenaje paralelo, que coincide con la dirección de fracturas y fallas confluyendo hacia el mar; presentándose principalmente rocas metamórficas, calizas, lutitas y granitos. La distribución y tipos de rocas encontradas en el SAR y SEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo se presentan en el mapa 3.15 y cuadro 3.30.



en SAR y ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo.

Fuente: SGM, 1999, 2000, 2002; INEGI

¹⁴ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

		Material	SAR	ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo	ZEEF Isla de la Palma	
		(k)	(k)	(%)	(%)	
E N O Z O I C O (C)	Cuaternario					
	Q (S) Suelo	2		1	3	
	Q (cg) Conglomerado	7		8	3	
	Terciario superior					
	T (igia) Ígnea intrusiva acida	4		1		
	Terciario inferior (Ti)					
	Ti (ar) Arenisca	2		3		
Ti (ar-cg) Arenisca - conglomerado	7		0			
E S O Z O I	Cretácico superior (Ks)					
	Ks (cz-lu) Caliza - Lutita	2		2		

C O (M)	Material	SAR	ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo		ZEEF Isla de la Palma		
			(k	%	()	
			Cretácico Inferior (Ki)				
	• Ki (cz) Caliza		3	2			
	• Ki (ar-cg) Arenisca - Conglomerado		3				
	• Ki (lu-ar) Lutita - Arenisca		3	4			
	• K (ar-cg) Arenisca - Conglomerado		4				
	• K (Ms) Metasedimentaria		2	3			
	• K (Mv) Metavolcánica		2	4			
	• K (Igei) Ignea extrusiva		1				

	Material	SAR	ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo	ZEEF Isla de la Palma
		(k	%	(
	intermedia			
	N/A	1,		
	Superficie total	3,	1	7

Cuadro 3.30 Superficies de los materiales geológicos que afloran en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo y ZEEF Isla de la Palma

- Las principales rocas del área de influencia dentro del SAR, son el granito, la andesita, las areniscas, y los conglomerados. Los dos primeros se distribuyen al norte de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, mientras que las areniscas y los conglomerados al pie de la Sierra Madre del Sur, correspondientes a la sierra norte de Zihuatanejo y en toda la porción Noreste de desde La Villita hasta cruzar el municipio de La Unión (ZEE Corredor). Hacia la zona deltáica, estas formaciones se pueden ubicar donde se asientan las poblaciones de Lázaro Cárdenas, La Orilla, Guacamayas, Zacatúla, Petacalco y San Francisco (SSA 1982).
- Existen extensos afloramientos de secuencias volcánico-sedimentarias, parcialmente metamorizadas, así como rocas sedimentarias marinas cretácicas de plataforma, en los límites de Guerrero y Michoacán.

- Las rocas que afloran en el SAR, desde las rocas más antiguas hasta las más recientes se indican a continuación y se presenta en el Cuadro 3.31 la relación de los materiales asociados con su origen geológico.
- 1 Rocas Metamórficas. Afloran en la porción noreste del SAR, en zonas de lomeríos y están constituidos por esquistos y gneises, combinados con granitos y dioritas, datan del Paleozoico superior.
- 2 Calizas. En la zona del vaso de la presa La Villita existen afloramientos de caliza correlacionables con la formación Morelos. Son rocas que se presentan en estratos de mediano a grueso, de color gris claro. Esta formación se considera del Cretácico inferior.
- 3 Andesitas. Estas rocas afloran al norte del poblado de Playa Azul y están constituidas por coladas de lavas de color gris oscuro y por tobas limosas y arcillosas en estratos de 20 a 30 cm de espesor. Por intemperismo dan lugar a suelos arcillosos de color café y café amarillento, se consideran del Cretácico Superior, principios del Terciario.
- 4 Rocas Graníticas. Su afloramiento es marcado en la zona de la presa La Villita, superficialmente se encuentran muy intemperizadas, dando lugar a arenas arkósicas. Estas intrusiones se consideran del Terciario Inferior principalmente.
- 5 Depósitos clásticos continentales. Entre la planicie costera y los lomeríos en el estado de Guerrero, se encuentran afloramientos constituidos por una alternancia de conglomerados con matriz limo arenosa que dan lugar a lomas de suave pendiente.
- 6 Depósitos aluviales a lo largo de los ríos Balsas Acalpican o Carrizal, existen depósitos de aluviales constituidos por gravas y arenas producto de la erosión de las rocas preexistentes.
- 7 Depósitos de manglar (suelos palustres). Entre la zona de playa y los lomeríos, existen esteros en los que se encuentran depósitos de manglar y turba, su espesor es limitado y se originaron con la formación de la duna costera que impidió la salida de las aguas de los arroyos al mar. Su edad es Cuaternaria.
- 8 Depósitos de Dunas (asociados a suelos litorales). En la proximidad de la costa se presentan dunas de poca altura constituida por arenas finas producto de la acción combinada y del mar y viento. Estos depósitos son Cuaternarios.
-
-
-
-

ER A	PERI ODO	Materiales asociados
• Paleozoico superior	•	• Constituidos por esquistos y gneises, combinados con granitos y dioritas
• M	• Jurási	• Rocas metamórficas con intrusiones de granito

ERA	PERIODO	Materiales asociados
esozoica	co-Cretácico	<ul style="list-style-type: none"> grandiorita y monzonita. Del cretácico superior; calizas, areniscas, lutitas, dolomitas, granitos, y dioritas.
Cenozoica	Mioceno-Plioceno	<ul style="list-style-type: none"> Andesita, dacita, tobas dacíticas, limolitas calcáreas lutitas, rocas ígneas intrusivas y extrusivas. Areniscas, conglomerados y tobas dacíticas muy alteradas.
Cuaternario		<ul style="list-style-type: none"> Depósito bioclástico (coquinas) e hidroclástico abanicos aluviales Depósitos continentales. Son estratos más superficiales con alto contenido de grava, gravilla, lajas, material piroclástico, limos y arcillas, en un conjunto con 20 m de espesor máximo

• Cuadro 3.31 Materiales asociados a la cronología de su formación

- La conformación espacial del delta del río Balsas tiene una forma de abanico, con casi 14 km de ancho por 9 km de la línea de costa al interior del continente tomando como eje el río Balsas. Los diferentes procesos de depósito sobre la roca madre dieron origen a las siguientes formaciones y suelos que se explican a continuación.
- Rocas predeltáicas con suelos formados de la misma roca madre o por acarrees marinos
- Llanuras de inundación
- Lagunas y esteros con manglares distribuidos en el margen de la planicie costera.
- Abanicos aluviales en la desembocadura del río.
- En el Sistema Ambiental Regional (SAR) se presentan diferentes suelos formados recientemente en el Cuaternario de acuerdo a la clasificación de su geología.
- En la desembocadura del Balsas se han identificado cuatro tipos de suelos de origen aluvial y lacustre, con las siguientes características (SSA 1982; Cuadro 3.32), situación repetitiva a lo largo de la costa desde Lázaro Cárdenas hasta la Bahía de Potosí, donde se asocian a los cuerpos de agua y la dinámica de estos.
-
-
-
-
-
-
-

Tipo	Descripción	Distribución dentro del SAR
L (	<ul style="list-style-type: none"> Suelos formados por material suelto que se acumulan en zonas costeras por la actividad de olas y corrientes marinas (arena de Playa). Estas zonas están sujetas a los procesos de formación y destrucción de playas de forma cíclica anual (playas de Playa azul). En estas zonas se presentan dunas y su vegetación característica, que ayuda a estabilizar el material. Común en desembocaduras en el mar de ríos y arroyos, donde se presenta un cordón de material de acarreo marino que tapa la salida, facilitando la formación de esteros. 	<ul style="list-style-type: none"> De Playa Azul Azul hasta el estero Paso de Burras, la costa está formada por unidades de granitos alterados, con intenso fracturamiento (ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo). La parte litoral de las islas de en medio y Cayacal está constituida de suelos arenosos de grano grueso. (ZEE Lázaro Cárdenas). Entre el brazo de San Francisco y la población de Petacalco el granito presenta intemperización profunda. Entre Petacalco y Coyuquilla existe un frente de playa, que da a Bahía de Petacalco (ZEE corredor) Playa entre Boca los Buches y Boca la Salidita frente a la Barra La Leyva (frente a ZEE corredor). (ZEE Lázaro Cárdenas). En playa de Bahía de Potosí, el cordón de playa desde el aeropuerto hasta la barra de Potosí. (ZEE Zihuatanejo) A lo largo de Bahía de Petacalco y de Potosí
A (	<ul style="list-style-type: none"> Suelo formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas que ya existían y que han sido transportadas por corrientes superficiales de agua. Esta categoría incluye los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los calles de ríos. 	<ul style="list-style-type: none"> Son arena limosos, poco plásticos y salinos en la zona con contacto con el mar. <i>Se distribuyen principalmente en la fusión de la isla Cayacal con La Palma (ZEEF Isla de la Palma).</i> Existe en los pequeños valles laterales, asociado a otras corrientes locales que arrastran alto contenido de arcilla. Como son los ríos que bajan entre Buenos aires a Playa Azul, o entre Buenos y la Laguna de el Caimán. Alrededor del río de Coyuquilla hasta la desembocadura en el mar; frente a jolutla, a los costados de la carretera; En la porción final del río La Unión, pasando la carretera No 200; la desembocadura del río en Pantla; desembocadura entre la

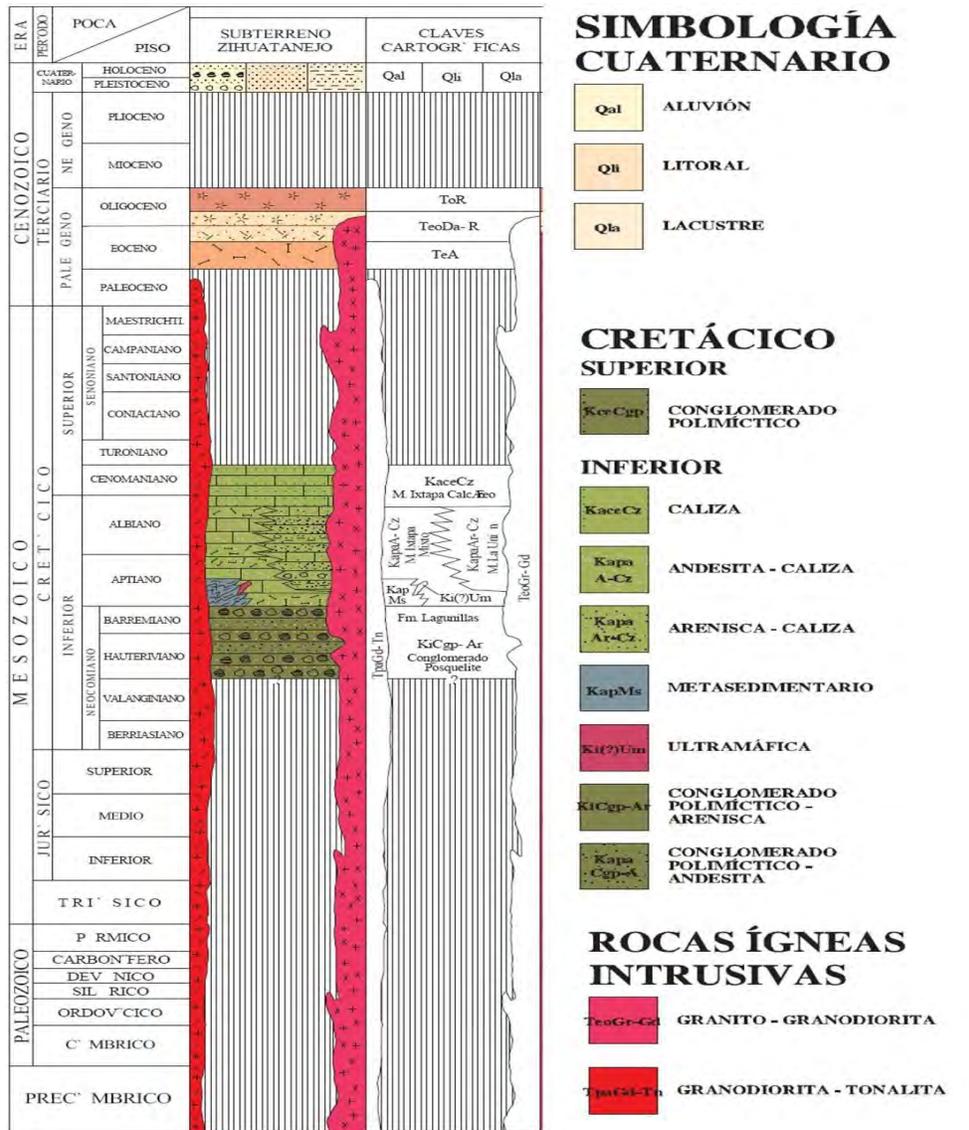
Tipo		Descripción	Distribución dentro del SAR
			Salitrera y Barrio Viejo; frente a la Playa Vista Hermosa al sur de Punta Ixtapa, todos estos en la costa de ZEE Corredor.
	L	<ul style="list-style-type: none"> Es el suelo integrado por depósitos recientes que ocurre en lagos, generalmente está formado por arcillas y sales. 	<ul style="list-style-type: none"> Se encuentran en las depresiones del cordón litoral su presencia se realza en el límite municipal con Zihuatanejo, manifiesto en lagunas, esteros y pantanos. Frente a la localidad de Zacatúla existe una extensa zona inundable que conforma una laguna permanente.
	R	<ul style="list-style-type: none"> Suelo conformado por una capa de material intemperizado de rocas preexistentes que no ha tenido transporte alguno. 	<ul style="list-style-type: none"> Se localizan en la pequeña meseta del poblado El Huaricho.
	P (	<ul style="list-style-type: none"> Formado por materiales no consolidados, ricos en materia orgánica, que se depositaron en zonas pantanosas. También se les dice suelos de manglar. 	<ul style="list-style-type: none"> Este tipo de suelo se encuentra alrededor de los esteros El Caimán o El Manglito (en el SAR), así como las lagunas costeras frente a Playa Blanca en Bahía de Potosí (ZEE Zihuatanejo)

• Cuadro 3.32 Suelos geológicos asociados al SAR
• (INEGI, SGM)

- Estratigrafía.
- El SAR y el ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo , así como el ZEEF Isla de la Palma están dentro de la Formación Zihuatanejo, (Vidal, S. R. 1986 en SGM, 2002) propone el nombre de Formación Zihuatanejo, para una secuencia volcánico-sedimentaria no metamorfizada, constituida por rocas sedimentarias volcanoclásticas con capas rojas, en las que se inter estratifican calizas con fósiles del Cretácico inferior- Albiano y rocas volcánicas de composición andesítico basáltica y riolítica-riodacítica, dividiéndola en dos miembros denominados miembro La Unión, de composición volcanoclástica, y el miembro Ixtapa de composición andesítico-calcárea, sin embargo en 1998 el Consejo de Recursos Minerales en la carta Zihuatanejo, Escala 1:250,000 divide a esta formación en tres miembros denominándolos La Unión (vulcano sedimentario con lechos rojos y calizas) donde está la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo y parte de ZEE Corredor; Ixtapa mixto (vulcano sedimentario con calizas) donde se encuentra la porción oriental del ZEE Corredor y la ZEE Zihuatanejo; e Ixtapa calcáreo (calizas). La columna estratigráfica se muestra en la figura 3.9.

•

- Miembro La Unión (Kapa Ar-Cz)
- Aflora en la porción suroriental de la carta en una franja paralela a la costa desde el puerto de Lázaro Cárdenas hasta el poblado de Guagua y en la parte central en una franja de dirección NW-SE desde el poblado de Playitas a Dos Aguas y al sur de Aguillilla.
- La litología en general está constituida por arenisca volcánica, arenisca lítica, wacka volcánica, caliza subarrecifal, lutita, limolita, conglomerado polimíctico, toba lítica y microbrecha de composición andesítica- dacítica, brecha y tobas de composición riolítica a dacítica y derrames de traquiandesita. El espesor de esta unidad se estima superior a los 1,000 m.



• Figura 3.9 Columna estratigráfica de la Formación Zihuatanejo.

- En la costa está constituido por capas rojas de 0.20 a 5.00 m de espesor constituidas por arenisca volcánica, tobas líticas, brechas volcánicas de composición riolítico a dacítico de color rojizo.
- Se define como cambio de facies lateral del miembro Ixtapa mixto (Kapa A-Cz), y subyace transicionalmente al miembro Ixtapa calcáreo del Albiano-Cenomaniano (Kace Cz).
- Esta unidad representa un ambiente vulcano sedimentario con destrucción de los macizos de arco, con precipitación contemporánea de lodo calcáreo en pequeñas cuencas someras de aguas cálidas, durante periodos de poca actividad volcánica. Son buenas receptoras de mineralización al contacto con los cuerpos graníticos, originando yacimientos de metasomatismo de contacto con minerales de fierro y estructuras en forma de vetas con oro, plata, plomo y zinc.
- Miembro Ixtapa mixto (Kapa A-Cz)
- Esta unidad aflora al oeste de Villa Victoria, en los alrededores de Aquila, en la ribera del río Coalcomán y al sureste de Barranca Seca, así como al oriente de Lázaro Cárdenas en La Mira, Arteaga y Las Cruces y se continúa en la región de Cd Altamirano y hasta Zihuatanejo. Está constituida principalmente por una alternancia de derrames andesíticos, calizas y en menor proporción brechas y tobas. La Unidad se estima tiene un espesor de 700 m.
- Están sobreyaciendo directamente a andesitas y brechas andesíticas de la Formación Tecalitlán (*Kbap A- vA*), e infrayace concordantemente y de manera transicional a calizas del miembro Ixtapa calcáreo (*Kace Cz*).
- Miembro Ixtapa calcáreo (Kace Cz)
- Se encuentra distribuida en toda la carta en forma de remanentes, teniendo sus afloramientos más extensos al noroeste en la zona de Villa Victoria, Tecomán y Coalcomán.
- Está constituida por calizas relativamente puras de origen subarrecifal en estratos gruesos que varían de 0.50 a 2.00 m de espesor y en bancos masivos. El color varía de gris claro, gris medio y café claro, con algunos niveles dolomíticos evidenciados porque al ser golpeados con el martillo despiden un olor fétido. Sus texturas son variadas de mudstone, wackestone y packstone. Los niveles fosilíferos llegan a formar coquinas con espesores considerables generalmente en la parte superior de la secuencia calcárea.
- Sismicidad, presencia de fallas y fracturamientos
-
- En general los estados de Guerrero y Michoacán se localizan dentro de la zona conocida como cinturón de Fuego del Océano Pacífico, y sobre la zona de subducción de la Placa de Cocos y la de Norteamérica. Este hundimiento se efectúa hacia el NE, con una profundidad de penetración entre 80 y 245 km Debido a que la velocidad de subducción

no es uniforme, los temblores pueden presentarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Debido a lo anterior, se considera que los municipios de Lázaro Cárdenas, La Unión de Isidro Montes de Oca y de Zihuatanejo de Azueta, al estar ubicado dentro de una zona de colisión continental, tiene un alto riesgo sísmico. (Colegio de México, 2000; SEDESOL, 2012)

- Los principales fenómenos estructurales que afectan el área de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, están constituidos por las facturas y fallas que se manifiestan en las rocas más antiguas que afloran en la región. Los principales sistemas de fracturas presentan direcciones norte-sur, Norte 30° a 50° W, N 30° E y N 80° E.
- Tanto los arroyos como los cursos del río Balsas y Carrizal presentan direcciones concordantes con estos sistemas de fracturamiento. La presa de La Villita se encuentra sobre una falla de dirección N-S. En la zona marina existe la falla de San Andrés que corre en sentido NW-SE.
- Geológica y estructuralmente el sistema ambiental en el Delta del río Balsas se localiza en una zona de convergencia entre las placas de Cocos y Americana, corresponde a una costa de colisión continental, de acuerdo con la clasificación de Inman y Nordstrom (1971). Como tal, se enmarca por dos rasgos estructurales de primer orden: Una trinchera oceánica (la trinchera Mesoamericana) y un sistema de cadena montañosa continental (Sierra Madre del Sur). Ambas, cadena y trinchera, hacen de esta porción del centro sur de México un fenómeno tectónicamente activo y altamente dinámico (Lugo, 1985 y 1986).
- Un rasgo no menos importante que determina el dinamismo en la región y es la pertenencia al área volcánica y sísmica del Cinturón de Fuego Circumpacífico. México ha experimentado en el último siglo, 42 sismos con magnitudes mayores a 7 grados Richter, asociados al proceso de subducción de placas, que lo convierte en la región de más alta sismicidad del hemisferio occidental (Anderson *et al.*, 1986). La densidad de sismos presentes en la costa de Michoacán la califican como de alto riesgo (SEDESOL, 2012), en la figura 3.10 se presenta la nube de epicentros que tuvieron lugar entre 1900-2003 con lo que se aprecia este escenario más claramente.

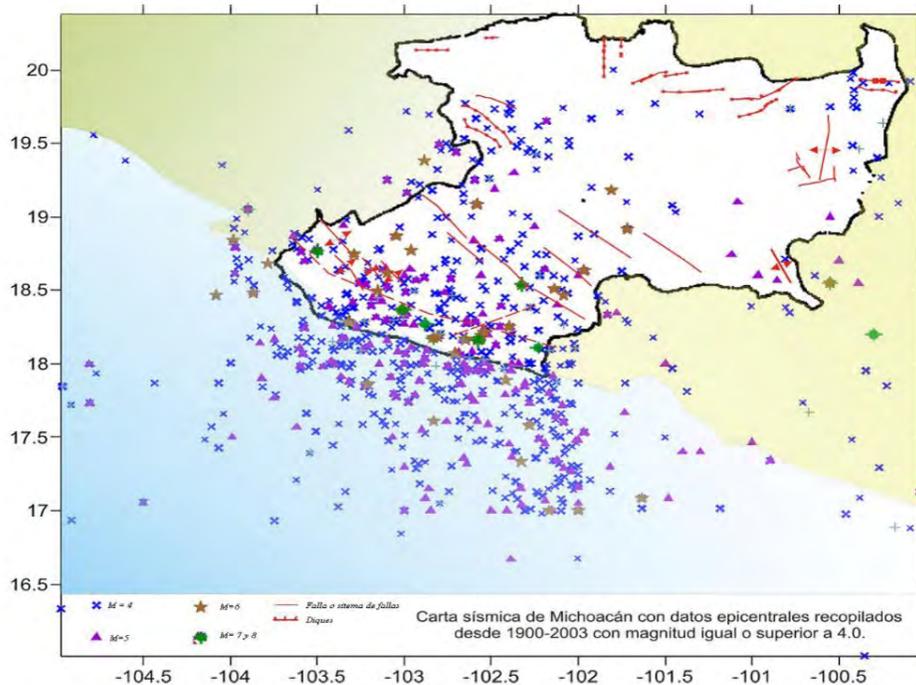


Figura 3.10 Epicentros registrados entre 1904-2003. (SEDESOL, 2012)

- La principal falla que afecta la zona de estudio corre en dirección NE-SE, casi paralela a la costa, con la línea de mayor intensidad a 30 km al nordeste del puerto de Lázaro Cárdenas; representa un factor de riesgo sísmico, especialmente para las presas ubicadas en la parte más baja de la cuenca del Balsas, así como para el propio puerto (Colegio de México 1991).
- La ZEEF Isla de la Palma y la ZEE Zihuatanejo, son las zonas con mayor densidad de habitantes, estas se ubican dentro de una zonificación sísmica definida como zona “D”, que se caracteriza por presentar sismos muy frecuentes, con una aceleración del terreno mayor al 70% del valor de la gravedad. Esta zonificación está relacionada directamente con la zona de subducción de la Fosa Mesoamericana, también conocida como fosa de Acapulco, que se localiza 94 km al suroeste de la costa (CENAPRED, 2000).
- La ZEE Zihuatanejo se localiza en zona de riesgo sísmico de alto a severo, al igual que el municipio en su totalidad, debido a la interacción de las placas tectónicas de Norteamérica, con las placas Rivera y Cocos, con un rango de movimiento de 6 cm por año. La interacción entre placas (intraplaca) genera una acumulación de energía que se libera durante un evento de sismo (CENAPRED, 2000). No obstante, en los últimos veinte años no se tiene una evidencia de actividad sísmica relacionada a las fallas geológicas que se presentan en el municipio de Zihuatanejo de Azueta.
- Dentro de la ZEE Lázaro Cárdenas se tiene referencia del sismo más fuerte que ha afectado al puerto de Lázaro Cárdenas en septiembre de 1985; tuvo su epicentro en el

Océano Pacífico, aproximadamente a 60 km de la ciudad de Lázaro Cárdenas y alcanzó 8 puntos en la escala de Richter.

- El peritaje documentado del sismo (OEA-SEDUE 1990) de 1985 contiene los siguientes daños.
 - En la zona urbana se colapsaron algunas estructuras y otras fueron dañadas por defectos constructivos (cantidad y colocación del acero de refuerzo, contra venteo en edificios menores de tres pisos). Así como daños menores en las redes de drenaje, distribución de agua, y otros servicios públicos.
 - En la zona industrial portuaria se manifestaron efectos locales de licuefacción de arenas y asentamientos diferenciales, así como daños por deficiencias de diseño y constructivas.
 - En las instalaciones de FERTIMEX se presentaron asentamientos diferenciales, agrietamientos en el camino a NKS, deslineamiento de tuberías y líneas de alta tensión, daños severos en la terminal de CONASUPO y un asentamiento de 40 a 60 cm en la terminal de contenedores, en relación con el nivel de muelle.
 - La corona de la presa de La Villita, se asentó 20 cm dentro del SAR, al norte de la ZEE Lázaro Cárdenas.
- Vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.
 - En particular para la ZEE Corredor en su porción de Ixtapa-Zihuatanejo (la zona turística), se hace referencia a una situación de alto riesgo, según el estudio de vulnerabilidad asociado al cambio climático, de SECTUR (2012). A continuación, se presentan los resultados de su análisis en relación indicadores e índices específicos:
 - De acuerdo al estudio (SECTUR, 2012) el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) se determinó considerando el Índice de Vulnerabilidad Costera (CVI) para las playas representativas del destino, el Indicador de Inundación por Marea de Tormenta (IIMT) y el Indicador de Inundación Fluvial para los principales ríos y arroyos (IIF). al integrar los índices e indicadores anteriores determinaron el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), resultando un IVF de categoría muy alta, porque, aunque tiene un CVI medio, tiene una vulnerabilidad muy alta a la inundación por marea de tormenta e inundación fluvial (figura 3.11)
 - Esta situación está determinada como se ha mencionado en otros incisos, a la distribución de la población, ocupación de zonas de riesgo y de la costa, así como a las características climáticas imperantes actualmente, y que pudieran ser más drásticas en el futuro. Cabe mencionar que, aunque la ZEE Lázaro Cárdenas no es un destino turístico, presentan similitud en la apropiación del espacio, y la ocupación de zonas de riesgo, ya que presentan escenarios similares en relación a ríos, arroyos, exposición a marejadas y ciclones, además del riesgo asociado a la concentración de población en las principales localidades del área de influencia del SAR en esta zona.



Playa	Índice de vulnerabilidad costera	Localidad	Indicador de inundación por marea de tormenta	Río	Indicador de inundación fluvial
Playa Ixtapa (Zona Hotelera)	Media	Zona de Playa (Ixtapa)	Muy alta	Arroyo Zihuatanejo	Muy alta
Playa Palamar	Media	Zona de Playa (Zihuatanejo)	Muy alta	Arroyo El Posquelite	Muy alta
Playa Madera	Media				
Playa Principal	Baja				

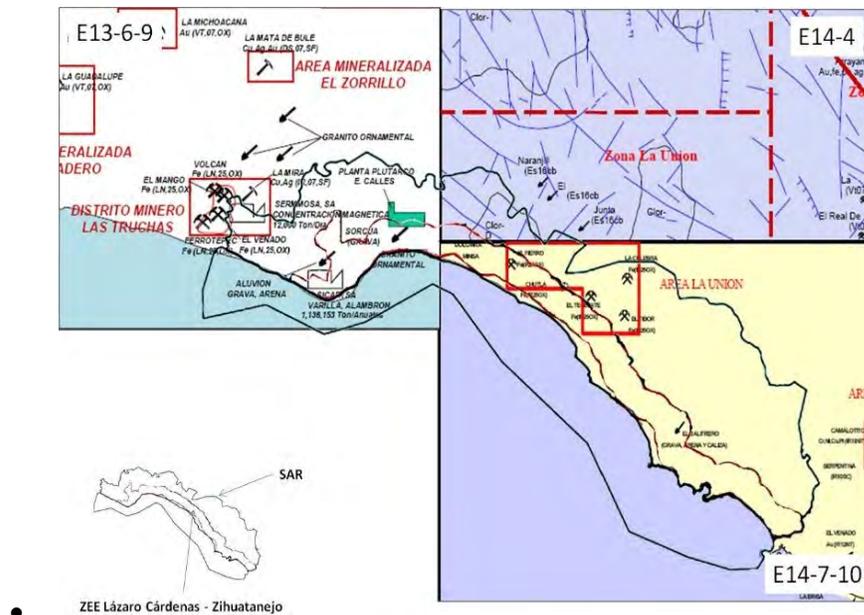
Destino	Índice de vulnerabilidad costera	Indicador de inundación por marea de tormenta	Indicador de inundación fluvial	Índice de Vulnerabilidad Física
Ixtapa-Zihuatanejo	2 Media	4 Muy alta	4 Muy alta	4 Muy alta

- *Figura 3.11 Resultados del índice de vulnerabilidad física para el destino turístico Ixtapa – Zihuatanejo*
 - Fuente: (SECTUR, 2012).

- **Geología Económica.**

- En el SAR los principales recursos con los que cuenta la región consisten en los yacimientos de hierro cercanos a la población de la MIRA y los bancos de material en zonas con roca andesítica.
- En Playa Azul existen granitos con intenso fracturamiento, que forman una playa con potencial turístico. El granito presente entre el brazo oriente del Balsas y Petacalco puede ser aprovechado potencialmente como material de construcción.
- La andesita que aflora en la parte norte del SAR es utilizada para la construcción. Un banco de material se encuentra cercano de la carretera Federal Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, a la altura de la cortina de La Villita. Otro banco de material S/N ubicado a 7.5 km del puerto, próximo a Nueva Italia, puede ofrecer actualmente roca hasta de media tonelada para enrocamientos y pedraplenes (JACH Investigación en campo).
- El banco de materiales registrado como “El Coyaquito”, aún opera en una formación de granodiorita de la que se obtuvo roca para la construcción de las escolleras del puerto y para los espigones playeros. Por último, está la antigua isla de Cayacal con importante volumen de arcilla. En el ZEE Zihuatanejo se tiene registrado una cantera llamada El Salitrero, donde se extrae grava, arena y caliza.
- Para el SAR y en la porción este del ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, limita con el distrito minero de las Truchas, Si bien no existe extracción en el SAR si se lleva material a la zona industrial y portuaria de Lázaro Cárdenas. Por otro lado, se tienen en la zona la extracción de materiales de Aluvión (grava y arena), en algunas porciones de Lázaro Cárdenas, Grava en Zorca, que extrae granito ornamental.

- En específico en la ZEEF Isla de la Palma no se tiene extracción de material, sin embargo, al noreste de la isla, en la zona que limita con la zona federal y el límite del predio, se tiene extracción activa de material pétreo (grava), de acuerdo a lo observado en campo en diciembre de 2016.
- Se reporta por el Sistema Geológico Mexicano (SGM) en su información complementaria a la Carta Geológica Zihuatanejo, que en el SAR existe el área mineralizada de la Unión figura 3.12. Parte de esta se encuentra dentro del ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo, en específico al oriente de la ZEE Corredor.
- El área de la Unión tiene cinco prospectos mineros que son: El Tibor, Chutla, La Culebra, El Fierro y el Tepetate. El ambiente geológico de las unidades que afloran en esta zona, forma parte de la secuencia volcano sedimentaria (formación Zihuatanejo), afectadas por cuerpos intrusivos (Teo Gr-Gd). Siendo en las zonas de contacto donde se depositaron los cuerpos de fierro, La mineralización presente consiste de hematita y magnetita, como mena y granate, cuarzo, epidota y wollastonita como ganga, las alteraciones más comunes son silicificación, cloritización y oxidación las características de cada una son las siguientes:



• *Figura 3.12 Localización de las áreas de yacimientos minerales (SGM;1999, 2000, 2002)*

- Cabe hacer mención de que, en el límite externo del SAR, pero dentro del municipio de La Unión de Isidro de montes de Oca, existen dos zonas mineras: la Zona Minera Coahuayutla y la Zona minera La Unión, que por su cercanía a La ZEE Lázaro Cárdenas y al desarrollo del ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo podrían tener alguna relación industrial y económica en el futuro (SGM, 2000; Cuadro 3.33).

-
-

No	Descripción	P
Tib	Consta de 10 cuerpos de forma irregular, con dimensiones que varían de 75 y 150 m de longitud, de 7 a 30 m de ancho y profundidades 15 y 80 m; las leyes promedio son de 66% de Fe y 2% de SiO ₂ . (Werre, K.F.,1999).	1
Ch	Chutla consta de un cuerpo de forma irregular con dimensiones de 500 m de longitud, 80 m de ancho y 20 m de desnivel. Leyes de 48.6 a 65.6 % de Fe total.	8
La	Cuerpo de forma irregular con dimensiones aproximadas de 80 m de longitud, 40 m de ancho y 20 m de desnivel.	2
El	Un cuerpo de pequeñas dimensiones también de forma irregular con una longitud de 40 m, espesor de 20 m y profundidad de 25 m. De este cuerpo no se tienen leyes.	8
El	Cuerpo irregular que aflora a lo largo de 35 m con un espesor de 25 m y una profundidad de 18 m.	9

• Cuadro 3.33 Minas prospecto del Área Minera de la Unión, Guerrero
• (Fuente SGM, 1999)

C. GEOMORFOLOGÍA: CARACTERIZACIÓN Y PELIGROS.

- El SAR se encuentra en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur (SMS), y se extienden un 90 % en la Subprovincias Vertiente Sur y solo el 10 % del SAR en la Planicie Costera del Pacífico. La ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo y la ZEEF Isla de la Palma, se encuentran inmersos en la Subprovincia Vertiente del Sur.
- La provincia de la Sierra Madre del Sur, tiene una mayor complejidad geológica, podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. Por otro lado, tiene su interacción con la placa tectónica de Cocos y la placa de Norteamérica, provocando el levantamiento de la sierra y la subducción de la placa de Cocos. Este fenómeno a su vez, ocasiona que los ejes estructurales de dicha subprovincia tengan una estricta orientación este-oeste tales como la depresión del Balsas, las cordilleras costeras y la línea de costa. La sierra está subdividida en subunidades, en especial interés está la subprovincia fisiográfica vertiente Sur que fue diferenciada (Raíz, 1964)
- La Subprovincia Vertiente Sur se localiza al sur de la subprovincia de la Cuenca del Balsas-Mezcala y abarca parte de los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Esta subprovincia está conformada por planicies aluviales, lacustres, palustres y litorales

entrelazadas y discontinuas, ya que en varios tramos, la sierra llega baja y llega hasta el océano como es el caso en Zihuatanejo (entre las ZEE Corredor y ZEE Zihuatanejo), que son diferentes a las elevaciones y ondulaciones de lomeríos conforman una planicie ondulada, donde las ondulaciones corresponden a antiguas barras de arena que limitan rellenos de esteros o lagunas, bordos naturales o cauces abandonados, además de los procesos de arrastre de materiales que producen erosión y/o rellenos en algunas porciones de la planicie (Mapa 3.16). Estas formas de relieve se encuentran alrededor de los 20 m s.n.m. entre Lázaro Cárdenas, Guacamayas, La orilla, Zacatula, y en zonas más bajas con menos de 10 m s.n.m. encontradas en El Naranjito (zona de playas). Las Peñita (municipio de La Unión de Isidro Montes de Oca, Gro.) y al sur de Lázaro Cárdenas e isla Cayacal en Municipio de Lázaro Cárdenas (Michoacán.).

- Los sistemas de topoformas se presentan en el siguiente mapa y sus superficies con respecto al SAR y ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo en el cuadro 3.34.



• Mapa 3.16 Topoformas del SAR y la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo.¹⁵

- En el cuadro 3.34 se presentan las superficies de las unidades de Topoformas para la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo.

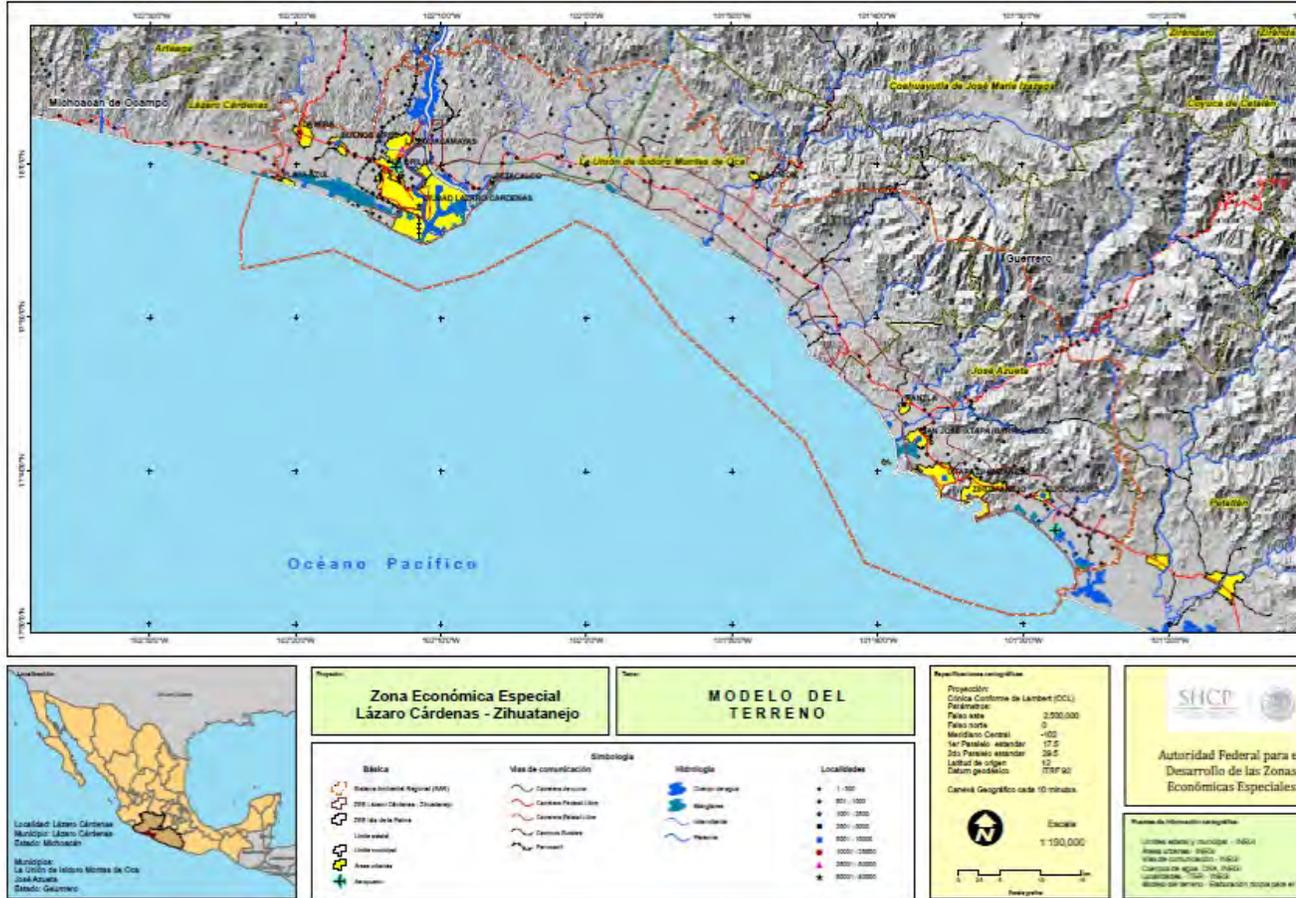
¹⁵ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

DESCRIPCIÓN TOPOFORMAS DE LA ZEE LÁZARO CÁRDENAS - ZIHUATANEJO	
• N/A (cuerpo de agua)	1
• LLANURA COSTERA	2
• LLANURA COSTERA CON LOMERÍO	5
• LLANURA COSTERA DE PISO ROCOSO O CEMENTADO	6
• LLANURA COSTERA SALINA	1
• LOMERÍO CON LLANURAS	9
• LOMERÍO TÍPICO	2
• SIERRA BAJA COMPLEJA	8
• VALLE RAMIFICADO	1
• TOTAL	5

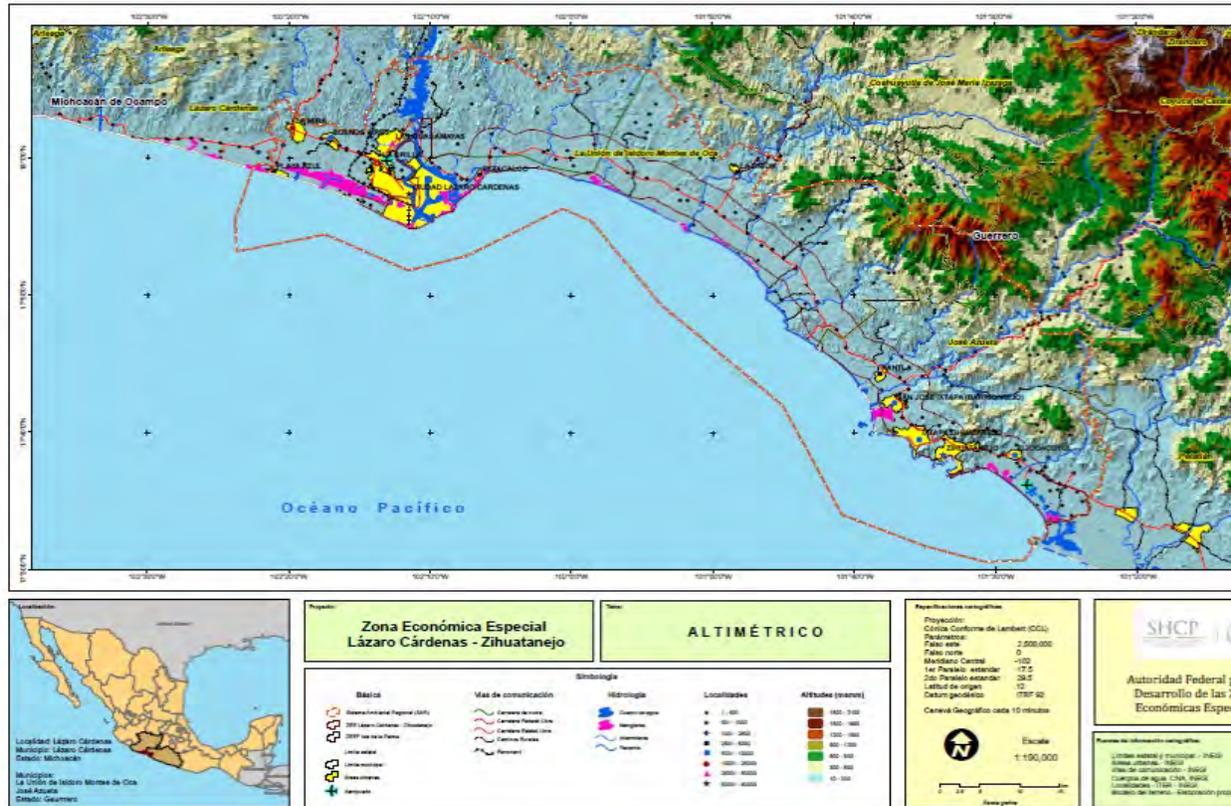
• Cuadro 3.34 Superficies de las unidades de Topoformas de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo

- Se puede identificar claramente un mosaico paisajístico con topoformas o características espaciales de paisaje como llanura costera, lomerío con llanuras, etc.
- Característica del relieve
- El Sistema Ambiental Regional se localiza en la Sierra Madre del Sur (INEGI 2008). Esta provincia fisiográfica forma un corredor paralelo a la línea de la costa, y sus estribaciones secundarias entran en la región en forma dispersa, mapa 3.17 y mapa 3.18. Las sierras

locales son las de Coalcomán, ubicada al NW de Lázaro Cárdenas, y la del Espinazo del Diablo, al norte del puerto. Existen también cerros más bajos, como el Plátano, de 240 m s.n.m., localizado en la margen izquierda de la cortina de la presa La Villita, y el Cerro Blanco, con 630 msnm, al NE del puerto.



Mapa 3.17 Modelo de Terreno (relieve) DEL SAR Y ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo

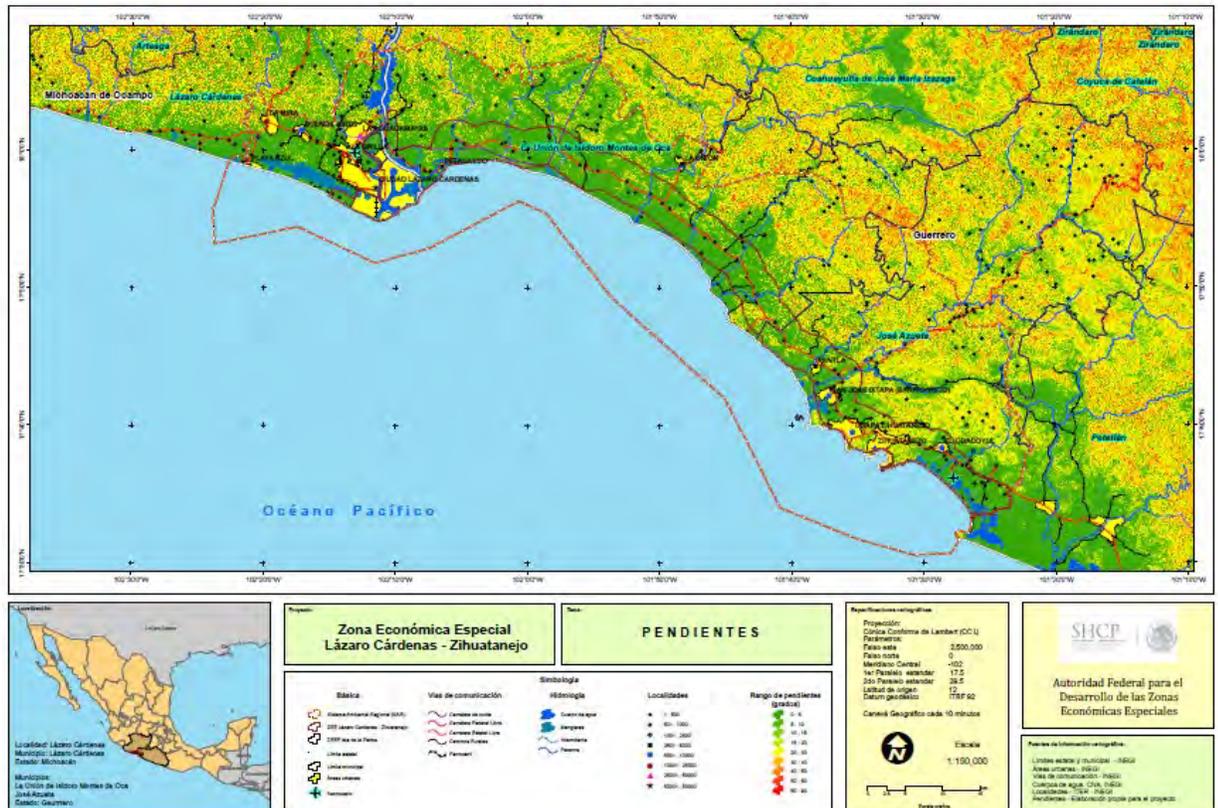


- Mapa 3.18 Mapa Altimétrico del SAR
- Elaboración propia, con base INEGI (2008)

- La región se encuentra rodeada de serranías con desniveles que van desde el nivel del mar hasta los dos mil metros de altura aproximadamente.
- En el caso de Lázaro Cárdenas, el paisaje del municipio se constituye por un sistema de toposformas donde la Sierra Baja Compleja conforma el 60.3 por ciento de la superficie. Otras toposformas son el Lomerío Típico (11.5%); la llanura costera (2.7%); Llanura Costera con Lomerío de piso rocoso o cementado (2%) y la Sierra Alta Compleja (Mapa 3.16).
- La ZEEF Isla de la Palma se sitúa en la llanura costera que representa el 2.7% del terreno municipal similar con la superficie urbanizada, el delta del río Balsas. Durante cientos de años acumuló materia y sedimentos donde ahora se localiza la Isla de la Palma. Con el control de la escorrentía en la presa La Villita, se estabilizaron los terrenos del delta y el nivel promedio del río ahora permite el asentamiento industrial en esos terrenos.
- La planicie costera tiene alrededor de 10 km de ancho en Lázaro Cárdenas. En el resto de la costa hacia el municipio de Zihuatanejo es una franja variable con una anchura mínima poco mayor a un kilómetro, hasta llegar a los 30km Compuesta casi en su totalidad por

terrenos aluviales, sembrados por una diversidad de cultivos siendo el coco, el mango, tamarindo y el plátano los más abundantes.

- En los terrenos que fueron las islas de La Palma y El Cayacal hay pendientes medias de 0.25 por ciento a 0.6 por ciento con dirección Norte-Sur, lo que proporciona un buen drenaje natural hacia el Balsas (SEDESOL 1993).
-



• *Mapa 3.19. Pendientes en el SAR y ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo*
• *(Elaboración propia)*

- El gran terreno que se formó por la unión de la isla Cayacal y la Isla de la Palma, ha homologado el terreno con perfil industrial ya que colinda con el puerto industrial al sur; con Petacalco hacia el este; colinda la ZEE donde se asentará la industria al oeste con la ciudad de Lázaro Cárdenas estando el río de por medio.
- Dentro de la zona portuaria industrial la altitud va de 0 a 6 m en el Cayacal y de 6 a 12 m en la isla La Palma. A finales de los años 80 se realizaron nivelaciones en la Isla de la Palma (SEDUE 1993).
- Hacia el este y el oeste del SAR la elevación se incrementa en la zona costera hasta alcanzar elevaciones entre 80 y 100 ms.n.m. (Criterio empleado para la delimitación del SAR). Las mayores elevaciones se presentan en el oeste de la población de La Mira y al Norte de la población El Habillal, con lomeríos que alcanzan hasta 280 m s.n.m.

- Los suelos del SAR pueden ser agrupados en tres conjuntos relacionados con las unidades geomorfológicas.
- Suelos someros de las estribaciones de la Sierra del Sur.
 - Se originan a partir de rocas graníticas que con el intemperismo se desintegran y dan lugar a la formación de suelos litosoles y regosoles éutricos. Debido a la pendiente fuerte de estas áreas no son aptos para agricultura.
- Suelos medio profundos y profundos.
 - Por la combinación en proporciones de areniscas y conglomerados y su oxidación, el suelo formativo es regosol éutrico; si en la concentración es mayor el conglomerado se forma feozem háplico. Se forman en la cercanía de suelos derivados de rocas ígneas
 - Estos suelos presentan potencial de erosión medio y productividad moderada bajo ciertas condiciones, restringida principalmente por las pendientes fuertes.
- Llanuras aluviales y costeras.
 - Son suelos de terrazas fluviales con altitud de 3.5 a 6 msnm., suelos de sedimentos aluviales más recientes que forman isletas y los playones del río. El foazem háplico es el suelo más abundante, así como el más productivo. Los suelos de terrazas fluviales bajas son poco evolucionados ricos en nutrientes con más del 50% de saturación de bases son conocidos como cambisoles éutricos de alto potencial para el desarrollo agrícola. (INEGI Anuario)
 - En resumen, en el SAR las principales áreas que convergen son;
- Parte Alta. Donde se observan cerros de pendiente fuerte, con drenaje paralelo al fracturamiento de las rocas y relieve fuertemente ondulado, con alturas mayores a 60msnm.
- Lomerío de pendiente suave. Que ocupa la mayor parte de la región entre la serranía y la costa, con alturas de 10 a 40 msnm.
- Zona Plana. Corresponde al curso de los escurrimientos de la región.
- Franja litoral. Pequeñas dunas que confirman los escurrimientos en los esteros.
- Sierra límite con Zihuatanejo.
 - Las altitudes sobre el nivel del mar oscilan de 0 a 1,000 metros; entre las elevaciones que sobresalen la sierra de la Cuchára y la Cumbre de la Patada.
 - **El relieve de la ZEE Corredor** está a una altura por debajo de los 100 msnm y hasta la línea de costa, el terreno se convierte en llanuras y planicies litorales, con pendientes que oscilan entre 0 y 25°. En la línea del litoral, las elevaciones corresponden a rangos de

0 a 80 msnm, razón por la cual la mayor parte de los asentamientos humanos, así como el desarrollo de actividades económicas, se concentran en esta mínima porción del municipio.

- En la ZEE Zihuatanejo y la ZEE corredor, se tiene como característica compartida con todo el SAR, la extensa llanura costera aluvial similar en toda la franja costera del corredor en el área que rodea al aeropuerto, en la ZEE Zihuatanejo, los terrenos tienen poca pendiente entre 2.5 y 3%, Figura 3.9

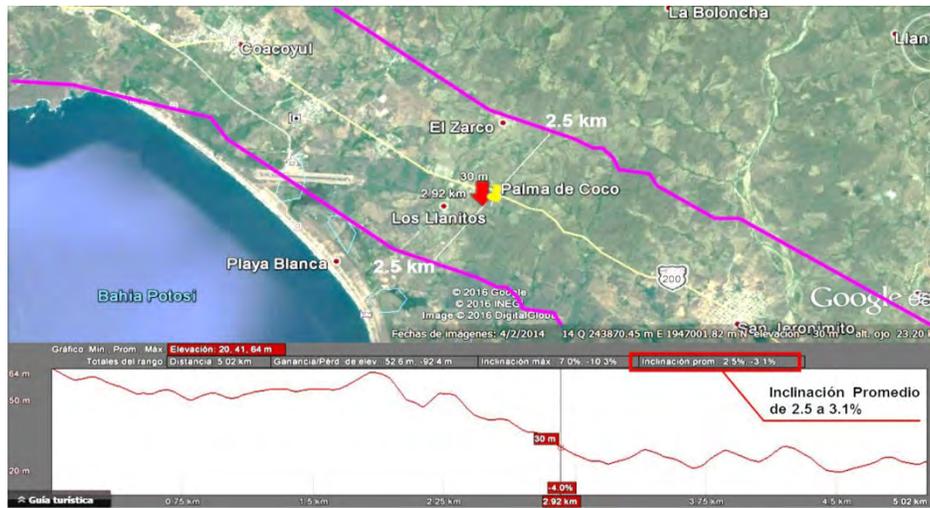


Figura 3.9. Perfil de pendiente en la ZEE corredor

• Fuente: elaboración propia MARES

- La topografía y orografía municipal presenta zonas accidentadas que ocupan el 70 por ciento de la superficie principalmente en la Sierra del Sur. La ZEE Zihuatanejo se incluye en la categoría del tercer tipo que corresponde a las zonas planas que son el 10 por ciento de la superficie del municipio de Zihuatanejo, por último estarían las áreas muy cercanas pegadas al litoral y con marcada tendencia a inundaciones. En la llanura aluvial que presenta una pendiente de 0-5°, se encuentran situadas las localidades de Zihuatanejo, Ixtapa, Pantla, San José Ixtapa, Playa Larga, Coacoyul, Colonia Aeropuerto, las instalaciones del aeropuerto, así como la zona de playas.

D. EDAFOLOGÍA.

- Los suelos predominantes en el SAR y ZEE, son Cambisoles y Regosoles, en menor presencia están los suelos Rendzina, Solonchak, Feozem y Fluvisoles. Estos suelos han sido producto de procesos erosivos y de acumulación, degradación de roca, transporte de materiales que han favorecido el crecimiento de la vegetación, que en forma conjunta son parte de la presencia de los suelos actualmente. Procesos que en algunos casos se detienen o cambian por las actividades humanas y su constante apropiación del suelo

para diferentes usos, como son Agrícolas, habitación, urbano e industrial. Las unidades de suelo encontradas en el área de estudio se presentan en el mapa 3.20 y el cuadro 3.35.

-



- Mapa 3.20. Unidades de suelos presentes en el SAR y ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo
- (INEGI, información digital)¹⁶

¹⁶ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

-
-
- En la ZEEF Isla de la Palma el tipo de suelo es Be+Bc/2 Cambisol eútrico con suelos secundarios cambisoles crómicos de textura media, suelos que se formaron por el arrastre de sedimento que apporto el río Balsas. Se extiende por la costa oeste y al noroeste de Petacalco. A continuación se describen los tipos de suelo del SAR
-
- Cambisol (B)
- Son suelos jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes en el SAR como suelos primarios. Su uso es restringido debido a la pendiente que presenten los sitios donde se forman, así como a la profundidad, que generalmente es menor a 55 cm, presentan fertilidad de moderada a baja, y varían su concentración de materia orgánica. Conforme maduran estos suelos tienden a acidificarse, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables, pero en la zona han sido utilizados con buenos rendimientos en el cultivo de huertas de mango, cítricos y cocoteros, este uso es el predominante en el SAR y ZEE Lázaro Cárdenas y ZEE corredor. Se distribuyen particularmente en zonas de pendientes bajas. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión por lo que en las zonas altas de lomeríos suelen erosionarse con facilidad cuando carecen de vegetación. Se presenta como suelos cambisol eútrico que son ligeramente ácidos a alcalinos de buena fertilidad, Cambisol crómico de fertilidad moderada y alta capacidad para dar nutrientes a las plantas (INEGI, 2008; CFE). El suelo de la ZEEF Isla de la Palma es el Cambisol eútrico.
-

Clave	Definición	Distribución
Bc +I + Re / 2 L	Cambisol crómico asociado con litosol y Regosol eútrico, con textura media y fase física Lítica	Se encuentra en el límite norte y este del SAR, la unidad se extiende hacia afuera del SAR,
Bc+ Lc+ +Re /2 L	Cambisol crómico asociado a Luvisol y Regosol eútrico, con textura media, con fase física Lítica.	Se encuentra desde la localidad del Chico, la intersección a la Unión, Ramal de Chutla, Las Tinajas y las lagunas, y hacia el norte a

		arroyo Grande.
<ul style="list-style-type: none"> • Be+ Bc+ Hh/ 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambisol eútrico asociado a Cambisol crómico y Feozem háplico de textura media 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta unidad se extiende en el SAR y en la porción del ZEE Corredor, entre su límite con Zorca a La Unión.
<ul style="list-style-type: none"> • Be+ Bc/2 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambisol eútrico con suelos secundarios cambisoles crómicos de textura media 	<ul style="list-style-type: none"> • ZEEF Isla de la Palma , en el entorno de la zona industrial, y se extiende hasta la mira y Guacamayas. • Se encuentra cercano a la costa al oeste y noroeste de Petacalco ,
<ul style="list-style-type: none"> • Be+J e/2 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambisol eútrico asociado a Fluvisol eútrico de textura media. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asociado a los curso de agua presenta amplias zonas a los márgenes de los brazos del río Balsas
<ul style="list-style-type: none"> • Be+ Re+ Bc/2 L 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambisol eútrico asociado a Regosol eútrico, son suelos de textura media y fase física Lítica 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta unidad esta al norte de Zihuatanejo, en el SAR, se extiende sobre la sierra que llega hasta la costa. La Carretera No 134 atraviesa a la unidad.
<ul style="list-style-type: none"> • Be+ Re/ 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambisol eútrico asociado a Regosol eútrico conformando suelos de textura media. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el límite de la ZEE Zihuatanejo y el SAR se extiende este suelo hasta el límite norte del mismo. La carretera No 200 atraviesa esta Unidad.

• Cuadro 3.35 Unidades de suelo de Cambisol y su distribución en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo

- Regosol (R)
- Estos suelos se distribuyen en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son

claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En el SAR presentan el segundo tipo de suelo más importante por su extensión. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Debido a que son suelos someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. En la llanura costera del SAR y ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo, los regosoles están constituidos por depósitos litorales originados en su mayoría por acción de oleaje, que provoca la formación de largas y angostas barras paralelas, así como que estos suelos sean inestables y profundos; Sin embargo su textura presenta alto contenido de arena que facilita el drenaje interno ocasionando que sea excesivo y su productividad agropecuaria sea baja o nula, excepto algunas áreas que manifiestan estabilidad del suelo, pero aún con limitaciones moderadas por la presencia de salinidad que varía de 8 a 12 mmhoms/cm. Los suelos arenosos costeros se incluyen dentro de los Regosoles y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El Regosol eútrico (Re) son suelos de fertilidad de moderada a alta, estos suelos suelen estar asociados a suelos de tipo Cambisol eútrico (Bc).

-
-
-

Clave	Definición	Distribución
<ul style="list-style-type: none"> • Re+ • Bc+ • Lc/2 • L 	<ul style="list-style-type: none"> • Regosol eútrico asociado a Regosol calcárico y Luvisol crómico, con textura media, y fase física lítica 	<ul style="list-style-type: none"> • Se encuentra en el SAR, al oeste del embalse y presa la villita, es una unidad de suelos que se extiende hacia el poniente del área de estudio.
<ul style="list-style-type: none"> • Re+ • Bc / 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Regosol eútrico asociado a Regosol calcárico, con textura media 	<ul style="list-style-type: none"> • Suelos presentes en el SAR en la zona de lomeríos que rodean el embalse de la presa la villita
<ul style="list-style-type: none"> • Re+ • Bc+ • Hh/ 2 L 	<ul style="list-style-type: none"> • Regosol eútrico asociado a Regosol calcárico y Feozem háplico, con textura media, y fase física Lítica. 	<ul style="list-style-type: none"> • S extiende al norte de Zihuatanejo a través de la sierra. extendiéndose en el SAR, y en la parte terminal este de la ZEE Corredor.
<ul style="list-style-type: none"> • Re+ • Hh+ • Bc/2 • L 	<ul style="list-style-type: none"> • Regosol eútrico asociado a Feozem háplico y Cambisol crómico, con textura media, y fase física Lítica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta unidad esta a la altura del límite municipal de La Unión de Isidro montes de Oca y Zihuatanejo de Azueta, y se extiende entre el SAR y La ZEE Corredor, como referencia la

		localidad de los Llanos. Que esta junto a la carretera 200.
--	--	---

- Cuadro 3.36 Unidades de suelo de Regosol y su distribución en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo

- Leptosol cálcico
- Son suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente el Leptosol cálcico (Cuadro 3.37), son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta, Son usados para ganadería una vez que se desmontan, son suelos con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas, como es el caso del norte del SAR. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

Clave	Definición	Distribución
E+R c+i / 3 L	Leptosol cálcico asociado a Regosol calcárico y litosol , presentan clase textura fina	Es una zona localidad en el SAR, al Norte de Pantla, extendiéndose ampliamente al límite norte del SAR

- Cuadro 3.37 Unidades de suelo de Rendzina y su distribución en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo

- Solonchak.
- Son suelos salinos debido a las zonas que ocupan cercanos a la línea de costa. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas) Cuadro 3.38. Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos.

-
-
-

Clave	Definición	Distribución
Zg+ Re/ 1	Solonchak gleyico asociado a Regosol eútrico de clase textural gruesa	Esta unidad esta al este en el ZEE Corredor, y abarca desde Pantla, San José Ixtapa, y Zihuatanejo hasta la costa.

		También se le encuentra en las zonas inundables y con manglar de la ZEE Zihuatanejo, en una amplia zona paralela a la costa. Frente a playa Blanca.
<ul style="list-style-type: none"> Zg+ Re/ 1 / n 	<ul style="list-style-type: none"> Solonchak gleyico asociado a Regosol eútrico de clase textural gruesa con fase sódica que se caracteriza por presentar más del 15% de saturación de sodio intercambiable. 	<ul style="list-style-type: none"> Se presenta en el SAR en el entorno de inundación de la laguna del Caimán y esteros en la línea de costa. Encontrado también en las zonas aledañas a la desembocadura del Río Balsas en ambos Brazos.

• Cuadro 3.38 Unidades de suelo de Solonchak y su distribución en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo

- Suelos agrícolas e impacto agrícola
- Los suelos del SAR han sido agrupados en trece series (SARH1978): a) Serie Las Truchas; b) Serie Playa Azul, c) serie Cayacal, d) Serie el Habillal; e) Serie La Loma; f) Serie Balsas; g) Serie Guacamayas; h) Serie Palma; i) Serie San Francisco; j) Serie Huaricho; k) Serie Coyuquilla; l) Serie Chucutitán y m) Serie Bajío.
- La serie Palma se localiza en la ZEEF Isla de la Palma . Los suelos que corresponden a esta serie; están localizados en la margen derecha del río balsas al norte de Lázaro Cárdenas en el centro de la ZEEF Isla de la Palma . Esta serie comprende una superficie de 377.2ha; son suelos jóvenes, desarrollados a partir de depósitos aluviales constituidos por arenas y limos de formación aluvial. La topografía es desde plana a ligeramente ondulada. Su drenaje superficial e interno es variable, de lento a rápido. Se encuentra desprovisto de vegetación en casi su totalidad.
- En el SAR, la agricultura está muy restringida, en las áreas de temporal se cultiva maíz, frijol, caña de azúcar, aguacate, limón, coco, mango y plátano. Los sitios con cambisol y Leptosol cálcico se ocupan para fines ganaderos, con el riesgo de erosión de los últimos. Gran parte del SAR estuvo cubierto por selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y bosque de pino encino en la parte alta. Actualmente la región está sin especies maderables y sus espacios cubiertos por el desarrollo urbano solo son aptos para usos silvestres.
- El impacto relevante en la región ha sido sin lugar a duda la merma en el aporte de sedimentos de la cuenca del río Balsas a raíz de la construcción de las presas de La Villita, Infiernillo y El Caracol. Antes de la construcción de la presa La Villita el aporte se calculó en 13,862 millones de metros cúbicos de sedimentos en suspensión y arrastre (SEDESOL 1993), que se depositaban en el delta al desembocar en el Océano Pacífico.

- Actualmente los sedimentos que entran en la presa incrementan su volumen de capacidad muerta. La retención de azolves ha ocasionado inestabilidad en las barras de San Francisco, La Necesidad y Las Burras (que prácticamente ya no existe).
- Lo anterior ha originado un desequilibrio en la desembocadura que se ha traducido en un retroceso gradual de la costa llegando, en la actualidad con la modificación fisiográfica e hidrológica que esto ha generado a lo largo de tantos años, a alcanzar una estabilidad en cuanto al equilibrio entre el aporte y la erosión marina (FERTIMEX 2004).
- Las obras de preparación para la instalación de unidades industriales no han sido bien planificadas, lo que ha provocado la existencia de zonas sin vegetación, susceptibles de erosión, que no han sido ocupadas por la industria en los tiempos programados, esto se denota en la Isla de la Palma donde hay huertos y sembradíos estacionales.
- La Productividad agropecuaria esta en dependencia de los suelos que dependen a su vez, de las acciones naturales antropogénicas. Los suelos aluviales suelen presentar salinización (SEDESOL 1993) debido al manejo inadecuado de fertilizantes, así como, en la costa, por la intrusión salina que llega hasta la proximidad de la cortina de la Villita.
- En los últimos tres años existe una afectación que se origina por el arrastre de lixiviados del fallido relleno sanitario y por los arrastres de colas y jales de la mina mediante el río Acalpican hasta el mar. En un estudio elaborado en 1991 se definió que las aguas de riego en la zona de La Mira son altamente salinas por lo que su calidad se clasifica como condicionada y no recomendable para uso en riego. (CONAGUA 2014)
-

E. HIDROLOGÍA

- **Hidrología Superficial.**
 - La hidrología es uno de los elementos del escenario ambiental que sustentan la vida y las actividades humanas, su reconocimiento, identificación y entendimiento de cómo se integra al sistema son vitales, y esto nos lleva a un aprovechamiento racional y sistemático, no sólo para la población humana, sino para las diferentes especies que la usan Pérdida de suelo
 - acarreo de sedimentos a las partes bajas
 - inutilización de áreas agrícolas productivas para instalación de Industria.
 - disminución de actividad agropecuaria
 - elevados costos de mantenimiento
 - crecimiento urbano algunas veces descontrolado.

- Para el presente estudio se tomó la referencia de las subcuencas presentadas en el Sistema de Simulador de flujos de Agua en Cuencas Hidrológicas (INEGI 2016) Los principales cuerpos de agua se presentan en el cuadro 3.37

SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)	
Cuerpos de agua	(km ²)
• Río Balsas	547
• Presa La Villita	1125
• Brazo del Río Balsas y Pto. Lázaro Cárdenas	674
• Reserva el Refugio del Potosí	254
• Laguna de las Salinas	08
• Resto de cuerpos de agua (sin nombre)	57
• TOTAL EN EL SAR	311

	7
	8
	• Longitud en
	• Longitud de Ríos (expresión lineal) en el SAR
	• 207
• Río La Unión	• 328
• Río Ixtapa	• 870
• Resto de las otras corrientes	• 1405
• TOTAL DE CORRIENTES SUPERCIALES	8
• ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo	
• Cuerpos de agua	• Superficie
	(k

	m
	2
)
	• 5
	. 0
• Río Balsas	6
	• 5
	. 3
• Brazo del Río Balsas y Pto. Lázaro Cárdenas	6
	• 2
	. 5
• Reserva el Refugio del Potosí	4
	• 0
	. 0
• Laguna de las Salinas	8
	• 1
	. 1
• Resto de los cuerpos de agua	6
	• 1
	4
	. 2
• TOTAL EN LA ZEE LC-Z	2
	• L
	o
	n
	g
	i
	t
	u
	d
	e
	n
• Longitud de Ríos (expresión lineal) en la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo	k
	m
	• 6
	. 2
• Río la Unión	2
	• 8
	. 4
• Río Ixtapa	4

	•	3
		5
		.
•	Resto de las otras corrientes	3
		.
	•	4
		9
		.
•	TOTAL DE CORRIENTES SUPERCIALES	9

- Cuadro 3.39 Principales Cuerpos de Agua en el SAR y en la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo

• Fuente: INEGI 2016

- Tanto el SAR como la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo se extienden perpendicularmente sobre tres regiones hidrológicas: Bahía de Petacalco, Bahías de Zihuatanejo y Bahía de Potosí y ocho subcuencas antes de que desemboquen en el Océano Pacífico, la distribución de las mismas se muestra en la figura 3.10, y los datos descriptivos de las subcuencas en el cuadro 3.40.
- El SAR incluye porciones de las cuencas Río Nexpe hasta el extremo de Playa Azul, así como la Cuenca Coyuquilla, en el extremo este, al norte de la localidad del Zarco en el municipio de Zihuatanejo de Azueta. La ZEE Lázaro Cárdenas Zihuatanejo dos cuencas: la Cuenca del Río Balsas -Infiernillo y la cuenca Río Ixtapa. Figura 3.10.
- La ZEEF Isla de la Palma se localiza en la subcuenca RH18Dd llamada Río Balsas - La Villita, dentro del sistema deltáico del Río Balsas.



• Figura 3.10. Subcuencas en SAR y ZEE Lázaro Cárdenas.- Zihuatanejo

-
-
-
-

P R O P I E D A D E S	SUBCUENCAS								
	C I	•	•	•	•	•	•	•	•



P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
a v e d e R e g i ó n H i d r o g r á f i c a								
N o m b r e d e R e g i ó n H i d r o g r á f i								



P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
c a								
C l a v e d e C u e n c a								
C l a v e d e C u e n c a C o m p u e s t a								
N o m b r e								



P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
d e C u e n c a								
C l a v e d e S u b c u e n c a								
N o m b r e d e S								



● P R O P I E D A D	● SUBCUENCAS							
	●	●	●	●	●	●	●	●
u b c u e n c a								
● T i p o d e S u b c u e n c a	●	●	●	●	●	●	●	●
● L u g a r a d o n d e d r e n a (p r i	●	●	●	●	●	●	●	●



P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
n c i p a l								
T o t a l d e D e s c a r g a s (d r e n a j e p r i n c i p a l)								
p e r í m e t r o (



P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
k m)								
Á r e a (k m 2)								
D e n s i d a d e D r e n a j e								
C o e f i c i e n t e d e C o m p								



P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
a c i d a d								
E l e v a c i ó n M á x i m a e n l a S u b c u e n c a (m)								
E l e v a c i ó n M í								



P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
n i m a e n l a S u b c u e n c a (m)								
P e n d i e n t e M e d i a d e l a S u b c u e n								



P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
ca (%)								
E l e v a c i ó n M á x i m a e n C o r r i e n t e p r i n c i p a l (m)								
E l e v a c i								



P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
ón M í n i m a e n C o r r i e n t e P r i n c i p a l (m)								
L o n g i t u d d e C o r r i e n t e								



P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
P r i n c i p a l (m)								
P e n d i e n t e d e C o r r 								
S i n u o								

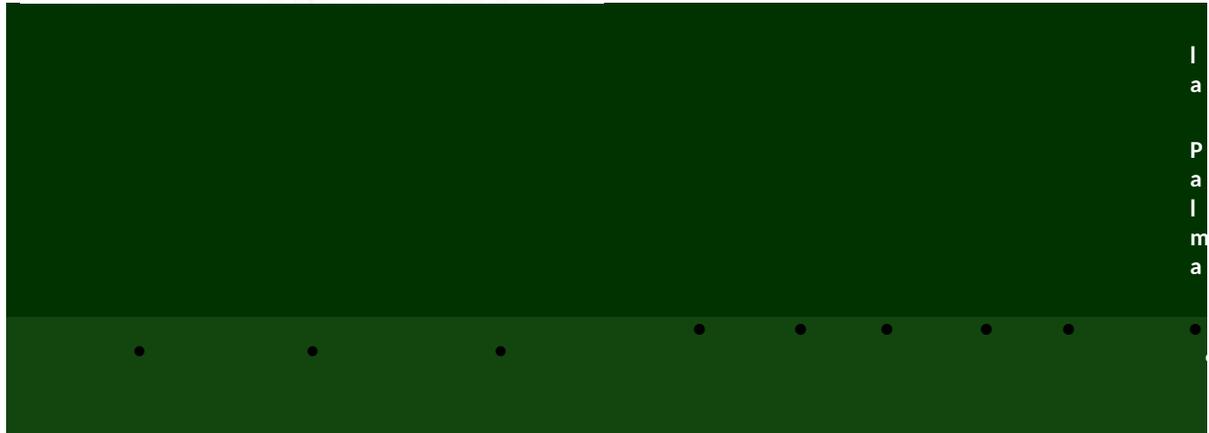


P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
si d a d d e C o r r i e n t e P r i n c i p a l								
D i s t r i b u c i ó n c o n r e s p e c t o a l Z E								

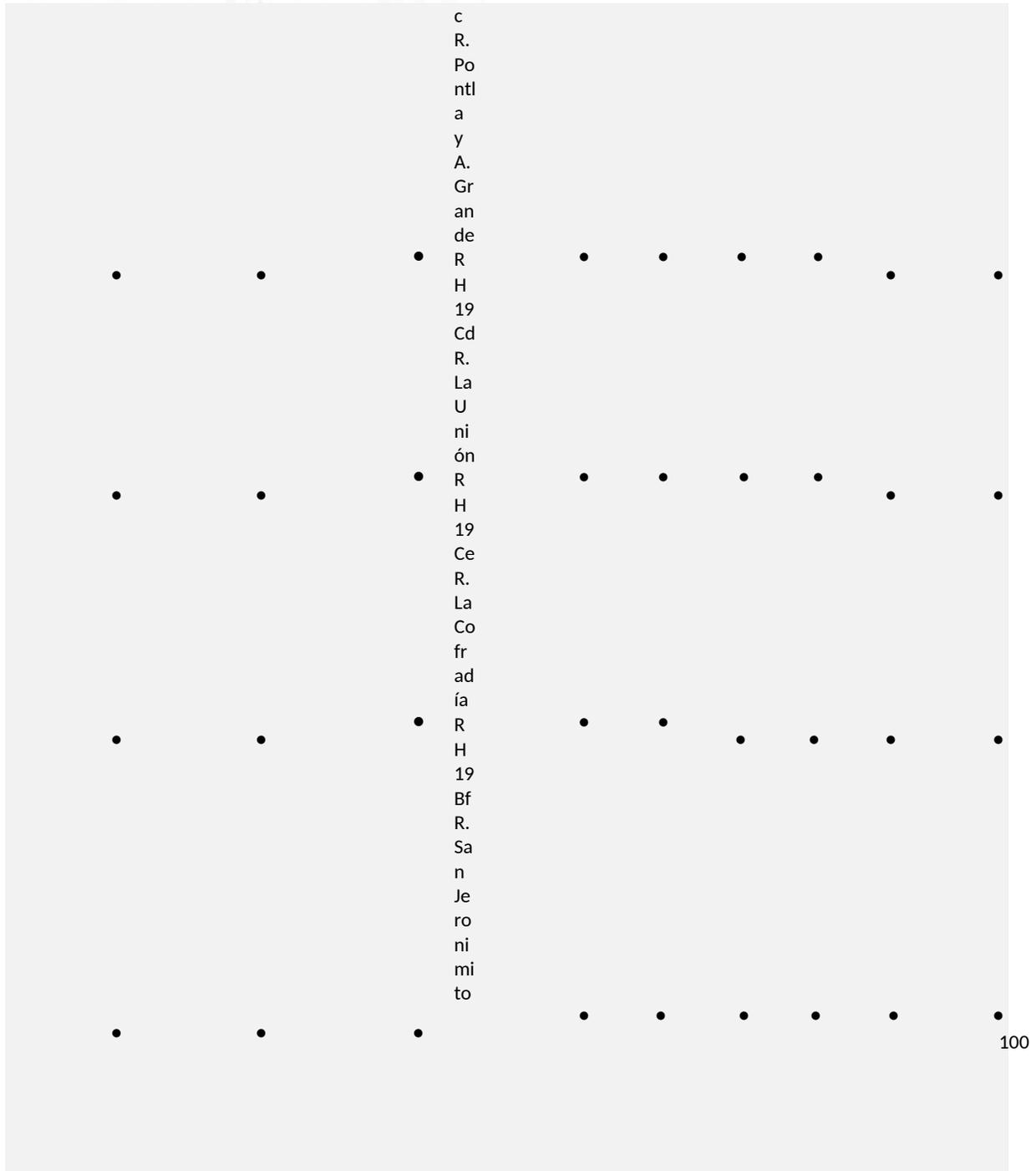
P R O P I E D A D	SUBCUENCAS							
E L á z a r o C á r d e n a s - Z i h u a t a n e j o								

- Cuadro 3.40 Datos descriptivos de las subcuencas que son atravesadas por el SAR y la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo
- Las superficies ocupadas por el SAR y ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo para cada subcuenca se presentan en el siguiente cuadro.

Re	C	Su bc ue nc a (I N E G I)	S A R	Z	Z E E I s l a d e



RH	A	a						
		R H 18 D d R. Ba lsa s- La Vil lit a						100
		R H 19 Ca Zi hu at an ej o						
		R H 19 Cb R. lxt ap a						
		R H 19 Cd						



- Cuadro 3.41 Superficies de las unidades edáficas en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo y ZEEF Isla de la Palma
- La cuenca del río Balsas es la más importante de la vertiente del Pacífico, este río tiene un recorrido total de 720km, su origen es en el estado de Puebla, desemboca en el Océano Pacífico, formando el límite interestatal del estado de Michoacán y el estado de

Guerrero donde se ubica la ZEEF Isla de la Palma . La subcuenca del río Balsas comprende a la ZEE Lázaro Cárdenas–Zihuatanejo por lo que se describe con mayor detalle.

- La subcuenca hidrológica del río Balsas, de la cortina de la presa La Villita a la desembocadura en el mar, (dentro de la región número 18, Balsas) encuadra la parte E-NE y E-SE, que es el límite definido para el SAR de la ZEEF Isla de la Palma y el poblado el Naranjito en la parte noroeste del brazo San Francisco. Así mismo, la subcuenca hidrológica del río Cofradía completa la definición.
- En ambas, cuenca y subcuenca se presentan prácticamente todos los usos de agua: generación de energía eléctrica, riego agrícola, abastecimiento de agua potable, uso industrial (enfriamiento y transporte), transporte fluvial, pesquerías, aguas residuales y transporte de materia prima. (Valoración en Campo JACH. 2016) Todos los consumos están estrechamente ligados a las actividades productivas y urbanas.
- Antes de la construcción de la presa José María Morelos “La Villita”, a 10 km de la costa, su escurrimiento anual era de 16,862 millones de metros cúbicos. Al entrar en operación la presa, y durante los 5 años siguientes, el volumen medio anual escurrido se ha reducido a 10,686 metros cúbicos, con un gasto medio de 434 m/s, aguas debajo de la presa (Cervantes 2004).
- De acuerdo con el reporte del boletín hidrológico No. 49, las avenidas extraordinarias que se han presentado para Lázaro Cárdenas están relacionadas con la ocurrencia de algún huracán (SARH 1973). Tal es el caso de la avenida Máxima extraordinaria registrada en Infiernillo, de 4,671 m/s ocurrida en 1958.
- Actualmente con la construcción de las presas se tienen controladas las avenidas eventuales que llegaron a provocar grandes pérdidas al afectar los terrenos agrícolas con grandes avenidas e inundando las áreas industriales, así como la zona urbana.
- El río Balsas tiene un recorrido aproximado de 17 Km entre la cortina de la presa La Villita y la desembocadura, con una cuenca de 202.3 km². Se divide al final en dos brazos, el Melchor Ocampo donde se ubica el Puerto, y el San Francisco, que coincide con el perímetro oeste de la Isla de la Palma y por el otro con el límite estatal. Entre Ambos brazos del río se formaban las islas Cayacal y La Palma; ambas conurbadas a la zona industrial del puerto. Actualmente están unidas debido a la rectificación del cauce del brazo San Francisco, con lo cual evita inundaciones y se asegura el suministro de agua para la Termoeléctrica de Petacalco de CFE.
- Recursos hidrológicos en Zihuatanejo
- Para la ZEE de Zihuatanejo y el entorno del aeropuerto, de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA 2014) el área se ubica en la Región Hidrológica-Administrativa V Pacífico, en la Subregión Hidrológica 19 Costa Grande de Guerrero.
- Los principales recursos hidrológicos que abastecen al municipio, provienen de los ríos Verde, Ixtapa o La Lasa, este último tiene una cuenca de 260 km² y desemboca en la

barra de Ixtapa; arroyos como el Real, Pantla, Zapote, San Miguelito y Lagunillas son el principal efluente para el polígono de la ZEE Zihuatanejo.

- Además de los recursos antes mencionados la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo cuenta con arroyos que sólo tienen caudal en épocas de lluvias; existen también varias lagunas intermitentes entre las que destaca la laguna Blanca.
- La bahía de Zihuatanejo tiene 2,600 metros a la punta oeste, 2,900 metros a la punta este, 950 metros en su menor anchura, 1,750 metros en la mayor anchura; 360 metros es la profundidad media a la orilla del puerto y 18 metros de profundidad promedio de la bahía.
- **Cuerpos de agua artificiales.**
- La presa José Ma. Morelos (La Villita) es el principal cuerpo de agua artificial en el SAR. Como ya se ha mencionado, la cortina de la presa La Villita, se localiza en la parte Norte del Sistema Ambiental Regional, fuera de la ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.

Nombre oficial	Presa José maría morelos
• Usos principales	• Generación de energía eléctrica irrigación, control de avenidas
• Cortina	• Materiales graduados con altura de 60 m y una longitud de 450 m.
• Almacenamiento	• 710 millones de m ³
• Capacidad útil	• 380 millones de m ³
• Capacidad máxima del vertedor	• Desagüe Máximo de 13,886 m ³ /s
• Gasto para generación eléctrica	• 387 m ³ /s
• Capacidad instalada	• 320,00 kW
• Longitud de los canales de riego	• Canal margen derecho 60 km • Canal margen izq. 40km
• Zona que distribuye riego	• 15,000 ha

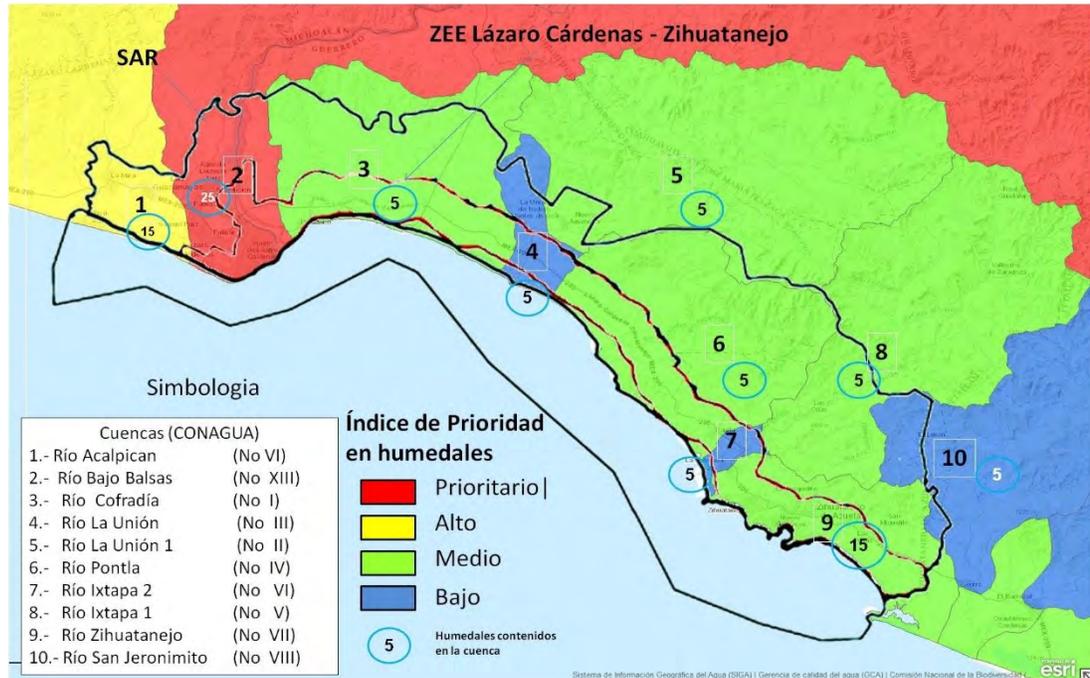
• Fuente: CFE La Villita 2014.

• Cuadro 3.42 Características generales de la Presa La Villita. (CFE, 2014)

- **Esteros y pantanos.**
- En el SAR se distribuyen esteros y pantanos y/o zonas inundables, de área superficial variable y de comportamiento estacional. Al oriente de Playa Azul se ubican los esteros El Pichi y Santa Ana; al surponiente del área urbana de Lázaro Cárdenas se ubica el estero

el Caimán con 12.5km de largo. La zona inundable abarca un área que en época de lluvias llega a unir los tres esteros en paralelo a la línea de costa.

- El estero Paso de Burras se localizaba en la desembocadura del brazo Melchor Ocampo; aunque conserva el nombre a raíz de la construcción del puerto industrial, fue clausurada su salida al mar y solo está conectado mediante tubería a la dársena industrial de lo que fue SICARTSA hoy Arcelor Mittal.
- Una situación similar sucedió con el estero El Gasolino ubicado en la punta de lo que fue la isla Cayacal que también perdió comunicación con el mar, fue modificado por una instalación industrial y recibe actualmente descargas de aguas residuales o con agua para enfriamiento.
- Se podría deducir que estos cuerpos de agua que regulan las avenidas del río son espacios de una gran biodiversidad, fueron atrofiados y modificados cuando se instaló la industria. Es importante considerar para un futuro, la sustentabilidad de este tipo de ambientes o servicios ya que de no revertir la dinámica actual no habrá cuerpos de agua salobre a mediano plazo.
- Asociados a las zonas inundables se encuentran los humedales reconocidos por CONAGUA, bajo un esquema a nivel de cuencas, se tiene datos del número de humedales en cada una y el índice de Prioridad en humedales, que nos permite tener un punto de referencia de las prioridades. La mayor parte de los humedales están calificados con prioridad media y baja, la zona de prioridad mayor es donde se localizan las cuencas del río Acalpican y Río Bajo del Balsas, con índice de prioridad alto y prioritario en atención respectivamente Figura 3.11.



• Figura 3.11. Índice de Prioridad en humedales por cuenca (CONAGUA, SIGA consultado dic-2016)

- Las cuencas reportadas con mayor Número de humedales son: Cuenca Acalpican, Cuenca Río bajo Balsas y la Cuenca río Zihuatanejo. Es importante mencionar que dentro del ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, esta cuenta con el mayor índice y contiene el mayor número de humedales.
- **Agua subterránea**
- El agua subterránea en el SAR es abundante, y obedece la concentración y escurrimientos de las tierras altas de la sierra Madre del Sur, que de forma superficial y subterránea drenan hacia la costa; en donde encontramos nueve acuíferos que son atravesados por el SAR y ocho en el ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo. Mapa 3.21 y Cuadro 3.41 de superficies.



• Mapa 3.21 Hidrología subterránea, Acuíferos en el SAR y ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo (INEGI)

AC UFI ER OS	SAR		ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo		ZEEF Isla de la Palma	
	Km	%	Km	%	K	%
Playa Azul	98.	3				
Lázaro Cárdenas	311	1	110	1	7	100
El Naranjo	764	2	230	2	N	N/
La Unión	731	2	201	2	N	N/
Pantla	305	1	52.	6.	N	N/
Ixtapa	283	9	62.	7.	N	N/
Cocoyul	343	1	115	1	N	N/
San Jeronimito	212	7	14.	1.	N	N/
TOTAL	305	1	786	1	7	100

- Cuadro 3.43 Cuadro de superficies de cobertura por acuífero en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo y ZEEF

- Isla de la Palma (análisis propio).

- De acuerdo a los balances hidrológicos de la disponibilidad de agua por acuífero, se tiene en la mayoría disponibilidad de agua, únicamente el acuífero de Zihuatanejo presenta un déficit de agua. Este acuífero es también el de menor tamaño dentro del SAR y sobre él están las ciudades de Zihuatanejo e Ixtapa-Zihuatanejo.

-
-
-
-

		Cifras en Millones de m ³ / año							
	A			VC		D		ES	
	P			2.3		1		0.0	M
	L			14.		3.		0.0	M
	E			1.4		1		0.0	G
	L			16.		2.		0.0	G

	A	VC	D	ES
P	2.7	2.	0.0	G
I	12.	4.	0.0	G
C	0.4	1	0.0	G
B	2.9	0.	-	G
C	4.7	5.	0.0	G
S	11.	1	0.0	G

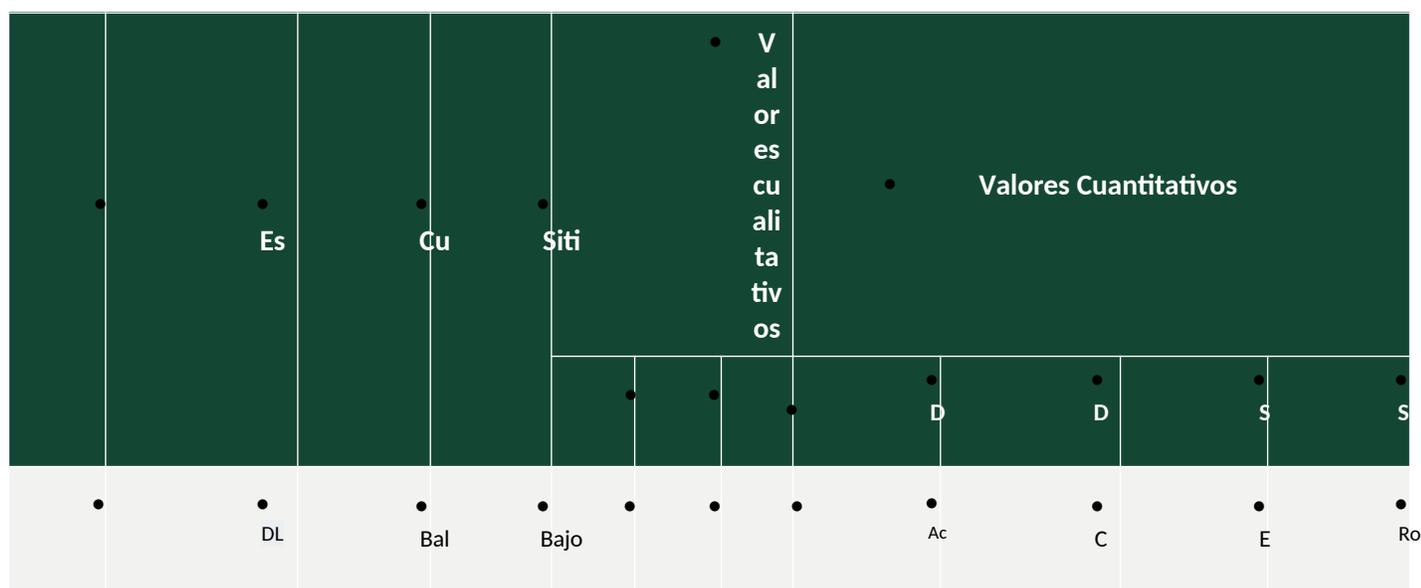
• **R:** Recarga media anual; **VCAS:** Volumen concesionado de agua subterránea; **VEXTET:** Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudio; **DAS:** Disponibilidad media anual de agua subterránea; **DNCOM:** descarga Anual Comprometida. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales “3” y “4” de la NOM-11-CONAGUA-2015.

• Cuadro 3.44 Disponibilidad media Anual de agua Subterránea en acuíferos del SAR. Y ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo

• (CONAGUA, 2015)

- La Llanura aluvial que comprende la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, almacena agua subterránea que se alimenta del río Balsas, así como de los abanicos pluviales que se forman en la sierra. Los esteros han tenido una función de regulación del nivel freático al ser captador de agua dulce.
- A manera de conclusión se puede decir que los principales factores que han afectado el comportamiento hídrico de la zona son;
 - El decremento en el flujo del río Balsas a raíz de la construcción de la presa
 - La descomposición ambiental de los esteros por recibir descargas de aguas residuales de los poblados.
 - La extracción del subsuelo que ha sido permanente con un incremento en un momento exponencial.
 - Obras de infraestructura, que modifican la cubierta vegetal, los cursos de agua así como los volúmenes y calidad de la misma.
 - El nivel freático varía en la región entre 1.5 y 3 m de profundidad, por lo que es muy vulnerable a la contaminación del suelo. En algunas porciones del terreno al oeste de Lázaro Cárdenas, existen zonas con material consolidado sin aguas freáticas, que en ocasiones se han propuesto para ubicar los sitios de confinamiento de desechos.
 - No se cuenta con un registro sobre volúmenes de almacenamiento y renovables de los acuíferos, ni estos han sido delimitados. En 1984 existían en Lázaro Cárdenas 157 aprovechamientos subterráneos registrados (SEDUE 1984).
 - En la cuenca del Balsas los principales aprovechamientos se destinan al suministro de agua potable, además de extracción industrial. (SEDUE 1984)
 - Riesgos de inundación fluvial y pluvial.
 - El mejor ejemplo de este fenómeno lo presenta el río Acalpican en el límite poniente del SAR ya que tiene una limitada capacidad de conducción, por lo que ocurren inundaciones menores en época de lluvias, y existe el riesgo de mayores inundaciones en caso de avenidas extraordinarias.
 - En lo que respecta al río Balsas, se registró una avenida que en 1976 ocasionó inundaciones en las poblaciones aledañas a Lázaro Cárdenas, ello a pesar de la existencia del sistema de presas, que contribuye a controlar las avenidas. Con la rectificación del curso del brazo de San Francisco, se pretende evitar inundaciones en la zona de la Isla de la Palma, al quedar unida a la isla del Cayacal.
 - En las poblaciones de Playa Azul, La Mira, La Orilla, Guacamayas y Lázaro Cárdenas existe drenaje pluvial. La precipitación máxima registrada fue para 1945 duró 24 horas, con 245.5 mm, sin consecuencias relevantes (OEA-SEDUE 1990).

- Calidad del agua
- En 2010, la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua contaba con 1,627 sitios, distribuidos en todo el país, que está integrada por 13 laboratorios ubicados en organismos de cuenca y 15 en direcciones locales. Para la evaluación de la calidad del agua se utilizan tres indicadores principales: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO₅), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), ambas se utilizan para la estimación de la materia orgánica en los cuerpos de agua y los Sólidos Suspendidos Totales (SST), miden todos aquellos sólidos que no se disuelven en el agua, y quedan suspendidos. La diferencia entre la DBO₅ y la DQO es que la primera mide la materia orgánica que es susceptible a descomponerse por medios biológicos, es decir, que es biodegradable, mientras que la segunda mide la cantidad de materia orgánica que es degradada por medios químicos. En otras palabras, son resultado del vertido de aguas residuales urbanas, y un aumento en la concentración de éstos significa una reducción en el contenido de oxígeno disuelto en el agua, afectando considerablemente a los organismos y los ecosistemas acuáticos (CONAGUA, 2012).
- Los SST pueden tener su origen por contaminación con aguas residuales o por procesos de erosión hídrica. Un aumento en este parámetro puede ocasionar turbidez en el agua, impidiendo o reduciendo la actividad fotosintética de organismos acuáticos, de gran importancia para la producción de oxígeno disuelto. El monitoreo de dichos parámetros es muy importante para valorar los niveles de contaminación por aguas residuales tanto domésticas e industriales, así como desechos agrícolas y procesos erosivos en tierras de cultivo y zonas deforestadas (CONAGUA, 2012).
- En el siguiente cuadro se muestra información obtenida de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad de las Aguas Nacionales (CONAGUA, 2016), sobre los tres indicadores de la calidad del agua del 2010 al 2014. A partir de los valores se puede decir de manera general que la calidad del agua de esta región es de aceptable a excelente.





		Valores Cualitativos			Valores Cuantitativos				
	Es	Cu	Siti			D	D	S	S
	DL	Bal	Bajo			B	A	Ex	Ve
	DL	Río	Pue			B	A	B	V
	DL		Pue			A	C	E	Ro
	DL	Bals	Bajo			Co	C	B	Ro
	DL	Bals	Ester			-	-	Co	A
	PS	Bals				B	E	Ex	Ve
	PS	Bals	Presa			Ex	E	Ex	Ve

Es	Cu	Siti	V al or es cu ali ta tiv os	Valores Cuantitativos			
				D	D	S	S

• Abreviaturas: DBO= Demanda Bioquímica de Oxígeno, DQO= Demanda Química de Oxígeno, SST= Sólidos Suspendidos Totales, ND= no disponible. Fuente: CONAGUA, Red Nacional de Monitoreo de la Calidad de las Aguas Nacionales, 2016. En negritas donde se localiza la ZEE y ZEEF.

• Cuadro 3.45 Indicadores de calidad de agua en la cuenca baja del Río Balsas. En el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo.

F) OCEANOGRAFÍA FÍSICA

- Corrientes superficiales, profundas y de retorno
 - En la zona de interés las corrientes marinas decrece hacia el fondo (de 0.30 m/s en la superficie a 0.15 m/s a 20 m de profundidad). Pueden distinguirse tres tipos de circulación:
 - La superficial influenciada por la desembocadura del Río Balsas (0 a 5 m)
 - La superficial y subsuperficial costera (de 0 a 15 m) y
 - Las corrientes marinas superficiales, subsuperficiales y de fondo
 - Las primeras presentan una dirección predominante hacia el este, las segundas al oeste y las últimas dominan hacia el oeste-noroeste, con la componente de fondo (20m) hacia el suroeste.
 - El cambio de flujo a refluo en la marea ocasiona variación en la velocidad y dirección de las corrientes; es evidente que este comportamiento esta mayormente influenciado por el refluo, debido a que, en general, las velocidades aumentan y las direcciones se alteran siguiendo la fuerza de succión ejercida por el cañón de La Necesidad, que funciona como un recipiente de volumen variable bajo las condiciones de marea.
 - La presencia del cañón de La Necesidad tiene una influencia definitiva en el comportamiento hidrodinámico del cuerpo receptor. Sus características físico-químicas principalmente densidad y temperatura, combinadas con las grandes profundidades del cañón, permiten deducir la existencia de corriente de deriva. Estas activan la circulación del agua en los niveles inferiores del cañón, permitiendo su flujo hacia el mar abierto.

- En el comportamiento estacional de las corrientes durante los ciclos de marea, se pueden observar los cambios de dirección que se dan en la zona, existe una predominancia marcada de las corrientes, manteniéndose en las direcciones noreste sureste, que son las corrientes imperantes en el litoral que corre a lo largo de la ZEE corredor.
- - Oleaje
 - El oleaje local proviene del noroeste, oeste y sureste, y el oleaje distante del oeste, noroeste y sureste, ambos con altura de ola menor de 2 metros. Para el régimen anual el oleaje predominante procede al oeste.
- Mareas
 - La marea que se presenta en el puerto es de tipo mixta semidiurna o sea un bajamar y dos pleamares alternadas en un día, con latitud de 17° 55' 00'' N, y longitud 102° 10' 05'' W.
 - La marea tiene gran importancia en la hidrodinámica del cuerpo receptor, puesto que ocasiona corrientes de flujo y reflujos en el acceso al puerto, con influencia del Cañón de La Necesidad, el cual funciona como un recipiente de volumen variable bajo las condiciones de marea. Al aumentar la amplitud de onda de marea durante el flujo, se produce un desplazamiento de volumen en el cañón, con la cual las corrientes cercanas a la costa experimentan desviaciones en su dirección y tienden a seguir el contorno de las batimétricas lo que a su vez puede hacer disminuir la velocidad de las corrientes por efecto de la fricción.
 - El nivel de referencia que normalmente se toma en toda obra relacionada con la ingeniería marítima en el litoral del Pacífico Mexicano es de bajamar media inferior y pleamar media superior; el rango de marea en Lázaro Cárdenas es de 0.534 m (amplitud máxima).
 - Los siguientes son los niveles registrados.

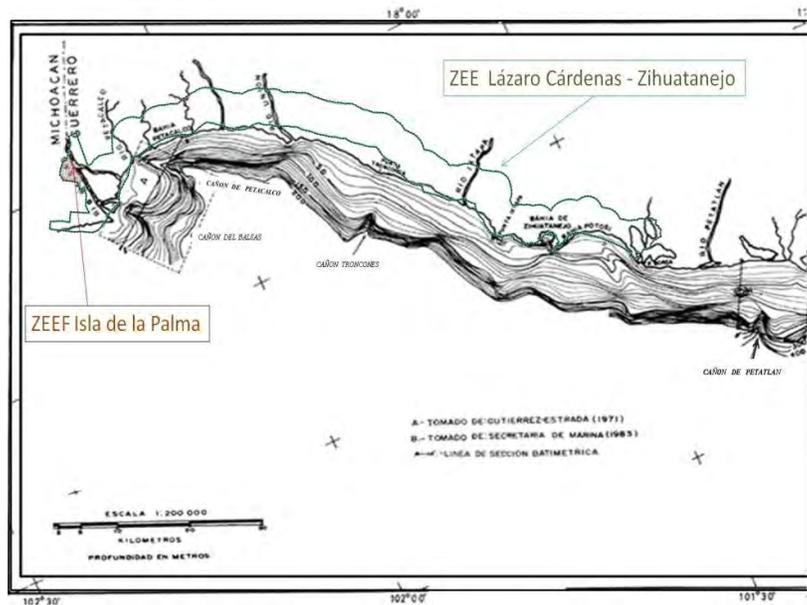
• Marea	• Amplitud en metros
• Pleamar máxima registrada superior (PMR)	• 0.922
• Pleamar media superior (PMS)	• 0.257
• Pleamar media	• 0.201
• Nivel medio del mar (NMM)	• 0.000
• Nivel de bajamar media (NBM)	• -0.180
• Nivel de bajamar media inferior (BMI)	• -0.277

• Marea	• Amplitud en metros
• Bajamar mínima registrada (BMR)	• -0.724

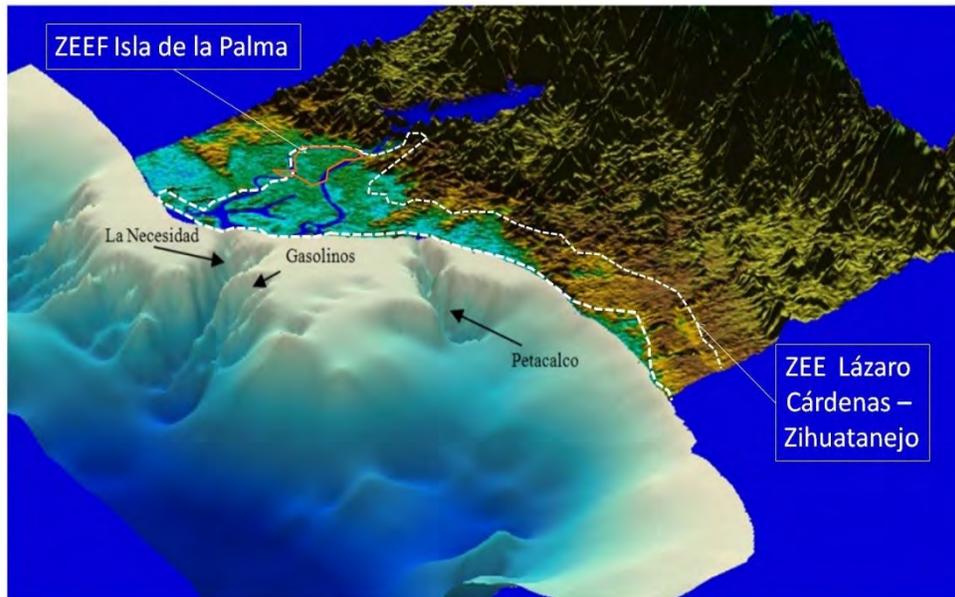
- Cuadro 3.46 Amplitud de Marea
- (Fuente SEDESOL 2003)

- Temperatura

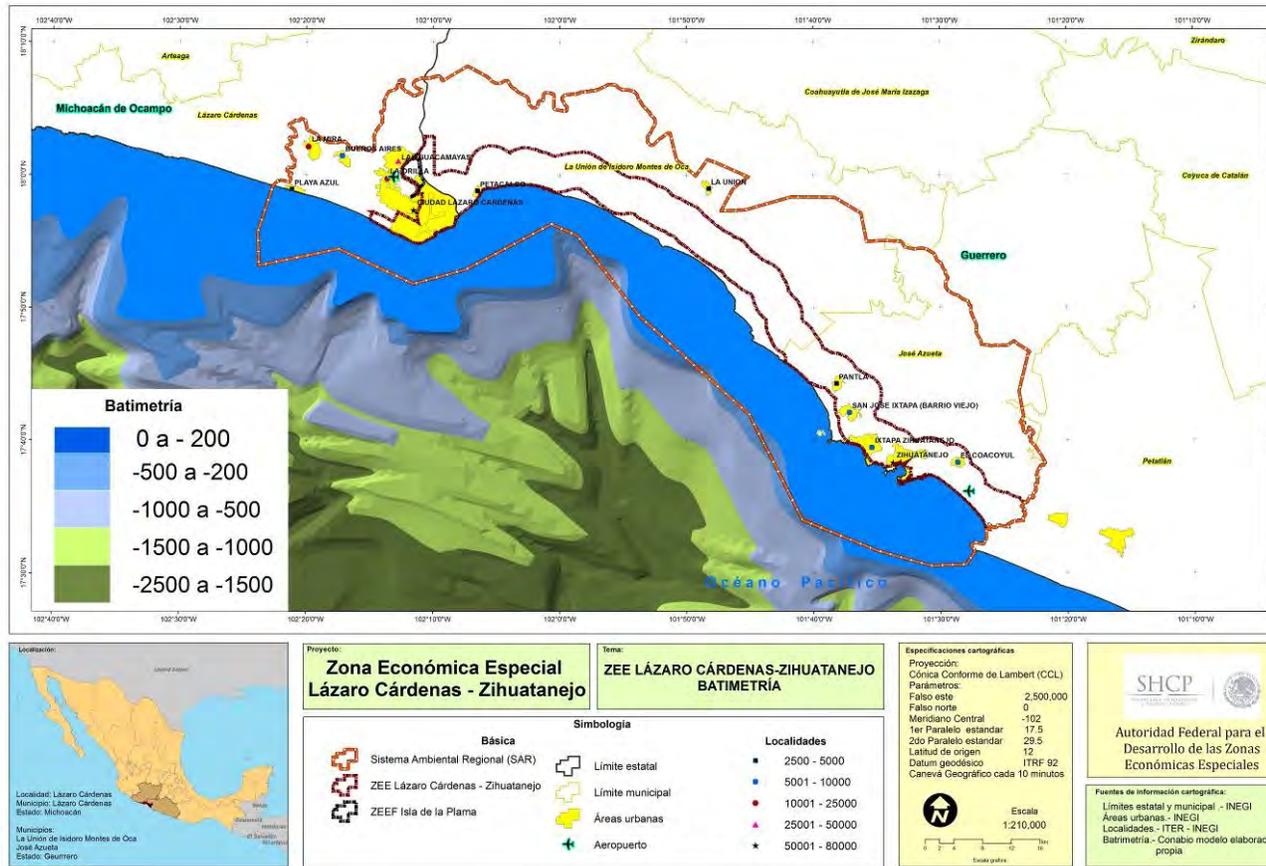
- La Temperatura máxima entre 0 y 20 mts durante la primavera es de 5 grados centígrados, este parámetro presenta una media anual de 27 grados centígrados con valores máximos medios en verano de 30 grados centígrados y mínimos en invierno de 26 grados centígrados.
- Del delta del río Balsas a la ZEE Zihuatanejo frente al Océano Pacífico, en el límite entre los litorales de los estados de Michoacán y Guerrero, sus rasgos fisiográficos más importantes son los cañones submarinos de Petacalco, la Necesidad y del Manguito, los cuales cortan a la plataforma continental.
- Lázaro Cárdenas cuenta con 5 km de plataforma continental. Sin embargo, la distribución de la salinidad superficial es bastante irregular debido a la influencia del río Balsas.
- La morfología litoral en la desembocadura del Balsas se caracteriza por pertenecer a un ambiente de playa poco extendida, colindante con llanuras de inundación en época de lluvias. La dinámica litoral es determinada por la influencia estacional del oleaje y corrientes costeras, lo que establece variaciones del perfil playero durante el año. En general, el sedimento de playa puede considerarse bien clasificado, bien sorteado, de forma subangular y maduro.
- La franja arenosa presenta un adelgazamiento hacia los cañones submarinos de la Necesidad y Petacalco, lo que puede indicar la pérdida de material arenoso canalizado por acarreo hacia los cañones, y evidencia la disminución del aporte de sólidos del Balsas.



• Figura 3.12 Batimetría de Lázaro cárdenas a Zihuatanejo.



• Figura 3.13 Ubicación de los cañones La Necesidad y Gasolinos vistos desde una posición Sur-Este (Fuente: Osorio Tai, 2010)



- Mapa 3.22 Representación Batimétrica en la porción marina del SAR¹⁷
- Fuente: Elaborado por MARES tomado de Carta Batimétrica INEGI 1983.

¹⁷ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

- En las zonas más profundas, el sedimento está constituido por arena lodosa de color gris formada principalmente por cuarzo (83%), micas (6%) y feldespatos (3%) y presenta solo trazas de conchas de arena media y materia orgánica en un 2% en tamaños de arena fina, con alto contenido de anfíboles en sus tamaños finos y con contenido de Fe, Sr, Ti, Ba, Zn, y Cu en orden decreciente, provenientes de los diferentes minerales detríticos acarreados del continente a través del río Balsas.
- La distribución de los sedimentos superficiales obtenidos de 112 estaciones se presentan en franjas paralelas que son interrumpidas por los cañones, estas decrecen rápidamente conforme aumenta la profundidad graduando en: arena, arena lodosa y lodo arenoso. Esta distribución en los sedimentos ha sufrido cambios en las últimas dos décadas, debido a que el aporte de sedimentos fluviales hacia la plataforma continental ha disminuido debido a la construcción de las presas del Infiernillo y La Villita, ocasionando que el oleaje y las corrientes actúen intensamente, produciendo un retroceso del litoral por erosión.

G) PAISAJE

- **ZEEF Isla de la Palma** .
- El paisaje desde el punto visual para la población, que pueda percibir el cambio del sitio del proyecto, se analiza desde sus diferentes elementos que le definen, considerando las variaciones temporales y espaciales que le confieren características particulares (según la metodología expuesta por Garmendia et al, 2005), que son percibidas por la población local como algo que puede ser asimilado considerando el contexto en el que se establece el proyecto, las características del paisaje se presentan de forma sintética en la siguiente tabla.

- Indicadores de Paisaje (visual)

	<ul style="list-style-type: none"> • COMPONENTE DEL PAISAJE 	<ul style="list-style-type: none"> • CARACTERÍSTICA
•	<ul style="list-style-type: none"> • Morfolo gía 	<ul style="list-style-type: none"> • La ZEEF de Lázaro Cárdenas se encuentra en la llanura aluvial del delta del río Balsas, en una altitud de 10 -16 msnm, con pendientes suaves menores de 5°, no presenta complejidad estructural ni elementos que le hagan singular.
•	<ul style="list-style-type: none"> • Sust rato 	<ul style="list-style-type: none"> • Los materiales que conforman la isla, son suelos de tipo regosol éutrico y aluviales acumulados por el acarreo de las aguas del río Balsas, que permitieron la formación de la isla, la cual al colonizarse comenzó a formar un sustrato para la implantación de flora. Los suelos al sur de la isla son arenosos

	<ul style="list-style-type: none"> • COMPONENTE DEL PAISAJE 	<ul style="list-style-type: none"> • CARACTERÍSTICA
		<p>con poca materia orgánica, los acumulados hacia el norte permiten crecimiento de mayor vegetación y por ende acumular mayor materia orgánica. Las condiciones son homogéneas en los alrededores de la isla.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación 	<ul style="list-style-type: none"> • Actualmente (año 2016) la vegetación está conformada en su mayor parte por árboles frutales, palma de coco, y vegetación secundaria de Selva baja caducifolia. La densidad de vegetación es variable, debido a que existen predios y extensas zonas sin vegetación. La altura de la vegetación va de 3-4 m en su porción sur, hasta árboles de hasta 20-25 m de altura dispersos y formando manchones densos en áreas que antiguamente eran huertas. Esta situación es común en los alrededores de la isla. • La vegetación presenta un cambio estación de color en las zonas con mayor intervención actual (al sur de la isla La Palma) hacia el norte, las vías al oeste, se conservan mayores grados de humedad y la coloración verde se conserva todo el año por lo que no tiene contrastes cromáticos relevantes • La homogeneidad de la altura de la vegetación, conforma masas de vegetación baja altura al centro y sur del predio, con alturas mayores en la zona de huertas abandonadas, donde los árboles dan estructura al macizo de vegetación.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua 	<ul style="list-style-type: none"> • El predio está rodeado por los brazos del delta del río balsas, los cuales tienen un volumen variable, según la época del año y el desfogue de la presa La Villita localizada aguas arriba, dentro del predio existe un canal natural llamado de Liga que cruzaba de este a oeste el predio, este último extremo se cerró y actualmente solo conserva un una parte donde el agua se estanca, y es acumulada de forma subterránea formando espejos de agua pequeños, cubiertos en parte por vegetación.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad humana 	<ul style="list-style-type: none"> • La actividad que se desarrolló en la isla La Palma fue de tipo agrícola, pecuario, conformando grandes huertas de mango y palma de coco, que estaban intercaladas con otros cultivos como la siembra de maíz. Cuando se compran los terrenos, la actividad cesa y se abandonan las huertas la situación que es aprovechada por algunas personas que visitan la zona para algún provecho.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenca visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Las condiciones de baja altitud, y por ser parte de la llanura no provocan sitios de visión amplios, por lo que la isla se aprecia principalmente en escala humana como un campo de visión cerrado, a los alrededores de la isla, al otro lado del río el predio se aprecia con aglomeraciones arbóreas formando manchón de forma discontinua; aguas arriba del río en la cortina de la presa, el sitio se observa como parte del pasaje verdoso intercalado con colores tierra y blancos de los bancos de material y zonas sin vegetación
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Accesib 	<ul style="list-style-type: none"> • Para poder ver el predio, se puede realizar desde el puente que cruza el río balsas, sin embargo no hay miradores y en su mayoría se tienen alcance

	<ul style="list-style-type: none"> • COMPONENTE DEL PAISAJE 	<ul style="list-style-type: none"> • CARACTERÍSTICA
	<ul style="list-style-type: none"> • Limitada 	<ul style="list-style-type: none"> • visual a las zonas con uso industrial a ambos lados, y poco visible al interior del predio. Desde la carretera a La Villita solo es visible parte del predio desde la cortina, al estar rodeado por el río, la accesibilidad visual es limitada y de poco interés estético.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración 	<ul style="list-style-type: none"> • Al integrar los distintos elementos del paisaje que dominan el predio, se tiene como resultado un sitio de poco interés visual, y desde los alrededores del predio, se tiene poca accesibilidad, solo se podría apreciar parcialmente cuando se esté dentro del predio. En conjunto se tiene un valor de medio a bajo ya que los componen para apreciar el paisaje son limitados y bajo interés. Consideremos que hay zonas de alto valor paisajístico como el la costera a Playa Azul, que presenta una unidad con playa, huertas, amplia avenida, y sitios de interés como las bocas de Santa Anita o el Pichi.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente: Elaborado por MARES

• Cuadro 3.47 Indicadores de paisaje

- El entorno industrial en el que está inmerso el proyecto, provee una alta capacidad de acogida visual, llegando a formar parte de las instalaciones industriales que conforman el complejo de Lázaro Cárdenas. Considerándose entonces como un paisaje industrial, y con un alto grado de transformación del medio que permite llevar a cabo actividades de esta índole.





-
- En el tiempo, la modificación del paisaje se ha dado paulatinamente, por lo que no se ha hecho apreciable en el entorno, siendo asimilado por los habitantes de la zona, estos sitios de vista se reconocieron al realizar recorridos alrededor de la zona y se veía la posibilidad de apreciar la zona, sin embargo la mayoría de estas están en sitios donde no se pueden parar a observar el entorno, más bien zonas de paso sea en transporte público o automóvil, es decir zonas de traslado..
- El proyecto de ZEEF en la isla contendrá un área de reserva ecológica de aproximadamente 43 ha a lo largo de un corredor de vegetación (brazo de liga) así como una barrera perimetral de amortiguamiento (cordón ecológico de 189 Ha) que permitirá el crecimiento de vegetación natural, permitiendo de forma natural su revegetación. La integración visual del predio al medio, podrá verse como un continuo de vegetación que rodea la isla, y apreciable a lo lejos desde la margen del río balsas que sea accesible.

3.3.2 Factor Bióticos

A) VEGETACIÓN SAR LÁZARO CÁRDENAS-ZIHUATANEJO

- Los tipos de vegetación que se presentan en el Sistema Ambiental Regional (SAR) para este estudio de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández (1963) modificada en la serie V (INEGI, 2010), son siete: Bosque de Pino-encino, Bosque de Encino, Selva Mediana Subcaducifolia, Selva Mediana Caducifolia, Selva Baja Caducifolia, Pastizal inducido y agricultura (cultivos de temporal, de riego y agrícola-pecuario-forestal), como vegetación hidrófila: Manglar, Tular-Popal, dunas costeras, vegetación de galería, éstas coberturas vegetales nativas son poco abundantes en la región; actualmente se observa vegetación secundaria y/o la conversión a otros usos de suelo como uso urbano en amplias zonas urbanas y, en otros casos localidades urbanas dispersas en la ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo; uso industrial con áreas relativamente grandes para utilizarlas como áreas de almacenamiento de equipo y materiales de grandes dimensiones; también existen diversas actividades en playas turísticas. Debido a lo anterior, se ha generado una gran demanda de territorio ocasionando el desmonte o el clareo de la flora nativa dentro del SAR.
- En el cuadro 3.48 y mapa 3.23 se presenta la proporción superficial del uso de suelo de acuerdo a INEGI, usando datos de la Serie V (2010).



- Mapa 3.23 Tipos de vegetación del SAR en la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo
- Fuente: Uso de suelo y Vegetación Serie V INEGI, 2010 Escala 1:210,000¹⁸

¹⁸ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica.

- Para el SAR se presentan los tipos de vegetación y áreas en el cuadro 3.48, en el que la proporción de cada una de las superficies con cobertura vegetal dentro del SAR (última columna) esta comparado con respecto a la superficie total de la ZEE, en este comparativo, se observa un mayor porcentaje en general de Selva Baja Caducifolia y en los casos independientes de las tres secciones ZEE, la vegetación de mayor importancia es la agricultura y el pastizal inducido. La ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo no presenta vegetación hidrófila debido a la escala que maneja SIGEIA comprendiendo la superficie de los cuerpos de agua.
- El bosque de pino-encino sólo se desarrolla en las zonas límites superiores cercanas a la sierra por donde atraviesa el límite del SAR, alcanzando alturas superiores a los 1,100 m s.n.m. hacia el límite norte, alejados de la costa hasta por 20 km Los bosques de encino que se encuentran en zonas bajas del SAR, en la parte central de la ZEE y en el extremo sur cerca de Zihuatanejo están aislados por amplias extensiones de potrero.

Descripción de tipo de uso de suelo y vegetación	Zona Económica Especial "Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo"			
	Lázaro Cárdenas	Cor	Z	
	(%)	(%)	(%)	
1.- Bosque de encino-pino	-	-	-	
2.- Bosque de encino	-	0.0	7	
3.- Selva mediana subcaducifolia	144	5.1	1	

Descripción de tipo de uso de suelo y vegetación	Zona Económica Especial "Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo"		
	L á z a r o C á r d e n a s	Cor	Z
	(%)	(%)	()
4.-Selva mediana caducifolia	- -	12.	0
5.- Selva baja caducifolia	3 2 .5 9	29.	1
6.- Agricultura y pastizal inducido	4 0 .0 4	46.	5
7a.- Manglar	3 .5 3	0.5	1
7b.- Dunas costeras	- -	-	2
7c.- Tular	1 .5 7	0.1	-
7d.- Popal	- -	-	2

Descripción de tipo de uso de suelo y vegetación	Zona Económica Especial "Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo"		
	L á z a r o C á r d e n a s	Cor	Z
	(%)	(%)	()
8.- Cuerpo de agua (vegetación de galería)	5 . 6 0	0.8	0
9.- Asentamientos humanos	6 . 6 5	3.3	3
10.-Desprovisto de vegetación	1 . 3 5	-	-
11. -Zona urbana	7 . 2 3	2.0	0

Cuadro 3.48 Distribución de la superficie y porcentaje de las asociaciones vegetales y uso de suelo presentes en el área del Sistema Ambiental Regional (SAR) y en la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo (ZEE).

Fuente: SIGEIA serie IV INEGI, 2010.

- Los cuerpos de agua, tienen una representación alta en el área de Lázaro Cárdenas, debido a que se incluye parte de la presa La Villita, el Río Balsas, la dársena del puerto Lázaro Cárdenas y la laguna costera El Caimán, que se localiza a 5.5 km al sureste de la ZEEF Isla de la Palma y a 2.5 km de Playa Azul. En la entidad de Guerrero se incluyen algunos esteros y playas hasta Zihuatanejo.

- A continuación, se describen los tipos de vegetación identificados para EL SAR (Miranda y Hernández, 1963 modificada por INEGI, Serie V, 2010).

- **1.- Bosque de Encino - Pino**
- Los bosques de coníferas y latifoliadas dentro del SAR y en sus límites superiores con las serranías, son de tipo abierto con alturas de entre 6 a 12 m, los encinos dominan en la composición de este tipo de vegetación, aunque por el aprovechamiento de la madera de encino para leña y carbón son sustituidos gradualmente por bosques con dominancia de *Pinus* sp., a una altura de 2,145 a 2,490 m s.n.m., y con pendientes pronunciadas de 13.5 a 38.5° de inclinación (Fernández *et al.*, 1998). Las especies arbóreas más frecuentes son el *Arbutus xalapensis*, *Pinus devoniana*, *Pinus lawsonii* y *Pinus oocarpa*; en el estrato arbustivo dominan *Agave cupreata*, *Chromolaena odorata*, *Pteridium arachnoideum* y *Solanum rudepannum*. En el estrato herbáceo sobresalen *Gnaphalium roseum*, *Lamourouxia multifida*, *Russelia floribunda* y *Vernonia* (Ávila Sánchez *et al.*, 2010).



- *Figura 3.13. Bosque Encino-pino (Quercus-Pinus) carretera del Aeropuerto Zihuatanejo a Lázaro Cárdenas dentro del SAR*
- **2.- Bosque de encino**
- El bosque de encino, está presente en laderas de una pequeña parte dentro de la ZEE para Zihuatanejo, de acuerdo con sus características fisonómicas, se observa como una vegetación secundaria los encinos (*Quercus* spp.) pierden sólo parcialmente las hojas, tienen una altura de 4 a 6 m, son elementos arbóreos de transición entre la vegetación tropical y la templada, se desarrollan entre los 400 y los 1,200 m s.n.m. Entre las especies que lo forman son comunes: *Quercus castanea*, *Q. glaucencens*, *Q. magnoliifolia*, *Q. obtusata*, *Q. resinosa*, éstas se asocian con el árbol tropical *Acacia pennatula* (tepame) en laderas bajas cerca de los valles; en estos bosques en áreas mejor conservadas se pueden encontrar aún orquídeas, bromelias y epífitas.
- Según Verduzco (1995) en áreas serranas, se presentan algunas zonas de escurrimientos con comunidades de encino mezcladas con elementos arbóreos de *Clethra mexicana*, *Pinus oocarpa*, *P. pringlei*, *Q. acutifolia*, *Q. conspersa*, *Sapium macrocarpum* y *Vitex hemsleyi* (Figura 3.14).



• Figura 3.14 Bosque Encino (*Quercus spp.*) con algunos pinos mezclados

• **3 y 4.- Selva Mediana Subcaducifolia y Selva Mediana Caducifolia**

- Los elementos arbóreos de la selva mediana fluctúan entre 15 y 30 m de altura, y dependiendo de las condiciones de temperatura y precipitación un alto porcentaje tira las hojas durante la temporada seca del año, fisonómicamente son comunidades muy similares, varían en densidad y abundancia de especies caducifolias en el caso de la selva mediana caducifolia. Ambos tipos de Selva se localizan en lugares de clima cálido subhúmedo. Se distribuyen principalmente en la zona cercana al litoral y en las cañadas de la vertiente pacífica de la Sierra Madre del Sur que es la correspondiente a la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo. En el SAR es difícil diferenciar la vegetación secundaria de este tipo de selva, ya que la apertura de grandes extensiones de terreno para la agricultura y ganadería abarcan hasta el 25 % del territorio del SAR. Figura 3.15.

- Entre los árboles más comunes se pueden mencionar los siguientes: *Enterolobium cyclocarpum* (parota), *Brosimum alicastrum* (huje, mojo o capomo), *Astronium graveolens* (culebro o gateado *Astronium graveolens*), *Ceiba pentandra* (ceiba o pochote), *Bursera simaruba* (palo mulato) *Licania arborea* (curinda), *Tabebuia rosea* (palo yugo, amapa prieta o cinco hojas), *Calophyllum brasiliense* (palo María), *Cordia alliodora* (cueramu o amapa blanca), *Tabebuia chrisantha* (verdecillo), *T. donnell-smithii* (primavera), *Swietenia humilis* (cóbano), *Hura polyandra* (habillo), *Manilkara zapota* (chico o chicozapote), *Ficus maxima*, *F. padifolia*, *F. cotinifolia* (amates o ziranda), *Syderoxylon capiri* (capiri), *Cedrela odorata* (cedro rojo) y *Bumelia persimilis* (chicle). Para el estrato arbustivo se presentan pocas especies como *Haematoxylon brasiletto* (palo tinto) y *Acacia farnesiana* (huizache). Las hierbas son principalmente helechos, algunos pastos y platanillos.

-
-
-



• Figura 3.15 Vista general de la Selva Mediana Subcaducifolia de tipo secundario Coordenadas UTM 244703; 1947192.

• **5.- Selva Baja Caducifolia**

- Árboles de 5 a 12 m de altura, aunque algunas veces alcanzan los 15 m, con una apariencia de copas muy densas a más o menos abierta. La mayoría de las especies tiran sus hojas durante la época de secas, lo que ocasiona un marcado contraste fisonómico a lo largo del año. Es muy rica en cuanto a su composición florística, y comúnmente se presentan plantas epífitas y algunos bejucos. Se distribuye en zonas con climas de tipo cálido subhúmedo, seco semicálido, seco cálido y seco muy cálido, donde la precipitación anual varía entre 500 y 1,000 mm. Esta comunidad está muy alterada por el uso agrícola y pecuario en el Sistema Ambiental Regional, sin embargo, el mosaico de vegetación abarca el 34.4 %, siendo el servicio ambiental mejor representado. Por lo general, esta vegetación se presenta como acahual con dominancia de elementos arbustivos propios de la selva.
- La flora representativa tiene variaciones marcadas entre las diferentes regiones, algunas de las especies arbóreas características de esta comunidad son: *Bursera* spp (copales o papelillos), *Amphypteringium adstringens* (cuachalalate), *Cyrtocarpa procera* (chupandía), *Ceiba aesculifolia* (pochote), *Lysiloma acapulcense* (tepehuaje), *Lysiloma divaricatum* (cuitaz), *Caesalpinia eriostachys* (iguanero), *Caesalpinia cacalaco* (espino), *Pseudobombax ellipticum* (clavellina), *Cordia elaeagnoides* (cueramu), *Ipomoea murucoides* (casahuate o palo bobo), *Agonandra racemosa* (granadillo, limoncillo, suelda con suelda), *Guazuma ulmifolia* (cuaulote), *Pseudosmodingium perniciosum* (hinchahuevo), *Plumeria rubra* (flor de mayo), *Leucaena leucocephala* (guaje), *Cochlospermum vitifolium* (pánicum), *Pithecellobium acatlense* (espino prieto), *Stenocereus* spp. (pitayos) y *Opuntia* spp (nopales).

- El estado de conservación de este tipo de vegetación es muy bajo debido al pastoreo extensivo de ganado vacuno y caprino (70%), junto con la extracción de productos forestales para uso doméstico (30%). También, existen especies de valor ornamental, de uso forrajero y otras cuyos frutos o flores son comestibles para el hombre (Figura 3.16).



- *Figura 3.16. Selva Baja Caducifolia en terreno ondulado de un escurrimiento. Coordenadas UTM, 816948; 1992843*

- **6.- Agricultura (Riego y Temporal) y pastizal inducido**

- Los principales cultivos agrícolas son de riego y están en las grandes extensiones dentro de los distritos 097 Lázaro Cárdenas y 098 José María Morelos, entre los límites de Michoacán y Guerrero. La ZEE Corredor Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo cuenta con grandes extensiones de terreno orientadas para alimentación de ganado también se cultivan hortalizas, maíz y frijol de temporal o zacates, y diversos frutales como el limón, mango, papaya, plátano y palma de coco entre los más comunes (Figura 3.17).



- *Figura 3.17 Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva, también se mezclan cultivos de*

-
- **Palmar**
- Son comunidades vegetales donde los elementos dominantes son las palmas cultivadas principalmente en la zona costera, sobre suelos planos y arenosos con clima cálido o cálido subhúmedo. Se pueden encontrar palmares de cayaco o coquito de aceite (*Orbignya guacuyule*), que alcanzan alturas de hasta 30 m, frecuentemente se mezclan con individuos propios de la selva baja subcaducifolia (*Brosimum alicastrum*, *Tabebuia rosea*, *Sideroxylon capiri*, entre otros), lo más común de esta zona es encontrar, en la franja litoral, una mezcla con el coco de agua (*Cocos nucifera*) que cubren grandes extensiones de terrenos, donde se han sustituido las selvas o eliminado el sotobosque para dar espacio a los cocoteros de palmares.
- **7.- Vegetación Hidrófila (Vegetación acuática y subacuática)**
- Son comunidades vegetales ligadas a la presencia de cuerpos de agua, por lo que varían enormemente de un lugar a otro y se les puede encontrar en muchas regiones del territorio michoacano y guerrerense dentro del SAR del proyecto. En estas zonas más bajas y cálidas es común el Tular con carrizales y el Manglar, mismo que se ve disminuido por la actividad agrícola y sólo quedan en algunas entradas de los estuarios locales del Corredor.
- **a. Manglar**
- Esta comunidad arbórea, de aspecto denso y bajo, se establece en zonas con agua salobre, como esteros, lagunas o pequeñas ensenadas, donde el oleaje es mínimo. Se le encuentra exclusivamente en la zona costera junto al litoral, en clima cálido subhúmedo, y la constituyen especies de árboles conocidos como mangles. El más común es el mangle rojo, colorado o candelón (*Rhizophora mangle*), con raíces zancudas enmarañadas que típicamente sobresalen del nivel del agua, cuya presencia a veces es exclusiva, aunque en ocasiones se acompaña del mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). En otros lugares, por lo general más someros, el mangle prieto o salado (*Avicennia germinans*) suele formar masas puras. Otros elementos de fuerte presión es la tala y destrucción clandestina para la apertura de nuevos frentes de playa, algunos mangles presentes son el botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el manzanillo (*Hippomane mancinella*).
- El mangle recibe impacto antropogénico mediante tres acciones permanentes, el crecimiento urbano, las actividades industriales y el turismo. Sus efectos a corto plazo son irreversibles, con momento continuo, sinérgicos y puntuales, aunque el efecto por la deforestación del manglar, tiene sus efectos a mediano plazo, su resultante tiene rangos ambientales más amplios. La madera de estos árboles es utilizada en las construcciones rústicas por su gran resistencia a la humedad, y la corteza del mangle rojo contiene taninos de uso industrial y medicinal. Es un recurso protegido por las Leyes ambientales mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2010).

- **7. b. c y d.- Tular, Carrizal y Dunas Costeras.**
- Estas comunidades se restringen a los cuerpos de agua someros o cenagosos, así como a los márgenes de aquellos que tienen mayor profundidad. Se presentan como plantas que alcanzan de 1 a 3 metros de altura.
- Los tulares están dominados por especies de chuspata o tule (*Typha domingensis*) y de otro tule o patsimu (*Scirpus validus*, *S. americanus*, *Cyperus niger* y *C. laevigatus*), mientras que a los carrizales los conforman especies de carrizos de los géneros *Arundo* y *Phragmites* principalmente. Las plantas que definen la fisonomía de los tulares y carrizales algunas pertenecen a los géneros *Eleocharis*, *Berula*, *Sagittaria*, *Suaeda* e *Hydrocotyle*, el tule se utiliza en la fabricación de artesanías y cestería; para la realización de variados artículos de pesca, muebles, puertas y cercas, se utiliza la especie de carrizo *Phragmites australis*.
- La vegetación de dunas costeras es una comunidad de zonas cercanas a las playas, conformada principalmente por especies rastreras como *Ipomoea pes-caprae* (pata de cabra, bejuco de mar o hierba de la raya), hierbas de hojas carnosas como *Sesuvium portulacastrum* y *Pectis arenaria*, y gramíneas como *Distichlis spicata* (pasto salado), *Canavalia maritima* (patito) y *Okenia hypogaea* (cachaz), entre otras leñosas bajas formando matorrales espinosos con especies de cucharillo (*Acacia cochliacantha*), el mezquite (*Prosopis juliflora*), el timuchi (*Pithecellobium lanceolatum*), el ojo de venado (*Caesalpinia bonduc*), y otros que ayudan de manera destacada a la retención de la arena de las dunas(Figuras 3.18, 3.19, 3.20).



- **Figura 3.18.** Estero con vegetación de dunas y palmar, desde la costera de Playa Azul Mich. Coordenadas; 238278; 1949216



- Figura 3.19. Vegetación acuática de tular y carrizal en cuerpo de agua. Coordenada UTM: 797862; 1994973



- Figura 3.20. Manglar de tipo secundario con invasión de pastos y plantas leñosas de selva baja y/o mediana. Coordenadas 798901; 1991577

- **8.- Bosque de galería**

- Otra comunidad que se establece a lo largo de corrientes de agua permanentes o de capa freática superficial y cuya composición florística es diferente a la que lo rodea el área inundable o las orillas de ríos, es la vegetación riparia o de galería, en éste caso de zonas cálidas, se forma con especies de la selva mediana o selva baja y/o matorrales resistentes como la depresión del Balsas y cerca de la costa, es común *Astianthus viminalis* (ahuejote o kirínchicua), *Salix humboldtiana* (sauce), así como varias especies de *Ficus sp.* (Amates) o *Celtis iguanaea* (granjero).

-
- **Especies de flora de importancia económica**
- Varias especies de estas comunidades con selvas y humedales tienen importancia como plantas forrajeras o en la medicina tradicional, en el cuadro 3.49 se presentan las especies con el uso común en la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo.

Especie	Usos tradicionales
<i>Spondias mombin</i>	Cerca viva, combustible, comestible, construcción, papel, herramientas, maderable, medicinal
<i>Astianthus viminalis</i>	Combustible, construcción, medicina
<i>Bursera palmeri</i>	Artesanal, combustible, ritual,
<i>Bursera simaruba</i>	Cerca viva, combustible, construcción, herramienta, medicinal, ornamental, uso doméstico
<i>Acacia cochliacantha</i>	Cerca viva, combustible, medicinal
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Medicinal, ornamental, pesticida,
<i>Lysiloma aepulcensis</i>	Cerca viva, combustible, construcción, medicinal,
<i>Pithecellobium dulce</i>	Artesanal, combustible, construcción, ecológica, forraje, medicinal, ornamental, uso doméstico
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Cerca viva, comestible, combustible, construcción, ecológica, herramienta, medicinal, uso doméstico
<i>Smilax aristolochifolia</i>	Artesanal, comestible, medicinal

• Especie	• Usos tradicionales
<i>a</i>	
• <i>Guazuma ulmifolia</i>	• Artesanal, combustible, comestible, construcción, herramientas, industrial, medicinal, ornamental, textil
• <i>Mimosa albida</i>	• Forraje, medicinal
• <i>Pseudobombax ellipticum</i>	• Combustible, maderable, medicinal, ornamental, uso doméstico
• <i>Parkinsonia aculeata</i>	• Combustible, construcción, papel, Ornamental
• <i>Piscidia piseipulpa</i>	• Combustible, medicinal, herramientas, tóxica
• <i>Prosopis</i> sp.	• Cerca viva, artesanal, combustible, construcción, forraje, medicinal
• <i>Randia echinocarpa</i>	• Combustible, comestible, medicinal
• <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	• Cerca viva, combustible, Construcción, maderable
• <i>Malvaviscus arboreus</i>	• Ornamental
• <i>Rizophora mangle</i>	• Mangle Maderable
• <i>Cedrela odorata</i>	• Cedro Maderable

• Cuadro 3.49 Especies de importancia comercial y tradicional

- **Especies de flora dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010**
- Las especies del listado florístico final (ver en Anexo listado florístico), se compararon con las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, además, se complementó con los criterios de Vovides *et al.* (1997) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza 2008 (IUCN por sus siglas en inglés) y de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). La distribución se obtuvo de la misma norma oficial mexicana, e indica si la especie es o no endémica para México.
- En la zona del SAR se reportan algunas especies con estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, misma que señala aquellas especies amenazadas o en peligro de extinción; a continuación, se enlistan las especies reportadas para el SAR de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo Cuadro 3.50.

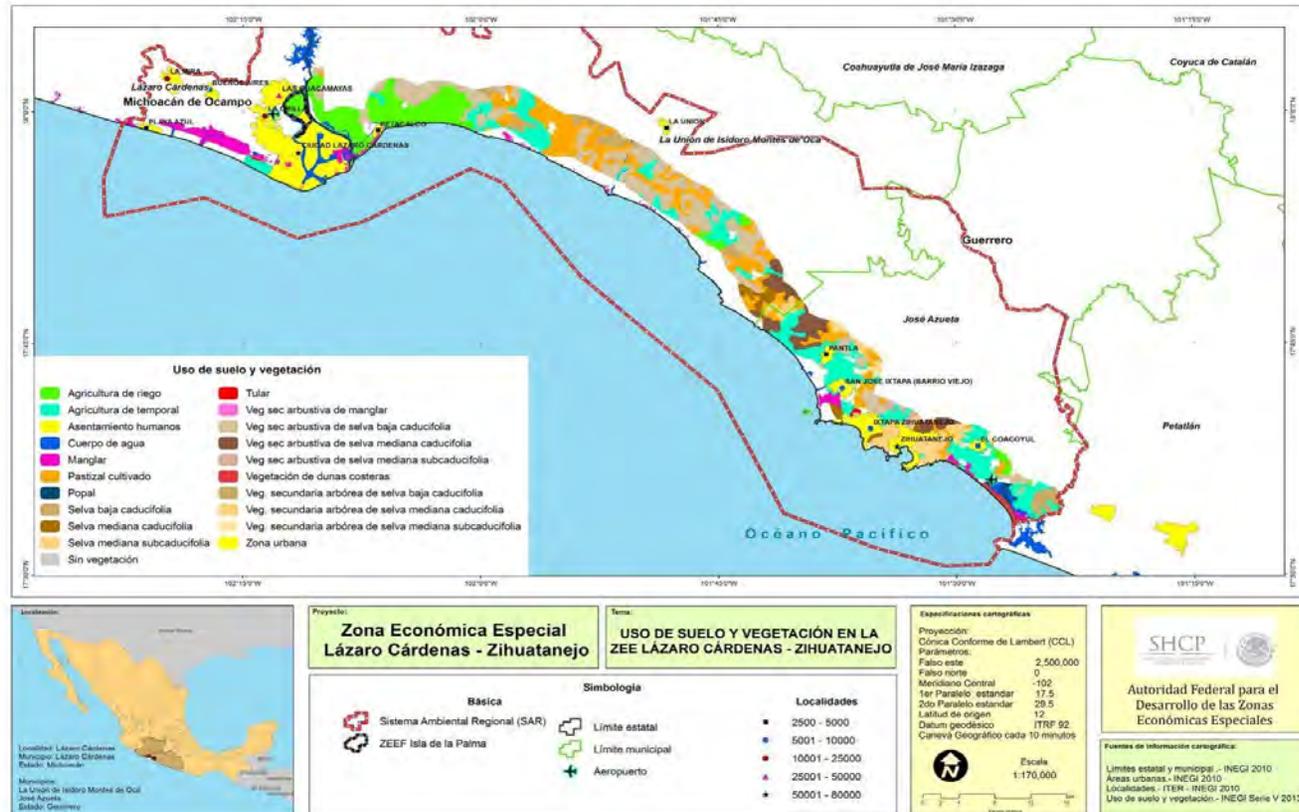
Especie	Nombre	Estatus NOM-059
• <i>Broussaisia</i>	• Copacait	• Amenazada (A)
• <i>Tahehuia</i>	• Primavera	• Amenazada (A)
• <i>Licania arborea</i>	• Cacahua	• Amenazada (A)
• <i>Conocarpus</i>	• Mangale	• Amenazada (A)
• <i>Launcularia</i>	• Mangale	• Protección especial (Pr)
• <i>Nymphaea</i>	• Ninfa	• Amenazada (A)
• <i>Nymphaea</i>	• Ninfa	• Amenazada (A)
• <i>Cedrela odorata</i>	• Cedro	• Protección especial (Pr)
• <i>Rhizophora</i>	• Mangle	• Amenazada (A)
• <i>Avicennia</i>	• Mangale	• Amenazada (A)

• Cuadro 3.50 Especies de flora reportadas para el SAR con estatus de conservación o reportadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010

- **B) VEGETACIÓN ZONA ECONÓMICA ESPECIAL CORREDOR LÁZARO CÁRDENAS – ZIHUATANEJO (ZEE)**
- La vegetación terrestre y acuática de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, está representada por cinco tipos de vegetación en el SAR ya que el bosque de pino - encino y el bosque de encino no se presentan en la ZEE (ver mapa siguiente); su fisonomía ésta completamente transformada, así como su composición y estructura florística original, todo inducido por los asentamientos humanos y actividades económicas de la región como la agricultura, la ganadería, el turismo y la industrial (Cuadro 3.51).
- La Selva Baja Caducifolia en el área del proyecto ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, con el cálculo de las superficies de uso de suelo y vegetación, de acuerdo con información sobre los componentes georeferenciados y su incidencia en el Uso del

Suelo y Vegetación del proyecto (SIGEIA, Ser. V INEGI 2010), se determinó que la cobertura con mayor representatividad en la ZEE, está ocupada por vegetación secundaria de Selva Baja y mediana Caducifolia formando acahual, la vegetación de Bosque de Encino-pino y encino no se presentan en la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo ya que la llanura costera tiene altura menor a 100 m s.n.m.m. no propicia para la propagación de este tipo de vegetación (Mapa 3.24).

- Los componentes florísticos del ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo en su mayoría son de tipo secundario, la cobertura vegetal dominante es la de agricultura temporal permanente; cultivos de palma de coco y otros frutales, existe también una amplia superficie con cultivos de riego con frutales de mango, plátano, cítricos y variedad de plantas forrajeras (Mapa 3.24)



• Mapa 3.24 Uso de suelo y Vegetación del ZEE Lázaro Cárdenas -Zihuatanejo¹⁹

¹⁹ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica.

Uso de suelo y vegetación en ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo	Superficie (km ²)
Tipo de vegetación	
1. Selva baja caducifolia	8.74
Vegetación secundaria selva baja caducifolia	126.72
2.- Selva mediana caducifolia	10.99
Vegetación secundaria de selva mediana caducifolia	55.53
3.- Selva mediana subcaducifolia	1.50
Vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia	6.80
4. Agricultura	22.16
Agricultura riego y permanente	195.23
Pastizal inducido	92.70
5.- Manglar	3.21
Vegetación secundaria arbustiva de manglar	2.95
6. Tular	2.42
7. Vegetación de dunas costeras	3.89
Asentamientos humanos	39.80
Cuerpo de agua	10.79
Desprovisto de vegetación	4.22
Zona urbana	16.45

Cuadro 3.51 Tipos de coberturas vegetales y superficies de uso de suelo dentro de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo

- En la ZEE ha existido una constante alteración debido a la conversión de zonas con vegetación primaria por potreros, agricultura y/o, en su caso acahuales, por lo que actualmente el estado de conservación solo es vegetación secundaria. A continuación, se presenta las características generales de la vegetación presente dentro de la ZEE.
- 1.- Selva Baja Caducifolia**
- La vegetación secundaria de tipo Selva Baja Caducifolia está formada por una mayoría de arbustos asociados no primarios, pero si pioneros, se desarrollan después de haberse realizado un fuerte aprovechamiento agrícola o pecuario con despalme y luego abandonado para su recuperación natural, esta vegetación se le conoce como "Acahual".
- La mayor superficie que se calcula en esta zona es principalmente individuos arbustivos de tipo secundario, presente a partir de áreas desmontadas para uso de potreros y guarda ganado o zonas abiertas de valles con pastizal inducido y cultivos de plantas perennes forrajeras; frecuentemente formando límites como parte de cercas vivas o en los corredores entre parcelas.
- Como resultado se tiene la transición y dominancia de vegetación secundaria de individuos arbustivos como dominantes y, pocos arbóreos. Sin embargo, por las condiciones ambientales existen comunidades muy variadas en diversidad florística,

con especies leñosas de baja altura desde 5 a 8 m, son plantas espinosas, las más comunes son *Acacia cochliacantha* (cucharillo), *Acacia farnesiana* (huizache), *Prosopis juliflora* (mezquite), *Pithecellobium lanceolatum* (timuchi), *Caesalpinia bonduc* (ojo de venado), *Mimosa pigra* (uña de gato), entre otras. Como se puede notar son especies que están formando una comunidad vegetal en transición a matorral espinoso.

- El estrato herbáceo es abundante con especies de pastos inducidos, algunas especies presentes tienen una altura de entre 0.10 a 3 m con hojas muy amplias y membranáceas como *Salvia mexicana*, *Senecio* spp y *Piper* spp (Figura 3.21).



Figura 3.21 Selva Mediana Subcaducifolia y Selva Mediana Caducifolia.

- **2 y 3.- Selva Mediana Subcaducifolia y Selva Mediana Caducifolia**
- La Selva Mediana Subcaducifolia presenta dominancia del estrato arbóreo, pero con una clara definición de cinco estratos vegetales, sin embargo, cuando existe la dominancia del estrato arbustivo se presenta una comunidad de tipo transicional tendiente a matorral, pero una con mayor cobertura de copas y con especies propias de la selva, en este caso en áreas con diversos impactos se dan sólo dos o tres niveles. Las especies arbóreas más comunes son: *Enterolobium cyclocarpum*, *Brosimum alicastrum*, *Cedrela odorata*, *Tabebuia rosea*, *Ficus* spp y *Cordia alliodora* (Figura 3.22). Esta vegetación se observa en algunos tramos de la parte central de la ZEE y entre espacios de linderos como parte de caminos rurales.



• Figura 3.22. Selva mediana subcaducifolia se observan rodales densos cercanos a la carretera.

• **4.- Agricultura y pastizal cultivado**

- Este tipo de vegetación esta moldeado por las actividades de las poblaciones, se encuentra cercanas a cuerpos de agua, domina la superficie con agricultura de temporal permanente con cultivos de frutales y pastos forrajeros perennes, hay también grandes extensiones de terrenos dedicados a cultivos de palma de coco y debajo de ellas se siembran plantas de plátano y maíz. El riego en la agricultura de la zona es frecuente, la zona del ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo está dentro de dos distritos de riego con importante caudal que alimenta los cultivos anuales de hortalizas y plantas forrajeras.

• **5.- Vegetación hidrófila de Manglar, Tular, Carrizal y Dunas Costeras**

- Estas comunidades vegetales se presentan en zonas inundables, cercanas a ríos y estuarios o terrenos donde se mezclan las aguas de ríos y mar, se han utilizado para el cultivo de palma de coco (*Cocos nucifera*) y sólo quedan franjas a orillas de los cuerpos de agua de tipo secundario, existen pequeños rodales de manglar en la zona de estuarios cercanas a la playa de Zihuatanejo, en los esteros colindantes con el río Balsas en Guerrero y Playa Azul en Michoacán donde se observa dominancia de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Avicennia geminans* (mangle prieto o salado), estas especies son resistentes a permanecer en aguas poco salobres y se asocian con árboles de tipo secundario de Selva Baja Caducifolia como el *Pithecellobium* spp (guamúchil), *Acacia* spp (huizache y cucharo), *Tabebuia rosea*, *Guazuma ulmifolia* y *Lysiloma acapulcensis*, entre otras, que invaden los manglares de tipo secundario. Otros elementos presentes en áreas alteradas de manglar con bajo nivel de salinidad es el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el manzanillo (*Hippomane mancinella*) (Figura 3.23).



Figura 3.23. Zona costera con línea de transmisión y pequeño rodal con manglar como barrera entre la carretera que va al API Lázaro Cárdenas.

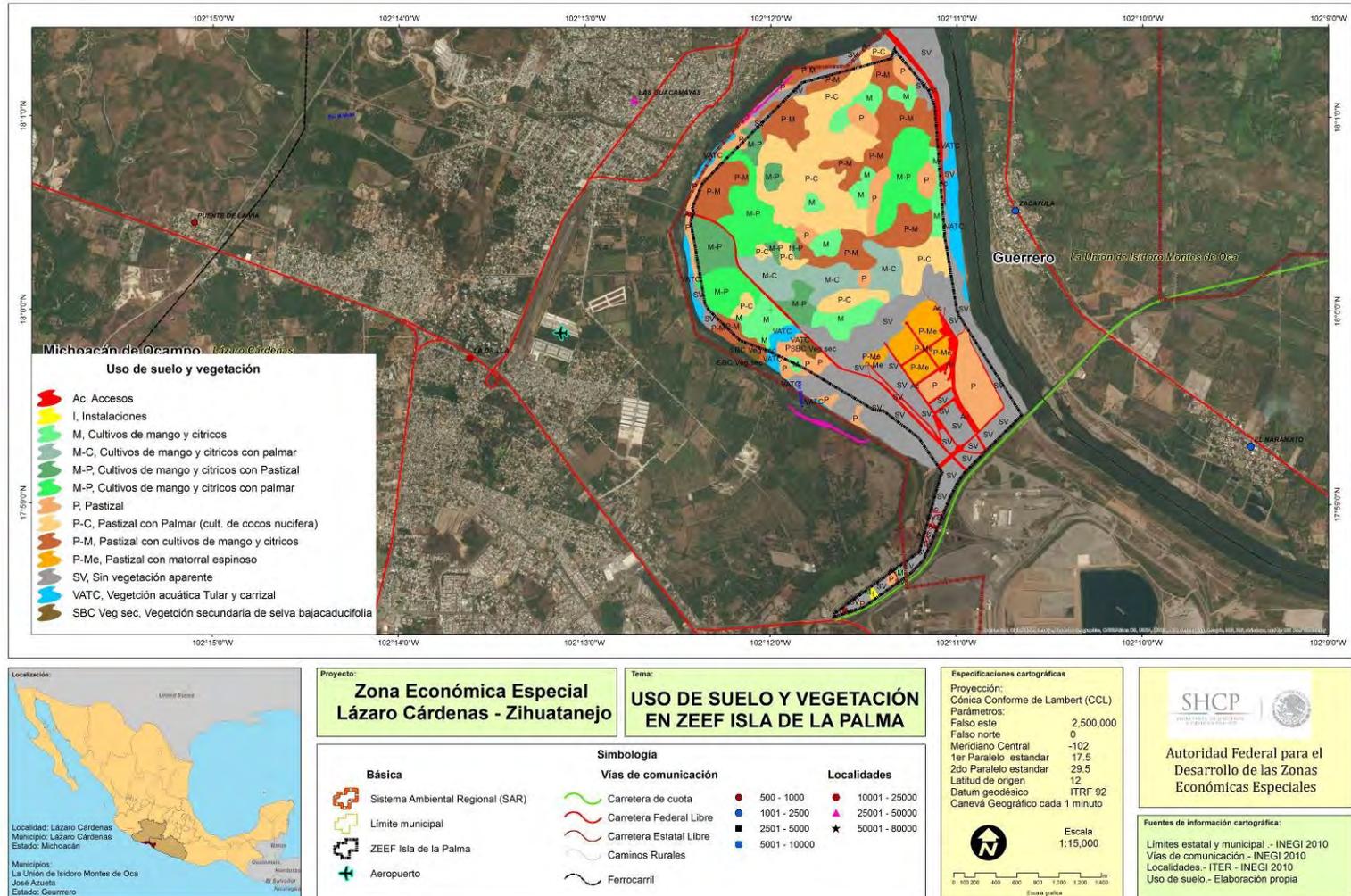
-
-
- **Plantas útiles de la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo**
 - Las plantas que se utilizan en la zona son principalmente los arbustos leñosos que se emplean como leña para combustible, su uso local en los ranchos de la periferia del puerto Lázaro Cárdenas, son comunes el mezquite, huizache, cucharillo, timuchel y palmas.
 - Los cultivos presentes son el limón, toronja, plátano, coco y mango. Para sombra de ganado en potreros el amate (*Ficus spp*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), huizaches y mezquites, principalmente.
- **Especies en peligro de extinción o con protección especial para su conservación en el la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo**
 - El área de la ZEE Lázaro Cárdenas -Zihuatanejo, incluye zonas de Derechos de Vía de la carretera desde Playa Azul en Michoacán, hasta llegar a la zona del Aeropuerto cercano a Zihuatanejo, en áreas límites de la ZEE, **no se reportan especies con estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010**, ya que la vegetación es completamente secundaria y muy alterada por el aprovechamiento agrícola, pecuario y forestal, así como muy fragmentada debido a que la atraviesan varias vías de comunicación. Existen ríos perennes y temporales, mismos que están retirados de la ZEE; cabe destacar que desde varias décadas funciona como corredor industrial-turístico.

- A continuación, se describen los tipos de vegetación identificados para la Zona Económica Especial Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo (Miranda y Hernández, 1963 modificada por INEGI, Serie V, 2010).
- **Vegetación ZEEF Isla de la Palma**
- La historia de la Isla de la Palma se remonta principalmente a la modificación que tuvo el río Balsas con la construcción de la carboeléctrica en las inmediaciones de Petacalco. La diversidad de posesionarios de algún terreno dentro de la Isla de la Palma ha dificultado el aprovechamiento de sus terrenos.
- La vegetación terrestre de la zona económica especial de inmueble Federal (ZEEF Isla La Palma), está completamente trasformada de su vegetación original, principalmente por estar sometida a diversas presiones como son los asentamientos humanos alrededor de la Isla, las actividades de la termoeléctrica que modificaron el curso del río Balsas y su embalse y algunos esteros fueron afectados por el desarrollo del puerto industrial Lázaro Cárdenas, con una diversidad de actividades como las industrias empacadoras, o armadoras de equipo, adicionalmente el puerto ha modificado con actividades colaterales el espacio natural de la Isla de la Palma .
- Con en base en registros de diversas fuentes de información, algunas manifestaciones de Impacto Ambiental en la zona, Estudio del Predio La Paloma (Ramírez E. A. N. Guerrero y M. Gutiérrez, 2008) se determinó que el índice de diversidad es bajo, esto a causa de la apertura de claros por la influencia de la actividad industrial (Anexo Índices de Diversidad) aspecto relacionado con la apertura de espacio para la industria.
- En la actualidad en la Isla es un área para donde diversos posesionarios realizan actividades productivas de subsistencia, aunque no está habitada hay un flujo diario y permanente de personas que realizan su trabajo como plantar frutales, sembrar para forraje, cultivar, plantas de coco, mango y también hay áreas ocupadas para pastizal donde introducen ganado.
- En la parte sur de la Isla La Palma se desmontó para fraccionar los terrenos, pero no se han realizado las construcciones y, esta parte es ahora un acahual joven con matorral y pastos inducidos para el pastoreo con menos de 15 años de vida (Mapa 3.25).
- La superficie del ZEEF Isla La Palma es de 935.61 ha y de ellas se tiene una cobertura vegetal de 484.98 ha (Cuadro 3.52) de acuerdo con las superficies calculadas con los datos de uso de suelo y los componentes geo referenciados y su incidencia con el polígono del proyecto utilizando el sistema SIGEIA, Serie IV INEGI 2010) anexo de sitios descritos, lamentablemente este programa sólo proporciona el dato general de uso de suelo ya que la escala es muy amplia y no se puede ver a detalle el tipo de uso y vegetación, lo que hace que el sistema proporcione el dato como que toda la isla es de uso exclusivamente agrícola.



-
-
-





- Mapa 3.25 Usos de suelo y vegetación en el ZEEF Isla de la Palma
- Fuente Elaboración propia

• Tipo de vegetación y uso de suelo	• Su	• Superficie proporcional (%)
• 1.-Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia	• 0.7	• 10
• 2.- Agricultura de riego, cultivos perennes (limón, palma de coco y otros frutales) y forrajeras verdes	• 3.5	• 50
• 3.- Pastizal con Tular	• 2.1	• 30
• 4.- Selva mediana subcaducifolia inundable	• 0.3	• 5
• 5.- Sin Vegetación e instalaciones varias	• 0.3	• 5
•	• 7.1	• 100

• Cuadro 3.52 Uso de suelo y Vegetación en ZEEF Isla La Palma

- La realización de los muestreos fue suspendida, y los factores naturales que se pudieron valorar fueron básicamente visualmente considerando la orografía y las vías de comunicación ya que la isla cuenta con un camino o circuito perimetral. El factor que limitó el acceso a los sitios de muestreo, fue el acceso restringido a algunas áreas dentro de la isla, y en la ZEE algunas comunidades rurales con problemas sociales y/o legales.
- Ya que existieron contrariedades principalmente de seguridad para realizar los muestreos, se tomó la decisión de realizar el método de muestreo llamado Muestreo Aleatorio Simple o Puntos de Prospección en el área del proyecto, en este método, previo al ingreso al sitio a muestrear, se cuadrículó un mapa y, del total de estos cuadros, se seleccionó, un total de 8 puntos de prospección o cuadros geo posicionados en imagen de satélite, que fueron verificados en campo y posicionados con GPS, en campo se fotografiaron los sitios de interés estando en el lugar en menor tiempo posible con la finalidad de no causar molestias a los lugareños.



- Se consultó un estudio del puerto industrial que realizó para una ampliación de patios del puerto API-Lázaro Cárdenas (Ramírez E. A. N. Guerrero y M. Gutiérrez, 2008), uno de los terrenos llamado La Paloma tiene una superficie de 216 ha, con múltiples semejanzas con la Isla de la Palma en relación con las especies dominantes y representativas de la selva mediana subcaducifolia; son terrenos inundables que se han modificado para el cultivo de mango, tamarindo y palma de coco. La selva es de tipo secundario con especies aisladas de laureles o higueras, capomo o ramón, pochote y camichina entre otras. Otra parte de esta vegetación, aunque alterada, se da en los límites con el manglar, que en la ZEEF Isla de la Palma, también se observan árboles asociados al manglar como: papelillo, tumuchel, pochote y sauce.
- En el anexo de la metodología y sus resultados se puede observar que algunas especies presentan los valores altos de IVI, son árboles y arbustos de tipo secundario como la palma de coco *Cocos nucifera* (palma de coco), *Guazuma ulmifolia* (la guácima) y la *Ipomoea murucoides* (ayayote). Las amapas blanca y la prieta se presentan aún en estas comunidades, pero se distribuyen como individuos aislados, domina la palma de coco por ser una zona alterada para el cultivo de esta.
- En la periferia de la Isla de la Palma en contacto con las aguas salobres del río Balsas, se pueden identificar áreas con mangle, la vegetación secundaria asociada al manglar, son en su mayoría, elementos arbustivos secundarios de la selva baja caducifolia o matorral espinoso de *Pithecellobium dulce* (guamúchil) y *Acacia farnesiana* (huizache) y *Acacia cochliacantha* (cucharillo) junto con pocos arbustos de *Guazuma ulmifolia* (guacima).
- Existe vegetación que por tener hasta 15 años se reconocen algunos elementos de la selva mediana subcaducifolia como árboles de *Ficus spp* y *Brosimum alicastrum*, cuyas copas sobresalen a las del manglar junto con áreas donde se van sustituyendo los mangles por tumuchel y amapas.
- Lo anterior se confirma con el cálculo del IVI (ver cuadro con resultados en anexo de metodología de vegetación), donde los mayores valores se dan en arbustos y hierbas de tipo secundario como los huisaches, uña de gato y árboles secundarios de guácimas con guamúchil.
- En algunos bordes del brazo de liga -antiguo brazo del río Balsas, que separaba la Isla de la Palma de la Isla Cayucal; actualmente este brazo está bloqueado y en la superficie por donde pasaba el agua del río ahora se ha formado un terreno con potencial para establecer un área verde. Ahí existe vegetación hidrófila de tipo tular, incluso en algunas partes se cubren con estas plantas parte de su superficie.
- Los otros sitios que se trabajaron en el terreno de la Isla de la Palma se visitaron varios tipos de cultivos como el palmar con palmeras de coco o frutales de limón y mango, otras parcelas están plantadas con tamarindo.

- Un sitio diferente en el patrón se ubicó en la parte central de la Isla, con vegetación de tipo acuático o subacuático o vegetación halófila dominando el paisaje, se reconocieron hierbas altas hasta de 3 metros de *Typha latifolia* (tule) y algunos juncos con lechuga de agua y popal, que es una zona de pantanos, los valores de importancia mayores, son para el tule, el carrizo y algunos pastos salobres.
- Se reconoce como una comunidad arbórea de tipo secundario que se desarrolla a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes, las cuales mantienen la integridad de los ríos, arroyos y riberas. Debido a la proximidad y la interacción de los cuerpos de agua, la vegetación ribereña tiene una forma lineal característica y constituye una zona de transición entre los sistemas terrestres y acuáticos, en la isla las especies pertenecen a la selva mediana subcaducifolia representada con vegetación secundaria arbórea y arbustiva, resistentes a estar varios meses con sus raíces sumergidas o de zonas inundables.
- De acuerdo con lo anterior, se estimaron cerca de **128 especies** de plantas fanerógamas, con los siguientes tipos de fisionómicos: **42 especies arbóreas**, **32 especies arbustivas** y **54 especies herbáceas**, los resultados de la diversidad vegetal de la Isla de la Palma. Los tipos de vegetación presentes en el proyecto ZEEF Isla La Palma son los cuatro tipos de vegetación secundaria arbustiva y herbácea de Selva Baja Caducifolia, la vegetación hidrófila de pastizal con carrizal y tular; la agricultura de riego con cultivos permanentes de frutales y forrajeras verdes y vegetación secundaria de Selva Mediana subcaducifolia inundable a orilla de los cuerpos de agua que cruzan la Isla a la mitad del predio.
- En el predio de la ZEEF Isla de la Palma es posible que si se requiera solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales debido a que presenta principalmente palmar y selva baja caducifolia, además de la presencia de la vegetación hidrófila en algunas áreas, esto a pesar de que la mayor parte de la vegetación no es originaria del terreno y ha sufrido cambios significativos por lo que está radicalmente alterada; cabe mencionar que el Ordenamiento del Puerto Industrial le otorga como uso compatible la actividad industrial (industria pesada y media).

C) VEGETACIÓN Y FAUNA MARINA

- A continuación, se presentan los aspectos fundamentales de la caracterización biótica marina comenzando por una descripción general del SAR.
- Dentro del SAR sobre la franja costera, la morfología del litoral entre la ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo es homogénea, se caracteriza por pertenecer a un ambiente de playa poco extendida, desembocaduras de ríos y lagunas costeras, por lo que la fauna y flora son similares.

- Para la costa de Michoacán y de Guerrero, se encuentra 1 Región Marina Prioritaria (RMP), que es la 30 Mexiquillo - Delta del Balsas, que tiene una superficie de 8 641 km² la franja costera del perteneciente al SAR tiene una longitud aproximada 137 km y una superficie marina de 1,025 km² ha, considerando que para definir el límite marino del SAR se tuvo en cuenta la continuidad de la plataforma marina en la cota de 0 a 200 m b.n.m. que son aproximadamente 10 km desde la línea de costa hasta donde inicia el cañón de la Necesidad (para más detalle ver capítulo 1 del estudio).
- **a) Flora marina**
 - El tipo de vegetación que se encuentra en la zona son algas y macroalgas, las cuales se desarrollan sobre sustratos rocosos estos son continuos de las sierras que llegan la costa. En la zona costera del Pacífico existen 303 taxones incluyendo especies, variedades y formas son diatomeas planctónicas marinas corresponden a 47 familias y 68 géneros; algunas de los géneros presentes en general son *Chaetomorpha*, *Codium*, *Caulerpa*, *Enteromorpha* y *Ulva* sp. (algas verdes); *Amphora*, *Jania*, *Hypnea* y *Tayloriella* (algas rojas); *Padina*, *Ectocarpus* y *Sargassum* (algas cafés).
 - Los géneros más diversos son *Chaetoceros* con 53 taxa, *Rhizosolenia* y *Thalassiosira* con 20 y *Coscinodiscus* de la Clase Coscinodiscophyceae según el esquema de Round *et al.*, 1990 se denominan diatomeas centrales, su distribución es variable de acuerdo a la latitud y la época del año. Meave del Castillo (2002) presenta la distribución en las costas de Michoacán y Guerrero de: *Actinocyclus octonarius* var. *octonarius*, *Actinoptychus senarius* var. *senarius*, *A. heptactis*, *Azpeitia nodulifera*, *Bacteriastrum hyalinum* var. *hyalinum*, *Biddulphia alternans*, *Cerataulina pelagica*, *Climacodium frauenfeldianum*, *Coscinodiscus asteromphalus*, *C. centralis*, *C. gigas*, *C. granii*, *C. radiatus* var. *radiatus*, *Chaetoceros affinis* var. *affinis*, *C. coarctatus*, *C. curvisetus*, *C. decipiens*, *C. didymus*, var. *anglica*, *C. diversus*, *C. lorenzianus*, *C. peruvianus*, *Ditylum brigtwelli*, *Guinardia flaccida*, *Cylindrotheca closterium*, *G. striata*, *Haslea wawriakae*, *Hemiaulus hauckii*, *H. membranaceus*, *H. sinensis*, *Hemidiscus cuneiformis* var. *cuneiformis*, *Leptocylindrus danicus*, *Lioloma pacificum*, *Neocalyptrella robusta*, *Planktoniella sol*, *Proboscia alata f alata*, *Pseudosolenia calcar-avis*, *Rhizosolenia acuminata*, *R. bergonii*, *R. clevei* var. *communis*, *R. imbricata*, *R. pungens*, *R. setigera*, *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzschioides* var. *nitzschioides*, *Thalassiosira eccentrica* y *T. leptopus*.
 - Durante los años de 1998 a 200, en la época de lluvias desde Zihuatanejo hasta Acapulco hubo dominancia de *Skeletonema tropicum* y *S. costatum*. Otras especies de *Chaetoceros* también fueron frecuentes como *C. affinis* var. *affinis*, *C. coarctatus*, *C. diversus*, *C. dydimus* var. *dydimus*, *C. lorenzianus* y otras diatomeas como *Rhizosolenia clevei* var. *communis* y *Aulacoseira granulata*. Las especies que aparecen constantemente en las costas de Guerrero son *Hemidiscus cuneiformis*, *Proboscia alata* y *Rhizosolenia clevei*. Una gran diversidad de especies de *Chaetoceros*, destacando *C. affinis* var. *affinis*, *C. coarctatus* y *C.*

diversus y *C. curvisetus*. *Climacodium frauenfeldianum*, se presentan también constantes en las lluvias *Rhizozolenia pungens*, *R. bergonii*, *Pseudosolenia calcaravis*, *Azpeitia nodulifera* y *Coscinodiscus granii*.

- En la época de secas, durante el año 2000) en la misma región se presentó *Coscinodiscus asteromphalus* que fue dominante junto con *Climacodium frauenfeldianum* y *Actinocyclus octonarius* var. *octonarius* y *Thalassiosira leptopus*, otras especies frecuentes de la época de secas fueron: *Azpeitia nodulifera*, *Neocalyptrella robusta*, *Rhizozolenia acuminana*, *R. pungens* y *Hemidiscus cuneiformis*. Desde el lugar denominado Puerto Vicente Guerrero, comienza a aparecer *Fragilariopsis doliolus*, especie común en el golfo de Tehuantepec.
- Las macroalgas marinas de la Región de Zihuatanejo (Rodríguez y López, 2010) son algas marinas bentónicas multiespecíficas de la zona intermareal y submareal, que corresponden a 189 especies, siendo 131 de la División Rhodophyta, 24 de la División Ochrophyta (Phaeophyceae) y 34 de la División Chlorophyta, incluyendo 6 Clases, 24 Ordenes, 41 Familias y 76 Géneros.
- Dentro de las Rhodophyta el grupo con mayor riqueza fue el Orden Ceramiales con 60 especies, lo cual representa un porcentaje mayor al 45% del total de especies para esta División. El Orden Corallinales también presentó un número comparativamente alto de especies con 40.
- En el caso de la División Ochrophyta (Phaeophyceae), puede considerarse que el grupo más diverso lo representa el Orden Dictyotales con 14, lo cual significa el 58% de todas las feofitas. Algo equivalente sucede con el Orden Bryopsidales dentro de las Chlorophyta, el cual también tiene un porcentaje relativo alto de especies (53%).
- En la porción central de la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo, las especies que se encontraron, son las que se reportan en la escasa bibliografía para esta zona de años de 1992 a 1993 de Sánchez y Raz-Guzmán (1992) con ubicación *frente de la zona industrial Lázaro Cardenas*, estas son: macroalgas marinas (*Caleurpa sertularoides*, *Ulva lactuca*, *Chaetomorpha antennina*, *Macroscystis pyrifera*, *Pandina durvillaci*, *Ectocarpus breviarticulatus* y *Amphiroa mexicana*).
- Estudios en la zona de Lázaro Cárdenas reportan diatomeas del género *Chaetoceros*, especialmente *Chaetoceros affinis*, seguidas por la *Asterionella japónica* y la diatomea *Bidulphia lorenzianus*. Indican mayor diversidad fitoplanctónica durante el día, tanto en la superficie como en el fondo, que alcanza una profundidad de 10 m. La variación nictimeral, entendida como el cambio de temperatura entre el día y la noche, muestra mayor abundancia de celular fitoplanctónicas en la superficie durante el mediodía y la tarde a 10 m de profundidad durante la noche (Sánchez y Raz-Guzmán, 1992).

- En la parte de Zihuatanejo, se han desarrollado estudios en la costa noroccidental de Guerrero, la cual es predominantemente rocosa, el total de 163 especies de algas marinas bentónicas identificadas, habitan en plataformas rocosas, pozas de marea, sobre guijarros, cantos rodados, zonas de acantilados y canales de corriente. De estas especies, 17 corresponden a *Cyanobacteria* (10.42%), 93 a *Rhodophyta* (57.05%), 25 a *Heterokontophyta* (15.33%) y 28 a *Chlorophyta* (17.20%). Los datos indican que la riqueza específica está dominada por las algas rojas, organismos que son importantes por su cobertura y su diversidad en zonas tropicales y templadas; tienen un exitoso desarrollo como epizoicas, epilíticas y epífitas; sin embargo, algunas especies pasan desapercibidas por su escasa talla. En este grupo, las familias mejor representadas fueron: Corallinaceae y Ceramiaceae con 15 especies cada una y Rhodomelaceae con 12 especies. De las *Cyanobacteria*, que es un grupo con pocos registros previos, fueron localizadas 17 especies; 15 son epífitas, y aun cuando no son un grupo muy diverso y numeroso, su importancia radica en el grado de epifitismo que establecen con sus hospederos, ya que algunas llegan a tener una cobertura hasta del 80%, lo que confiere una coloración verde azul a la superficie de las algas sobre las que se desarrollan.
- Dentro del SAR y cercanos a la ZEE dentro de estuarios cercanos, se presentan elementos florísticos flotantes como *Eichhornia crassipes* (lirio acuático), *Nymphaea gracilis* (cabeza de negro, especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010), *Arundo donax* (carrizo) y *Typha cordata* (totora) son muy abundantes debido a que van sustituyendo o conquistando el hábitat de los mangles eliminados por la tala o cambio de uso de suelo.
- **b) Fauna Marina**
- En relación a la región del SAR y zona marina frente a la costa del ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo, los grupos faunísticos presentes en la zona son los siguientes Cuadro 3.53:

Grupo	Especies registradas
Crustáceos	Familias Penaeidae, Palinuridae y Decapoda como son camarones, langostas y jaibas respectivamente.
Ictiofauna Elasmobranchios	Tiburones de las familias Geleorhinidae, Rhinodontidae, Carachanhinidae como vgr. Tintoreras, tiburón ballena, tiburón tigre, tiburón azul, tiburón amarillo y tiburón bironche.
Ictiofauna Crosopterygios	Peces de las familias Stiophoridae, (vgr. Pez vela) Mugilidae (vgr. Lisa) Carangidae (vgr. Ojoton, jurel, caballa, cocinera) Lutjanidae (vgr. Huachinango y pargo amarillo) Sciaenidae (vgr. Corvinas y berrugata) Engraulidae (vgr. Anchovetas) Scombridae (vgr. Cabrillas y mero) Ariade (vgr. Cuatete)

	<p>Leiognathidae (vgr. Mojarras negra, blanca, plateada y de aleta amarilla) Centropomidae (vgr. Robalos de aleta prieta, prieto y de aleta amarillo) Clupeidae (vgr. Sardinas) y Bothidae (vgr. Lenguado)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Reptiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Reptiles de las familias Cheloniidae (vgr. Tortuga golfina) Dermochelidae (vgr. Tortuga laúd) y Emidae (vgr. Tortuga jicotea).

• Cuadro 3.53 Principales grupos de la fauna marina costera referenciado del SAR y frente de costa de la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo.

- Por su parte, en la fauna marina se presenta constantemente una presión debido a la vocación turística de Zihuatanejo orientada hacia la pesca deportiva en la región de Ixtapa-Zihuatanejo. Las principales especies de interés son (Cuadro 3.54):
-
-
-

• Nombre Científico	• Nombre Vulgar	• Nombre Científico	• Nombre Vulgar
• <i>Thunnus albacares</i>	• Atún	• <i>Coryphaena hippurus</i>	• Dorado
• <i>Istiophorus spp</i>	• Pez Vela	• <i>Lutjanus novemfasciatus</i>	• Pargo
• <i>Centro pomus spp</i>	• Róbalo	• <i>Scomber scombrus</i>	• Macarela
• <i>Sphyra</i>	• Bar	• <i>Nematistius</i>	• Pez

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Nombre Vulgar
<i>ena spp</i>	racuda	<i>pectoralis</i>	Gallo
<i>Epinephelinae spp</i>	Mero	<i>Acanthocybium solandri</i>	Wahoo

- Cuadro 3.54 Especies de pesca deportiva
 - Fuente SEMARNAT, 2002.

c) Zonas de reproducción y corredores o rutas migratorias.

- Estudios realizados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en el Estado de Michoacán en 2005 indican que, en sus costas anidan tres especies de tortugas marinas: laúd (*Dermochelys coriacea*), verde (*Chelonia agassizzi*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*), las cuales están protegidas bajo el Programa Nacional de Protección y Conservación de Tortugas Marinas (fundado en 1990 por la entonces SEDUE), teniendo hasta 2005, 24 centros para la protección y conservación de tortugas marinas (Campamentos tortugueros) a lo largo de la costa, en los municipios de Coahuayana, Aquila y Lázaro Cárdenas.

d) Especies marinas de importancia o en peligro de extinción

- En la región de estudio existen especies con especial importancia comercial, alimenticia científica o en peligro de extinción Cuadro 3.55.

Especie	GRUPO		Importancia alimenticia	importancia comercial	importancia científica	Probablemente extinta	NO
	Nombre común						
• BENTOS							

GRUPO		Importancia alimenticia	Importancia comercial	Importancia científica	Probablemente extinta	NO
Especie	Nombre común					
• <i>Panulirus inflatus</i>	• Langosta	• X	• X	• X	•	•
• <i>Ostracea iridiscence</i>	• Ostión de roca	• X	• X	• X	•	•
• NECTON						
• <i>Lepidochelys olivacease</i>	• Tortuga golfina	•	•	• X	• X	• P
• <i>Dermochelys coriacea</i>	• Tortuga laúd	•	•	• X	• X	• P
• <i>Chelonia agassizi</i>	• Tortuga verde	•	•	•	•	•

• P: En peligro de extinción

• Cuadro 3.55 Especies Marinas de Importancia Alimenticia, Comercial, Científica y/o en Peligro de Extinción en la Zona de Estudio

D) FAUNA TERRESTRE

- La fauna silvestre de los municipios de Lázaro Cárdenas en Michoacán y la Unión de Isidoro Montes de Oca y Zihuatanejo en Guerrero es de origen Neotropical, resultado de diferentes factores ambientales que incluyen: el clima, la posición geográfica, la topografía (llanuras y lomeríos bajos) y el particular hábitat de la región, ya que la vegetación del SAR es manglar, tular, pastizales cultivados, selva baja caducifolia, selva mediana caducifolia, selva mediana subcaducifolia, y en las partes más altas hasta bosque de pino o encino, inmersos en áreas de cultivo, espacios que ha sido transformado por las actividades humanas; así como la mancha urbana que existen en la región, que han propiciado la apertura de áreas abiertas para pastizales y zonas agrícolas que cambian su uso para áreas residenciales.
- En el Sistema Ambiental Regional se ha provocado la sustitución de la vegetación de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia por parcelas de huertas de mango, cítricos y palma de coco, esta situación es más evidente en la región norte de la ZEE cercana a Lázaro Cárdenas, y aunque es común en la planicie desde Lázaro Cárdenas hasta Zihuatanejo, en el municipio La Unión se conjuga con actividad pecuaria con lo que se presentan pastizales inducidos. Para la región de Zihuatanejo dentro de la ZEE, el impacto es menor, pero se tiene la actividad turística como principal agente de cambio; esta

situación provoca que la fauna se desplace hacia lugares donde el hombre no las perturbe, por ejemplo, lugares poco accesibles, debido a su patrón de distribución y movilidad de lento desplazamiento.

- El método aplicado para los muestreos de fauna silvestre es en función a las características del hábitat, topografía, temporalidad y etología de las especies que se encuentran por distribución en el área de estudio (información recabada bibliográficamente).
- Para el caso del proyecto, debido a sus características propias de altitud, topografía y área de afectación por su desarrollo, el método aplicado fue el transecto libre al azar, aunque con la modalidad de que solo se constató presencia de individuos, de los cuatro grandes grupos, que son reptiles y anfibio (Herpetofauna) este grupo por la época del muestreo casi no se observaron ejemplares en campo, aves (Ornitofauna) el más abundante y diverso; los mamíferos (Mastofauna) donde se constató la presencia de las especies por medios indirectos como restos de comida, excretas y rastros.
- Durante la visita de campo se realizaron caminatas, conformando transectos y puntos de observación, con la finalidad de registrar observaciones de fauna que utiliza los parches de vegetación natural. El reconocimiento de campo se realizó en la época de invierno cuando las aves tienen mayor movimiento y las especies que migran ya son residentes.
- Para el caso de aves se realizaron recorridos a lo largo y ancho de los esteros El Caimán y la desembocadura del río Balsas, que es cuerpo de agua más grande y cercano al área del proyecto y, en el cual llegan gran diversidad de aves migratorias acuáticas. Para las otras especies de aves, se realizaron recorridos a lo largo del trazo de proyecto, en donde se procedió a identificarlas (Anexo Listado de ornitofauna)
- Para los grupos de mamíferos, reptiles y anfibios se procedió a revisar las cárcavas, las acumulaciones de piedras y oquedades que pudieran servir de refugio para estos, para identificar las especies residentes en el área, así como huellas y excretas (Anexo de Mastofauna). Las observaciones de campo y la revisión bibliográfica de la zona, permitió generar un listado de probables ocurrencias de especies de la región que pudieran en algún momento acercarse al sitio del proyecto o atravesarlo. Cabe aclarar que se observaron algunas de estas en los alrededores donde existía vegetación natural.
- Debido a que el muestreo se realizó a fines de noviembre, diciembre el avistamiento de aves fue mucho mayor y la presencia de anfibios y reptiles fue muy baja. En los mamíferos hay especies que han aprendido a cohabitar cerca de las comunidades rurales. Aunque hay especies que han desaparecido o han emigrado a regiones menos habitadas.
- La distribución de la fauna dentro del SAR, está limitada a la conservación del hábitat; es decir, la fauna tiene más presencia en las áreas de mayor cobertura vegetal (mejor calidad de hábitat), aunque está muy fragmentada, sobre todo las especies

depredadoras, como son los carnívoros principalmente, que son especies que tienen un amplio rango más extenso (área ocupada más o menos exclusivamente por un ejemplar) o área de distribución (área vital, área de la familia) dentro de la cual realiza sus actividades durante el año. Los principales rastros encontrados de fauna silvestre están más cercanos a los manchones boscosos del SAR.

- Selección y ubicación de sitios de muestreo.
- En relación al muestreo es un elemento determinante para la caracterización y la representación de todas las especies presentes en el área de estudio, sin embargo, existen situaciones que llevaron a la imposibilidad de su desarrollo debido a que se exponía la seguridad de los profesionales.
- Cabe mencionar que estos eventos están directamente vinculados con la intención del muestreo en diferentes áreas del estudio, desde el corredor industrial de Lázaro Cárdenas hasta el área de Zihuatanejo, con precisión a la altura de Coyuquilla, en la comunidad de Buena Vista, en la Isla de la Palma , caminos vecinales, el acceso a Barra de Potosí.
- Composición faunística dentro del SAR
- La fauna silvestre existente en el SAR es homogénea en su composición desde la costa de Lázaro Cárdenas hasta Zihuatanejo, debido a su naturaleza la movilidad de algunas especies hace que tengan amplios rangos de distribución, sin embargo la fragmentación del hábitat y la construcción de barreras como lo son la construcción de la carretera No. 200 y la ampliación de zonas habitacionales, industriales y turísticas que disminuyen las poblaciones faunísticas e incrementan el riesgo de muerte por atropellamiento, por ejemplo.
- Herpetofauna en el SAR
- En lo referente a los anfibios, la diversidad en la región es la de menor representatividad ya que sólo se tienen presentes en el SAR 18 especies, de las cuales tres están en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y dos son endémicas, su distribución es homogénea encontrándose asociados a la vegetación cercana a cuerpos de agua en los diferentes ríos, arroyos y lagunas costeras como el estero El Caimán y la desembocadura del río Balsas en Michoacán y lo que respecta a Guerrero los esteros que sirven de refugio a la fauna son el estero de Las Peñitas, estero Petatillo, estero de Chutla, estero La Saladita, hasta los esteros y laguna costera en La Barra de Potosí, la cual se conecta a la Zihuatanejo cercano al aeropuerto.

- La diversidad de anfibios en el SAR va de un total de 50 especies, de las cuales 26 especies están en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 Cuadro 3.56. De estas especies, tres están en categoría de Peligro de Extinción, nueve especies están Amenazadas y quince bajo Protección especial; con 16 especies que son endémicas y una es exótica.

Listado de anfibios reportados para el SAR										
Familia	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
B	R	Sa								
	I	Sa								
	I	Sa								
H	E	Ra			P					
	H	Ra								
	P	Ra			E					
	S	Ra								
	T	Ra			E					
	T	Ra								

Listado de anfibios reportados para el SAR											
Familia	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
L	E	Ra									
	C	Ra									
	E	Ra									
	L	Ra									
	L	Ra									
	E	Ra									
M	G	Sa									
	H	Ra									
R	L	Ra									

(Pr-Sujeta a Protección Especial; A-Amenazada; P-En Peligro de Extinción; E-Endémica). Tipos de vegetación SMSC Selva mediana subcaducifolia, SBC selva baja caducifolia, VA Y VSA vegetación acuática y vegetación subacuática, Manglar, Palmar, Tular. (Bibliográfica B y Observación de campo OC).



- Cuadro 3.56 Relación de anfibios en el SAR incluidos en la NOM-059-SEMARNAT 2010

- Entre los reptiles más representativos están las tortugas marinas, la tortuga negra (*Chelonia agassizi*), Tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriácea*), todas estas especies están catalogadas en Peligro de Extinción, actualmente en la franja costera desde plaza azul hasta Playa Blanca (Zihuatanejo) se tiene reportado que el arribazón de tortuga que tiene reportado 10 nidos por kilómetro.
- En la zona de tular, el río Balsas y los manglares tenemos al cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) como especie de importancia en la zona, el cual está en la NOM-059-SEMARNAR-2010 en categoría de Protección Especial. Actualmente en la Laguna El Caimán estos reptiles salen a la desembocadura de la laguna y están cercanos a los sitios turísticos y las comunidades, lo que se vuelven un peligro para los habitantes de la región, se comenta por los lugareños que varias personas han sido atacadas por estos reptiles. En la ZEE Zihuatanejo, los desarrollos turísticos con campo de Golf, llegan a tener en sus jardines y estanques cocodrilos, que son controlados y mantenidos cercanos a los esteros (Cuadro 3.57).



•

• Relación de reptiles en el SAR incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010

• F	• N	• N	•	•	•															
• B	• B	• Bo	•	•																
• C	• C	• Cu	•	•																
	• L	• Cu	•	•																
	• L	• Cu	•	•																
	• O	• Cu	•	•																
	• P	• Cu	• Cu	•	•															

Relación de reptiles en el SAR incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010

	F	N	N														
CR		C	Co														
	G	H	Be														
		P	Sal														
	H	H	La														
		C	Ig														
		C	Ig														
IG																	

En lo referente a mamíferos se cuenta con 160 especies para el estado (CONABIO 2005).

- En el grupo de las aves se tiene un recuento de 263 especies de las cuales 130 son migratorias (49%); las aves dentro de las tres secciones que abarca el SAR aunque se han visto afectada por la tala de las selvas en la región, aun es el grupo más abundante dentro del SAR y área del proyecto; debido a la movilidad de estas, el 95% de las especies se les puede encontrar en todos los tipos de vegetación, en busca de sus alimentos y por las noches regresan a las áreas mejor conservadas para descansar, como son los esteros y lagunas costeras que presentan vegetación arbustiva y el manglar. Los psitacidos anidan en los palmares, árboles altos y termiteros existentes en la región.
- De las especies residentes y que están en alguna categoría de riesgo tenemos al pato real (*Cairina moschata*), loro corona lila (*Amazona fieschi*), loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), seis se encuentran en la categoría de Amenazada el cojolite (*Penelope purpurascens*), el robijunco pico rojo *Phaethon aethereus*, ave toro norteño *Botaurus lentiginosus*, el gavián zancón (*Geranospiza caerulescens*), rascón cuello rufo (*Aramides axillaris*), 24 especies están en la categoría de protección especial y seis especies son endémicas listado Anexo Ornitofauna.
- En lo referente a las aves las tres secciones que abarca el SAR, son de suma importancia; la sección ZEE Lázaro Cárdenas en su cercanía tiene el estero El Caimán y la desembocadura del río Balsas, el cual alberga la mayor parte de las especies que se distribuyen en la región, las que llegan a invernar y las que van de paso. A lo largo de la parte media del SAR en la ZEE Corredor, se cuenta con diversos esteros más pequeños, pero de importancia ecológica, ya que en ellos también albergan tanto aves residentes como migratorias, también sirviendo como áreas de anidación y refugio de las aves acuáticas migratorias.
- Por último, la parte de la ZEE Zihuatanejo cuenta con un importante refugio de aves que es el Estero El Potosí, que al igual que el estero El Caimán es hábitat importancia para las aves acuáticas migratorias y la fauna silvestre en general. La presencia del aeropuerto induce al ahuyentamiento de la fauna en su entorno.
- Aves Migratorias
- Las aves migratorias tienen sus áreas de reproducción en Norteamérica (Alaska, Canadá y norte de los Estados Unidos) comenzando su migración anual a partir de septiembre regresando a sus áreas de reproducción a partir de marzo. Pasan el otoño e invierno en nuestro país. Las aves acuáticas migratorias se van distribuyendo a lo largo de las costas utilizando de refugio las lagunas costeras. Algunas de estas aves como la pardela pata rosada (*Puffinus creatopus*), pardela gris (*Puffinus griseus*), pardela de revillagigedo (*Puffinus auricularis*), Paiño de Leach (*Oceanodroma leucorhoa*), Paiño de las Galapagos (*Oceanodroma tethys*), Paiño negro (*Oceanodroma melania*), paiño mínimo (*Oceanodroma microsoma*) rabijunco pico rojo (*Phaethon aethereus*), bobo enmascarado (*Sula dactylatra*), bobo café (*Sula leucogaster*), bobo pata roja (*Sula sula*), pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) sólo pasan el invierno en las lagunas costeras.

- México tiene compromisos internacionales en la vigilancia y protección de estas especies. Una de las poblaciones que llegan a México, es la asociada a la ruta migratoria del Pacífico, en cantidades estimadas en 5 mil millones de individuos. El SAR es parte de esta ruta migratoria que son ciclos anuales que están definidos por las estaciones del año, donde el otoño e invierno del hemisferio norte son detonadores de la migración.
- El SAR del proyecto, presenta factores ambientales que favorecen la ruta migratoria del Pacífico, ya que abarca lagunas costeras como el estero el Caimán y la desembocadura del río Balsas en Michoacán y lo que respecta a Guerrero existen varios esteros que sirven de refugio a las aves migratorias como son: Estero de Las Peñitas, Estero Petatillo, Estero de Chutla, Estero La Saladita, hasta los esteros y laguna costera en barra de Potosí, la cual se conecta a la parte de Zihuatanejo.
- En lo referente a la avifauna para todo el SAR es homogénea la misma variedad de aves, ya que están a la orilla del mar, siendo esta parte de la ruta migratoria del Pacífico. Las aves acuáticas migratorias que son los patos y cercetas se van distribuyendo a lo largo de los cuerpos de agua dulce o salobres (esteros y lagunas) a lo largo de la costa que abarca el SAR.
- Cabe mencionar que existen en el área una interrelación entre las actividades humanas y muchas especies de aves y pequeños mamíferos, que soportan la presencia humana, tomando de los huertos su alimento e incluso su nicho. Esta relación tiende a disminuir al verificar el cambio de uso de suelo silvestre a zonas antrópicas.
- Mastofauna en el SAR
- La distribución de los mamíferos en el SAR es homogénea, se tienen 111 especies, de las cuales 56 son murciélagos, siendo el grupo más diverso (Anexo Relación de mamíferos reportados para la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo). Del total de especies registradas, trece se encuentran bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y tres especies son endémicas. De estas, cuatro está en categoría de Peligro de Extinción que son murciélago platanero (*Musonycteris Harrison*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), ocelote (*Leopardus pardales*), jaguar (*Panthera onca*); cuatro se encuentra en la categoría de Amenazada los murciélagos *Choeronycteris mexicana* y (*Leptonycteris curasoae*), la nutria (*Lontra longicaudis*), el jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), cinco están en la categoría de Protección especial que son la musaraña (*Cryptotis goldman*), los murciélagos (*Enchisthenes hartii*) y (*Rhogeessa mira*), la martucha (*Potos flavus*), la ballena picuda (*Ziphius cavirostris*); tres especies son endémicas el murciélago (*Baeodon alleni*), (*Rhogeessa mira*) y el ratón (*Osgoodomys banderanus*). Muchas de estas especies tienen rangos amplios de distribución y alta capacidad de movilidad, por lo que es factible encontrarlos cercanos a las zonas habitadas o utilizadas por el hombre.
- En el SAR se ha registrado la presencia de felinos que llegan a bajar a la llanura cruzando las áreas de vegetación natural principalmente, llegándose a reportar al puma (*Puma concolor*), ocelote (*Leopardus pardales*), onza Puma yaguarundi y jaguar (*Panthera onca*). Tomando en cuenta la ocupación antrópica, la parte

del Corredor y la sierra en Zihuatanejo son zonas más probables de encontrar mamíferos.

- Los felinos que se encuentran en la zona y que inciden dentro del SAR se desplazan a lo largo de este recorriendo sus territorios en forma paralela a la costa, los cuales en caso de los pumas y jaguares cubren extensiones de más de 40 km², estos recorren sus territorios durante todo el año, los felinos más pequeños como es el caso el ocelote necesita áreas de 1.5 km², estos se desplazan a lo largo de las selvas más conservadas, en el caso del jaguarundi este soporta más la presencia humana, cazando las gallinas de los ranchos.
- **Composición faunística dentro de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo.**
- La ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo a sus rasgos morfológicos y al grado de pendientes que presenta, se ubican tres regiones zoográficas bien definidas; a) la región montaña, por poseer una pendiente mayor del 15%, la cual no permite el desarrollo de actividades agrícolas y/o urbanas; b) la región pie de monte, con pendientes del 5 al 15%, donde el desarrollo de actividades agropecuarias es por lo regular extensiva y a su vez de asentamientos, son de carácter limitado y c) la región de la llanura costera en la cual se ubica la totalidad del proyecto en mención, la cual incluye zona de valles, presentando pendientes de 5% o menos, utilizadas por las actividades productivas (ganadería y agricultura), por lo que su estado es altamente perturbado, por los distintos distritos de riego y ranchos ganaderos.
- Riqueza específica de la Mastofauna en la ZEE
- Los carnívoros dentro del área de estudio del proyecto son un grupo que ejemplifica un patrón interesante de presencia y abundancia, que se observa en otros grupos de mamíferos. La abundancia de individuos de este grupo disminuye con la talla promedio de su especie, es decir, las especies de menor talla son más abundantes. En cambio, las especies de mayor talla son menos abundantes. Esto es debido en gran medida a la especialización en su alimentación, pero también a hábitos territoriales, ejemplo los carnívoros como el puma (*Puma concolor*) son raros, ya que para vivir requieren aproximadamente de 150 km², mientras que un carnívoro mediano como el coyote (*Canis latrans*) ó el gato montés (*Lynx rufus*) necesitan un promedio de 15 km² de área para subsistir (Servin y Huxley, 1995); finalmente los carnívoros pequeños como la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el mapache (*Procyon lotor*), el tejón (*Nasua nasua*) y el zorrillo (*Mephitis macroura*) necesitan áreas de 1 a 3 km² para vivir y procurarse su alimentación. Estas estimaciones de las áreas para vivir, aportan una idea objetiva y general de las abundancias poblacionales que se pueden esperar para cada una de las especies de carnívoros. El grado de tolerancia a la perturbación humana es similar a tallas, ya que los carnívoros pequeños soportan en mayor medida la modificación del medio por parte de las actividades del hombre. De acuerdo a estos datos la cantidad estimada mamíferos en la región es de (cuadro3.58):

Nombre Científico	Nombre Común	H (k)	Ámbito hogareño (home range)	
			M	H
<i>Puma concolor</i>	Puma	1,	1	7
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	1,	1	7
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	1,	3	3
<i>Leopardus wiedi</i>	Tigrillo	1,	3	3
<i>Canis latrans</i>	Coyote	1,	• 15/km ²	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	1,	• 3/km ²	
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo	1,	• 3/km ²	
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	1,	• 3/km ²	
<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo	1,	• 3/km ²	
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	1,	• 3/km ²	
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	1,	• 3/km ²	
<i>Nasua narica</i>	Tejón	1,	• 0.0036/km ²	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1,	• 0.0036/km ²	
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	1,	• 0.0043/km ²	
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1,	• 0.0006/km ²	

Cuadro 3.58 Cantidad estimada mamíferos en la región

- Las especies de ungulados silvestres (venado cola blanca y jabalí) se detectaron en zonas restringidas como cañadas y áreas con pendientes pronunciadas. La abundancia relativa de estas especies es regular con densidades de 0.06 ind/ha y 0.43 ind/ha respectivamente (datos de los monitoreos de las UMAS en Michoacán). La población de depredadores es proporcional a la cantidad de presas, es por ello que los territorios (home range) varían en extensión; por ejemplo, un puma consume un venado cola blanca a la semana o sea 54 venados al año, el área del SAR se tiene evidencia de pumas y criando, lo que quiere decir es que la densidad de presas le permiten vivir y reproducirse.
- Para el caso de los vertebrados, rara vez se dispone de datos para toda el área de distribución o población de cada taxón, por lo que su categorización en el listado oficial puede verse como la aplicación de un principio preventivo, con base en las tendencias poblacionales para algunas partes del área de distribución de las especies y en el deterioro generalizado de los hábitats que se ocupan.
- **Composición faunística dentro de la ZEEF Isla de la Palma**
 - El polígono de la ZEEF se encuentra ubicado en el delta que forma el río Balsas, conformando una isla, lo que le ha aislado el sitio y por tanto, es poca la circulación libre de la fauna silvestre, restringiendo a algunas especies de anfibios y reptiles. Los únicos grupos que siguen llegando de manera cotidiana a la zona son las aves y los murciélagos por su facilidad de desplazamiento. Aunque la vegetación natural tiene alta perturbación y está reducida a pequeños parches o elementos aislados de esta, se tiene una formación boscosa conformada por las huertas de frutales que, actualmente al estar semi abandonadas propicia la presencia y reproducción de la fauna.
 - Herpetofauna en la ZEEF Isla de la Palma
 - Los individuos de anfibios que se detectaron dentro del polígono unitario de la ZEEF Isla de la Palma , está el sapo de caña o sapo neotropical gigante (*Rhinella marina*) y Sapo marmoleado (*Ilcilius marmoreus* Syn. *Bufo marmoreus*), entre las ranas están: ranita enana (*Tlalocohyla smithii* Syn. *Hyla smithii*), las ranas de árbol mexicana (*Smilisca baudinii* y *Pachymedusa dacnicolor*), rana costeña (*Eleutherodactylus occidentalis*), rana oveja común o rana manglera (*Hypopachus variolosus*), rana arborícola trompuda (*Scinax staufferi*). No se encontró ninguna especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
 - En lo referente a los reptiles tenemos la iguana verde (*Iguana iguana*), iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), la lagartija espinosa (*Sceloporus horridus*), abaniquillo (*Anolis nebulosus*), huico moteado de la costa de Jalisco (*Aspidocelis communis* Syn. *Cnemidophorus communis*), y entre las culebras comunes se encuentra culebra lineada del bosque (*Thamnophis cyrtopsis*), culebra índigo (*Drymarchon corais*), culebra bejuquilla mexicana (*Oxybelis aeneus*).

- En conclusión, se encontraron dos especies que están en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) como amenazada y la iguana verde (*Iguana iguana*) que está catalogada en protección especial, además de una especie exótica Serpiente ciega tropical (*Ramphotyphlops braminus*).
- En los grupos de anfibios y reptiles el aislamiento por el río no los afectó por sus hábitos y su facilidad de desplazamiento nadando de una orilla a otra; además de que su necesidad de espacio por individuo es pequeña en comparación con los mamíferos. Estos organismos son comunes a lo largo del río balsas que rodea la isla, y en el brazo de liga, que actualmente está cerrado en su porción este, y no tiene una circulación evidente, siendo principalmente subterránea.
- Ornitofauna en la ZEEF
- En lo referente a al grupo de las aves, estas no se han visto afectadas, ya que al percatarse de la presencia del hombre éstas se desplazan a otras, áreas, en la actualidad llegan a la zona de estudio para comer, pernoctar o sólo descansar. Algunas especies residentes anidan en la vegetación arbustiva que se ha ido creciendo y en las instalaciones abandonadas.
- Mastofauna en la ZEEF
- Los mamíferos que se encuentran en el área han aumentado a través de los años, sobre todo los roedores y conejos, propiciando que la población de depredadores subsista, se pudieron encontrar mapaches, tejones y comadrejas, lo que ha mantenido en equilibrio a las poblaciones residentes.
- Por la alteración tan contundente e irreversible en los terrenos valorados dentro de la ZEEF Isla de la Palma, pocos son las especies consideradas en estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **3.3. SÍNTESIS AMBIENTAL**
- **A. CARACTERÍSTICAS DE LA SAR Y DE LA ZEE**

3.2.1.1 IMPORTANCIA AMBIENTAL DE FACTORES ABIÓTICOS, BIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS.

- Los componentes abióticos del SAR determinantes en la conformación de la base estructural que soporta el escenario actual en la parte de Lázaro Cárdenas, son la geomorfología e hidrología (cuadro 3.59); en el cual se presenta la interpretación del SAR por cada una de las ZEE's: Lázaro Cárdenas, Corredor y Zihuatanejo.
- Estas características fisiográficas permitieron el desarrollo del puerto industrial de Lázaro Cárdenas en la década de los 70s, con la construcción del puerto industrial y la siderúrgica, sostenidos por el descubrimiento de los yacimientos de "Las Truchas, Las presas Infiernillo y La Villita construidas en 1964 y como vínculo la carretera Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo construida en 1974. (SEDESOL. 1993). Actualmente la transformación de medio ha establecido las bases para un desarrollo dinámico y con potencial real instalado que permite un crecimiento ordenado y sistemático.

• ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo			
• Factores	• Lázaro Cárdenas	• Corredor	• Zihuatanejo
• Geomorfología	• Sistema de topoformas de llanura, y sistema de lomerío.		• Sistema de topoformas de llanura, sistema de lomerío, sistema de sierra, sistema de valle.
• Geología	• Del Cenozoico: roca conglomerado sedimentario, roca sedimentaria arenisca-conglomerado, Suelo Aluvial,	• Del Cenozoico: roca conglomerado sedimentaria Suelo aluvial, roca sedimentaria arenisca, roca ígnea	• Del Cenozoico: roca sedimentaria arenisca, roca ígnea intrusiva tipo granodiorita, y de tipo granito -

● ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo			
● Factores	● Lázaro Cárdenas	● Corredor	● Zihuatanejo
	suelo litoral	intrusiva tipo granito - granodiorita; del Mesozoico: roca sedimentaria lutita arenisca, roca metamórfica metasedimentaria.	granodiorita ● Del Mesozoico: roca sedimentaria, caliza roca sedimentaria lutita arenisca; roca metamórfica metasedimentaria, roca metamórfica de tipo metavolcánica; suelo lacustre, suelo aluvial
● Hidrología	● Delta del río Balsas, arroyos de drenaje paralelos que drenan al mar desde la sierra	● Arroyos de drenaje paralelos que drenan al mar desde la sierra.	● Río Ixtapa, arroyos de drenaje paralelos que drenan al mar desde la sierra.
● Edafología	● Suelos Regosol, Cambisol, Phaeozem, Gleysol y Arenosol.	● Suelos de tipo Regosol, Phaeozem, Leptosol, Arenosol, Fluvisol, Vertisol	● Suelos de tipo Fluvisol, Leptosol, Regosol, Arenosol, Phaeozem, Solonchak
● Clima	<ul style="list-style-type: none"> ● AW1(w), oscila temperatura entre los 26°C. y los 28°C. ● precipitación anual de 1000-1200 mm, época de secas de noviembre a mayo ● Los fenómenos hidrometeorológicos anuales son los huracanes, y tormentas tropicales que provocan mayor precipitación en la zona, los huracanes que casi no tocan tierra en el SAR 		

● ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo			
● Factores	● Lázaro Cárdenas	● Corredor	● Zihuatanejo
● Batimetría	● Plataforma que va 0-200 m b.n.m. Con una franja promedio de 10 km a partir de litoral.		
● Flora	● Se han modificado los terrenos y el perfil imperante es urbano rural, intercalando en zonas agrícolas nuevos asentamientos con detrimento de la flora natural	● Cuenta con recursos naturales asociados al sistema estuarino, los manglares bien conservados son servicios ambientales que ofrecen un atractivo natural al turismo.	● Cuenta con recursos naturales asociados al sistema estuarino, Al norte del litoral predominan las áreas agrícolas y ganaderas.
● Fauna	● Por la intervención humana, el tránsito de vehículos pesados, la urbanización entre otras acciones, la Mastofauna ha desaparecido de la región.	● En esta porción de la ZEE es donde se localizan los ambientes para la fauna. Diversas especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 habitan este territorio sin que su distribución sea homogénea. Algunas especies relevantes son <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Iguana iguana</i>; ● <i>Ctenosaura pectinata</i> 	●

ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo			
Factores	Lázaro Cárdenas	Corredor	Zihuatanejo
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Musonycteris harrisoni</i>; • <i>Tamandua mexicana</i>; • <i>Leopards pardalis</i>; • <i>Panthera onca</i>; • <i>Choeronycteris Mexicana</i>; • <i>Leptonycteris curasoae</i>, <i>Lontra longicaudis</i>; • <i>Puma yagouarundi</i>; • <i>Rhogeessa mira</i>; • <i>Potos flavus</i>; entre otros. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Paisaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Con perfil industrial que favorece las actividades de la ZEEF minimizando el impacto visual 	<ul style="list-style-type: none"> • La costa y sus paisajes locales son un recurso que favorece las actividades turísticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • La costa y sus paisajes locales son un recurso que favorece las actividades turísticas.

• Cuadro 3.59 Características abióticas predominantes en el SAR, la ZEE.
• (Fuente; elaboración MARES.)

- Las dimensiones del delta del río Balsas y sus brazos que desembocan al mar, tienen la profundidad que permiten el establecimiento del puerto para recibir barcos cargueros de calado profundo sin problema. Para poder realizar esta obra se conjuntaron diferentes proyectos hidráulicos como son la presa Infiernillo y La Villita, además de la red de canales que permiten mantener el sistema portuario estable para evitar que se

azolve, así como un volumen de agua continuo y prevenir inundaciones, además de apoyar en la generación de energía, suministro de agua industrial y tierras de riego.

- La llanura es el componente geomorfológico dominante que conforma varios sistemas de topofomas en el SAR favorece el desarrollo urbano, esto debido a su baja pendiente altitud y drenaje que facilita la instalación de servicios y crecimiento continuo de la ciudad, pudiendo así construir una red de caminos que comunica las localidades importantes del Municipio como son: Lázaro Cárdenas, La Orilla, La Guacamayas, Buenos Aires y La Mira en Lázaro Cárdenas (Mich.) y Petacalco, Zacatula, Naranjitos en La Unión y el municipio de Zihuatanejo en Guerrero.
- La llanura es común a lo largo de la costa, la planicie costera se continua hacia el este al municipio de La Unión, donde existen lomeríos bajos que cruzan el paisaje de forma intercalada con llanuras y arroyos que desembocan en la Bahía de Petacalco, situación que se repite hasta su límite con Zihuatanejo donde la sierra cruza hasta la costa separando los sistemas de topofomas. Las Sierras alrededor de Zihuatanejo llegan a altitudes mayores de los 500 m s.n.m., y se continúa hacia el norte. Atravesando ésta, inicia nuevamente la llanura como elemento dominante en el paisaje, frente a la Bahía de Potosí. El desarrollo urbano en Ixtapa y Zihuatanejo se ve dificultado por estar sobre la sierra o lomeríos de alta pendiente, sin embargo esta característica permite tener vistas orientadas al mar y mantener un clima agradable, que fortalece la vocación de esta zona para el turismo, por otro lado, aprovecha las diferentes bahías que existen a lo largo del litoral como principal atractivo. En las partes de baja pendiente se localiza el aeropuerto de Zihuatanejo, y una serie de poblaciones de carácter rural como son Coacoyul, Villa Hermosa (las Pozas), Los Almendros y los Achotes como las principales, las cuales están conectadas por la carretera No 200. Cabe mencionar que esta carretera es el eje que comunica a Lázaro Cárdenas, La Unión y Zihuatanejo en la llanura costera.
- A lo largo del SAR se presenta un drenaje paralelo de la red hidrológica, que conforma micro cuencas locales, estas favorecen la formación arroyos de carácter intermitente o permanente que terminan en desembocadura formando esteros o pequeñas lagunas a lo largo de la costa, la importancia de estos estriba en que permiten la permanencia de vegetación acuática donde es importante la presencia de manglar como elemento estructural de la vegetación ribereña. Por otro lado, la presencia de pequeñas bahías formadas son el atractivo turístico que ha permitido el inicio de un desarrollo habitacional unifamiliar en la costa, con la creación de fraccionamientos cercanos al mar, situación dominante en el municipio de La Unión y Zihuatanejo.

- La costa y sus paisajes locales son un recurso que favorece las actividades turísticas en el SAR. La llanura en la zona costera recibe la humedad de diferentes formas, sea por lluvia, ríos, arroyos o de forma subterránea, formando acuíferos, lo que permite contar con el líquido todo el año. La explotación del agua en el SAR es principalmente por pozos que alimentan a las zonas urbanas e industriales, así como la red de canales que distribuye agua a las zonas de agricultura de riego y también permite mantener gasto a la zona industrial, donde resalta los canales que llevan agua a la Planta Termoeléctrica de Petacalco, ubicada en el municipio de la Unión de Isidoro de Montes de Oca.
- En las zonas costeras, los suelos arenosos y profundos son de tipo Regosol, Leptosol y Phaeozem, lo que los mantiene húmedos y drenados de tal forma que ayudan a soportar cultivos perennes como las extensas huertas de mango, cítricos y palma de coco; ésta condición es dominante en la mayor parte del SAR, desde la Mira hasta Zihuatanejo.
- Si bien, existe una temporada de secas definida que va de noviembre-marzo, los suelos suelen estar húmedos la mayor parte del año, manteniendo la actividad agrícola en las zonas bajas. Hacia las partes más elevadas y con lomeríos, se hace más notoria la falta de agua en época de secas, siendo evidente la vegetación silvestre de tipo selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia, propias de estas zonas entorno del SAR, estas tierras también son ocupadas con pastizales cultivados o inducidos, así como para agricultura de temporal; principalmente en el municipio de la Unión y Zihuatanejo.
- Cabe mencionar que las características geológicas de la zona permiten la explotación de bancos de material de arena y grava, importantes en las obras de nivelación de terrenos y del gremio de la construcción.
- En relación a la calidad del agua, en la zona costera de Lázaro Cárdenas está identificada como apta para contacto primario, según lo revelan datos acumulados desde 2013-2015 de análisis Bacteriológico de la Secretaría de Salud del estado de Michoacán, condición constante durante todo el año con lo que se asegura su suministro al turismo. En las playas de la bahía de Zihuatanejo existen altas concentraciones de bacterias en "Playa Principal", seguramente producto de la marina y descargas de la zona urbanizada y la conformación de la Bahía que tiene menos velocidad de recambio de agua.
- FLORA.
- En la ZEEF Isla de la Palma la cubierta vegetal ha sido modificada por actividades humanas. Los eventos significativos han sido la clausura del brazo de liga del río Balsas entre la isla Cayacal y la Isla de la Palma lo que significó unificar las dos islas en un terreno continuo uniéndolo al puerto Industrial y la permanente transformación del suelo por

proyectos industriales que no han fructificado y sin embargo si han provocado el desmonte de los terrenos de la isla para introducir servicios, como fue la instalación de la espuela de ferrocarril, la construcción de un acueducto y la apertura de algunos caminos para acceder a distintos sitios de la isla.

- Para la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, la importancia y relación que tienen los humedales y la biota local, que representan los servicios de mayor relevancia en la región por las dinámicas reproductivas, de alimentación, de protección o hábitat son relevantes para el equilibrio ambiental tanto para organismos acuáticos y terrestres locales o migratorios, como para la actividad pesquera y turística, de ahí que su conservación es prioridad en el sistema costero.
- FAUNA.
- En la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo la presencia de tortuga marina (*Chelonia agassizi*), Tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) y la tortuga laúd (*Dermodochelys coriácea*), en la franja costera desde Playa Azul hasta Playa Blanca ZEE Zihuatanejo es considerada como zona de arribazón y actualmente es un recurso protegido. Las aves locales y migratorias que encuentran refugio y alimentación a lo largo del litoral representan en la ZEE Corredor la mayor abundancia de vida silvestre.
- MEDIO ACUATICO MARINO.
- La morfología litoral en la desembocadura del Balsas se caracteriza por pertenecer a un ambiente de playa poco extendida, colindante con llanuras de inundación en época de lluvias. La dinámica litoral es determinada por la influencia estacional del oleaje y corrientes costeras, lo que establece variaciones del perfil playero durante el año. En general, el sedimento de playa puede considerarse bien clasificado, bien sorteado, de forma subangular y maduro.
- Del delta del río Balsas a la ZEE Zihuatanejo frente al Océano Pacífico, en el límite entre los litorales de los estados de Michoacán y Guerrero, los rasgos fisiográficos más importantes son los cañones submarinos de Petacalco, la Necesidad y del Manglito, los cuales cortan a la plataforma continental.
- PAISAJE.
- La ZEEF Isla de la Palma , es un espacio asilado visualmente, se tienen pocos puntos de visión, el del extremo del río o el cruce del puente a un costado de la isla, solo desde la carretera que cruza por la cortina de la presa de La Villita, se tienen puntos de visión sobre la planicie desde donde se ve la Isla de la Palma , y de donde se tendría la vista de la zona industrial en el futuro. El aspecto actual es de una zona arbolada con

frutales principalmente que da continuidad rural desde la cortina hasta el predio.

- ZEEF ISLA DE LA PALMA
- Por lo menos durante 15 años la Isla de la Palma ha estado aislada de la Ciudad y el Puerto Industrial ya que solo cuenta con tres puntos de acceso y estos tienen control, quedando los terrenos de la isla como áreas de labor para un número indeterminado de poseionarios que siembran y cultivan en los terrenos.
- El contorno de la Isla de la Palma rodeada por los brazos del río Balsas facilita un proceso de aislamiento donde se ha formado vegetación secundaria de selva mediana y/o baja subcaducifolia. Se han formado acahuales aprovechados por la flora y fauna local, situación que se estima por la dimensión de los árboles, que lleva al menos 10 años de presentarse (observación en campo, Ponciano Huerta dic. 2015). A futuro estos servicios ambientales cambiarán para dar lugar a uso de suelo industrial.

Servicios ambientales de las zonas forestales, y su aprovechamiento

- La presencia de la vegetación natural y artificial (tierras agrícolas temporales y permanentes) en el SAR presentan diferentes servicios ambientales, como son: la protección del suelo contra proceso de erosión, la filtración de agua al subsuelo, también funcionan como sumideros de carbono, la presencia de masas arbóreas (natural o huertas) si bien no son un ecosistema natural, si permiten la presencia de avifauna, sea esta local o migratoria, así como la presencia de vida silvestre de mamíferos de talla mediana o pequeña, reptiles y anfibios.
- Los humedales que se encuentran a lo largo de la costa en su planicie, permiten acumular y limpiar en cierta proporción el agua residual que drena de las localidades localizadas aguas arriba, como es el caso de la ZEE Lázaro Cárdenas, en especial el sistema de la laguna del Caimán, este sistema de humedal por naturaleza propia depura el agua, sin embargo, el Lic. Abelardo Santibáñez, representante de la organización no gubernamental Asociación Civil Laguna Costera El Caimán comentó con base en estudios que han realizado, que existe alarma de que está llegando a su límite el cuerpo receptor ya que se ha puesto de manifiesto la contaminación del agua con la muerte de peces de la laguna en la época de lluvias, los contaminantes que descienden de las localidades se acumulan en los sedimentos, al llegar las lluvias se mezclan y generan una condición anóxica.
- En la ZEE corredor este problema es incipiente dado que hay menor cantidad de localidades urbanas que generen contaminación, únicamente se tiene la cabecera municipal de La Unión y Petacalco, no

así en su porción este donde la problemática es compleja, dado que se localiza el conglomerado urbano turístico de Ixtapa - Zihuatanejo, además en la ZEE Zihuatanejo se suman las localidades menores urbanas y rurales; Los Reyes, El Coacoyul y Las Delicias.

- No obstante que Zihuatanejo e Ixtapa cuentan con plantas de tratamiento, se ha detectado contaminación de bacterias en el agua de las playas de Zihuatanejo, originadas por las descargas en los drenes naturales, arroyos y ríos. Es decir, aunque existen plantas de tratamiento de aguas residuales, en Ixtapa Zihuatanejo hay contaminación por lo que es posible que existan descargas clandestinas de aguas negras.
- En específico para la ZEE Zihuatanejo, la problemática ambiental ligada a la contaminación del agua no es evidente, aún cuando se distribuyen localidades urbanas y rurales, por la presencia de humedales de las lagunas frente a playa Larga en Zihuatanejo o el sistema de humedal frente a Playa Blanca próxima a la Laguna de Potosí.
- La relación que tienen los humedales con la biota local, su dinámica reproductiva, alimentación, protección es importante para organismos acuáticos locales o migratorios, y para la actividad pesquera, de ahí que su conservación es vital en el sistema costero. El servicio ambiental que proveen estos sistemas costeros es notable a lo largo de la ZEE.
- En el SAR la fauna local es cazada principalmente a nivel familiar para autoconsumo, siendo los lugares de caza las zonas donde la vegetación de selva baja y mediana está mejor conservada, es factible encontrar animales que habitan o se refugian en estos lugares por lo regular alejados de las actividades humanas.
- En plática con el Sr. Jaime Ordaz residente del municipio de La Unión, comento que los animales más buscados son el conejo y la iguana sin embargo las aves como patos, palomas o tortolitas también están bien consideradas; hay personas que buscan el venado en zonas altas de la sierra. No se encontraron referencias confiables particulares sobre esta situación
- En el polígono de la ZEEF Isla de la Palma, actualmente el servicio ambiental se manifiesta en la superficie de recarga o filtración del agua de lluvia, además al ser interrumpida la actividad agrícola se perdió su uso antrópico para producción de alimentos, quedando solo como una área en procesos sucesionales, que ha formado acahuales aprovechados por la flora y fauna local, situación que se estima por la dimensión de los árboles, que lleva al menos 10 años de presentarse (observación en campo, Ponciano Huerta dic. 2015). A futuro estos servicios ambientales cambiarán para dar lugar a uso de suelo industrial.

- Considerando que las obras coligadas a la ZEEF Isla de la Palma, ubicadas en la zona urbana, están vistas como algo normal y son de fácil integración para la comunidad no se esperan impactos permanentes, relevantes, o sinérgicos que puedan generar inconformidad con la comunidad.
- Las nuevas líneas de energía eléctrica cuya instalación generará un impacto que dependerá de la trayectoria seleccionada (actualmente no definida), pueden llegar a cruzar zonas de vegetación donde aún está bien conservada, esto representa un impacto permanente, recuperable a mediano plazo que deberá ser evaluado conforme la legislación ambiental actual.
- La ampliación de la carretera desde el Corredor hacia Zihuatanejo, solo en una parte, a ambos lados de la carretera, hay espacio para la ampliación ya que el derecho de vía es suficiente para realizar la ampliación (carretera de cuota), el resto para ampliar el derecho de vía, deberá considerar el cambio de uso de suelo en algunas partes donde se verificará en su momento cuando se elaboren los proyectos ejecutivos necesarios, los requisitos de desmonte
- Actualmente la pérdida de servicios ambientales también se expresa en términos de la capacidad que tiene la zona para la fijación de carbono, si bien las condiciones climáticas con humedad y suelos brindan condiciones para sembrar y/o crezca vegetación natural o inducida, son un reservorio de carbón que aumentaba cada año, esto dado por el crecimiento de los árboles frutales. Sin embargo hay una tendencia para realizar cambio de cultivos, debido a los bajos costos que tiene el mango que es uno de los cultivos perennes predominantes en el SAR, esto aunado a la pérdida de suelos cultivables por cambio de uso de suelo (urbano, habitacional, infraestructura, etc.) en su conjunto se entiende como una disminución no solo de áreas de captación de carbono, sino de una pérdida de la capacidad para poder desarrollar plantaciones, que muestra un escenario donde este servicio ambiental tiende a disminuir en la zona, no se tienen estudios al respecto, sin embargo su análisis cualitativo revela esta situación.
- En general se puede concluir que el crecimiento urbano industrial en la región de Lázaro Cárdenas ha sido vertiginoso, en un lapso de 30 años con el desarrollo del Puerto Industrial, el incremento de la población pasó a más de 11,700 habitantes con ello la demanda de equipamiento urbano y servicios aunque ha solventado en gran medida los requerimientos de la población aún está desfasado en cobertura y eficiencia.
- La apertura de terrenos para actividades agropecuarias en la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo en la actualidad abarca más del 47 por ciento de su territorio; los espacios con vegetación secundaria de selva baja y

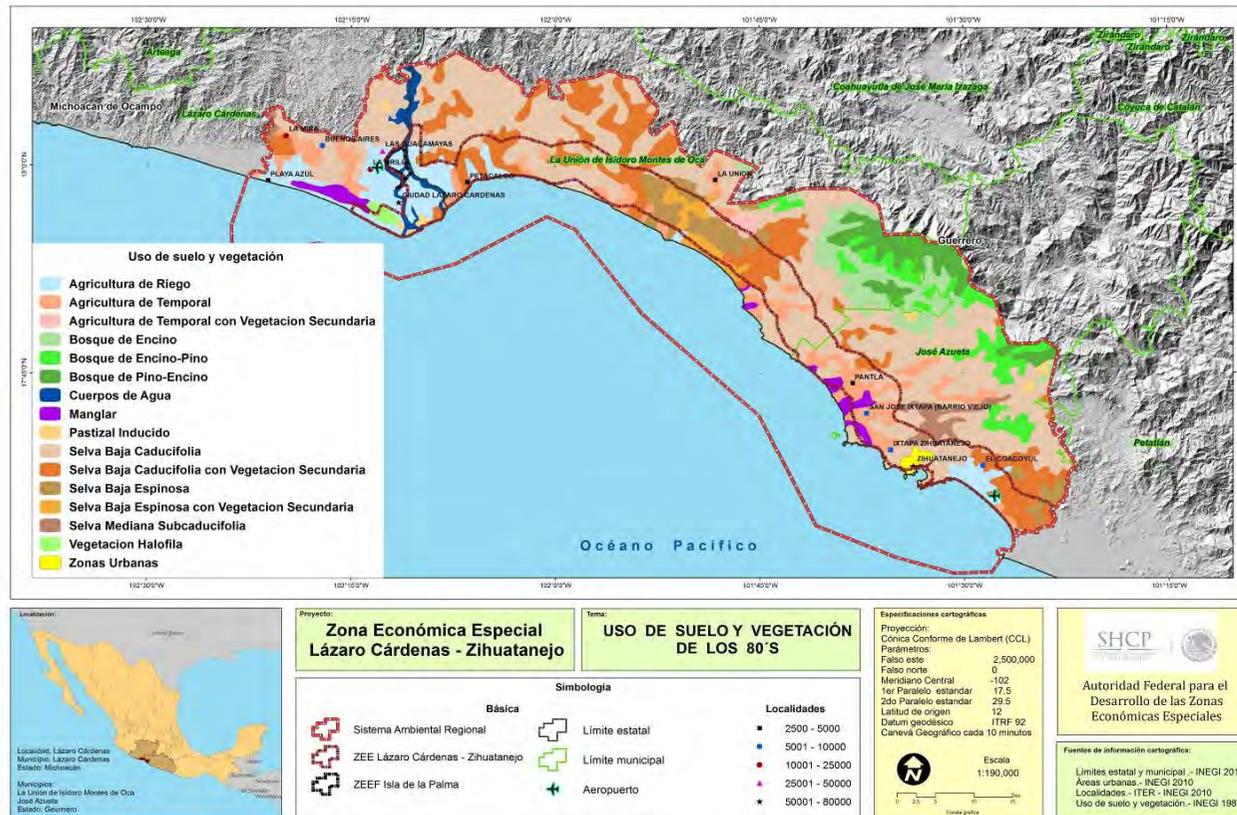
mediana caducifolia cubren el 37 por ciento y se pueden asociar a los terrenos que por su inactividad recobran su fisonomía con especies de la selva.

B) DIAGNÓSTICO REGIONAL SOBRE LOS RECURSOS NATURALES Y LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL.

- Grado de conservación y/o perturbación en el SAR.
- Debido a los cambios de uso de suelo y vegetación de la zona, el paisaje que prevalece actualmente se ha transformado en comparación con varias décadas atrás, así se confirma al analizar el plano de uso de suelo y vegetación del año 1980 (anexo de plano INEGI 1980 modificado para el área en estudio Mapa 3.26), en dicho registro, se presenta una superficie del polígono ZEE unitario en donde solamente existía el uso de suelo de Agricultura de Riego y cuerpo de agua.
- En la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo se dimensionó una superficie homologada para las comunidades de tipo secundario de vegetación de 126.72 km² selva mediana subcaducifolia y caducifolia; la mayor extensión de selva era del tipo baja Caducifolia en una matriz de agricultura de riego y aparentemente no había representación de vegetación secundaria de Selva Baja Espinosa.
- En la ZEE en Lázaro Cárdenas, las comunidades de la Selva Mediana, Baja subcaducifolia y caducifolia se han transformado en zonas con vegetación secundaria con dominancia de arbustos y pastizal cultivado abriendo más del 30 por ciento de todo su terreno para la agricultura o para potreros.
- La población de manglar está siendo afectada por el aprovechamiento ganadero y agrícola, que se presenta en la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo y abre terrenos hacia las áreas de manglar, permitiendo que surjan especies secundarias de la selva media y baja. Otros impactos directos a este frágil recurso es la quema controlada que erosiona los suelos incrementando la salinidad de los estuarios.
- La extracción de agua para uso agrícola o urbano o para la ganadería ha dado como resultado el detrimento de los esteros una mayor superficie secundaria arbórea y arbustiva
- En la ZEE en el Corredor, presenta como principal uso de suelo la Selva Baja y Mediana Caducifolia que han estado sujetas a aprovechamiento forestal con la obtención de especies maderables, incluso existe aprovechamiento de madera de encino tropical como una comunidad de la zona de lomeríos bajos en los límites del área de influencia del SAR. La segunda comunidad en importancia de acuerdo a su superficie,

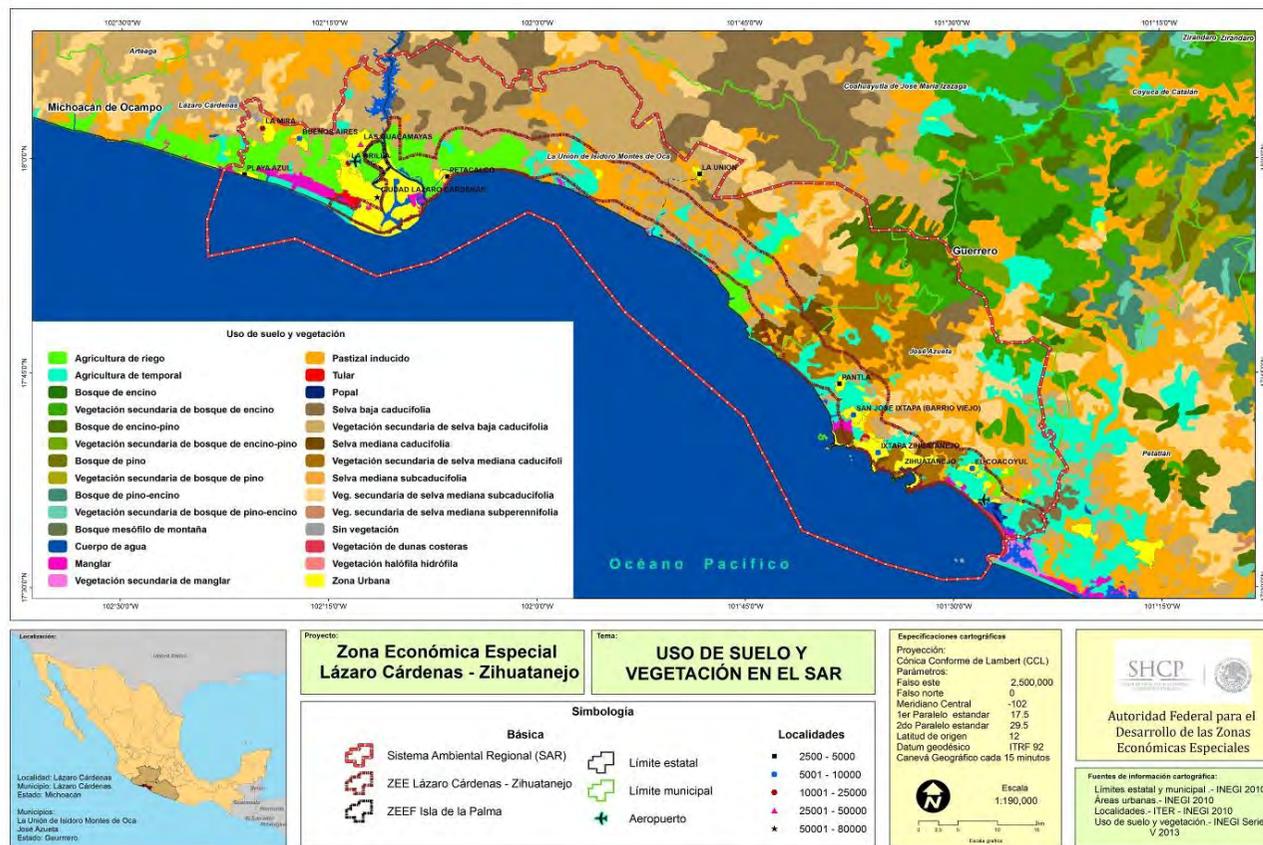
fue la Agricultura de Temporal seguido de la vegetación de tipo Selva Baja Espinosa.

- En la ZEE en Zihuatanejo en ese tiempo dominaba la Selva Baja Caducifolia seguida de la Agricultura de Temporal y también existió mayor superficie de encinar con pino y comenzó a elevarse la presencia de Zonas Urbanas que en las anteriores secciones no eran significativas.
- En el Corredor dentro de la ZEE, es la de mayor la superficie de agricultura de temporal y las Selvas también son afectadas por esta práctica, por lo que la cobertura de selva actual es de vegetación secundaria con menor diversidad de especies nativas originales de la zona. En la ZEE en Zihuatanejo, predomina la agricultura de temporal y existe una superficie de manglar de tipo secundario mayor que en las otras secciones y nuevamente la invasión de la mancha urbana en esta región es alta.
-



- Mapa 3.26 Uso de suelo y Vegetación²⁰
 - INEGI. 1980

²⁰ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

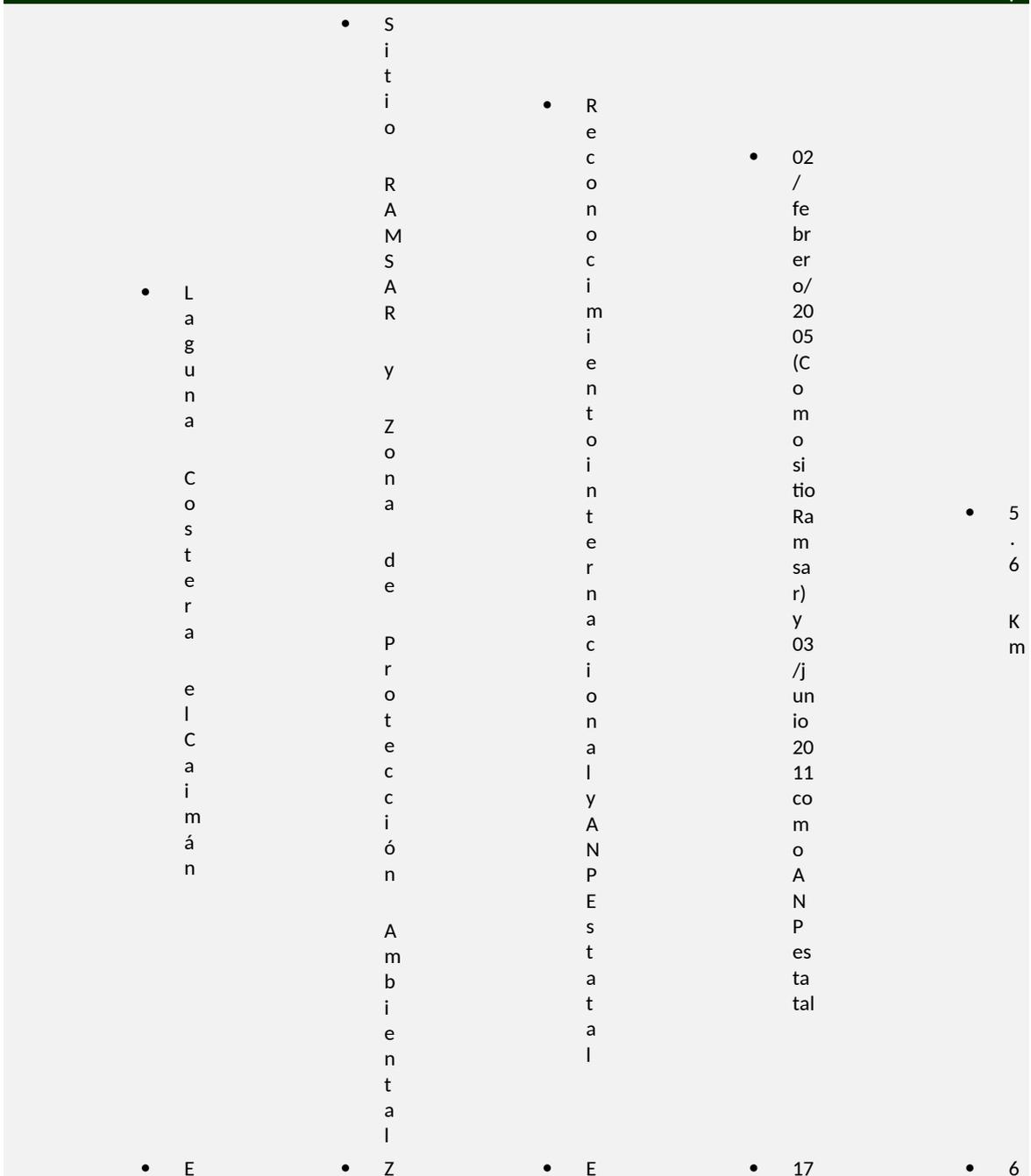


• Mapa 3.27 Uso de suelo y vegetación en el SAR²¹
 • INEGI, 2012

²¹ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se presentó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

- Una situación generalizada presente en el SAR, ZEE y ZEEF es que actualmente, las extensas zonas en las que anteriormente se distribuía vegetación de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia han sido reducidas por la actividad agrícola, pecuaria y urbana, dejando solo áreas aisladas (fragmentada) que se encuentran en su mayor parte como selvas secundarias arbórea y arbustiva de ambos tipos de vegetación. En su lugar se tienen huertas de mango, cítricos y palma de coco, pastizales inducidos y parcelas sembrados para uso agrícola y, en menor grado la agricultura de temporal de maíz y otras plantas rastreras.
- Es importante considerar que en el SAR en general el continuo natural se ha roto, y el nivel de fragmentación es alto, el territorio está ocupado en su mayor parte por cultivos perennes (frutales) que no aún cuando implican un cambio de uso de suelo, le brindan refugio a la fauna silvestre local en áreas modificadas. En la region de la ZEE Lázaro Cárdenas, domina la actividad industrial y urbana; en la ZEE Corredor dominan las parcelas agrícolas, pastizales y huertas; y en la interacción de este con la región de la ZEE Zihuatanejo, se presenta una dominante de actividad turística que involucra el crecimiento de infraestructura hotelera y de servicios en torno a las principales ciudades (Ixtapa, Ixtapa-Zihuatanejo y Zihuatanejo) y un menor nivel de transformación hacia la región de ZEE Zihuatanejo, en relación a la apropiación del suelo y su uso, donde las tierras cultivables dominan el paisaje, y la vegetación natural se concentra en el entorno de los arroyos y los humedales, en esta ZEE se encuentra el Aeropuerto de Zihuatanejo.
- Existen en la zona especies de fauna con un alto valor ecológico como son las tortugas marinas que arriban a las playas, iguana verde, iguana negra, además del ecosistema de manglar en la franja de costa y principalmente en la desembocadura de los arroyos, ríos y lagunas costeras; esto sin desestimar la importancia de otras especies que habitan zonas tierra adentro en un estado de conservación mayor.
- Cabe señalar que existen varias áreas protegidas; (Cuadro 3.60), la principal ANP es el estero del Caimán, que es considerado un sitio Ramsar. En este se presentan 10 especies de plantas en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 9 están amenazadas (A) y una con categoría de protección especial (P).

N o m b r e	C a t e g o r ía	C o m p e t e n c i a	Fe ch a de l de cr et o	D i s t a n c i a



	o n a			
I M a n g l i t o	d e P r o t e c c i ó n	s t a t a l	/ di ci e m br e/ 20 10	. 7

• Cuadro 3.60 Áreas Naturales Protegidas

-
- En el caso de la fauna del total de especies de anfibios registrados, tres se encuentran bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De estas, las 3 especies están clasificadas en Protección especial y una es endémica; en relación a los reptiles se tiene 24 especies, 3 están en categoría de Peligro de Extinción (P), 8 especies están Amenazadas (A) y 13 bajo Protección especial (Pr); de estas 15 especies son endémicas y una es una especie exótica; Aves se tienen 13 especies, tres están en categoría de Peligro de Extinción, una se encuentra en la categoría de Amenazada (A) y 9 en la categoría de protección especial y una es endémicas.; y 6 especies de mastofauna, de estas, tres está en categoría de Peligro de Extinción (P) y tres se encuentra en la categoría de Amenazada (A).
- En paralelo al corredor a lo largo de la costa se tienen alrededor de 60 lagunas y esteros de diferentes dimensiones que soportan vida acuática propia de estos sitios (Humedales), que en su conjunto forman parte de una red de sitios de visita para aves migratorias estimada en 136 especies, que encuentran en estos sitios alimento y protección, y que conforman el 49% de la avifauna de la zona (271 especies).
- Las cuencas reportadas con mayor Número de humedales son: Cuenca Acalpican, Cuenca Río bajo Balsas y la Cuenca río Zihuatanejo. Es importante mencionar que dentro del ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo, solo la ZEE Lázaro Cárdenas está calificada con alta prioridad de atención y contiene el mayor número de humedales.
- En cuanto a la actividad agropecuaria las plantas que se utilizan en el SAR son principalmente los arbustos leñosos de mezquite, huisache, cucharillo, timuchi y palmas, que se emplean para combustible de uso local en los ranchos de la periferia del puerto Lázaro Cárdenas. Los cultivos presentes son el limón, toronja, plátano y mango. Para sombra

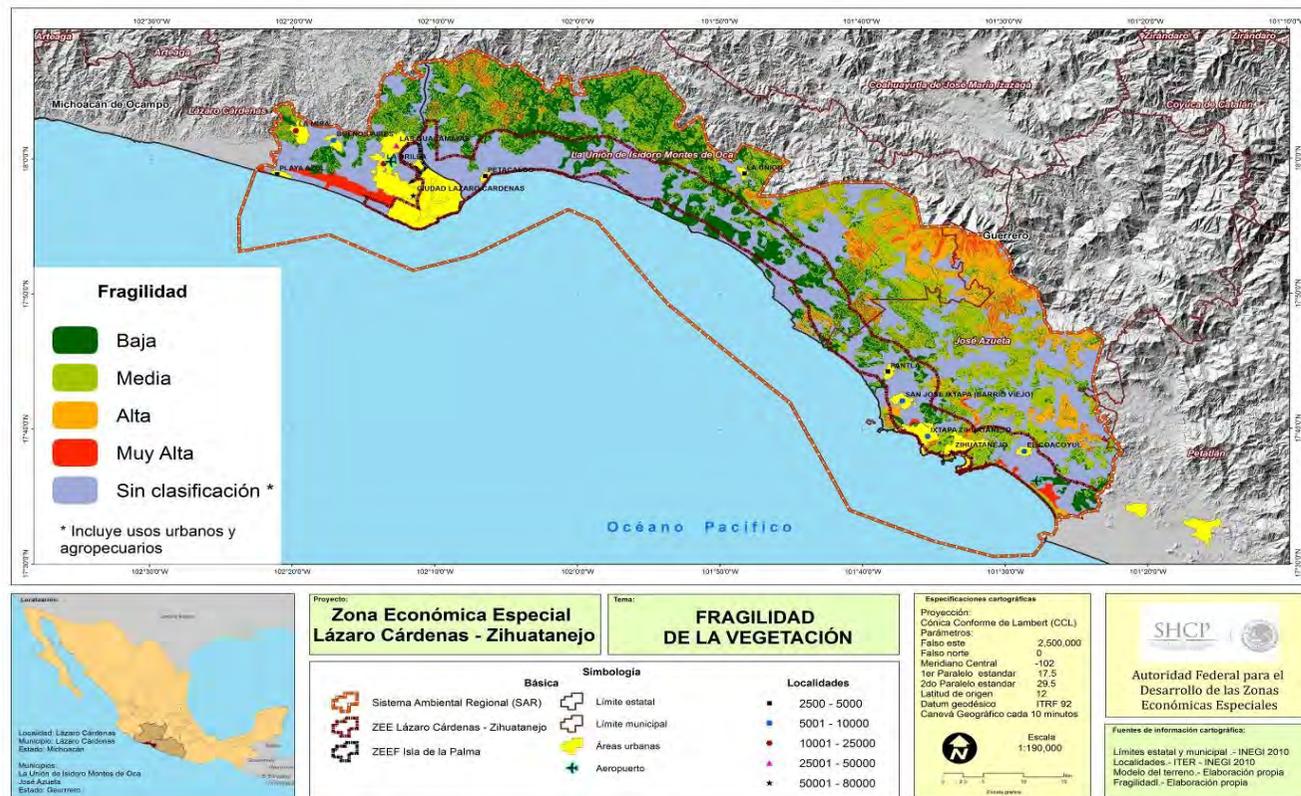
de ganado en potreros se utilizan el amate (*Ficus* sp.), parota (*Enterolobium cyclocarpum*) y los mezquites principalmente.

- La principal relación que se tiene históricamente en la ZEE Corredor Lázaro Cárdenas -Zihuatanejo y el polígono de la ZEEF Isla de la Palma , es la apropiación del suelo con finalidad de crear extensas huertas de frutales y palma de coco, con otros usos de suelo con actividad de explotación de materiales.
- Sin embargo, a partir de la construcción de Puerto de Lázaro Cárdenas en la década de los 60s, el escenario cambió y las relaciones con el ambiente se hicieron más agresivas, evidenciándose en el cambio de uso de suelo de áreas forestales a un uso industrial y habitacional, lo que provocó el crecimiento de las ciudades actuales La Mira, Buenos aires, Las Guacamayas, La Orilla, Lázaro Cárdenas y Petacalco.
- En la ZEE Corredor en el municipio de La Unión se tiene una situación ligada al uso del suelo para agricultura y ganadería de huertas y pastizales que deja un mosaico ligado al sector primario, algunos ligados a cuerpos de agua como arroyos o como islas en un proceso de fragmentación del hábitat, en esta zona la actividad turística es incipiente, pero está organizada dentro del marco del desarrollo turístico de la Costa Grande.
- En el caso de la ZEE Zihuatanejo, la dinámica es similar (cambio de uso natural por uso antrópico) donde el turismo es la línea rectora de la apropiación del espacio y recursos, dejando en segundo término la actividad agropecuaria que se practica con huerta de mango y cítricos con cultivos de palma. Teniendo importancia algunos sitios naturales como Barra de Potosí y las playas de la zona costera de Playa Larga y Playa blanca en la bahía (observación en visita de campo), actualmente los esfuerzos políticos, comerciales y la sociedad promueven el cuidado ambiental, ampliando servicios eco turísticos como una alternativa sustentable a largo plazo. Existe a lo largo de la carretera costera la lotificación y construcción habitacional particular frente a la playa, la cual está cerrando los accesos a esta, con un aumento de construcciones e infraestructura.
- En la ZEE Lázaro Cárdenas, la explotación de los recursos en la zona es una constante que ha provocado un escenario de transformación continua dirigido a la industrialización, creando zonas habitacionales con sus correspondientes servicios. Estas localidades tienden actualmente a la conurbación en un gran aglomerado urbano junto a la zona industrial, conformando un bloque urbano constituido por Lázaro Cárdenas - Las Guacamayas. A la par se tienen áreas de mayor presión en las diferentes localidades por la ocupación del suelo que ha creado áreas de invasión que carecen de servicios, generan contaminación, y la

reducción de la calidad ambiental en el entorno inmediato de las zonas urbanas.

Fragilidad de la vegetación natural en la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo

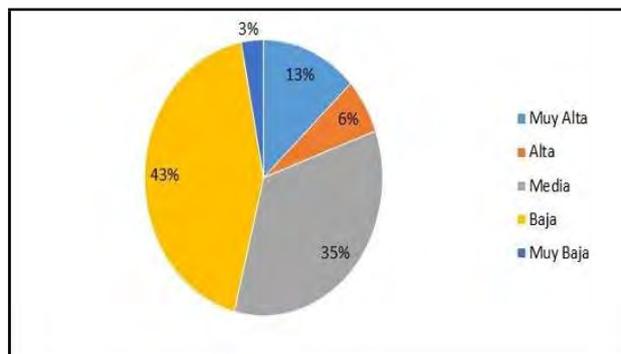
- Para la evaluación de la fragilidad se partió de su definición entendida como la capacidad del sistema a asimilar los impactos antrópicos, la cual está calificada con la valoración de diferentes características físicas y biológicas del área de acuerdo a la metodología descrita en la memoria de ordenamiento general del territorio (INE-SEMARNAP, 2000), aplicado a las zonas de vegetación natural. En este caso se valorará la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo como un todo integral de forma ponderada. Para verificar su fragilidad se tomo en cuenta el relieve considerando la pendiente dominante, tipo de suelo y el tipo de vegetación, se califica en 5 niveles (muy alta, alta, media, baja y muy baja fragilidad), el análisis se realizó con ayuda del SIG, del cual se obtuvo el mapa de fragilidad, (mapa 3.28) que se muestra a continuación. Se presenta el método de análisis de fragilidad en anexo.



• Mapa 3.28 Fragilidad ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo²²

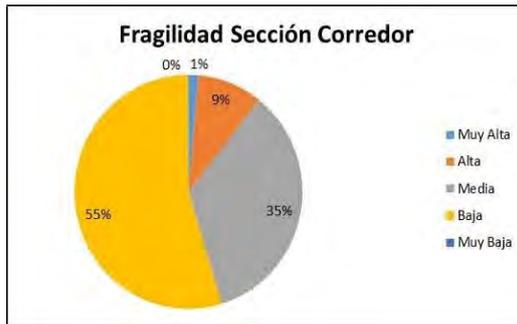
²² El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

-
- El sitio del proyecto de la ZEEF Isla de la Palma , presenta una fragilidad baja, dado su relieve plano con pendiente menor al 15° (fragilidad muy baja), su tipo edafológico Regosol (fragilidad alta) y por tipo de vegetación dominante es baja (cultivos de palma y frutales). Es importante mencionar que dentro de la isla el canal de liga es importante por contener el cuerpo de agua, vegetación acuática y lo hace calificar para una fragilidad muy alta, en los manchones de vegetación secundaria de selva baja la fragilidad es alta y está localizada cercana a la vía del tren.
- La ZEE Lázaro Cárdenas presenta una situación mixta debida a que contiene diferentes tipos de vegetación y usos, donde el agrícola con cultivos perennes es dominante así como la zona urbana que no tiene vegetación (Figura 3.24). Por lo que se toma la media entre los valores calificados, la fragilidad de la zona es de baja a media, eso debido a que en esta predomina una zona plana con algunos lomeríos y pendientes menor a 15° (muy baja - mediana fragilidad), con suelos de tipo Feozem, Cambisol y Regosol (fragilidad media), y vegetación dominante de cultivos (fragilidad baja) y manchones de selva Baja (fragilidad muy alta) concentradas al norte de la sección, en sitios de lomeríos altos.



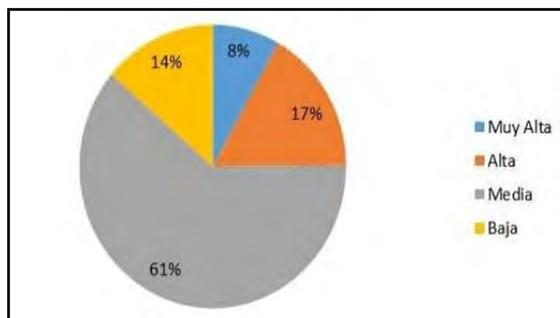
• Figura 3.24 Fragilidad en la ZEE Lázaro Cárdenas

- ZEE Corredor (municipio de La Unión - José Azueta) presenta una fragilidad de media - baja (Figura 3.25). Situación dada por la presencia dominante de cultivos perennes-pastizales (muy baja) y manchones de Selva baja y selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria (de fragilidad alta-media), con pendientes menores a 15° (baja) y suelos dominantes de tipo Feozem, Regosol, y Leptosol (media) y relieve de llanura y lomeríos (media).



• *Figura 3.25 Fragilidad en la ZEE Corredor*

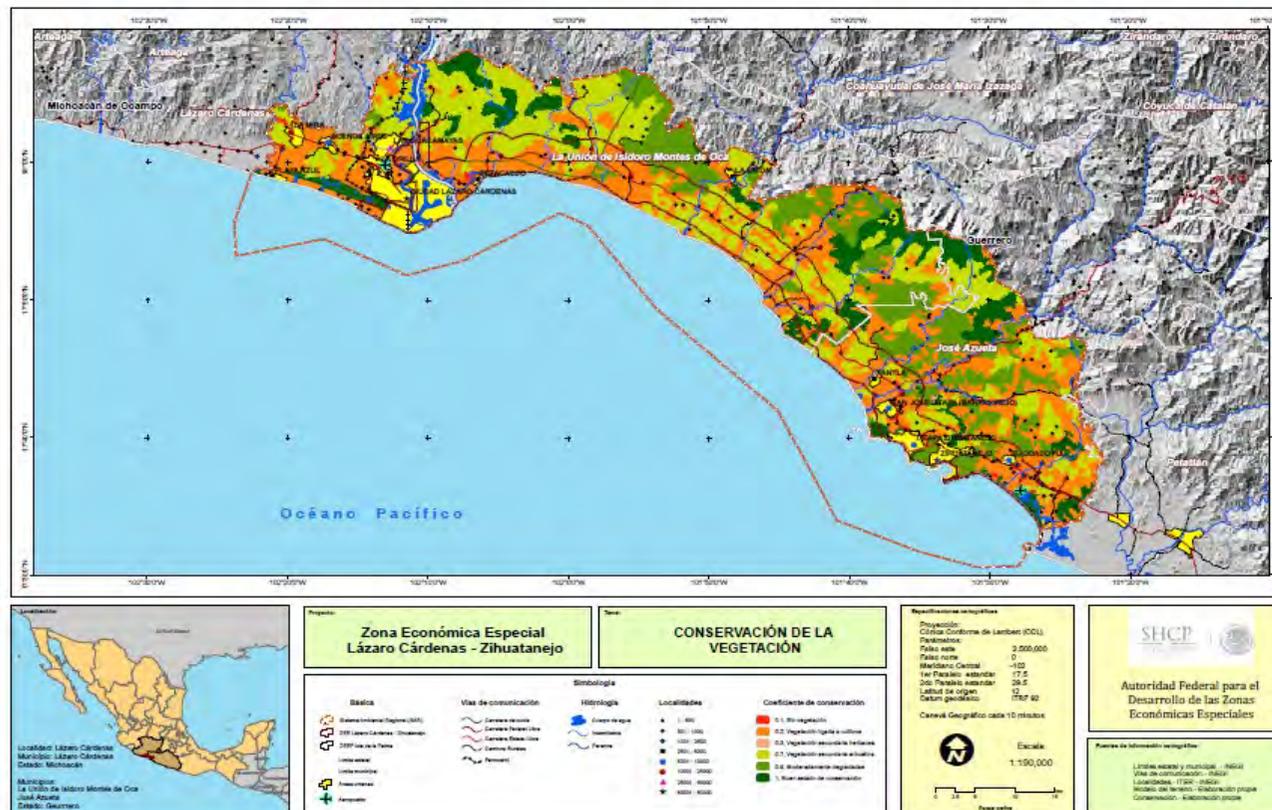
- ZEE Zihuatanejo. Considerando la zona baja fuera del área urbana, se tiene una fragilidad media-alta (Figura 3.26). El escenario está dominado por plantíos de palma de coco, y frutales, la vegetación natural (selva baja y selva mediana con vegetación secundaria) está en algunos lomeríos altos, siendo la mayoría en zona planos (baja) y suelos de tipo Cambisol, Feozem y Leptosol (media).



• *Figura 3.26 Fragilidad en la ZEE Zihuatanejo*

- En conjunto considerando el SAR y el ZEE Lázaro Cárdenas, la fragilidad de la vegetación natural que pudiera ser intervenida es predominantemente media, lo que supone que existe una capacidad de asimilar cierta intervención sin que se pierda el recurso. Esto es importante en el caso de la ZEE Corredor donde la ampliación de la carretera pudiera afectar a la vegetación, se esperaría que esta intervención sea asimilada en el escenario ambiental.
- En la ZEE Lázaro Cárdenas las obras coligadas son puntuales, en su mayoría se desarrollan en ambientes urbanos donde se integran las obras complementarias como parte del continuo urbano, es el mismo caso de la ZEE Zihuatanejo, donde la ampliación de la carretera puede llegar al aeropuerto.
- El SAR de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, fuera de las áreas rurales o urbanas, las zonas bajas de la llanura costera tienen una fragilidad media-alta. El paisaje dominante son cultivos principalmente de palma de coco, mango, plátano, limón y tamarindo.

- Los terrenos presentan un cambio de uso de suelo a zonas agropecuarias, con extensos pastizales y solo en áreas donde se conservan los esteros de la llanura costera la vegetación natural se puede encontrar manglar o parcelas con vegetación secundaria de selva baja y selva mediana caducifolia.
- En resumen se puede considerar que para la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo el mosaico de vegetación inicialmente fue de Selva Baja Caducifolia y los espacios para la Agricultura fueron expandiéndose conforme se abrieron nuevos caminos y se desarrollo la actividad entorno al Puerto Industrial; las partes altas de la sierra en especial en la ZEE Zihuatanejo fueron trabajadas para obtener madera provenientes del bosques de encino y pino, siendo la actividad turística la que abrió y consolidó oportunidades en la región, fortaleciendo la presencia de las Zonas Urbanas en esta actividad.
- El sitio del proyecto de la ZEEF Isla de la Palma , presenta una fragilidad baja, dado su relieve plano con pendiente menor al 15° (fragilidad muy baja), su tipo edafológico Regosol (fragilidad alta) y por tipo de vegetación dominante es baja (cultivos de palma y frutales).
- Valoración del Nivel de Conservación.
- La valoración del nivel de conservación del SAR; anexo metodológico de valoración de conservación, se realizó aplicando un coeficiente de conservación basado en el uso del suelo y su transformación, se modificaron las categorías indicadas por Gómez O. 1999, para adaptarla a los usos de suelo y vegetación de INEGI (serie V). Como principio metodológico se considera que la conservación de la zona es sobre la vegetación natural y que esta tendrá la mayor calificación y las zonas transformadas la menor (muy bajo nivel de conservación).
- Para una mejor descripción de los datos y gráficas se consideró una calificación de cinco categorías: Muy alto (coeficientes 1.0 y 0.9), alto (0.8 y 0.7), medio (0.6 y 0.5), bajo (0.4-0.3) y muy bajo (0.2-0.1; (mapa 3.29).
-



• Mapa 3.29 Coeficiente de Conservación en el SAR, de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo²³.

²³ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica

-
- El 60 % de la superficie de la ZEE de Lázaro Cárdenas, se califica de muy baja valor de conservación, al considerar la transformación del medio existente, el 32% de alto nivel de conservación y solo conserva como muy alto el 8%, que concentra las áreas de vegetación mejor conservadas, esto dado tanto por lejanía como su difícil acceso y por estar pobremente comunicada al norte de la ZEE.
- La ZEEF Isla de la Palma , dentro de la ZEE Lázaro Cárdenas, presenta un nivel de conservación natural bajo, dominada actualmente por pastos, huertas y zonas con vegetación secundaria de SBC, sin embargo actualmente al estar abandonadas la mayor parte de las huertas, se están desarrollando acahuales, que aumentan la biodiversidad y desarrollan tipos de vegetación secundaria arbustiva y herbácea como se observó en campo, principalmente en la zona norte de la isla.
- La ZEE Corredor en su mayor proporción pertenece al municipio de la Unión y al este al Municipio de Zihuatanejo, presenta un nivel de conservación de alta a muy alta, ambas categorías suman el 48 % de la superficie de la ZEE, mientras que el 52 % presenta categoría de conservación de muy baja, esta zona está reconocida por las amplias áreas de cultivos de huertas y cocos, con pastizales inducidos pecuarios dispersos que fragmentan la zona, además es atravesada por la carretera que comunica ZEE Lázaro Cárdenas con la ZEE Zihuatanejo y del cual parten caminos secundarios locales que fragmentan la zona.
- La ZEE Zihuatanejo presenta el 55 % de suelo con muy baja transformación concentrado en la zona turística y su uso como agrícola, el 20 % con nivel de conservación alto y el 25% catalogado con muy alta conservación, correspondiente a las sierras del centro y norte de la sección, condición que dificulta su apropiación para otros usos antrópicos (Figura 3.27).

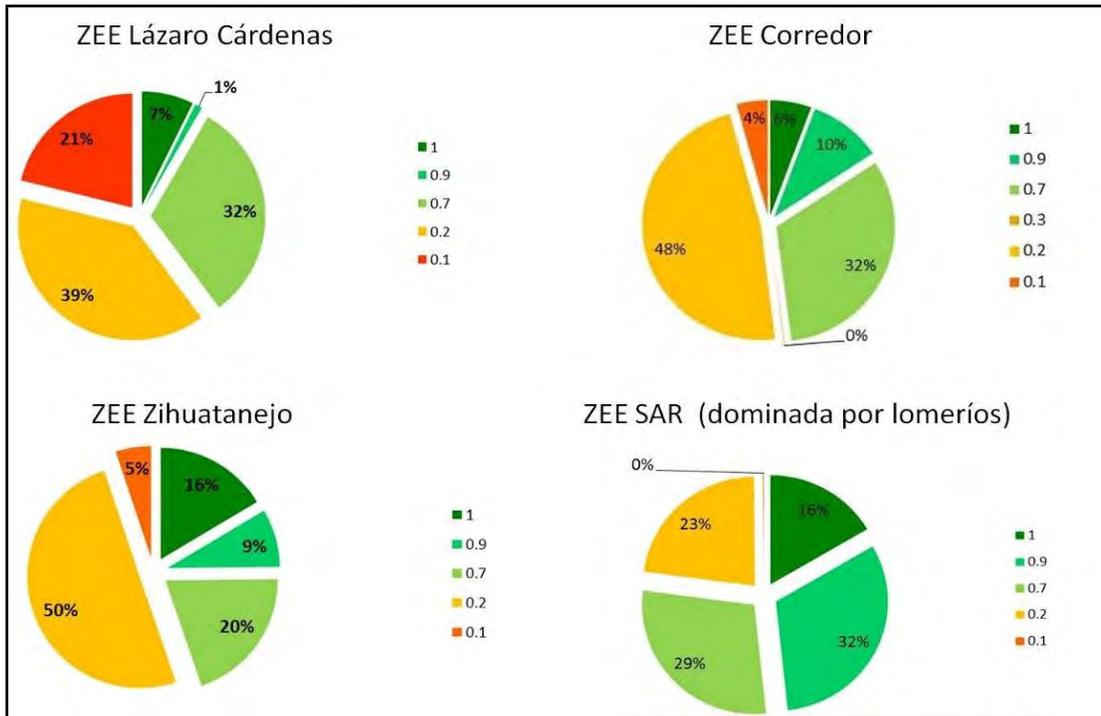


Figura 3.27 Graficas del Valor del coeficiente de conservación por ZEE particulares y resto del SAR

- El resto del SAR al norte, y que se extiende desde la llanura hacia el norte donde inicia la sierra, se presenta en su mayor parte con alto nivel de conservación, el 48 % de la vegetación presenta un valor muy alto de conservación, teniendo el 29 % como nivel alto y solo el 23 % con un nivel muy bajo de transformación. Esta zona presenta escasas localidades, así como una infraestructura incipiente, que ha provocado que alrededor del 77% de la sección esta conservada.
- Hacia el norte del SAR y conforme la topografía se hace más abrupta en sus lomeríos e inicia la sierra, se tiene mayor nivel de conservación, esto también debido a la falta de vías de comunicación y condiciones de desarrollo. Los sitios como los estuarios y lagunas costeras tienen un nivel alto de conservación, considerando el nivel de interacción del análisis.
- En la ZEE Lázaro Cárdenas las actividades en la costa, sean industriales, turísticas, urbanas, o agropecuarias son los principales factores de transformación, lo cual se observa como zonas de baja y muy bajo nivel de conservación. Situación con marcada diferencia con La ZEE Corredor que presenta mayor área con vegetación natural, aunque contiene tierras agrícolas y pecuarias. En relación a ZEE Zihuatanejo el nivel de conservación del área es

del 50 % con valores altos, dada por la extensa zona de inundación con vegetación natural (popal, tular y manglar) que no es apta para actividades humanas, aunque existe el aeropuerto que corta el continuo biótico y la conectividad e los cuerpos de agua lagunares.

- Las formas de aprovechamiento de los recursos naturales en el presente, vinculada a las alteraciones que podrían producirse por la realización del proyecto (Cuadro 3.61).

R	Situación actual	Con proyecto ZEEF Isla de la Palma
A	<ul style="list-style-type: none"> La ventaja en el aspecto ambiental y de servicio, el agua en esta parte del país es abundante ya que la cuenca más larga del país desemboca en el Océano Pacífico donde se ubicará la ZEEF Isla de la Palma 	<ul style="list-style-type: none"> La isla cuenta que con un acueducto que se construyo para suministrar agua a las empresas , es necesario reparar y mejorar la infraestructura para que sea funcional, y segura.
S	<ul style="list-style-type: none"> En la Isla de la Palma el suelo esta compactado sólido y de textura fina por el acarreo de sedimentos del río Balsas, suelos fértiles y productivos. 	<ul style="list-style-type: none"> El terreno cubierto por diversos plantíos de vegetales y hortalizas. Algunas áreas con maíz, La isla también tiene diversa áreas que ya están semi urbanizadas con incipientes caminos y un trazo para la industria.
G	<ul style="list-style-type: none"> Las truchas en un recurso mineral que en la zona tiene un gran valor ya que alimenta a la industria siderúrgica de Lázaro Cárdenas 	<ul style="list-style-type: none"> Con la salvedad de Arsenal Mitlall no hay industria metalúrgica lo que abre oportunidades de desarrollo
Ai	<ul style="list-style-type: none"> Por ubicarse en la zona costera existe buena circulación atmosférica, se debe considerar que los vientos que surgen del océano son los permanentes y las emisiones de la termoeléctrica y el puerto industrial serán sinérgicas por la dirección del viento, con las emisiones de la ZEEF Isla de la Palma . 	<ul style="list-style-type: none"> La industria deberá observar los lineamientos ambientales para prevenir y controlar las emisiones a la atmósfera.
Fl	<ul style="list-style-type: none"> la flora en su mayoría es vegetación secundaria de selva caducifolia, intercalada con cultivo de palma de coco, mango, plátano y limón entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> Se han modificado el terreno de la isla y el perfil imperante es rural con indicios de urbanización, (caminos, acueducto, espuela, áreas desmontadas.,

			intercalando con áreas agrícolas la flora es vegetación secundaria.
•	• Fa	• Fauna Pecuaria (ganado vacuno) • No hay aprovechamiento sistematizado de fauna silvestre	• Se encuentra un ato de ganado en una de las granjas que no se han desocupado en la Isla de la Palma .

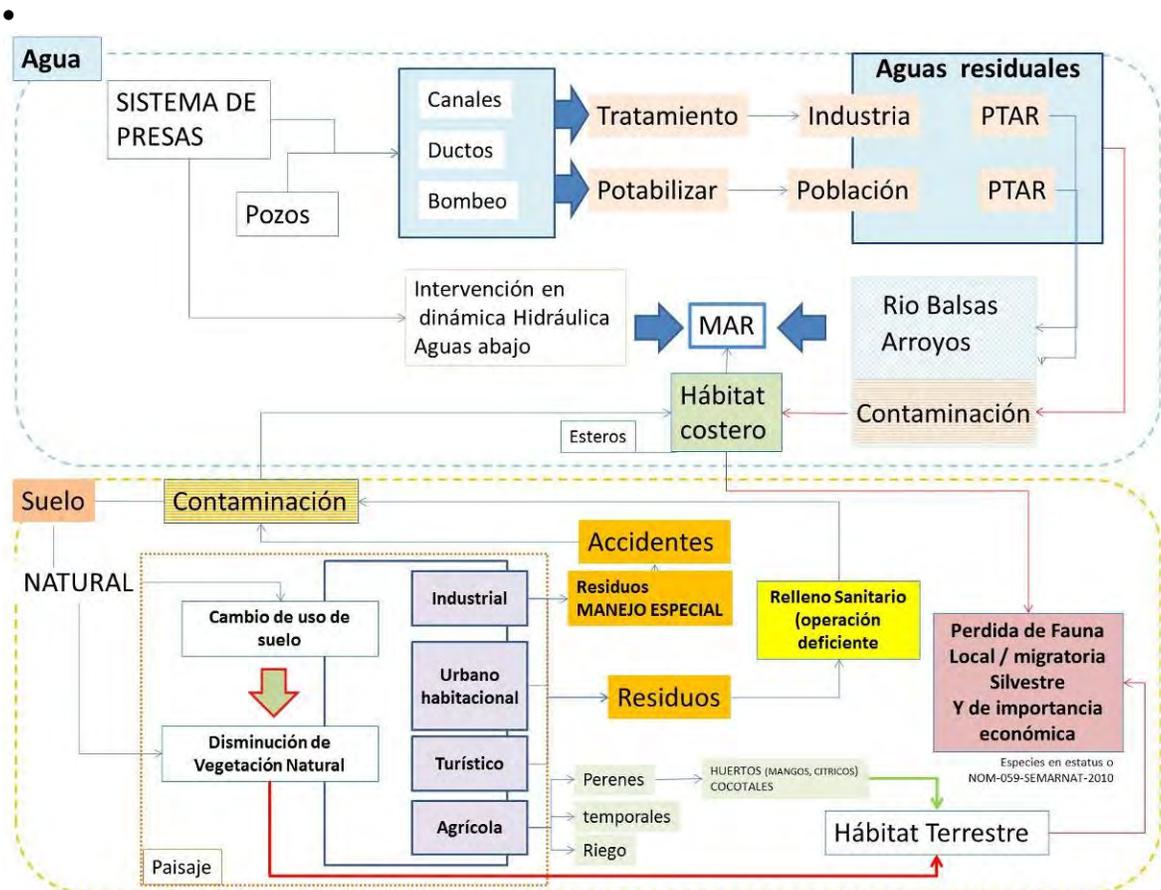
• Cuadro 3.61 Característica del aprovechamiento de los factores ambientales.

•

C) DIAGNOSTICO Y TENDENCIAS AMBIENTALES DE LA REGIÓN.

- La problemática ambiental del SAR se sintetiza en la figura 3.28, donde se establecen las principales relaciones que actualmente dominan el escenario ambiental. Esta situación se repite en cada una de las partes de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, donde se tienen diferentes agentes perturbadores, que afectan los mismos parámetros ambientales sean estos abióticos o bióticos, como consecuencia de la similitud de situaciones y elementos estructurales del ambiente.
- Como se observa en la Figura 3.18, se presentan cuatro líneas importantes de agentes perturbadores que deterioran el ambiente, donde los elementos Agua, Suelo y hábitat de flora y fauna son estresados con contaminantes, cambios de usos de suelo, y actividades antrópicas que generan residuos que no son tratados adecuadamente en la zona.
- Los elementos más significativos afectados por los agentes perturbadores son los sistemas naturales como esteros y lagunas y con estos la afectación a la biota. Los sitios de mayor prioridad son los sistemas de humedales en Lázaro Cárdenas, las zonas desde troncones (municipio de la Unión) hasta Zihuatanejo (municipio de Zihuatanejo de Azueta).
- Uno de los problemas comentado por el Lic. Silvestre Sandoval en la Reunión de Ciudades Sustentables celebrada en el Puerto Industrial de Lázaro Cárdenas Michoacán, es la falta de disposición adecuada de los residuos, tanto líquidos como sólidos, que se reporta que son insuficientes los sistemas de recolección, disposición y tratamiento, y como consecuencia, los contaminantes se acumulan, generando un estrés ambiental, que en época de lluvias desplaza al mar los contaminantes, limpiando aparentemente la zona terrestre. El problema se suma al pasivo ambiental con el aumento de la huella ecológica, si bien no hay estudios integrales; el Dr. Ismael Salgado Carbajal de la Universidad Técnica de Lázaro Cárdenas, ha monitoreado la condición química de la laguna tanto en el río como en algunos esteros. Anexo entrevistas.
- Entre los efectos del deterioro ambiental para la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, se tiene el cambio de paisaje, contaminación por residuos sólidos en basureros a cielo abierto, quemados de basura como práctica habitual de la población que provoca

contaminación atmosférica, mal manejo de aguas residuales que llegan a contaminar los cuerpos lagunares, efecto que se suma a la contaminación por la actividad industrial. La fauna ha sido ahuyentada o erradicada de las zonas con mayor transformación, así se afecta la diversidad y abundancia de las especies empobreciendo la biodiversidad de la zona. Si bien estos problemas se acentúan en las zonas cercanas a las áreas urbanas, la tendencia de crecimiento de estas y la intensificación del uso actual, pueden llegar a perder la flora y fauna local.



• Figura 3.28 Esquema de interacción de la problemática ambiental en el ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo

CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL.

- La actividad y permanente expansión de servicios industriales es evidente en los poblados de la ribera del brazo del Balsas, San Francisco; los poblados de Zacatula, El Naranjito y La Parota, que cuentan con múltiples negocios como patios de estacionamiento para tracto camiones, talleres de laminado y manejo de acero, reparación y mecánica, materiales de construcción etc. La actividad Industrial en Petacalco, ha ido abriendo nuevas oportunidades de negocios que resuelven o complementan la operación de las grandes industrias.

- Existe desde hace poco más de 10 años una afectación permanente del canal de salida de la CT. Petacalco, los pescadores y pobladores ribereños en nombre del Sr. José Luis G, (Don Cheli) propio de Zacatula, La Unión, Guerrero, detalla como la playa se ha tenido un retroceso destruyendo la infraestructura de su negocio.
- Otra consecuencia de la descarga de CFE puede ocasionar un cambio térmico en el mar en el sitio de la descarga, afectando la fauna marina lo que contribuye entre otros factores al abatimiento de la pesca ribereña. En Petacalco y su entorno existe oportunidad de impulsar diversos negocios en el ramo Industrial, el impacto en la región ya no es un hito a resolver, ahora es un reto de mejora, conservación y protección de los escasos recursos existentes.
- La importancia de integrar los distintos factores de los medios físico, natural y socio cultural de la región, debe estar sustentada en prioridades, requerimientos de la población, la viabilidad ambiental para no generar un impacto permanente, y un sistema de equidad económica y legal, donde la oferta de trabajo brinde mejores oportunidades, logrando un equilibrio ambiental y económico, logrando la sustentabilidad regional.

RESIDUOS SÓLIDOS

- Existe un servicio de recolección de basura en Lázaro Cárdenas y comunidades conurbadas, con 14 unidades (Camiones) que realizan el servicio de recolección en prácticamente toda la región, después de recorridos de 5 horas y más de 20 Km, en algunos casos depositan la basura municipal en un tiradero a cielo abierto a 8 Km al norte de La Mira.
- El tiradero municipal presenta una gran problemática que fue relatada en la mesa 2 de la reunión de Ciudades Sustentables en el Puerto Industrial de Lázaro Cárdenas.
 - No tiene barda o cerca perimetral ya que era de alambre y se la robaron.
 - No hay caseta de vigilancia ya que las condiciones son insanas.
 - El huracán Patricia destruyó el sistema de confinamiento arrastrando la basura a la cañada, lo que ha provocado la generación de lixiviados sin conocer cuál es la afectación actual.
 - Se han robado la membrana de la base del relleno y se ha encontrado que se usa para los techos de los corrales de los animales.
 - La problemática es muy fuerte por que la recolección tiene múltiples retrasos ya que el mantenimiento de los camiones no es el adecuado debido al poco presupuesto y sin mucho remedio por lo viejo que son, (el más nuevo es del 2003). La situación se agrava ya que por la falta de servicio hay más de 55 tiraderos de desechos sólidos en diversos sitios, son tantos los desechos que con algo de cascajo y arena se logra ganar un terrenito al lado del basurero.

AGUAS RESIDUALES

- El municipio de Lázaro Cárdenas cuenta con nueve plantas de tratamiento de aguas residuales de las cuales, sólo una ópera correctamente, misma que se ubica en la

cercanía del poblado Guacamayas. Su agua tratada es vendida a una industria del puerto industrial.

- Las ocho plantas restantes están descompuestas por lo que la descarga se realiza directamente al estero El Caimán. El Sr. Abelardo Santibáñez de La Asociación Laguna Costera El Caimán, A.C. afirma que se vierten alrededor de 8.5 millones de litros diariamente. Con colaboración del Centro de Estudios Tecnológicos, Industrial y de Servicios Número 37, el Dr. Ismael Salgado Carbajal ha monitoreado la condición química de la laguna.
- La eutrofización del estero El Caimán por la descarga de aguas residuales generan un alto contenido de DBO que está afectando la biota del estero, su aumento o permanencia del problema puede llegar a destruir o disminuir drásticamente su función ecológica de hábitat para la vida silvestre.

DETERIORO DEL PAISAJE.

- La combinación de una ciudad con actividad efervescente, lleva a sus habitantes a enfrentar a cada momento, estructuras de grandes dimensiones, chimeneas, torres de alta energía que hacen de su cotidianidad un paisaje fracturado común, habiéndose acostumbrado a vivir con contaminación aceptada. Figura en anexo.
- A escasos Km de la ciudad se recupera el paisaje, la vegetación recupera su abundancia y acompaña a las comunidades rurales en diversos campos sembrados de mango, coco y plátano.
- Actualmente la actividad industrial está bien desarrollada en la región, la acerera Arceval Mittal es la industria ancla que mantiene con su producción una presencia internacional, más de 7,000 trabajadores que participan de las diversas actividades, la cultura industrial de la gente es un símbolo vivo de su idiosincrasia.
- Una actividad regional de impacto medio es el aprovechamiento de la piedra del río, la cual se clasifica por tamaños y se vende al mayoreo en costales.

CONTAMINACIÓN DE AGUA

- En la ZEEF Isla de la Palma y la ZEE Lázaro Cárdenas y porción Oeste del SAR el recurso agua representa un eje ambiental relevante, si bien el recurso es suficiente y presenta formas para su aprovechamiento sustentable, se tiene su calidad que desde origen presenta contaminación de fondo ya que el río recibe el agua de varios estados, al entrar al sistema se distribuye en diferentes usos, el ecológico, industrial y agrícola. El agua que se extrae de pozos es potabilizada y distribuida en las zonas urbanas, al término de su ciclo parte de ella es colectada por el drenaje municipal y se lleva a las plantas de tratamiento existentes, sin embargo estas no funcionan o funcionan mal, por lo que se descarga a los cuerpos de agua (canales o río Balsas) liberando contaminantes. La distribución de las zonas urbanas paralelas a la costa distribuyen el agua en el drenaje natural que llega al estero del Caimán, vertiendo en

este contaminantes, los cuales se acumulan en los sedimentos y en época de lluvias se mezclan produciendo condición de anoxia, si las bocas se rompen se podrá obtener un lavado del sistema, de lo contrario ahogan a la fauna existe.

- El agua industrial es tratada primeramente en sus plantas industriales, o si no cuenta con ella es llevada a una planta que atiende esta situación, no se cuenta con datos de este proceso, sin embargo se tiene reclamos de parte de las cooperativas de pescadores por las descargas que matan a la fauna acuática y por ende las especies comerciales. Esta situación se ha presentado desde hace varios años, el caso relevante es el de Fertinal y su descarga que es llamada la “mancha negra” o “burbollón de la muerte”, situación que ejemplifica la problemática en la zona.
- Otra descarga importante es la proveniente de los condensadores principales de las 6 unidades de la Central Termoeléctrica Presidente Plutarco Elías Calles, (CTPPEC), cuya temperatura en el canal de descarga a la Bahía de Petacalco es de 35°C (CFE 2014).
- El aprovechamiento del agua en la zona de la ZEE Lázaro Cárdenas, presenta fallas de mantenimiento de líneas de distribución y colecta de sus aguas residuales instaladas, el déficit de zonas sin servicio y funcionamiento de sus Plantas de tratamiento, si la situación persiste el daño al estero del caimán puede ser el riesgo de la aniquilación de la fauna y flora acuática, y situación similar la zona costera con las descargas industriales.
- En la ZEE Corredor, no existe industria que contamine el agua, y la contaminación se concentra en las aguas residuales domésticas de las diferentes poblaciones y las descargas de las zonas turísticas desde troncones hasta Zihuatanejo, estas últimas tienen tratamiento, sin embargo no se tienen estadísticas del nivel de eficiencia de las plantas. Aquí la situación no alcanza a tener problemas perceptibles que sean indicio de un problema. Sin embargo, la tendencia de desarrollar el proyecto Puerto Unión por Parte del Gobierno del estado de Guerrero, requerirá de una planeación al respecto para verificar los usos, destinos, recolección y tratamiento del agua antes de ser desechada.
- En la zona de la ZEE Zihuatanejo, la actividad turística y habitacional son los elementos del escenario que usan mayor cantidad de agua, y tienen descargas de aguas residuales de tipo domésticas, parte de ellas es tratada y otra liberada a los cuerpos naturales. Se ha registrado por el proyecto de “playas limpias” (realizado por el Gobierno Federal), que la bahía de Zihuatanejo tiene altas concentraciones de bacterias coliformes, siendo la playa general que rebasa su conteo, producido por descargas urbanas o de la marina existente (SEMARNAT, 2016). En el caso de la zona agrícola frente al aeropuerto se carece de información, sin embargo el carácter rural de la zona permite inferir que no hay todavía un problema de contaminación de agua.

DETERIORO DEL SUELO

- Los instrumentos de planeación existentes para el uso de suelo favorecen que la apropiación del espacio se realice de forma ordenada y sistemática, lo que es patente

en la en el municipio de Lázaro Cárdenas en Michoacán y Zihuatanejo en Guerrero, sin embargo el municipio de La Unión de Isidro montes de Oca carece de instrumentos de planeación que regulen el uso del suelo. En entrevista con el Presidente municipal de La Unión el Ing. Javier Moreno López de comentó que se está desarrollando el plan municipal que ordenará el uso de suelo.

- En relación al suelo como receptor de contaminantes, en la región se percibe un manejo ineficiente de los residuos, los cuales terminan siendo abandonados o quemados al aire libre, situación encontrada y comentada en para el ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo, en el ZEE Lázaro cárdenas y al oeste del SAR se comenta por el secretario de Gobierno Ciudadano Silvestre Sandoval del municipio de Lázaro Cárdenas que el servicio de recolección de basura, que es insuficiente, además se cuenta con un relleno sanitario que fue dañado por un huracán y no se ha vuelto a rehabilitar, por lo que la basura se acumula en una barranca contigua al relleno.
- En la ZEE Corredor se localiza un basurero junto a la carretera, el cual no tiene ningún manejo, se comenta por el secretario de Gobierno Ciudadano Silvestre Sandoval del municipio de Lázaro Cárdenas que se tiene programado clausurar el sitio y abrir un relleno sanitario en otro lugar. En esta zona se practica la quema de residuos en el sitio.
- Actualmente el gobierno del estado de Guerrero pretende aumentar el potencial industrial y ordenar el municipio de La Unión, lo que puede inducir a un escenario diferente en la zona. El área potencial para el desarrollo industrial son los terrenos aledaños al poblado El Naranjito.
- La zona de Zihuatanejo, es eminentemente turística, y su implementación se lleva a lo largo de la costa con la oportunidad de desarrollos habitacionales o casas de playa. Existe una fuerte tendencia a implementar el desarrollo turístico de la Costa Grande.
- En la porción de la ZEE ubicada en territorio vecino al aeropuerto el ambiente presenta un mayor grado de conservación, la actividad agrícola se concentra en las zonas llanas que no se inundan, donde se mantienen huertos frutales y cultivo de palma de coco, lo que hace que se conserven los humedales de la zona, lagunas costeras y esteros a lo largo de la costa, esta situación indirectamente es una oportunidad de manejo ambiental y de protección de estos sistemas.

AIRE

- El aire está ligado a las fuentes de contaminación y la capacidad de dispersión que se tiene en la zona. La industria de Lázaro Cárdenas es punto de observación constante por parte de la población como principal fuente fija, así como la planta termoeléctrica de Petacalco, donde en su entorno se aprecian olores a combustible quemado.
- El parque vehicular, el uso doméstico de combustible en cocina, las emisiones de gases por descomposición de la materia orgánica (en agua o suelo) permiten visualizar que la contaminación es un problema acumulativo y sinérgico en algunas

emisiones industriales, que se acentúa cuando no hay viento o este es débil, o cuando los contaminantes son esparcidos hacia la zona habitada ya que los vientos dominantes son hacia el sur, suroeste y sureste, pudiendo alcanzar a la población local.

- Las condiciones naturales de circulación de aire en el SAR ayudan a mantener el ambiente limpio, sin embargo en la reunión ejidal celebrada en la Comunidad del Naranjito diversos asistentes manifestaron que existe preocupación por parte de la población por los contaminantes que se generan en la Carboeléctrica de Petatlán y que algunas veces son notorios y se acumulan en sus parcelas al precipitarse sobre el suelo.

PAISAJE

- El paisaje se puede apreciar como un continuo urbano en la zona de la ZEE Lázaro Cárdenas, que debido a la llanura no es apreciable más que a nivel de piso en campos visuales limitados.
- En el caso del ZEE Corredor se tienen sitios más altos, en relieve de lomeríos desde se pueden apreciar vistas más amplias, la condición en esta zona es un paisaje rural, con huertos de frutales y palmares, en algunas zonas pastizales, en el municipio de La Unión, en entrevista con el Presidente municipal de La Unión el Ing. Javier Moreno López, comentó que a corto plazo se planea fortalecer el turismo, promoviendo sus playas e incluso desarrollar fraccionamientos en un entorno natural con vegetación original o poco perturbada, cuidar sus arroyos y esteros de pequeños escurrimientos, generado un capital turístico que buscan promover, con vistas al mar y la playa como elemento del paisaje de calidad.
- En la zona de Zihuatanejo, se presenta una situación similar, donde al turismo se le ofrecen zonas de descanso o venta para vivir. Hacia el aeropuerto se tiene un paisaje rural con huertas y plantíos de coco, característico de la zona, pero bajo un contexto montañoso hacia el norte, generando otras vistas a aparte del mar. La calidad visual del paisaje se va comprometer al permitir la construcción en la ZEE Zihuatanejo, sea vivienda para locales o residencias de descanso, y la saturación puede formar efectos negativos en el paisaje, ya que las huertas de coco, o campos con potreros, son sustituidos por construcciones.
- En específico en la ZEEF Isla de la Palma, se tiene un espacio asilado visualmente, donde se tienen pocos puntos de visión, como el del extremo del río o en el cruce del puente a un costado de la isla, solo desde la presa de Villita, se tienen puntos de visión sobre la planicie desde donde se ve la Isla de la Palma, y de donde se tendría la vista de la zona industrial en el futuro. El aspecto actual es de una zona boscosa (frutales principalmente) que da continuidad rural desde la cortina hasta el predio, este paso por la cortina de la Villita.

BIOTA.

- La flora y fauna en el SAR está siendo afectada por el cambio de uso de suelo generalizado desde Lázaro Cárdenas hasta Zihuatanejo, la contaminación de los cuerpos de agua, y la presión antrópica por la caza de algunas especies como la iguana o pequeños mamíferos.
- Las áreas vulnerables que resguardan la flora y fauna local, están asociadas principalmente a los cuerpos de agua como el estero El Caimán, donde se encuentran las condiciones de sobrevivencia, sin embargo existen a todo lo largo del SAR áreas de diferentes dimensiones que guardan la vegetación original de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia. La fragmentación de estas áreas es provocada por caminos de terracería, parcelado y actividades que se desarrollan en los límites de los mismos. Poco a poco la extracción de materiales, de madera o ampliaciones provoca la generación de islas de vegetación que carecen de conectividad y pierden paulatinamente su potencial para resguardar la fauna y flora local.
- La presión de la población sobre la fauna y flora en el SAR es muy alta en la zona de la ZEE Lázaro Cárdenas, sigue Zihuatanejo y por último en el municipio de La Unión.
- Actualmente existe normatividad para proteger los humedales, especies como el manglar, o se indican especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo la legislación es puntual, y no refiere un contexto visualizado de forma sistémica, lo que hace que las acciones lejanas como las descargas de aguas residuales domésticas al suelo, canales o arroyos pueda llegar a los sitios importantes, y modificar sus condiciones comprometiendo su desarrollo y mantenimiento.
- La implementación de la ZEE de Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo tendrá una serie de acciones propias de la planeación de un corredor económico, basado en el fortalecimiento de actividades económicas como la industrial y turística, que en parte se espera facilitar con la ampliación de la Carretera Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo, alrededor del cual se desarrollaría una Zona Económica Especial y que conecta al aeropuerto de Zihuatanejo, situación que prevé la factibilidad de potencializar la ZEE Zihuatanejo con el desarrollo agroindustrial, como se explica en el anexo Sistema de Ciudades de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo y el anexo de aptitud para urbanización. Con esto la integración regional permitirá optimizar los recursos en diferentes aspectos de la región, esta posibilidad de desarrollo se analizó en un contexto desde el desarrollo de ciudades que se comenta a continuación.
- La mayor superficie de aptitud alta para desarrollo urbano dentro del Sistema de Ciudades se localiza en la periferia de la actual Ciudad Lázaro Cárdenas. El Municipio de La Unión presenta una importante superficie de aptitud media. Anexo estudio de aptitud territorial para urbanización de las secciones de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo.
- Las zonas con baja aptitud se localizan principalmente al norte de Ciudad Lázaro

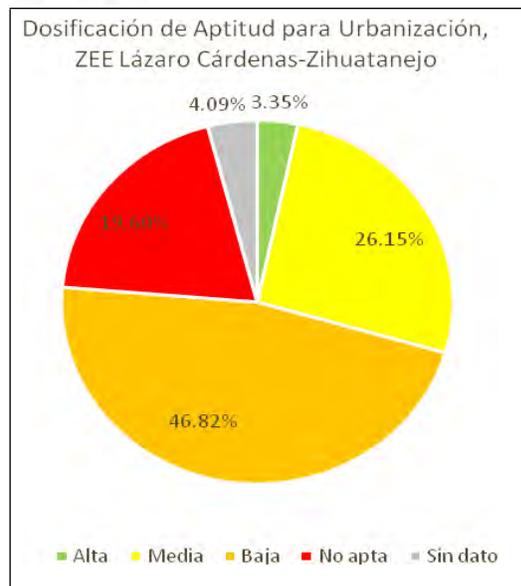
Cárdenas y en las zonas aledañas al límite municipal entre La Unión de Isidoro Montes de Oca y Zihuatanejo de Azueta. Por su parte, el área que circunda al aeropuerto de Zihuatanejo clasifica primordialmente como aptitud media.

- Las superficies que definitivamente no se consideran aptas para la urbanización es el territorio a lo largo del Río Balsas, el Sitio Ramsar en la costa del Municipio de Lázaro Cárdenas, ubicado entre la ciudad del mismo nombre, la localidad de Playa Azul; algunos cuerpos de agua identificados en el municipio de La Unión; el aeropuerto con un área de influencia que se destina a seguridad y suelo para futuras expansiones del aeropuerto. La parte más importante a considerar como no apta de urbanización es sobre todo la zona correspondiente a Zihuatanejo e Ixtapa Zihuatanejo.
- Las superficies para cada categoría de aptitud en el sistema de ciudades son las del cuadro 3.62 y figura 3.29.

ZEE LÁZARO CÁRDENAS-ZIHUATANEJO			RELATI VO S (%)
A	SUPERFICIE (m ²)		
A	19,612,635.33		3.35%
M	153,286,727.81		26.15%
B	274,383,443.14		46.82%
N	114,858,634.78		19.60%
S	23,954,400.90		4.09%
T	586,095,841.96²⁴		100.00%

Cuadro 3.62 Dosificación de la superficie según Aptitud.
Elaboración MARES.

²⁴ El polígono amplio que se presenta en el Dictamen es un subconjunto del polígono preliminar que se analizó como un corredor en esta Evaluación Estratégica



• *Figura 3.29 Gráfica de dosificación de aptitud para urbanización (Elaboración Mares).*

- En el análisis de lo que podría ser la tendencia en el SAR, se analizó el escenario en sentido de un sistema de ciudades, donde se retoma el corredor económico de la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo y sus secciones (anexo estudio de sistema de ciudades). En el sentido estricto de establecer industrias en la sección del corredor económico entre Lázaro Cárdenas y Zihuatanejo, este podría ser considerado como viable una vez que se hayan precisado los estudios que consideren los siguientes aspectos, una vez que se cuente con las actividades industriales y turísticas a realizar. Estos aspectos deberán ser detallados en las manifestaciones de impacto ambiental, estudios técnicos justificativos y otros requisitos administrativos que ya fueron mencionados anteriormente.
- La ubicación, el espacio y dimensionamiento del área industrial.
- Acuerdos inter estatales
- Área de ocupación
- El uso de suelo
- Recursos ambientales que serán afectados. (Los esteros en esta región con buena calidad ambiental debido a su aislamiento).
- Factibilidad para el suministro de servicios. (gas, energía eléctrica, agua, comunicaciones etc.).
- Considerar un levantamiento del consenso social para los proyectos.

- La proyección de la ocupación de la ZEEF Isla de la Palma puede estar planteada a largo plazo, por lo que la oferta e instalación de la industria en los terrenos industriales puede llegar a tomar hasta 15 años.
- La proyección de la ocupación de la ZEEF Isla de la Palma está planteada a largo plazo, por lo que la oferta e instalación de la industria en los terrenos industriales se contempla en 3 etapas en un periodo de 19 años de acuerdo al siguiente programa de ocupación por etapa (cuadro 3.63).

USOS ZEEF Isla de la Palma	ETAPA 1 2017-2020		ETAPA 2 2021-2025		ETAPA 3 2026-2036		TOTAL
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)
	37	100%	2	100%	1	100%	7
Lotes industriales	28	75%	1	76%	8	74%	5
Formación e infraestructura	11	3%	6	3%	3	3%	2
Servicios Auxiliares a la industria	3	1%	1	1%	0	1%	5
Servicios de acogida (amenities)	7	2%	4	2%	2	2%	1
Infraestructuras de redes urbanas	14	4%	8	4%	4	4%	1
Áreas verdes	17	5%	1	5%	4	5%	3
Viales	32	9%	2	10%	1	11%	6
Otros Usos-Afecciones	7	2%	0	0%	0	0%	7

Cuadro 3.63. Desglose de superficie habilitada por Etapa
Fuente: Elaborado por el Consorcio

- La instalación de un proyecto industrial en la ZEEF de Isla de la Palma no afecta ni limita el crecimiento en la región, más aún, generaría una bonanza local muy relevante. Las personas de toda la zona tienen una mentalidad de aceptar en su localidad la convivencia con un sector industrial y sus actividades, por lo que no se espera un conflicto por el proyecto.
- Los factores ambientales destinados a las actividades de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, están en su mayoría impactados de manera permanente, de forma irreversible y en varios casos generan efectos sinérgicos como es el caso de la mina que afecta por igual el aire, los cuerpos de agua (ríos y estero) y los suelos.
- Con este análisis se está confirmando el potencial real que tiene la zona para la implementación del ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo que se derive de los requerimientos de crecimiento de la ZEE en un mediano plazo, con ello poder inducir todos los trabajos para definir con precisión la estructura, dimensiones y demás

indicadores de viabilidad

- Si bien, en la ZEE Zihuatanejo con una localidad pesquera importante, sus actividades económicas se han dirigido hacia el sector turístico en los últimos años.
- Las principales actividades económicas que se realizan en Zihuatanejo están relacionadas con el turismo, incluso tanto el puerto como el aeropuerto están destinados para este fin.
- El principal atractivo turístico son sus playas, y las islas (Isla Ixtapa, Islas blancas, San Gabriel y Roca negra). Un aspecto cultural es el centro ceremonial Xihuacán que se encuentra a unos 20 minutos de Zihuatanejo
- Como destino turístico Ixtapa-Zihuatanejo aún tiene mucho potencial ya que cuenta con bellos paisajes naturales, gastronomía regional y tiene una considerable infraestructura turística ya se mencionó.
- También gran parte de su territorio sirve como área agrícola, por lo que la mayoría de su población es rural. El grado promedio de marginación de Zihuatanejo de Azueta es alto.
- La principal localidad urbana de Zihuatanejo de Azueta es su cabecera municipal, Zihuatanejo; aunque podríamos considerar como una localidad co-dependiente a la zona turística de Ixtapa-Zihuatanejo.
- El área de Zihuatanejo presenta condiciones menos favorables para la urbanización, al haber un porcentaje importante de suelo no apto, por localizarse en áreas de lomeríos.
- La zona más apta para desarrollo urbano es la que está cercana al actual desarrollo de Zihuatanejo. Existen algunas otras superficies donde el resultado es aptitud alta, sin embargo quedan alejadas de los núcleos importantes de población, por lo que no se recomienda, ya que promovería a una probable desorganizada expansión urbana, aumentando los costos de infraestructura y servicios. En el cuadro 3.64, se indican las aptitudes aptas para el desarrollo urbano.

ÁREA DE ZIHUATANAJEO		
A	SUPERFICIE (m ²)	RELATIVOS (%)
A	7,232,198.20	10.14 %
M	16,779,616.39	23.53 %
B	31,335,981.26	43.94 %
N	15,968,674.26	22.39 %

•	•	•
S	71,316,47 0.11	100.00 %

- Cuadro 3.64 Dosificación de la superficie según Aptitud
 - *Elaboración propia.*
 - *Fuente. Elaboración MARES*

•

3.4 ANÁLISIS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO EN LOS ÁMBITOS FEDERAL, ESTATAL O MUNICIPAL, ASÍ COMO , LOS EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE QUE PUEDA CAUSAR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CORRESPONDIENTES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y OPERACIÓN DE LA ZONA.

3.4.1 Identificación, descripción y valoración de los impactos.

- En este apartado se presenta la evaluación de impactos ambientales para la etapa 1 que abarca 5 años y, tendrá una superficie de uso de 236.75 ha, que corresponde a 14.27% de la superficie total de la ZEEF; además se considera la proporción de los grupos sectoriales con las cuatro vocaciones productivas, con una capacidad máxima de siete plantas de siderurgia, siete plantas de metalmecánica, siete plantas automotriz y 10 plantas de agroindustria y dando un total de 31 plantas industriales a implantarse dentro de la ZEEF (para más detalles al respecto ver Tarea 1 de este estudio).
- La valoración de impactos ambientales para las etapas 2 y 3, a juicio de la Autoridad se podría ejecutar manteniendo una proporción de implantación de las vocaciones y la superficie de uso correspondiente a cada periodo, presente a detalle en la Tarea 1. Es importante señalar que se debe presentar en tiempo y forma la Manifestación de Impacto Ambiental para su autorización de la ZEEF Isla de la Palma , así como de cada una de las empresas interesadas en desarrollarse en la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo.
- Dentro del presente apartado se describe la identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados al desarrollo de la Zona Económica Especial a partir de tres temporalidades
 - 1) Corto plazo, que involucra las primeras interacciones entre los objetivos de la ZEE y el sitio;
 - 2) Mediano plazo, que se refiere a la etapa en la cual se comenzara la construcción y emplazamiento de las distintas industrias dentro de la ZEE y
 - 3) Largo plazo, cuya visualización involucra la parte operacional de la ZEE.
- Con la finalidad de identificar y evaluar los impactos, se integran de manera conjunta las actividades generales a desarrollar durante cada etapa del proyecto y la caracterización realizada dentro del SAR considerando particularmente las condiciones actuales del sitio donde se pretende emplazar la ZEE obteniendo así un panorama completo de las afectaciones respecto al ambiente.
- **Metodología.**
- Para llevar a cabo la identificación, descripción y valoración de los impactos derivados de la ejecución de los proyectos emanados de la Zona Económica Especial (ZEE)

Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo y la Zona Económica Especial en inmueble de la federación (ZEEF) Isla de la Palma, se analizó la información desde la perspectiva de construcción y planeación del proyecto, atendiendo las características específicas y las actividades a desarrollar dentro de cada etapa del mismo, todo ello con la finalidad de identificar los componentes ambientales (bióticos, abióticos y socioeconómicos) sobre los que tendrá incidencia directa la ZEEF y la ZEE, posterior a esto se realizó la identificación y una valorización cuantitativa de los impactos ambientales de probable ocurrencia, en el siguiente diagrama se describe de manera general el proceso. Es importante mencionar que dentro de este mismo apartado se presenta una evaluación de impactos para el SAR en la parte de Lázaro Cárdenas, debido a la cercanía con la Ciudad del mismo nombre y la ZEEF.

- Es importante precisar que para una mejor evaluación de impactos ambientales se dividió la ZEE Lázaro Cárdenas -Zihuatanejo en tres regiones Lázaro Cárdenas, Corredor y Zihuatanejo.
- La metodología utilizada para la identificación y evaluación consiste en el análisis de dos matrices, la primera es la matriz de relaciones causa - efecto y, la segunda es la matriz de valoración de impactos ambientales, para esto es necesario identificar las actividades del proyecto capaces de causar un impacto, y los factores a impactar (bióticos, abióticos y socioeconómicos), en el siguiente diagrama se describe de manera general el proceso (figura 3.30).



• *Figura 3.30 Metodología para la identificación y valoración de impactos*
Fuente: Elaboración MARES

- Se utilizaron métodos diferentes pero complementarios entre sí, dichos métodos son una Matriz de relación Causa-Efecto basada en la propuesta por Leopold (1971) y la metodología de evaluación de Fernández-Vítora (2000)²⁵.

²⁵ Fernández-Vítora (2000) Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental; 3ª edición, Ediciones Mundi-Prensa; España

- La selección de estas metodologías se basó esencialmente en la combinación de los elementos que permiten considerar cada característica particular del proyecto y evaluarla de modo individual (por factor) y de manera conjunta (por componente), con el fin de identificar los puntos más vulnerables dentro de cada componente y poder establecer estrategias que minimicen los efectos que el desarrollo del proyecto podrían ejercer sobre el ambiente.
- Con ello se podrán evaluar las interacciones posibles entre todos los componentes y factores ambientales respecto a las actividades que se desarrollaran dentro de cada una de las etapas del proyecto, además es posible evaluar de manera cuantitativa los efectos de los impactos con el fin de cumplir con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (adecuación conceptual y adecuación de la información, de manera total, y adecuación matemática, de manera parcial), partiendo de que se considera la totalidad de la información obtenida, facilitando así la adecuación al tipo de proyecto sobre el que versa el presente estudio.
- **Identificación de las actividades y los factores implicados en el proyecto.**
- Se realizó la identificación de las actividades que serán desarrolladas durante las distintas etapas del proyecto (corto, mediano y largo plazo).
- **Técnicas para la evaluación de los impactos ambientales.**
- En este caso, para la identificación y valoración de los impactos ambientales se utilizaron métodos diferentes pero complementarios entre sí, dichos métodos son una Matriz de relación Causa-Efecto basada en la propuesta por Leopold (1971) y la metodología de evaluación de Fernández-Vítora (2000).
- **Identificación de Impactos**
- Para la identificación de los impactos que serán ocasionados por el proyecto se prepararon dos matrices tipo causa - efecto (Leopold, 1971), elaboradas para la ZEEF Isla de la Palma y la ZEE Lázaro Cárdenas -Zihuatanejo, de acuerdo a las etapas y actividades previamente detectadas y a los factores ambientales que se verán impactados por efecto del desarrollo de dichas actividades, en la etapa de identificación de impactos se determinaron los siguientes puntos:
 - Se establecieron las principales actividades del proyecto por etapa.
 - Una vez establecida la matriz con sus componentes principales, se realizó el llenado de esta (presencia / ausencia).
 - Los resultados se basan en la suma de las diferentes interacciones encontradas, por lo que al final se puede distinguir desde que factor es el que presenta mayor número de interacciones y en relación a que actividad, hasta obtener un resultado ponderado por número de relaciones causa-efecto por cada componente ambiental, y con esto realizar una identificación de los impactos y sobre que componente son los más representativos, además se realiza un cribado con los mismos resultado con base en un criterio ponderado del número de interacciones posibles/número de interacciones encontradas para valorar en la siguiente etapa los impactos significativos.

- **Evaluación de impactos generados.**
- Para la evaluación de los impactos identificados se aplicó la metodología de evaluación de impactos diseñada por Fernández-Vítora (2000). Esta metodología se aplica con la finalidad de analizar los impactos generados conforme a la identificación de los mismos, en la que nos permite evaluar lo siguiente:
- Evaluar numéricamente la tipología y la importancia de los impactos generados por la implementación del proyecto de acuerdo a su importancia considerando los parámetros: **naturaleza (+/-), intensidad (I), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC).**
 - Esta metodología evidencia la importancia del impacto, así como su categoría (compatible, moderado, severo o crítico) en la que se encuentra y de esta manera proponer las medidas de mitigación necesarias.
 - Una vez presentado un panorama general se puede definir como una metodología semicuantitativa ya que su valoración como se mencionó anteriormente se deriva de atributos cualitativos que toman significado numérico a partir de la percepción del evaluador, es por ello que cabe mencionar que esta metodología tiene un grado de subjetividad que debe considerarse; sin embargo es una metodología simple que incluye los atributos necesarios para hacer un diagnóstico de los posibles impactos sobre el medio y su influencia sobre el ambiente; a continuación se definen las características de cada uno de los atributos evaluados.

TÉ		DESCRIPCIÓN	VAL
• Na	• • •	<ul style="list-style-type: none"> • 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 cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. • Este carácter (x), También reflejaría afectos 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. 	•
• Int • (g	•	<ul style="list-style-type: none"> • Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una 	• Baja • Me

TÉ		DESCRIPCIÓN	VAL
		<p><i>destrucción</i> 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alta • Mu • Tot
<ul style="list-style-type: none"> • Ex • (Á 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje del 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pun • Loc • Ext • Tot • Críti •
<ul style="list-style-type: none"> • M 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 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_i) 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 período 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). 	<ul style="list-style-type: none"> • Larg • Me • Cort • Inm •

TÉ		DESCRIPCIÓN	VAL
			Críti
<ul style="list-style-type: none"> Pe (P) 	•	<ul style="list-style-type: none"> 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. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Fug Te Per
<ul style="list-style-type: none"> Re 	•	<ul style="list-style-type: none"> 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 que esta 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Cort Me Irre
<ul style="list-style-type: none"> Si (R) 	•	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> Sin Siné Mu

TÉ		DESCRIPCIÓN	VAL
		Importancia del Impacto.	
<ul style="list-style-type: none"> Ac (in) 		<ul style="list-style-type: none"> 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). 	<ul style="list-style-type: none"> Sim Acu
<ul style="list-style-type: none"> Ef (R) 		<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Indi Dire
<ul style="list-style-type: none"> Pe (r) 		<ul style="list-style-type: none"> 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). 	<ul style="list-style-type: none"> Irre Peri Con
<ul style="list-style-type: none"> Re (R) 		<ul style="list-style-type: none"> 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, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es 	<ul style="list-style-type: none"> Rec Rec Miti Rec

TÉ	DESCRIPCIÓN	VAL
	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).	
<ul style="list-style-type: none"> Importancia del Impacto 	<ul style="list-style-type: none"> La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados. Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación: <ul style="list-style-type: none"> $I = \pm[3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$ 	

- Cuadro 3.65 Atributos de la evaluación
- Fuente: Fernández-Vítora, 2000

-

- La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los valores intermedios (entre 40 y 60) cuando sucede alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

- La evaluación de impactos se realizó de la siguiente manera:

<ul style="list-style-type: none"> Los impactos COMPATIBLES adquieren valores de importancia inferiores a 25. 	
<ul style="list-style-type: none"> Los impactos MODERADOS presentan una importancia entre 25 y 50. 	
<ul style="list-style-type: none"> Los impactos SEVEROS toman un valor entre 50 y 75. 	
<ul style="list-style-type: none"> Los impactos CRÍTICOS se dan cuando el valor sea superior a 75. 	

- La conjugación de las metodologías mencionadas da como resultado un panorama completo de las implicaciones directas del proyecto sobre el ambiente, es decir, contemplan las actividades constructivas y operacionales del proyecto haciendo más evidente la presencia de los impactos sobre cada componente al mostrar las interacciones; en cuanto a la valoración de los impactos es posible categorizarlos resaltando así aquellos que pueden comprometer la integridad del sitio donde será desarrollado el proyecto, es por ello que las metodologías utilizadas resultaron adecuadas para identificar y valorizar los impactos ambientales que por la ejecución de la "ZEEF Isla de la Palma y ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo" pudiesen presentarse en el ambiente.

1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES POR CADA ETAPA DEL PROYECTO

- En el siguiente cuadro, se mencionan las distintas actividades que de manera general se espera se realicen durante el desarrollo de todo el proyecto, tanto para la ZEEF Isla de la Palma como para la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo, como se puede observar se tiene un mejor detalle de las posibles operaciones para la ZEEF Isla de la Palma que para el resto de componentes, sin embargo, es de mencionarse que la descripción de actividades se afinará y se detallará conforme avance la definición del proyecto.

Actividades en la ZEEF Isla de la Palma	
Etapa	Actividad
Corto plazo	Desmante y despalme
	Nivelación y conformación de pendientes del terreno
	Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo
Mediano Plazo	Contratación de personal
	Movimiento de tierras
	Compactación y relleno
	Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo
	Excavaciones para infraestructura
	Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones
	Construcción de edificaciones
	Uso de maquinaria y equipos
	Tendido eléctrico y telefónico
	Construcción de vialidades y áreas verdes
	Generación de residuos sólidos urbanos
	Generación de residuos peligrosos
Largo plazo	Descarga de aguas residuales
	Contratación de personal
	Establecimiento de las industrias
	Operación de la ZEEF
	Consumo de agua
	Consumo de energía eléctrica
	Operación de la planta de tratamientos de aguas residuales
	Tránsito vehicular
Generación de residuos sólidos urbanos	
Generación de residuos peligrosos	
Descarga de aguas residuales	
Contratación de personal	

Cuadro 3.66 Actividades por etapa ZEEF Isla de la Palma
Fuente: Elaboración propia

Actividades de la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo		
ZEE (región)	Etapa	Actividad
Lázaro	Preparación de sitio	Movimiento de materiales
	Operación	Operación del Recinto Fiscal

Actividades de la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo		
ZEE (región)	Etapas	Actividad
Cárdenas	Obras complementarias	Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira
		Cruce de ferrocarril en Guacamayas
		Construcción de Línea de gas
		Construcción de Línea de energía eléctrica
		Construcción de Línea de agua
		Planta de tratamiento de aguas residuales
Corredor	Construcción	Construcción de áreas industriales
	Operación	Operación de plantas industriales
	Obras complementarias	Ampliación de la Carretera Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo
Zihuatanejo	Construcción	Construcción de plantas industriales
	Operación	Operación de plantas industriales
		Dotación de servicios

Cuadro 3.67 Actividades por etapa ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo

Fuente: Elaboración propia

-
- Para la ZEEF Isla de la Palma se determinaron 27 actividades a evaluar, 4 en el corto plazo, 13 en el mediano plazo y 10 en el largo plazo.
- En relación a la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, en la región de Lázaro Cárdenas se establecieron 8 actividades para su evaluación, una en el mediano plazo, una en el largo plazo y 6 obras coligadas. En la región del Corredor, se seleccionaron 3 actividades para su evaluación una en el corto plazo, una en el mediano plazo y la restante en el largo plazo; y en la región Zihuatanejo se determinaron 3 actividades para evaluar dos en el mediano plazo y una en el largo plazo.
- Cabe mencionar que, en el caso de la ZEEF, se considera el desarrollo del proyecto será gradual, donde la etapa 1 implica la construcción del 14.27 % (102.25 ha) del total de la ZEEF, y se desarrollará en un periodo de 5 años (716.22 ha; figura 1 del capítulo 1).

2. IDENTIFICACION DE LOS FACTORES POR COMPONENTE IMPLICADOS EN EL PROYECTO.

- Para el análisis se identificaron los factores y los impactos asociados al desarrollo de la ZEE y la ZEEF, en relación con las características generales y particulares de cada zona, además de que se consideraron los factores sociales que estarán ligados al desarrollo de la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo y ZEEF Isla de la Palma; en el siguiente cuadro, se enlistan los factores ambientales identificados.

Factores Ambientales	
Sistema	Subsistema
Medio Físico	Calidad de agua
	Calidad del aire
	Calidad de suelo
	Paisaje
Medio Biótico	Flora
	Fauna
Medio Socioeconómico	Uso de Suelo
	Económico (Empleo)
	Social (Servicios)

Cuadro 3.68 Factores Ambientales
Fuente: Elaboración MARES

- Los componentes ambientales seleccionados son 4 del medio físico (agua, aire, suelo y paisaje), dos del medio biótico (flora y fauna), y 3 del medio socioeconómico (uso de suelo, económico y social). También, es importante mencionar los indicadores que serán utilizados para medir los impactos identificados a fin de considerar las medidas oportunas para mitigarlos. En el siguiente cuadro se muestran los indicadores para cada impacto.

-
-
-

C	FACTOR	IMPACTO		
A	Calidad	Contaminación		
		Incremento en la cantidad de aguas residuales		
		Incremento en la cantidad de materia orgánica		
		Incremento de derrames de sustancias peligrosas		
		Incremento de la turbidez		
		Disminución de la concentración de oxígeno		
	Cantida	Disminución en la captación		

C	FACTOR	IMPACTO		
	d	• Disminución en los niveles del acuífero	•	•
		• Disminución en la disponibilidad	•	•
S	• Continuidad	• Interrupción de escurrimiento	•	•
	• Permeabilidad	• Disminución de la capilaridad y percolación	•	•
	• Productividad	• Pérdida de la capacidad productiva	•	•
	• Calidad	• Contaminación por residuos	•	•
	• Erosión	• Incremento de la erosión	•	•
A	• Calidad perceptual	• Pérdida de las características estructurales	•	•
		• Aumento en la emisión de gases contaminantes	•	•
P	• Calidad acústica	• Aumento en la emisión de olores	•	•
		• Aumento en la emisión de ruido	•	•
U	• Calidad escénica	• Disminución de la calidad del paisaje	•	•
U	• Usos	• Cambio de la vocación del suelo	•	•
		• Cambio de uso de suelo forestal	•	•
F	• Diversidad	• Disminución en la diversidad	•	•
	• Abundancia	• Disminución en la abundancia de organismos	•	•
	• Especies protegidas	• Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	•	•
F	• Herpetofauna	• Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	•	•
	• Avifauna	• Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	•	•
	• Mastofauna	• Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	•	•
	• Hábitat	• Modificación de hábitat	•	•
• Modificación de patrones conductuales		•	•	
E	• Empleos directos	• Generación de empleos permanentes	•	•
		• Generación de empleos	•	•

C	FACTOR	IMPACTO		
	Empleos indirectos	temporales		
		Generación de empleos permanentes		
	Actividades económicas	Generación de empleos temporales		
		Incremento en las actividades económicas		
Calidad de vida	Mejora en la calidad de vida			
S	Población	Aumento en el número de habitantes		
	Disponibilidad de recursos	Disminución en la disponibilidad de recursos (agua, consumibles, oferta de vivienda etc.)		

Cuadro 3.69 Indicadores de impacto para la ZEE y ZEEF
Fuente elaboración propia

3. ANÁLISIS DE LAS MATRICES CAUSA-EFECTO

- Para facilitar la identificación y evaluación de impactos se prepararon dos matrices, la primera corresponde a la ZEEF Isla de la Palma y la segunda a las tres regiones que comprenden la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo.
- Una vez realizado el cruce de actividades que serán ejecutadas para el desarrollo de la ZEE y ZEEF, la evaluación de las interacciones dio como resultado para la ZEEF 233 interacciones con impactos, 148 impactos adversos (A) y 85 benéficos (B), por su parte para la ZEE se obtuvieron 82 interacciones con impactos, 56 adversos y 26 benéficos, en la siguiente matriz se muestra lo mencionado:

SISTEMA DE LA ZEEF ISLA DE LA PALMA			TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR Y ETAPA DEL PROYECTO				
	S	CO	FACTOR	Construcción	Operación	TOTAL	
		AG	Calidad y cantidad				46

SISTEMA DE LA ZEEF ISLA DE LA PALMA		TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR Y ETAPA DEL PROYECTO					IN	
		SU	Continuidad					
			Permeabilidad y compactación					
			Productividad					
			Calidad					
			Erosión					
			Pérdida de las características estructurales					
		AI	Calidad perceptual					
			Calidad acústica					
		PA	Calidad escénica					
		MEDIO BIÓTICO		FE	Diversidad			
Abundancia								
FA	Diversidad							

SISTEMA DE LA ZEEF ISLA DE LA PALMA			TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR Y ETAPA DEL PROYECTO				IN
			Abundancia				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Us	Tenencia de la Tierra				
		Ec	Empleos directos e indirectos permanentes				82
			Empleos directos e indirectos temporales				
			Incremento en las actividades económicas				
			Mejora en la calidad de vida				
		So	Población				16
TOTAL DE INTERACCIONES EN LA ZEEF ISLA DE LA PALMA						228	

Cuadro 3.70 Interacciones identificadas para la ZEEF.
Fuente elaboración propia.

- En total para la ZEEF se identificaron 228 interacciones, el componente social es el que más interacciones presenta con 82, le sigue el componente agua con 46 el

componente suelo con 24 y el componente aire con 20. En el anexo se presenta la matriz causa efecto completa.

- **Matriz de interacciones ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.**
- A continuación, se presenta una matriz en la que se hace el conteo de interacciones identificadas para el resto de componentes de la ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.
- Dado que no se tiene el mismo nivel de detalle en la definición de estos componentes la identificación de impactos se hizo sobre los elementos del medio sin desglosarlos como en el caso de la ZEEF.

SISTEMA DE ZEE LÁZARO CÁRDENAS-ZIHUATANEJO			TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR Y ETAPA DEL PROYECTO				
	S	CO	FAC	Construcción	Operación	TOTAL	
			Calid				
		AGU					10
		SUE	Calid				12
		AIRE	Calid				11
		PAIS	Calid				9

SISTEMA DE ZEE LÁZARO CÁRDENAS-ZIHUATANEJO			TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR Y ETAPA DEL PROYECTO					IN
		FLO	Abu					5
		FAU	Abu					4
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Uso	Ten					4
		Eco	Emp					

SISTEMA DE ZEE LÁZARO CÁRDENAS-ZIHUATANEJO			TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR Y ETAPA DEL PROYECTO					
		Soci	Pobl					13
TOTAL DE INTERACCIONES								81

Cuadro 3.71 Interacciones identificadas para la ZEE.
Fuente elaboración propia.

- Se identificaron un total de 81 interacciones, los componentes económico y social son los que presentan el mayor número con 13 cada uno, seguidos por el componente agua con 12 y por el componente aire con 11, en el anexo se presenta la matriz completa.

4. ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

- Una vez identificados los posibles impactos por generar a consecuencia el desarrollo del proyecto “ZEEF Isla de la Palma ” es posible realizar la valoración de los mismos aplicando la metodología antes descrita, para lo cual se consideró en primer lugar los impactos que tendrán lugar en la ZEEF con la implementación de la infraestructura señalada en apartados anteriores y, en segundo lugar, los impactos a presentarse en la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo.

5.A.1. ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

- En el siguiente cuadro se muestran los resultados de la valoración de impactos para la ZEEF categorizados acorde al valor asignado a cada uno de los atributos considerados.

C	F A C T O R	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF																	
A	C a l i d a d	Con t a m i n a c i ó n	Excavaciones para infraestructura	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
			Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			Descarga de aguas residuales (construcción de infraestructura)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Descarga de aguas residuales (operación de las	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF															
			industrias)															
		• Incremento en la cantidad de aguas residuales	• Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			• Descarga de aguas residuales (construcción de infraestructura)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			• Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Descarga de aguas residuales (Operación de las industrias)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		• Incremento en la cantidad de	• Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			• Descarga de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF														
		mat eria orgá nica	aguas residuales (construcción de infraestructu ra)														
			• Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Descarga de aguas residuales (Operación de las industrias)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		• Incr eme nto de derr ame s de sust anci as peli gros as	• Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		• Incr eme nto de	• Desmote y despalme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Excavaciones para	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF														
		la turbidez	infraestructura														
			• Construcción de pavimentaciones y cimentaciones para edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Descarga de aguas residuales (Construcción de infraestructura)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		• Disminución de la concentración de oxígeno	• Construcción de pavimentaciones y cimentaciones para edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Descarga de aguas residuales (Construcción de infraestructura)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF																	
				ra)																
				• Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	• C a n t i d a d	• Disminución en la captación	• Desmonte y despalme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
• Movimiento de tierras			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
• Compactación y relleno			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
• Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones.			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		• Disminución en los niveles del acuífero	• Desmonte y despalme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
• Movimiento de tierras			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
• Compactación y relleno			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
• Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones.			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
• Operación de la ZEEF			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF																	
		Disminución de la disponibilidad	Movimiento de tierras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			Compactación y relleno	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Consumo de agua	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Interrupción de escurrimiento	Nivelaciones y conformación de pendientes del terreno	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Movimiento de tierras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Compactación y relleno	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Construcción de vialidades y áreas verdes	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		•	• P	Dis	Nivelaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	F	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF																			
S	ermeabilidad	minución de la capacidad y percolación	y conformación de pendientes del terreno																			
			• Movimiento de tierras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			• Compactación y relleno	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Produktividad	Pérdida de la capacidad productiva	• Desmonte y despalme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			• Movimiento de tierras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Compactación y relleno	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Ca	Contami	• Construcción de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF													
	Lidada	nación por residuos	pavimentación y cimentación para edificaciones													
			• Construcción de edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Tendido eléctrico y telefónico	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Generación de residuos sólidos urbanos (Construcción de infraestructura)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Generación de residuos peligrosos (Construcción de infraestructura)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Establecimiento de las industrias	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF															
			<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos sólidos urbanos (Operación de las industrias) 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos peligrosos (Operación de las industrias) 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Erosión	Incremento de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> Desmote y despalme 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<ul style="list-style-type: none"> Nivelación y conformación de pendientes de terreno 			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<ul style="list-style-type: none"> Excavaciones para infraestructura 			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<ul style="list-style-type: none"> Construcción de vialidades y áreas verdes 			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Com	Pérdida de	<ul style="list-style-type: none"> Nivelación y conformación de 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF													
	p a c t a c i ó n	las c a r a c t e r í s t i c a s e s t r u c t u r a l e s	<ul style="list-style-type: none"> pendientes de terreno Excavaciones para infraestructura Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones Construcción de edificaciones 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A	C a l i d a d p e r c e p	A u m e n t o e n l a e m i s i ó n d e g a s e s c o n t a m i n a n t e s	<ul style="list-style-type: none"> Tránsito vehicular de maquinaria y equipo (Preparación de sitio) Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura) 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF													
	t u a l		<ul style="list-style-type: none"> Excavación para infraestructura 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			<ul style="list-style-type: none"> Construcción de edificaciones 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			<ul style="list-style-type: none"> Uso de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura) 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			<ul style="list-style-type: none"> Construcción de vialidades y áreas verdes 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			<ul style="list-style-type: none"> Operación de la ZEEF 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			<ul style="list-style-type: none"> Tránsito vehicular (Operación de las 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF														
			industrias)														
		• Aumento en la emisión de olores	• Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Preparación de sitio)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Tránsito vehicular (Operación de las industrias)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	• Calidad	• Aumento en la emisión	• Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Preparación de sitio)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF														
	acústica	de ruido	<ul style="list-style-type: none"> Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura) 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
			<ul style="list-style-type: none"> Excavación para infraestructura 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			<ul style="list-style-type: none"> Uso de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura) 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de las industrias 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			<ul style="list-style-type: none"> Operación de 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	F A C T O R	DES CRIP CIÓN DEL IMP ACT O	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF																	
			la ZEEF																	
			• Tránsito vehicular (Operación de las industrias)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
• P	• C a l i d a d e s c é n i c a	• Disminución de la calidad del paisaje	• Desmonte y despalme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Nivelación y conformación de pendientes de terreno	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Movimiento de tierras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Excavación para infraestructura	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Construcción de edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Tendido eléctrico y	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF														
			teléfono														
			• Construcción de vialidades y áreas verdes	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Establecimiento de las industrias	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
F	Estructura y composición	Desmonte y despalme, se eliminarán diferentes componentes vegetacionales	• Desmonte y despalme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Nivelación y conformación de pendientes de terreno	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Tendido eléctrico y telefónico	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Construcción de vialidades y áreas verdes	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

• C	• FACTOR	• DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	• ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF											
	ión de las comunidades vegetales	que conforman diferentes tipos de vegetación presentes en la ZEE y la ZEE F.												

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF															
	• Diversidad	• Disminución en la diversidad	• Desmonte y despálme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	• Abundancia	• Disminución en la abundancia de organismos	• Desmonte y despálme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
• Movimiento de tierras			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
• Tendido eléctrico y telefónico			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
• Construcción de vialidades y áreas verdes			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
• Especies	• Afectación de especies en la		• Desmonte y despálme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			• Movimiento de tierras	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			• Tendido eléctrico y telefónico	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Construcción	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF													
	protegi- das	NO M-059-SEM ARN AT-2010	de vialidades y áreas verdes													
F	Afectación de espacios	Pérdida de fauna silvestre debido al uso de maquinaria y vehículos, principalmente	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Nivelación y conformación de pendientes del terreno Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Preparación de sitio) Movimiento de tierras Compactación y relleno Tránsito vehicular y 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF													
	ies en la NOM-059-SEMAR-NA-2010	Imen- te dura- nte el des- mon- te y des- pal- me, en esp- ecie- s de lent- o des- plaz- ami- ent- o com- o lace- rtili- os (o laga- rtija- s) y ofidi	<ul style="list-style-type: none"> de maqui- naria y equipo (Construcción de infraestructura) Tendido eléctrico y telefónico Construcción de vialidades y áreas verdes 													

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF											
	<ul style="list-style-type: none"> Abundancia y diversidad de her 	<ul style="list-style-type: none"> os (serpientes) y mamíferos de hábitats subterráneos, así como de nidos de aves Desplazamiento de fauna local por 												

• C	• F A C T O R	• DES CRIP CIÓN DEL IMP ACT O	• ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF													
	<ul style="list-style-type: none"> • p e t o f a u n a • A b u n d a n c i a y d i v e r s i d 	<ul style="list-style-type: none"> • p é r d i d a d e l h á b i t a t , d e b i d o a l m o v i m i e n t o d e m a q u i n a r i a y p r e s e n c i a h u m a n a . • A t r o p e l l a m i e n t o d e f a u n a s i l v e s t r e p o r e l 														

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF														
	<ul style="list-style-type: none"> • Ad • de • a • v • i • f • a • u • n • a • Abundancia • y • d • i • v • e 	<ul style="list-style-type: none"> • uso de vehículos durante las etapas de preparación de sitio y construcción. 															
		<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de zonas con cobertura vegetal 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmonte y despalde • Movimiento de tierra • Tendido eléctrico y telefónico • Construcción de vialidades y áreas 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF											
	<ul style="list-style-type: none"> • r s i d a d d e m a s t o f a u n a • M o d i f i c a c i 	<ul style="list-style-type: none"> • etal com o sitio s de hábi tat de faun a silve stre, prov oca ndo el des plaz ami ent o de la faun a haci a otro s hábi tats, mad rigu 	<ul style="list-style-type: none"> • verdes 											

• C	• F A C T O R	• DES CRIP CIÓN DEL IMP ACT O	• ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF											
	ó n y p é r d i d a d e h á b i t a t • • M o d i f i c	eras y otro s refu gios. • •												

• C	• F A C T O R	• DES CRIP CIÓN DEL IMP ACT O	• ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF													
	a c i ó n d e p a t r o n e s c o n d u c t u a l e s															
•	• U	• Cam	• Desmonte y	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF												
U	SOS	<ul style="list-style-type: none"> bio de la vocación del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> despalme Tendido eléctrico y telefónico 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
E	Calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> Mejora en la calidad de vida 	<ul style="list-style-type: none"> Desmote y despalme Movimiento de tierras Tendido eléctrico y telefónico 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos sólidos urbanos (Construcción de infraestructura) Generación de residuos peligrosos (Construcción de infraestructura) 	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF														
	da		<ul style="list-style-type: none"> ra) Descarga de aguas residuales (Construcción de infraestructura) Consumo de agua (Operación de las industrias) Generación de residuos sólidos urbanos (Operación de las industrias) Generación de residuos peligrosos (Operación de las industrias) Descarga de aguas residuales (Operación de las 														

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF																	
			industrias)																	
S	Población	Aumento en el número de habitantes	Contratación de personal (Preparación de sitio)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			Construcción de edificaciones	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Contratación de personal (Construcción de infraestructura)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Establecimiento de las industrias	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Contratación de personal (Operación de las industrias)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Disponibilidad	Disminución en la disponibilidad	Desmante y despilme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Contratación de personal (Preparación de sitio)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			Descarga de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF																
	b i l i d a d d e r e c u r s o s	ilida d d e r e c u r s o s (agu a, cons umi bles , ofer ta de vivi enda etc.)	aguas residuales (Construcción de infraestructura)																
			• Contratación de personal (Construcción de infraestructura)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			• Establecimiento de las industrias	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Operación de la ZEEF	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Consumo de agua	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Consumo de energía eléctrica	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Descarga de aguas residuales (Operación de las industrias)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			• Contratación de personal (Operación	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

C	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EVALUADAS ZEEF													
			de las industrias)													

- NAT: naturaleza; INT: intensidad; EX: extensión; MO: momento; PE: Persistencia; RV: reversibilidad; SI: sinergia; AC: acumulación; EF: Efecto; PR: periodicidad; MC: recuperabilidad; IMP: importancia del impacto. Categorías de impacto: Com: Impacto compatible; Mod: Impacto moderado; Sev: Impacto Severo
- Cuadro 3.72 Matriz de valoración de impactos para la ZEEF Isla de la Palma

• CO	• FA	• ACTIVIDAD QUE IMPACTA	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		Zihuatanejo													
		• Operación de industrias Zihuatanejo													•
		• Dotación de servicios Zihuatanejo													•
• AIRE	• Cal	• Movimiento de materiales													•
		• Operación de recinto fiscal													•
		• Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira													•
		• Cruce de ferrocarril en Guacamayas													•
		• Construcción línea de gas													•
		• Planta de tratamiento de aguas residuales.													•
		• Ampliación de la carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas													•
		• Construcción de Áreas industriales en corredor													•
		• Operación de industrias en corredor													•
		• Construcción de industria en Zihuatanejo													•
		• Operación de industria en Zihuatanejo													•
• SUE	• Cal	• Movimiento de materiales													•
		• Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira													•
		• Cruce de ferrocarril en Guacamayas													•
		• Construcción de línea de gas													•
		• Construcción de línea de energía eléctrica													•
		• Ampliación de la carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas													•
		• Construcción de áreas industriales en Corredor													•



• CO	• FA	• ACTIVIDAD QUE IMPACTA	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		• Operación de industrias en Corredor														
		• Construcción de Industria en Zihuatanejo														
		• Operación de Industria en Zihuatanejo														
		• Dotación de Servicios														
• PAIS	• Cal	• Movimiento de materiales														
		• Operación del Recinto Fiscal														
		• Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira														
		• Cruce de ferrocarril en Guacamayas														
		• Construcción de líneas de energía eléctrica														
		• Planta de tratamiento de aguas residuales.														
		• Ampliación de la carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas														
		• Construcción de áreas industriales en corredor														
		• Construcción de industrias en Zihuatanejo														
• FLO	• Ab	• Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira														
		• Cruce de ferrocarril en Guacamayas														
		• Construcción de línea de abastecimiento de energía eléctrica														
		• Ampliación de la carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas														
		• Construcción de áreas industriales en corredor														
		• Construcción de industrias en Zihuatanejo														
•	•	• Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira														



- La valoración de los impactos se realiza considerando distintos criterios que involucran la persistencia del impacto, la intensidad, el momento, la reversibilidad entre otros descritos en la metodología, es por ello que a partir de la y valorados (ver cuadro siguiente).

RESULTADOS	Impactos Compatibles	Impactos Moderados	Im	I
ZEEF Isla de la Palma	8	112	24	0
ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo	5	38	12	2

Cuadro 3.75 Valoración de los impactos identificados

- Derivado de la evaluación de las obras coligadas en la ZEE, se evaluaron 57 impactos, con base en los criterios de la metodología, se obtuvieron los siguientes resultados:

	Im	Im	I	I	I
Lázaro Cárdenas	5	22	0	0	2
Corredor	0	8	7	2	1
Zihuatanejo	0	8	5	0	1
ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo (TOTAL ZEE)	5	38	1	2	5

Cuadro 3.76 Valoración de impactos identificados para las obras coligadas dentro de la ZEE

IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS

- La metodología de Fernández-Vítora, clasifica a un impacto por medio de su tipología y que este puede ser de una o más tipologías por lo que una vez obtenida la evaluación los impactos se cuantifican y describen según su tipología (Sinérgicos, Acumulativos y Residuales).
- Impacto sinérgico. - Se produce cuando el efecto conjunto en presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia mayor que el efecto suma.
- Impacto Residual. - Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requiere de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.
- Impacto acumulativo. - Son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.
 - En el siguiente cuadro se muestran los impactos acordes a su tipificación en concordancia con la evaluación realizada.
 - En relación a la tipología presentada, se tiene que de los 148 impactos identificados y evaluados en la ZEEF 10 resultaron sinérgicos, 96 residuales y 99 acumulativos, en la siguiente tabla se muestra esta información:

	• FACTORES	• IMPACTO	• TI		
• A	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> • Excavaciones para infraestructura • Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones • Descarga de aguas residuales (construcción de infraestructura) • Operación de la ZEEF • Descarga de aguas residuales (operación de las industrias) 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones 			

	• FACTORES	• IMPACTO	• TI		
	<ul style="list-style-type: none"> cantidad de aguas residuales 	<ul style="list-style-type: none"> Descarga de aguas residuales (construcción de infraestructura) Operación de la ZEEF Descarga de aguas residuales (Operación de las industrias) 			
	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en la cantidad de materia orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones Descarga de aguas residuales (construcción de infraestructura) Operación de la ZEEF Descarga de aguas residuales (Operación de las industrias) 			
	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de derrames de sustancias peligrosas 	<ul style="list-style-type: none"> Operación de la ZEEF 			
	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la turbidez 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Excavaciones para infraestructura Construcción de pavimentaciones y cimentaciones para edificaciones Descarga de aguas residuales (Construcción de infraestructura) Operación de la ZEEF 			
	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la concentración 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pavimentaciones y cimentaciones para edificaciones 			

	<ul style="list-style-type: none"> FACTOR ES 	<ul style="list-style-type: none"> IMPACTO 	<ul style="list-style-type: none"> TI 		
	<ul style="list-style-type: none"> ración de oxígeno 	<ul style="list-style-type: none"> Descarga de aguas residuales (Construcción de infraestructura) Operación de la ZEEF 			
	<ul style="list-style-type: none"> Disminución en la captación 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Movimiento de tierras Compactación y relleno Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones. 			
	<ul style="list-style-type: none"> Disminución en los niveles del acuífero 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Movimiento de tierras Compactación y relleno Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones. Operación de la ZEEF 			
	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la disponibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de tierras Compactación y relleno Operación de la ZEEF Consumo de agua 			
	<ul style="list-style-type: none"> Interrupción de escurrimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Nivelaciones y conformación de pendientes del terreno Movimiento de tierras Compactación y relleno Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones Construcción de vialidades y áreas verdes 			
S	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la capilaridad y percolación 	<ul style="list-style-type: none"> Nivelaciones y conformación de pendientes del terreno Movimiento de tierras Compactación y relleno Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones 			

	<ul style="list-style-type: none"> FACTOR ES 	<ul style="list-style-type: none"> IMPACTO 	<ul style="list-style-type: none"> TI
	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de la capacidad productiva 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Movimiento de tierras Compactación y relleno 	
	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por residuos 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pavimentación y cimentación para edificaciones Construcción de edificaciones Tendido eléctrico y telefónico Generación de residuos sólidos urbanos (Construcción de infraestructura) Generación de residuos peligrosos (Construcción de infraestructura) Establecimiento de las industrias Operación de la ZEEF Generación de residuos sólidos urbanos (Operación de las industrias) Generación de residuos peligrosos (Operación de las industrias) 	
	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la erosión 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Nivelación y conformación de pendientes de terreno Excavaciones para infraestructura Construcción de vialidades y áreas verdes 	
	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de las características estructurales 	<ul style="list-style-type: none"> Nivelación y conformación de pendientes de terreno Excavaciones para infraestructura Construcción de pavimentación 	

	<ul style="list-style-type: none"> FACTOR ES 	<ul style="list-style-type: none"> IMPACTO 	<ul style="list-style-type: none"> TI
	<ul style="list-style-type: none"> urales 	<ul style="list-style-type: none"> y cimentaciones para edificaciones 	
<ul style="list-style-type: none"> Ai 	<ul style="list-style-type: none"> Aument o en la emisión de gases contami nantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de edificaciones • Tránsito vehicular de maquinaria y equipo (Preparación de sitio) • Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura) • Excavación para infraestructura • Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones • Construcción de edificaciones • Uso de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura) • Construcción de vialidades y áreas verdes • Operación de la ZEEF • Tránsito vehicular (Operación de las industrias) 	
	<ul style="list-style-type: none"> Aument o en la emisión de olores 	<ul style="list-style-type: none"> • Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Preparación de sitio) • Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura) • Operación de la ZEEF • Tránsito vehicular (Operación de las industrias) 	
	<ul style="list-style-type: none"> Aument o en la emisión de ruido 	<ul style="list-style-type: none"> • Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Preparación de sitio) • Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo 	

	<ul style="list-style-type: none"> FACTOR ES 	<ul style="list-style-type: none"> IMPACTO 	<ul style="list-style-type: none"> TI
		<ul style="list-style-type: none"> (Construcción de infraestructura) Excavación para infraestructura Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones Uso de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura) Establecimiento de las industrias Operación de la ZEEF Tránsito vehicular (Operación de las industrias) 	
<ul style="list-style-type: none"> P 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la calidad del paisaje 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Nivelación y conformación de pendientes de terreno Movimiento de tierras Excavación par infraestructura Construcción de pavimentación y cimentaciones para edificaciones Construcción de edificaciones Tendido eléctrico y telefónico Construcción de vialidades y áreas verdes Establecimiento de las industrias Operación de la ZEEF 	
<ul style="list-style-type: none"> FI 	<ul style="list-style-type: none"> Desmon te y despal me, se eliminar án diferent es compon 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Nivelación y conformación de pendientes de terreno Tendido eléctrico y telefónico Construcción de vialidades y áreas verdes 	

	<ul style="list-style-type: none"> FACTOR ES 	<ul style="list-style-type: none"> IMPACTO 	<ul style="list-style-type: none"> TI
	<ul style="list-style-type: none"> entes vegetacionales que conforman diferentes tipos de vegetación presentes en la ZEE y la ZEEF. 		
<ul style="list-style-type: none"> Fa 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución en la diversidad 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme 	
	<ul style="list-style-type: none"> Disminución en la abundancia de organismos 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Movimiento de tierras Tendido eléctrico y telefónico Construcción de vialidades y áreas verdes 	
	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de especies en la NOM-059-SEMAR NAT-2010 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Movimiento de tierras Tendido eléctrico y telefónico Construcción de vialidades y áreas verdes 	
	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Nivelación y conformación de 	

	<ul style="list-style-type: none"> FACTOR ES 	<ul style="list-style-type: none"> IMPACTO 	<ul style="list-style-type: none"> TI
	<p>fauna silvestre debido al uso de maquinaria y vehículos, principalmente durante el desmonte y despalme, en especies de lento desplazamiento como lacertilos (o lagartijas) y ofidios (serpientes) y mamíferos de hábitats subterráneos, así como de nidos</p>	<p>pendientes del terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Preparación de sitio) Movimiento de tierras Compactación y relleno Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura) Tendido eléctrico y telefónico Construcción de vialidades y áreas verdes 	

	<ul style="list-style-type: none"> FACTOR ES 	<ul style="list-style-type: none"> IMPACTO 	<ul style="list-style-type: none"> TI
	<p>de aves. Desplazamiento o de fauna local por pérdida del hábitat, debido al movimiento de maquinaria y presencia humana.</p> <p>Atropellamiento o de fauna silvestre por el uso de vehículos durante las etapas de preparación de sitio y construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalde 	

	<ul style="list-style-type: none"> FACTOR ES 	<ul style="list-style-type: none"> IMPACTO 	<ul style="list-style-type: none"> TI
	<p>ción de zonas con cobertura vegetal como sitios de hábitat de fauna silvestre, provocando el desplazamiento de la fauna hacia otros hábitats, madrigueras y otros refugios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de tierra Tendido eléctrico y telefónico Construcción de vialidades y áreas verdes 	
<ul style="list-style-type: none"> S 	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de la vocación del suelo Cambio de uso de suelo forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Tendido eléctrico y telefónico Desmonte y despalme Movimiento de tierras Tendido eléctrico y telefónico 	
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Aument 	<ul style="list-style-type: none"> Contratación de personal 	

	FACTOR ES	IMPACTO	TI		
Ec	o en el número de habitantes	(Preparación de sitio)			
		• Construcción de edificaciones			
		• Contratación de personal (Construcción de infraestructura)			
		• Establecimiento de las industrias			
		• Operación de la ZEEF			
		• Contratación de personal (Operación de las industrias)			
	Disminución en la disponibilidad de recursos (agua, consumibles, oferta de vivienda etc.)	• Desmonte y despalme			
		• Contratación de personal (Preparación de sitio)			
		• Descarga de aguas residuales (Construcción de infraestructura)			
		• Contratación de personal (Construcción de infraestructura)			
		• Establecimiento de las industrias			
		• Operación de la ZEEF			
		• Consumo de agua			
		• Consumo de energía eléctrica			
		• Descarga de aguas residuales (Operación de las industrias)			
		• Contratación de personal (Operación de las industrias)			
				• TOTAL DE IMPACTOS	

• Cuadro 3.77 Tipología de impactos para la ZEEF

- Se identificaron también los impactos que se calificaron como sinérgicos, residuales y acumulativos para la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, mismos que se anotan en el siguiente cuadro.

	FACTORES	ACTIVIDAD QUE IMPACTA	TIPO DE IMPACTO en la ZEE		
MEDIO FÍSICO	AGUA	Operación del Recinto Fiscal			
		Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira			
		Ampliación de carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas			
		Construcción de áreas industriales en Corredor			
		Operación de industrias en Corredor			
		Construcción de empresas en Zihuatanejo			
		Operación de empresas en Zihuatanejo			
		Dotación de Servicios en Zihuatanejo			
	AIRE	Operación del Recinto Fiscal			
		Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira			
		Cruce del Ferrocarril en Guacamayas			
		Ampliación de carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas			
		Construcción de áreas industriales en Corredor			
		Operación de industrias en Corredor			
		Construcción de empresas en			

	FACTORES	ACTIVIDAD QUE IMPACTA	TIPO DE IMPACTO en la ZEE		
MEDIO	SUELLO	Zihuatanejo			
		• Operación de empresas en Zihuatanejo			•
		• Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira		•	
		• Cruce del Ferrocarril en Guacamayas		•	
		• Ampliación de carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas		•	
		• Construcción de áreas industriales en Corredor		•	
		• Operación de industrias en Corredor		•	
		• Construcción de empresas en Zihuatanejo		•	
	PAISAJE	• Operación de empresas en Zihuatanejo		•	
		• Dotación de Servicios en Zihuatanejo		•	
		• Operación del Recinto Fiscal		•	•
		• Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira		•	•
		• Cruce del Ferrocarril en Guacamayas		•	•
		• Ampliación de carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas		•	•
		• Construcción de áreas industriales en Corredor		•	•
MEDIO	FLORO	• Construcción de empresas en Zihuatanejo		•	•
		• Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira		•	•

	FACTORES	ACTIVIDAD QUE IMPACTA	TIPO DE IMPACTO en la ZEE		
BIÓTICO	RA	• Cruce del Ferrocarril en Guacamayas		•	•
		• Ampliación de carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas		•	•
		• Construcción de áreas industriales en Corredor		•	•
		• Construcción de empresas en Zihuatanejo		•	•
	FAUNA	• Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira		•	
		• Ampliación de carretera Zihuatanejo - Lázaro Cárdenas		•	
		• Construcción de áreas industriales en Corredor		•	
		• Construcción de empresas en Zihuatanejo		•	
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	USO DEL SUELO	• Carretera Lázaro Cárdenas - La Mira		•	•
		• Cruce del Ferrocarril en Guacamayas		•	•
		• Construcción de áreas industriales en Corredor		•	•
		• Construcción de empresas en Zihuatanejo		•	•
		• Dotación de Servicios en Zihuatanejo		•	•
		• TOTALES	•	•	•

• Cuadro 3.78 Tipología de impactos para la ZEE.

• **4. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS**

- La ZEEF Isla de la Palma, está en estrecha vecindad con varios centros de población como lo son la propia ciudad de Lázaro Cárdenas, La Orilla y Guacamayas en el estado de Michoacán y San Francisco, El Naranjito, Zacatula y El Mirador en el estado de Michoacán, estas poblaciones cercanas recibirán varios de los principales efectos de la ejecución del proyecto de ZEEF Isla de la Palma .

Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> • Excavaciones para infraestructura • Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> • Derivado de la realización de excavaciones queda material suelto que por medio del viento o de la lluvia puede alcanzar los cuerpos de agua cercanos. Este impacto se considera compatible por ser de baja intensidad y temporal. • Para llevar a cabo la pavimentación de vialidades y para la cimentación de edificaciones se maneja material suelto que puede ser arrastrado a los cuerpos de agua cercanos por el viento o por la lluvia, el carácter aceitoso de algunos elementos de la pavimentación y la naturaleza exógena de los materiales, hace que se califique como moderado este impacto.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>donde para vi m e n t a c i ó n y c i m e n t a c i o n e s p a r a e d i f i c a c i o n e s</p> <ul style="list-style-type: none"> Descargar 	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores que laboren durante la construcción de infraestructura generarán aguas residuales que se descargarán a los cuerpos de agua cercanos, por ser de magnitud moderada y temporal este tipo de descargas el impacto se considera moderado.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>de aguas residuales (construcción de infraestructura)</p> <p>Operación</p>	<p>En la ZEEF operarán diversas industrias que descargarán aguas residuales con variadas sustancias, por ser un impacto permanente y acumulativo a otras descargas ya presentes y futuras se considera este impacto como crítico.</p>



Factor	Impactos identificados	Descripción
	de la ZEEF • Descarga de aguas residuales (operación de las indust	



Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> Incremento en la cantidad de aguas residuales 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pavimentos y cimentación para edificación 	<ul style="list-style-type: none"> La presencia de trabajadores que llevarán a cabo estas obras implica aumento en la generación de aguas residuales, por ser descargas temporales se considera este impacto como compatible.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Descarga de aguas residuales (construcción de infraestructura) 	<ul style="list-style-type: none"> • La presencia de trabajadores que llevarán a cabo estas obras implica aumento en la generación de aguas residuales, por ser descargas temporales pero durante un tiempo más prolongado se considera este impacto como moderado.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Operación de la ZEEF Descarga de aguas residuales (Operación) 	<ul style="list-style-type: none"> La operación de las industrias y otras actividades en la ZEEF generará aguas residuales, tanto de tipo sanitario, como de tipo industrial, por ser permanente esta descarga y por el número de empresas y trabajadores que se espera se asienten en la ZEEF se califica a este impacto como Crítico

Factor	Impactos identificados	Descripción
	ción de las industrias)	
<ul style="list-style-type: none"> Incremento en la capacidad de materia orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pavimentero y cimentación 	<ul style="list-style-type: none"> La presencia de trabajadores que llevarán a cabo estas obras implica aumento en el material orgánico que llevarán las aguas residuales que generen, por ser descargas temporales se considera este impacto como compatible.



Factor	Impactos identificados	Descripción
a	<ul style="list-style-type: none"> s para a edificaciónes Descargar agua residual es (construcción) 	<ul style="list-style-type: none"> El número de trabajadores que llevarán a cabo estas obras implica el aumento en el material orgánico que contendrán las aguas residuales generadas, por ser descargas temporales pero durante un tiempo más prolongado se considera este impacto como moderado.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de la ZEEF 	<ul style="list-style-type: none"> • Derivado de la presencia de trabajadores en la operación de las industrias y otras actividades en la ZEEF se tendrá una mayor cantidad de material orgánico en las aguas residuales generadas, particularmente en las de tipo sanitario, por ser permanente esta descarga y por el número de empresas y trabajadores que se espera se asienten en la ZEEF se califica a este impacto como Crítico
	<ul style="list-style-type: none"> • Descarga de aguas residuales 	



Factor	Impactos identificados	Descripción
	duales (Operación de las industrias)	
<ul style="list-style-type: none"> Incremento de derrames de su 	<ul style="list-style-type: none"> Operación de la ZEEF 	<ul style="list-style-type: none"> Los procesos de las empresas metal mecánicas y automotrices, así como el mantenimiento de los equipos que se instalen en todas las empresas que se asienten en la ZEEF implican la generación de residuos peligrosos, que por accidente o mal manejo pueden llegar a contaminar os cuerpos de agua de la zona, sin embargo por ser eventos poco recurrentes se considera este impacto como moderado.

Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> • st a n c i a s p e l i g r o s a s 		
<ul style="list-style-type: none"> • In c r e m e n t o d e l a t u r b i d e z 	<ul style="list-style-type: none"> • D e s m o n t e y d e s p a l m e • E x c a v a c i o n e s p a r a i n 	<ul style="list-style-type: none"> • Por el desmonte y despalme que se llevará a cabo, se tendrá suelo suelto en toda el área desmontada y despalmada, el cual por acción del viento o de la lluvia puede llegar a los cuerpos de agua cercanos y con ello aumentar la turbidez. • Derivado de la realización de excavaciones queda material suelto que por medio del viento o de la lluvia puede alcanzar los cuerpos de agua cercanos, con lo que aumentará la turbidez del agua. Este impacto se considera compatible por ser de baja intensidad y temporal.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> fr e st r u ct u r a 	
	<ul style="list-style-type: none"> C o n st r u c ci ó n d e p a v i m e n t a c i o n e s y c i m e n t a c i o n e s p 	<ul style="list-style-type: none"> Para llevar a cabo la pavimentación de vialidades y para la cimentación de edificaciones se maneja material suelto que puede ser arrastrado a los cuerpos de agua cercanos por el viento o por la lluvia, aumentando su turbidez



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>arra de medicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Descargar agua residual (Construcción) 	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores que laboren durante la construcción de infraestructura generarán aguas residuales que se descargarán a los cuerpos de agua cercanos, por ser de magnitud moderada y temporal este tipo de descargas el impacto se considera moderado.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> de infraestructura) Operación de la ZEEF 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF operarán diversas industrias que descargarán aguas residuales que incrementarán la turbidez de los cuerpos de agua.
<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la concurrencia 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pavimentos 	<ul style="list-style-type: none"> El agua residual generada por los trabajadores que llevarán a cabo estas obras implica un aumento en la demanda química y bioquímica de oxígeno en los cuerpos de agua, por lo que la concentración de oxígeno disminuirá.

Factor	Impactos identificados	Descripción
acción de oxígeno	taciones y cimentaciones para edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> Las descargas de aguas residuales generadas por los trabajadores que llevarán a cabo estas obras implica el aumento en la demanda bioquímica y química de oxígeno por lo que se reducirá la concentración de oxígeno en los cuerpos de agua.
	Descarga de aguas	



Factor	Impactos identificados	Descripción
	e s i d u a l e s (C o n s t r u c c i ó n d e i n f r a e s t r u c t u r a) O p e r a c i ó n d e l a Z E E F	<ul style="list-style-type: none"> Las descargas de aguas residuales de los trabajadores y la derivada de la operación de las industrias y otras actividades en la ZEEF, incrementará la demanda bioquímica y química de oxígeno, con lo que se reducirá la concentración de oxígeno en los cuerpos de agua donde se descarguen.

Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> Disminución en la capacidad 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Movimiento de tierras Compactación y rellen 	<ul style="list-style-type: none"> El retiro de cubierta vegetal del suelo tiene como consecuencia que el agua de lluvia corra más rápido, con lo que la tasa de filtración hacia el subsuelo se reduzca. El movimiento de tierras en los sitios donde se llevarán a cabo las obras y en los bancos de préstamo y de tiro, provocarán cambios en la capilaridad del suelo, lo que ocasionará una menor filtración de agua hacia el subsuelo. La compactación del suelo modifica sensiblemente la capacidad de percolación del suelo, con lo que se reduce la captación de agua. En el caso de los rellenos se modifican los cauces y la velocidad de escurrimiento, con lo que se puede reducir el nivel de captación de agua.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> o C o n s t r u c c i ó n d e p a v i m e n t a c i ó n y c i m e n t a c i o n e s p a r a e d i f i c a c i o n 	<ul style="list-style-type: none"> • La pavimentación reduce la filtración de agua al subsuelo, al aplicarse diferentes capas impermeables y al llevar a cabo compactaciones para dar forma y estabilidad a los caminos. Las cimentaciones además de agregar elementos ajenos al suelo, modifican los patrones de escorrentía y las superficies de captación.

Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> Disminución en los niveles del acuífero 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Movimiento de tierras Compactación y riel 	<ul style="list-style-type: none"> El retiro de cubierta vegetal del suelo tiene como consecuencia que el agua de lluvia corra más rápido, con lo que la tasa de filtración hacia el subsuelo se reduzca, con lo que se puede ocasionar el abatimiento de los acuíferos. El movimiento de tierras en los sitios donde se llevarán a cabo las obras y en los bancos de préstamo y de tiro, provocarán cambios en la capilaridad del suelo, lo que ocasionará una menor filtración de agua hacia el subsuelo y con ello el riesgo del abatimiento de los acuíferos. La compactación del suelo modifica sensiblemente la capacidad de percolación del suelo, con lo que se reduce la captación de agua. En el caso de los rellenos se modifican los cauces y la velocidad de escurrimiento, con lo que se puede reducir el nivel de captación de agua y por ende los niveles de los acuíferos.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y cimentación de pavimentación y cimentación para edificación 	<ul style="list-style-type: none"> • La pavimentación reduce la filtración de agua al subsuelo, al aplicarse diferentes capas impermeables y al llevar a cabo compactaciones para dar forma y estabilidad a los caminos. Las cimentaciones además de agregar elementos ajenos al suelo, modifican los patrones de escorrentía y las superficies de captación, con lo que se corre el riesgo de reducir el nivel de los acuíferos.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Operación de la ZEEF 	<ul style="list-style-type: none"> La operación de las industrias que se establezcan en la ZEEF requerirá de una gran cantidad de agua, que podrá ser tomada de diversas fuentes, una de estas fuentes son los acuíferos los cuales tendrán esta presión adicional y por lo tanto tendrán el riesgo de reducir sus niveles.
<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la disponibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de tierras Compactación y 	<ul style="list-style-type: none"> El movimiento de tierras en los sitios donde se llevarán a cabo las obras y en los bancos de préstamo y de tiro, provocarán cambios en la capilaridad del suelo, lo que ocasionará una menor filtración de agua hacia el subsuelo y con ello el riesgo del abatimiento de los acuíferos. Derivado de esto se tendrá una menor disponibilidad de agua en la zona. La compactación del suelo modifica sensiblemente la capacidad de percolación del suelo, con lo que se reduce la captación de agua. En el caso de los rellenos se modifican los cauces y la velocidad de escurrimiento, con lo que se puede reducir el nivel de captación de agua y por ende los niveles de los acuíferos, con ello se tendrá menor disponibilidad de agua en la zona.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Operación de las industrias que se establezcan en la ZEEF Consumo de agua 	<ul style="list-style-type: none"> La operación de las industrias que se establezcan en la ZEEF requerirá de una gran cantidad de agua, que podrá ser tomada de diversas fuentes, una de estas fuentes son los acuíferos los cuales tendrán esta presión adicional y por lo tanto tendrán el riesgo de reducir sus niveles. Las empresas que se asienten en la zona y el incremento de población que habrá como resultado de la oferta de trabajo, incrementarán la demanda de agua, con lo que se tiene el riesgo de que se reduzca la disponibilidad de agua en la zona.
<ul style="list-style-type: none"> Interrupción de es 	<ul style="list-style-type: none"> Nivelación 	<ul style="list-style-type: none"> Las nivelaciones y la conformación de pendientes, se conformarán en barreras para el flujo natural de las corrientes de agua, por lo que las obligarán a buscar nuevos cauces



Factor	Impactos identificados	Descripción
urrimiento	orma ción de pendiente s del terreno	
	• Movimiento de tierras	• Los movimientos de tierras en los predios a ocuparse y en los bancos de préstamo y tiro, se podrán convertir en barreras para el flujo de las corrientes de agua.
	• Compaa	• Los rellenos modifican la topografía de un sitio y con ello los cauces naturales, por su parte la compactación ocasiona que las corrientes aceleren su velocidad al no filtrarse al subsuelo con lo que modifican su cauce y áreas de inundación.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> ctación y relleón Construcción de pavimentos y cimentación 	<ul style="list-style-type: none"> Los caminos y carreteras se erigen como obstáculos para el flujo de los cauces de agua, asimismo las nivelaciones que se hacen para la cimentación de edificaciones crean barreras que interrumpen los flujos superficiales naturales de agua.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • r a e d i f i c a c i o n e s 	
<ul style="list-style-type: none"> • D i s m 	<ul style="list-style-type: none"> • C o n s t r u c c i ó n d e v i a l i d a d e s y á r r e a s v e r d e s • N i v e l 	<ul style="list-style-type: none"> • La construcción de vialidades implica la interrupción de cauces naturales y la formación de barreras al escurrimiento superficial. • Las nivelaciones y la formación de pendientes modifican la velocidad de filtración del agua, particularmente reducen la capacidad de percolación del suelo.



Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> • in u c i ó n d e l a c a p i l a r i d a d y p e r c o l a c i ó n 	<ul style="list-style-type: none"> • a c i o n e s y c o n f o r m a c i ó n d e p e n d i e n t e s d e l t e r r e n o • M o v i m i e n t o d 	<ul style="list-style-type: none"> • Los movimientos de tierras en los predios a ocupar y en los bancos de préstamo y de tiro, modifican la capacidad de percolación del suelo, particularmente por la circulación de transportes y maquinaria pesada en las áreas de trabajo.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • e t i e r r a s 	
	<ul style="list-style-type: none"> • C o m p a c t a c i ó n y r e l l e n o 	<ul style="list-style-type: none"> • La compactación del suelo cierra los intersticios reduciendo de manera sensible la capacidad de filtración, por su parte los rellenos aumentan a distancia que ay desde la superficie del terreno a los mantos freáticos y por la compactación natural que sucede por el peso del material se reduce la capacidad de percolación.
	<ul style="list-style-type: none"> • C o n s t r u c c i ó n d e p a v i m e n t a c i ó n y c i 	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación de materiales aceitosos y la compactación necesaria para construir las vías de circulación reducen de manera significativa la capacidad de percolación del suelo natural. • Las cimentaciones implican la aplicación de concretos y otros materiales exógenos que reducen la capacidad de percolación del suelo natural.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>m e n t a c i o n e s p a r a e d i f i c a c i o n e s</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de la capacidad productiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmonte y despalme • Movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • El desmonte y despalme en la ZEEF, reducirá la productividad del suelo, tanto del destinado a actividades agrícolas como el que aún se encuentra con cubierta vegetal natural. • Las áreas de trabajo en los predios a ocupar en la ZEEF y en los bancos de préstamo y de tiro, son perturbadas por los movimientos de tierra que se hacen, por lo cual el suelo pierde su capacidad productiva.



Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> • Compactación 	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación y relleno 	<ul style="list-style-type: none"> • La compactación del suelo reduce la posibilidad de que prosperen organismos vegetales, por su parte el destino que tengan los rellenos dictará si podrán soportar una cubierta vegetal o no.
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por residuos 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de pavimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades de construcción generan residuos de manejo especial, que en caso de ser manejados de manera inapropiada, se pueden convertir en elementos de contaminación del suelo en los sitios de tiro.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	y ci me n ta ci ón p a r a e di fi c a ci o n e s	
	• C o n s t r u c ci ón d e e di fi c a ci o n e s	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de construcción generan residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que en caso de ser manejados de manera inapropiada, se pueden convertir en elementos de contaminación del suelo en los sitios de tiro.
	• T	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades para construir los tendidos de líneas eléctricas



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • e n d i d o e l é c t r i c o y t e l e f ó n i c o 	<ul style="list-style-type: none"> • y telefónicas generan residuos sólidos urbanos y de manejo especial que, en caso de ser manejados de manera inapropiada, se pueden convertir en elementos de contaminación del suelo en los sitios de tiro.
	<ul style="list-style-type: none"> • G e n e r a c i ó n d e r e s i d u o s s ó l i d o s u r b a n o s 	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores que participan en las actividades de construcción de infraestructura, generan residuos sólidos urbanos, que en caso de ser manejados de manera inapropiada, pueden convertirse en elementos de contaminación.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>os (Construcción de infraestructura)</p> <p>• Generación de residuos peligrosos</p>	<p>• El manejo de sustancias que generan residuos peligrosos durante la construcción de infraestructura, Como lo son pinturas base aceite, recubrimientos, asfaltos y otros materiales aceitosos, en caso de ser manejados de manera deficiente pueden provocar contaminación en los sitios de trabajo o en los sitios de tiro.</p>

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>gr o s o s (C o n s t r u c c i ó n d e i n f r a e s t r u c t u r a)</p> <p>• Establecimiento total de las in</p>	<p>• Los procesos de las empresas que se instalen en la ZEEF generarán residuos peligrosos, que de ser manejados de manera inadecuada o irresponsable pueden convertirse en contaminación.</p>

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Industrias Operación de la ZEE Generación de residuos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> El personal que labore en las empresas que se instalen en la ZEE y algunos de sus procesos generarán residuos sólidos urbanos, que en caso de ser manejados de manera inadecuada, pueden convertirse en elementos de contaminación de los suelos en la zona.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	b a n o s (O p e r a c i ó n d e l a s i n d u s t r i a s)	
	• G e n e r a c i ó n d e r e s i d u o s p e l i g	<ul style="list-style-type: none"> Algunos de los procesos de las empresas que se instalen en la ZEEF y las actividades de mantenimiento en todas ellas, serán generadoras de residuos peligrosos, que en caso de ser manejados de manera irresponsable, se pueden convertir en contaminación de los suelos.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	rosos (Operación de las industrias)	
<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la erosión 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Nivelación 	<ul style="list-style-type: none"> El desmonte y despalme además de dejar desnudo el suelo con lo que el viento arrastrará material, también aumenta la velocidad de los escurrimientos de agua lo cual también será factor de aumento de erosión. La conformación de pendientes modifica la velocidad del escurrimiento de las corrientes de agua, con lo que se incrementa el riesgo de erosión del suelo.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>ión y conformación de pendientes desde terreno</p> <p>Excavaciones</p>	<p>Las excavaciones generan espacios que actuarán como cárcavas erosivas.</p>

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> ra infraestructura Construcción de vialidad e vialidades y áreas verdes 	<ul style="list-style-type: none"> La construcción de vialidades modifica escorrentías y con ello la velocidad y el volumen de flujo de las corrientes de agua, pudiendo ser factores que incrementen la erosión del suelo.
<ul style="list-style-type: none"> Pé 	<ul style="list-style-type: none"> Niv 	<ul style="list-style-type: none"> La adición o sustracción de material del suelo, modifica el perfil estratigráfico con lo que modifica sus características



Factor	Impactos identificados	Descripción
r d i d a d e l a s c a r a c t e r í s t i c a s e s t r u c t u r a l e s	el a c i ó n y c o n f o r m a c i ó n d e p e n d i e n t e s d e t e r r e n o E x c a v a c i o n e	estructurales. • La excavación para infraestructura puede provocar que las áreas contiguas a los sitios excavados modifiquen sus capacidades de carga y su estabilidad.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> s para infraestructura Construcción de pavimento y cimentación 	<ul style="list-style-type: none"> La compactación y la adición de materiales que se realizan para conformar los taludes de una carretera modifica de manera sustancial la estructura del suelo.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad para edificaciónes 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de edificaciónes 	<ul style="list-style-type: none"> • Las cargas derivadas de la construcción de edificaciones, modificará las características estructurales del suelo donde se asienten.
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento 	<ul style="list-style-type: none"> • Tránsito 	<ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos de transporte que circulen por el área y la operación de la maquinaria y equipo para realizar las labores de preparación de sitio, generará humos y gases de combustión, asimismo se generarán polvos fugitivos por la circulación sobre áreas sin pavimentación, este impacto es moderado por la temporalidad de las actividades.



Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> en la emisión de gases de combustión en las actividades 	<ul style="list-style-type: none"> vehicular de maquinaria y equipo (preparación de sitio) Tránsito 	<ul style="list-style-type: none"> Los vehículos de transporte que circulen por el área y la operación de la maquinaria y equipo para realizar las labores de construcción de infraestructura preparación de sitio y construcción, generará humos y gases de combustión, asimismo, se generarán polvos por la operación de la maquinaria y equipo en áreas desprovistas de pavimentación,



Factor	Impactos identificados	Descripción
	o v e h i c u l a r y d e m a q u i n a r i a y e q u i p o (C o n s t r u c c i ó n d e i n f r a e s t r u c t	este impacto es moderado por la temporalidad de las actividades.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Excavación para infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de excavación generan material suelo que es fácilmente arrastrado por el viento, asimismo, la maquinaria y equipo que se utiliza para llevar a cabo la excavación genera partículas, humo y gases de combustión con su operación, este impacto es moderado por la temporalidad de las actividades.
	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pavimento 	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de pavimentación requieren de la operación de diversos transportes, maquinarias y equipos que generan partículas, humos y gases de combustión, asimismo se requiere el movimiento de tierras que provocan materiales sueltos que son arrastrados por el viento, este impacto es moderado por la temporalidad de las actividades.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>ción y cimentaciones para edificaciones</p>	
	<p>Construcción de edificaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> La operación de la maquinaria y equipo necesario para la construcción de las edificaciones generará partículas, humos y gases de combustión, este impacto es moderado por la temporalidad de las actividades.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Usos de maquinaria y equipo (Construcción de infraestructura) 	<ul style="list-style-type: none"> • La operación de la maquinaria y equipo necesario para la construcción de infraestructura generará partículas, humos y gases de combustión, este impacto es moderado por la temporalidad de las actividades.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de vialidades y áreas verdes 	<ul style="list-style-type: none"> • La operación de la maquinaria y equipo necesario para la construcción de vialidades y áreas verdes generará partículas, humos y gases de combustión, este impacto es moderado por la temporalidad de las actividades.
	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de la ZEEF 	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas que se instalen en la ZEEF generarán en sus procesos y servicios gases de combustión, humos y polvos diversos, entre los que se cuentan hidrocarburos y partículas metálicas y no metálicas, este impacto será permanente por lo que se considera crítico.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Tránsito vehicular (Operación de las industrias) 	<ul style="list-style-type: none"> El tránsito vehicular para transporte de pasajeros y carga en general de insumos y productos generará humos y gases de combustión en las vías de comunicación de la zona.
<ul style="list-style-type: none"> Aumento en la em 	<ul style="list-style-type: none"> Tránsito vehicular 	<ul style="list-style-type: none"> Los motores de combustión de transportes, maquinaria y equipo que circulen durante la etapa de preparación de sitio en la zona generarán olores, particularmente derivados de la combustión de hidrocarburos, este pacto se considera moderado por la temporalidad de estas actividades.

Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> • isión de olores 	<ul style="list-style-type: none"> • ar y de maqui n a r i a y e q u i p o (P r e p a r a c i ó n d e s i t i o) • T r á n s i t o v e h i 	<ul style="list-style-type: none"> • Los motores de combustión de transportes, maquinaria y equipo que circulen durante la etapa de construcción de infraestructura generarán olores, particularmente derivados de la combustión de hidrocarburos, este impacto se considera moderado por su temporalidad.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	c u l a r y d e m a q u i n a r i a y e q u i p o (C o n s t r u c c i ó n d e i n f r a e s t r u c t u r a) O	Algunos de las empresas que se instalen en la ZEEF generarán



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • p e r a c i ó n d e l a Z E E F 	<ul style="list-style-type: none"> • olores como lo son los que incluyan hidrocarburos como parte de sus procesos o como parte de los servicios de combustión, este impacto se califica moderado cerca de la zona crítica, lo cual dependerá de las medidas de prevención y control que se tomen para controlar o reducir las emisiones.
	<ul style="list-style-type: none"> • T r á n s i t o v e h i c u l a r (O p e r a c i ó n d e l a s i n d u s t r i 	<ul style="list-style-type: none"> • El tránsito vehicular para transporte de pasajeros y carga en general de insumos y productos generará olores en las vías de comunicación de la zona.



Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> Aumento en la emisión de ruido 	<ul style="list-style-type: none"> Transito vehicular y de maquinaria y equipo (Preparación de 	<ul style="list-style-type: none"> Los motores de transportes, maquinaria y equipo que operen durante la etapa de preparación de sitio generarán aumento del ruido de fondo en la zona, este impacto se considera moderado por su temporalidad.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	sitio) • Tránsito vehicular y de maquinaria y equipo (Construcción	• Los motores y equipo que operen durante la etapa de construcción de infraestructura provocarán que aumente el ruido de fondo, este impacto se considera moderado por su temporalidad.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	de infraestructura)	
	<ul style="list-style-type: none"> Excavación para infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> La maquinaria y equipo que operen para la construcción de infraestructura generarán aumento del ruido de fondo en la zona, este impacto se considera moderado por su temporalidad.
	<ul style="list-style-type: none"> Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> La maquinaria y equipo que operen durante la etapa de preparación de sitio en la zona generarán aumento del ruido de fondo, este impacto se considera compatible por su baja intensidad y su temporalidad.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>nd e p a v i m e n t a c i ó n y c i m e n t a c i o n e s p a r a e d i f i c a c i o n e s</p> <ul style="list-style-type: none"> U s o d e m a q 	<ul style="list-style-type: none"> La maquinaria y equipo que operen para la construcción de infraestructura generarán aumento del ruido de fondo en la zona, este impacto se considera compatible por su baja intensidad y su temporalidad.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • uinaria y equipo (Construcción de infraestructura) • Establecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Los procesos de las empresas que se establezcan y operen en la ZEEF generarán aumento de ruido de fondo en la zona.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> de las industrias Operación de la ZEEF Tránsito vehicular (Operación) 	<ul style="list-style-type: none"> El tránsito vehicular para transporte de pasajeros y carga en general de insumos y productos generará ruido en las vías de comunicación de la zona que incrementará el ruido de fondo en la zona.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • ónd de las industrias) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la calidad del paisaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmonte y despalme 	<ul style="list-style-type: none"> • Se romperá la continuidad visual en la ZEEF además de que se perderá la calidad que otorga la vegetación. Por ser un impacto permanente y de gran intensidad se considera crítico
	<ul style="list-style-type: none"> • Nivelación y conformación 	<ul style="list-style-type: none"> • Se modificarán los perfiles del terreno con lo que se perderá la calidad visual que da un sitio natural. Por suceder este impacto después del desmonte y despalme se considera este impacto moderado.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Independiente de este terreno 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de tierras 	<ul style="list-style-type: none"> • Se romperá la continuidad visual en los sitios de trabajo y en los bancos de préstamo y de tiro, por ser impactos de poca magnitud aunque permanentes se consideran compatibles.
	<ul style="list-style-type: none"> • Excavación 	<ul style="list-style-type: none"> • Se romperá la continuidad visual en los sitios de trabajo, por ser impactos temporales se consideran compatibles.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Infraestructura Construcción de pavimentos y cimentaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Se romperá la continuidad visual en los sitios de trabajo, por ser impactos de poca magnitud aunque permanentes se consideran compatibles.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupciones 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de edificios 	<ul style="list-style-type: none"> • Se romperá la continuidad visual en los sitios de trabajo, por ser impactos de magnitud media, aunque permanentes aún se consideran compatibles.
	<ul style="list-style-type: none"> • Tendido eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Se romperá la continuidad visual a lo largo de los trazos, por ser impactos de poca magnitud aunque permanentes se consideran compatibles.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	o y t el ef ó ni c o	
	• C o n s t r u c c i ó n d e v i a l i d a d e s y á r e a s v e r d e s	<ul style="list-style-type: none"> • Se romperá la continuidad visual en los sitios de trabajo y se fragmentarán las áreas por las vialidades, pero por ser impactos en áreas ya impactadas aunque serán permanentes se consideran compatibles.
	• E s t a b l e c i	<ul style="list-style-type: none"> • El cambio de un ambiente natural o rural, a un paisaje totalmente industrial generará una disminución de la calidad del paisaje, que será intensa en toda la ZEEF y permanente, por lo que se considera crítico a este impacto.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>mientodelasindustrias</p> <ul style="list-style-type: none"> Operación de la ZEEF 	
<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme 	<ul style="list-style-type: none"> Este impacto se considera el más crítico de esta sección pues se retirará totalmente la cubierta vegetal en toda la superficie a ocupar por la ZEEF. Este impacto es de gran intensidad, gran extensión y permanente.

Factor	Impactos identificados	Descripción
e, se eliminarán definitivamente componentes de vegetación anual es que	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="598 840 614 862">• Nivelación y conformación de pendientes de terreno <li data-bbox="598 1825 614 1848">• Tendido eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="821 840 837 862">• Para la construcción de la infraestructura se tendrá que retirar vegetación de otros sitios, sin embargo por ser superficies menores se considera como impacto moderado. <li data-bbox="821 1825 837 1848">• Para la construcción del tendido eléctrico y telefónico, se tendrá que retirar vegetación de otros sitios, sin embargo por ser superficies menores se considera como impacto moderado.



Factor	Impactos identificados	Descripción
conformación definitiva en la Z	éctrico y telefónico • Construcción de vialidades y áreas verdes	• Para la construcción de vialidades, se tendrá que retirar vegetación de otros sitios, sin embargo por ser superficies menores se considera como impacto moderado.



Factor	Impactos identificados	Descripción
E E y la		
<ul style="list-style-type: none"> Disminución en la diversidad 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme 	<ul style="list-style-type: none"> Por ser desmontada totalmente un área tan grande, se considera que se tendrá impacto sobre la diversidad de especies de flora en la zona, este impacto se considera crítico por la superficie a desmontar y por ser permanente el desmonte.
<ul style="list-style-type: none"> Disminución en la abundancia 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Para llevar a cabo el desmonte de un área tan grande, se tendrá que retirar una gran cantidad de individuos de las especies presentes en el área, este impacto se considera crítico por la superficie a desmontar y por ser permanente el desmonte. Por el movimiento de tierras en las áreas a ocupar y en los bancos de préstamo y de retiro se retirará vegetación lo que implica reducción en el número de organismos presentes en el área.



Factor	Impactos identificados	Descripción
de organismos	dentro de tierras	
	<ul style="list-style-type: none"> Tendido eléctrico y telefónico 	<ul style="list-style-type: none"> Para el tendido eléctrico y telefónico se retirará vegetación lo que implica reducción en el número de organismos presentes en el área.
	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de vialidad 	<ul style="list-style-type: none"> Para la construcción de las vialidades se retirará vegetación lo que implica reducción en el número de organismos presentes en el área.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	de y á r e a s v e r d e s	
<ul style="list-style-type: none"> Afectación de especies en la NOM-059-SEM 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Movimiento de tierras 	<ul style="list-style-type: none"> Por la presencia en la zona de especies catalogadas en algún estatus de protección, es posible que se retiren algunos individuos. Este impacto puede llegar a ser crítico de acuerdo con el cuidado que se tenga al realizar las labores de desmonte y despalme. En las áreas de los bancos de material para préstamo o tiro, hay la posibilidad de que existan individuos de alguna de las especies catalogadas en alguno de los estatus de protección. Por la menor intensidad de estas actividades se considera como un impacto moderado.

Factor	Impactos identificados	Descripción
ARNAT-2010	<ul style="list-style-type: none"> Tendido eléctrico y telefónico Construcción de vialidades 	<ul style="list-style-type: none"> En las áreas por donde se realizarán los tendidos eléctricos y telefónicos, hay la posibilidad de que existan individuos de alguna de las especies catalogadas en alguno de los estatus de protección. Por la menor intensidad de estas actividades se considera como un impacto moderado. En las áreas donde se construirán vialidades o se instalarán áreas verdes, hay la posibilidad de que existan individuos de alguna de las especies catalogadas en alguno de los estatus de protección. Por la menor intensidad de estas actividades se considera como un impacto moderado.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	erdes	
<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de fauna silvestre debido al uso de maquinaria y vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme Nivelación y conformación de pendientes 	<ul style="list-style-type: none"> Toda la fauna que se encuentra actualmente en la ZEEF se verá afectada, se tendrá pérdida total de la fauna más vulnerable como los de lento desplazamiento y las crías, ya sea en nidos o madrigueras. Las que se puedan mover hacia otras zonas lo harán en busca de refugio y alimentación. Este impacto es de gran intensidad y extensión además de ser permanente, por lo que se considera crítico. La nivelación y conformación de pendientes podrá afectar madrigueras de animales de hábitos subterráneos. Este impacto se considera moderado por la menor extensión de terreno a nivelar.



Factor	Impactos identificados	Descripción
<p>culos, principalmente de durar ante el desmonte y de espalme, en espe</p>	<p>entes del terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> Tránsito de vehículos y de maquinaria y equipo (p 	<ul style="list-style-type: none"> El tránsito de vehículos tiene varios impactos sobre la fauna, la sola presencia de vehículos es motivo de alteración, que aunado a la emisión de humos, gases de combustión y ruido hace más evidente el impacto, se suma a lo anterior la posibilidad de que los individuos que se desplazan entre las áreas naturales fragmentadas por los caminos sean atropellados o sufran colisiones con los vehículos.



Factor	Impactos identificados	Descripción
es de lento desplazamiento como la cacerías (o la garrtijas) y ofidios	reparación de sitio) • Movimiento de tierras • Compactación y relleno	• Los movimientos de tierras podrán afectar madrigueras de animales de hábitos subterráneos. Este impacto se considera moderado por la menor extensión de terreno en que se realizan estas actividades. • La compactación y relleno de áreas podrán afectar madrigueras de animales de hábitos subterráneos. Este impacto se considera moderado por la menor extensión de terreno en que se realizan estas actividades.



Factor	Impactos identificados	Descripción
(se r p i e n t e s) y m a m í f e r o s d e h á b i t a t s s u b t e r r á n e o s, a sí c o m o d e ni	• T r á n s i t o v e h i c u l a r y d e m a q u i n a r i a y e q u i p o (C o n s t r u c c i ó n d e i n fr	• El tránsito de vehículos tiene varios impactos sobre la fauna, la sola presencia de vehículos es motivo de alteración, que aunado a la emisión de humos, gases de combustión y ruido hace más evidente el impacto, se suma a lo anterior la posibilidad de que los individuos que se desplazan entre las áreas naturales fragmentadas por los caminos sean atropellados o sufran colisiones con los vehículos.



Factor	Impactos identificados	Descripción
<p>dos de aves. Desplazamiento de fauna local por pérdida del hábitat</p>	<p>a) Estructura</p> <p>• Tendido eléctrico y telefónico</p> <p>• Construcción de vialidad</p>	<p>• La maquinaria y equipo con los que se realizará el tendido eléctrico y telefónico podrá afectar a los animales presentes a lo largo del trazo. Este impacto se considera moderado por la temporalidad en que se realizarán estas actividades.</p> <p>• La maquinaria y equipo con los que se realizará la construcción de vialidades y áreas verdes podrá afectar a los animales presentes a lo largo de los trazos. Este impacto se considera moderado por la temporalidad en que se realizarán estas actividades.</p>



Factor	Impactos identificados	Descripción
t, de bid o al m o vi m ie n t o d e m a q u i n a r i a y p r e s e n c i a h u m a n a. A t r o p e l a	e s y á r e a s v e r d e s	



Factor	Impactos identificados	Descripción
m i e n t o d e f a u n a s i l v e s t r e p o r e l u s o d e v e h í c u l o s d u r a n t e l a s e t a p		



Factor	Impactos identificados	Descripción
<p>a s d e p r e p a r a c i ó n d</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Disminución de zonas as 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme 	<ul style="list-style-type: none"> El desmonte y despalme de la ZEEF privará de zonas con cobertura vegetal natural a la fauna presente.

Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> • oncobertura vegetal 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de tierra 	<ul style="list-style-type: none"> • El movimiento de tierra en las áreas de bancos de préstamo y de tiro, provocará pérdida de cobertura vegetal y por ende zonas de refugio o estancia para la fauna silvestre de esas zonas, por ser áreas reducidas y puntuales se considera como un impacto moderado.
<ul style="list-style-type: none"> • alcornoquillos de ahíbitadefau 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendido eléctrico y telefónico 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la construcción de tendido eléctrico y telefónico se tendrá que retirar vegetación, lo cual provocará pérdida de cobertura vegetal y por ende zonas de refugio o estancia para la fauna silvestre de esas zonas, por ser áreas reducidas y puntuales se considera como un impacto moderado.
<ul style="list-style-type: none"> • nasilvestre, pr 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la construcción de vialidades se tendrá que retirar vegetación, lo cual provocará pérdida de cobertura vegetal y por ende zonas de refugio o estancia para la fauna silvestre de esas zonas, por ser áreas reducidas y puntuales se considera como un impacto moderado.



Factor	Impactos identificados	Descripción
o v o c a n d o e l d e s p l a z a m i e n t o d e l a f u n a h a c i a o t r o s h á b i t a t s , m a d	v i a l i d a d e s y á r e a s v e r d e s	



Factor	Impactos identificados	Descripción
ri g u e r a s y o		
• C a m b i o d e l a v o c a c i ó n d e l s u e l o	<ul style="list-style-type: none"> • D e s m o n t e y d e s p a l m e • T e n d i d o e l é c t r i c 	<ul style="list-style-type: none"> • El retiro total de las áreas a ocupar por la ZEEF provocará el cambio de la vocación de uso de suelo, este impacto es de gran extensión, de gran intensidad y permanente, por lo que se considera crítico • Para la construcción de los tendidos de electricidad y telefonía, se retirará vegetación de tipo forestal. Por ser un impacto con menor extensión y magnitud, se considera moderado.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	o y t el ef ó n i c o	
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios de usos de suelo forestal 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmonte y despalme 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunas de las asociaciones presentes en la ZEEF se consideran aún forestales, por lo que su remoción es considerada como un impacto crítico.
	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de tierras 	<ul style="list-style-type: none"> • Con el movimiento de tierras se pueden afectar áreas provistas de vegetación forestal, este impacto por ser de mediana extensión se considera moderado.
	<ul style="list-style-type: none"> • Tendido 	<ul style="list-style-type: none"> • En el tendido de las líneas eléctricas y telefónicas se cruzará por vegetación de tipo forestal, por ser de poca extensión este impacto se considera como moderado.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	el é c t r i c o y t e l e f é n i c o	
<ul style="list-style-type: none"> Mejora en la calidad de vida 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos sólidos urbanos (C 	<ul style="list-style-type: none"> La generación de residuos sólidos urbanos durante la construcción de infraestructura para la ZEE, puede afectar la calidad de vida de la población cercana, al ocupar sitios para su disposición final. Este impacto se considera moderado por la temporalidad y la baja intensidad que se espera en la generación de estos residuos.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> onstrucción de infraestructura) 	
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> Este es un impacto potencial que se deriva de la posibilidad de que sean mal manejados los residuos peligrosos que se generen durante la construcción de la infraestructura, por ser eventos no periódicos se considera al impacto como moderado.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>os (C o n s t r u c c i ó n d e i n f r a e s t r u c t u r a)</p>	
	<p>• D e s c a r g a d e a g u a s r e s i d u a l</p>	<p>• La descarga de aguas residuales que se generen durante la construcción de la infraestructura, puede causar molestias a la población al contaminar los cuerpos de agua cercanos.</p>



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> es (Construcción de infraestructura) Consumo de agua (Operación) 	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá un fuerte aumento en el consumo de agua durante la etapa de operación de las industrias, lo cual puede afectar la calidad de vida de las poblaciones cercanas.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>donde las industrias)</p> <ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos sólidos urbanos (Op 	<ul style="list-style-type: none"> La generación de residuos sólidos urbanos por los trabajadores de las empresas instaladas en la ZEEF y por alguno de los procesos, será factor de deterioro de la calidad de vida de los habitantes pues se ocuparán áreas para la disposición final de esos residuos.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	e r a c i ó n d e l a s i n d u s t r i a s) • G e n e r a c i ó n d e r e s i d u o s p e l i g r o s o s (O p	• El potencial mal manejo de los residuos que se generen durante la operación de las industrias en la ZEEF, podría traer eventos de contaminación de agua o suelos que afecten la calidad de vida de las poblaciones cercanas.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>eración de las industrias)</p> <ul style="list-style-type: none"> Descargar agua residual (Operación 	<ul style="list-style-type: none"> La descarga de aguas residuales que se generen durante la operación de las industrias asentadas en la ZEEF, puede causar eventos de contaminación en los cuerpos de agua cercanos con lo que se afectaría la calidad de vida de los habitantes.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<p>donde las industrias)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en el número de habitantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de personal (Preparación de sitio) 	<ul style="list-style-type: none"> • Para llevar a cabo la preparación de sitio se contratará personal que no requiere de gran especialización por lo que se puede cubrir la demanda con un alto porcentaje de personas de la región, además estos empleos en su mayoría son temporales, por lo que no se generará mucha presión sobre los servicios y vivienda en los centros de población cercanos, por lo que se califica al impacto como moderado.





Factor	Impactos identificados	Descripción
	) <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de edificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la construcción de edificaciones se contratará personal que no requiere de gran especialización por lo que se puede cubrir la demanda con un alto porcentaje de personas de la región, además estos empleos en su mayoría son temporales, por lo que no se generará mucha presión sobre los servicios y vivienda en los centros de población cercanos, por lo que se califica al impacto como moderado.
	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de personal (Construcción) 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la construcción de infraestructura se contratará personal que no requiere de gran especialización por lo que se puede cubrir la demanda con un alto porcentaje de personas de la región, además estos empleos en su mayoría son temporales, por lo que no representarán presión excesiva sobre los servicios y vivienda en los centros de población cercanos, por lo que se califica al impacto como moderado.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • ucción de infraestructura) • Esta bl e ci m i e n t o d e e l a s i n d u s t r i a s • O p e r a c i 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la operación de la ZEEF se requerirá una gran cantidad de personal especializado y personal que no requiere de gran especialización, asimismo se generarán muchos empleos temporales y habrá mucha población flotante, sin embargo se considera que este impacto será moderado.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • donde la ZEEF • Contratación de personal (Operación de las industrias 	





Factor	Impactos identificados	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> Disminución en la disponibilidad de recursos (agua, consumo eléctrico, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme 	<ul style="list-style-type: none"> La Isla de la Palma está ocupada actualmente por actividades agropecuarias y cubierta vegetal natural, al retirarse la cubierta vegetal y hacer cambio de uso de suelo, se perderá la producción agropecuaria actual.
<ul style="list-style-type: none"> Disminución en la disponibilidad de recursos (agua, consumo eléctrico, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Contratación de personal (Preparación) 	<ul style="list-style-type: none"> En la preparación de sitio se contratará personal que no requiere de gran especialización por lo que se puede cubrir la demanda con un alto porcentaje de personas de la región, además estos empleos en su mayoría son temporales, por lo que no se generará mucha presión sobre los servicios y vivienda en los centros de población cercanos, por lo que se califica al impacto como moderado.



Factor	Impactos identificados	Descripción
(er t a d e v i v i e n d a e t c .)	(e s i t i o) • D e s c a r g a d e a g u a s r e s i d u a l e s (C o n s t r u c c i ó n d e i n f r a e s t r u	• El incremento en la generación de aguas residuales será un factor que puede reducir la cantidad de agua para consumo humano en la región, por ser actividades de índole temporal se considera este impacto como compatible.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de infraestructura (Contratación de personal) 	<ul style="list-style-type: none"> En la construcción de infraestructura se contratará personal que no requiere de gran especialización por lo que se puede cubrir la demanda con un alto porcentaje de personas de la región, además estos empleos en su mayoría son temporales, por lo que no representarán presión excesiva sobre los servicios y disponibilidad de vivienda en los centros de población cercanos, por lo que se califica al impacto como moderado.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de las industrias 	<ul style="list-style-type: none"> Para la operación de la ZEEF se requerirá una gran cantidad de personal especializado y personal que no requiere de gran especialización, asimismo se generarán muchos empleos temporales y habrá mucha población flotante, sin embargo se considera que este impacto no llegará a ser crítico por haber varios centros de población cercanos al desarrollo, lo cual permitirá su mejor adaptación a la presión.
	<ul style="list-style-type: none"> Operación de la ZEEF 	
	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de 	<ul style="list-style-type: none"> El aumento de población y la operación de las empresas que se asienten en la ZEEF, provocarán un fuerte incremento en la demanda de agua, lo cual puede repercutir en varias formas como lo son baja disponibilidad y la sobreexplotación y disminución de acuíferos. Este impacto se considera crítico por su magnitud.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	agua	
	Consumo de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> El aumento de población y la operación de las empresas que se asienten en la ZEEF, provocarán un fuerte incremento en la demanda de energía eléctrica, lo cual puede repercutir en baja disponibilidad o variaciones de voltaje. Este impacto se considera crítico por su magnitud.
	Descarga de aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> El aumento de población y la operación de las empresas que se asienten en la ZEEF, provocarán un incremento en la generación de aguas residuales, este impacto se acumulará a la generación actual de la zona, sin embargo se considera como moderado el impacto.



Factor	Impactos identificados	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> s (Operación de las industrias) Contratación de personal (Operación) 	<ul style="list-style-type: none"> Para la operación de la ZEEF se requerirá una gran cantidad de personal especializado y personal que no requiere de gran especialización, asimismo se generarán muchos empleos temporales y habrá mucha población flotante, sin embargo se considera que este impacto no llegará a ser crítico por haber varios centros de población cercanos al desarrollo, lo cual permitirá su mejor adaptación a la presión.

Factor	Impactos identificados	Descripción
	n de las industrias)	

• Cuadro 3.79 Descripción de los impactos de la ZEEF

- Los principales impactos ambientales serán los siguientes:
- Agua:
 - Calidad. Los cuerpos de agua como lo son el Río Balsas, los acuíferos y las pequeñas lagunas del área, son susceptibles a recibir contaminación procedente de las actividades que se desarrollen en la ZEEF en las diversas etapas de desarrollo del proyecto.
 - Cantidad. La demanda de agua para la operación de la ZEEF, puede repercutir en menor disponibilidad para usos domésticos, de servicios y agropecuarios de los habitantes de las poblaciones.
- Aire:
 - Las emisiones humos y gases de combustión de transportes, equipo y maquinaria, así como los arrastres de material por el viento, tendrán como receptores potenciales las poblaciones ubicadas alrededor de la Isla de la Palma de acuerdo con la dirección e intensidad del viento. Lo mismo las emisiones de las empresas una vez que empiece a operar.
- Paisaje:

- Los habitantes de los poblados aledaños a la ZEEF serán los principales receptores del cambio de paisaje en la Isla de la Palma , al notar el cambio de usos primarios a usos eminentemente industriales.
- Fauna:
- La fauna que logre emigrar de las áreas de trabajo ubicadas en la ZEEF tendrá como primera oportunidad de asentamiento los terrenos pertenecientes a los poblados, lo cual se puede convertir en una convivencia difícil para ambas partes.
- Uso de Suelo:
- El uso de suelo será uno de los factores que más presión tendrán con la ejecución del proyecto de ZEEF, pues la generación de empleos atraerá mucha población hacia el sitio y la demanda de vivienda y servicios hará que el uso de suelo se modifique y se afecte la disponibilidad de predios para vivienda o servicios.
- Económico:
- Se tendrá una gran derrama y movilidad económica en la región, lo cual tendrá efectos positivos pero también encarecerá el costo de los servicios, consumibles y vivienda.
- Social:
- Se tendrá el arribo de gran cantidad de personas de diferentes costumbres, lo cual puede dar como resultado antagonismos en las ciudades o la creación de barrios especializados en un tipo de población, lo cual repercutirá en la calidad de vida de la población en general.
- En la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo, los impactos más severos se presentan en las componentes flora y fauna específicamente para la región del Corredor, durante la etapa de Construcción de las industrias, esto se debe principalmente a que a lo largo del corredor se encuentran áreas con un grado de conservación alto y con la construcción de las empresas que se instalen en el área se afectará de manera directa a la flora y de manera directa e indirecta a la fauna que habita el lugar.
- A continuación, se presenta la descripción de los impactos de la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo en la cual se señala ciertos impactos para las tres regiones para su mejor detalle, mismas que son: Lázaro Cárdenas, Corredor y Zihuatanejo.

Fac	Imp	Descripción
• MEDIO FÍSICO.		
•	•	• En la ZEEF en general, la calidad del agua tendrá

Fac	Imp	ide	Descripción
Cali	Con		<p>impactos moderados en la etapa de preparación de sitio y construcción por las modificaciones de las escorrentías, que además tendrán efecto en la captación de agua y en la filtración al subsuelo, el arrastre de diversos materiales a los cuerpos de agua que aumentarán turbidez y reducirán la concentración de oxígeno disuelto y por los cortes y excavaciones que pueden ocasionar contaminación de acuíferos.</p>
			<ul style="list-style-type: none"> En general, en la etapa de operación se observan impactos severos por el aumento en la disposición de aguas residuales, tanto las provenientes de los núcleos poblacionales que se incrementarán, como de las empresas que se instalen en la zona. Para las regiones del Corredor y Zihuatanejo, en áreas donde no hay infraestructura, provenientes de las empresas que se instalen en la zona y de las poblaciones de apoyo que se establezcan.
			<ul style="list-style-type: none"> Para la región de Lázaro Cárdenas, en la etapa de operación se observan posibles impactos por el deslastrado de barcos y el vaciado de sentinas y ranuras.
Cali	Con		<ul style="list-style-type: none"> En general, la calidad del aire se verá amenazada en la etapa de preparación de sitio y construcción, así como en la ejecución de obras complementarias por los gases y humos provenientes de transportes, maquinaria y equipo utilizados para las obras y por arrastre de partículas.
			<ul style="list-style-type: none"> En la etapa de operación se tendrán emisiones de gases, humos y partículas de las diversas actividades industriales y de procesos de combustión de los transportes, en la mayor parte de la región del Corredor, donde actualmente no hay asentamientos humanos o industriales, por lo que, si bien se tendrá gran capacidad de asimilación, se tendrá impacto sobre zonas de alto valor ambiental o que dan un servicio ambiental significativo. No obstante que se espera buena capacidad de asimilación del medio, es necesario recordar que, en la región de Zihuatanejo, es posible que los vientos arrastren hacia la Zona turística de Ixtapa Zihuatanejo las emisiones atmosféricas industriales.
Cali	Mo		<ul style="list-style-type: none"> Para la región de Lázaro Cárdenas, en la etapa de preparación de sitio y construcción, así como en la ejecución de obras complementarias, el suelo se verá modificado de manera muy severa, pues cambiará su cubierta, su estructura, su perfil y su topografía, estos impactos son ineludibles e irreversibles, pues de la modificación del suelo depende en gran medida la posibilidad de llevar a

Fac	Imp ide	Descripción
		<p>cabo proyectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Asimismo, para la región del Corredor, el suelo tendrá modificaciones críticas, pues el área con buen nivel de conservación, perderá su cubierta, su estructura, su perfil y su topografía. Para la región de Zihuatanejo, pues el área presenta actividades agropecuarias y varios centros de población que ya han modificado parte de la estructura y composición del suelo. En general, en la etapa de operación se presenta la probabilidad de afectaciones al suelo por la disposición inadecuada de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, provenientes de las diversas actividades que se desarrollarán en la zona.
Pais	Deg	<ul style="list-style-type: none"> En general, en la etapa de preparación de sitio y construcción, el paisaje será afectado de forma muy severa, pues cambiará la continuidad visual del horizonte, el efecto visual de las áreas verdes y las escorrentías y cuerpos de agua al modificarse la topografía. En la región de Lázaro Cárdenas, en la etapa de operación se creará un paisaje urbano industrial, totalmente distinto al paisaje natural actual. En general, el paisaje resultante del desarrollo industrial podrá ser suavizado mediante la creación de áreas verdes y elementos de arquitectura del paisaje.
MEDIO BIÓTICO.		
Veg	Deg	<ul style="list-style-type: none"> En general, en la etapa de preparación de sitio y construcción, así como en la construcción de las obras complementarias se presentan efectos severos, por el retiro de la cobertura vegetal de las zonas a ocupar para el proyecto, lo cual ocasionará fragmentación del ecosistema.
Fau	Deg	<ul style="list-style-type: none"> En general, en la etapa de preparación de sitio y construcción, así como en la construcción de las obras complementarias se presentan efectos moderados a severos, al retirarse la cobertura vegetal, la fauna silvestre pierde las condiciones para su supervivencia, por lo que las especies que tienen mejor capacidad para moverse y adaptarse, como las aves, lo harán de inmediato, mientras que las especies de lento movimiento, perderán la mayor parte de su población, como es el caso de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos. En particular para la región de Zihuatanejo, el área ya tiene un cierto grado de disturbio y ha sido sustituida la vegetación natural por especies propias de fruticultura, agricultura y ganadería, por lo que también la fauna se ha desplazado a sitios con menor grado de modificación.
MEDIO SOCIOECONÓMICO.		

Fac	Imp ide	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> • Uso 	<ul style="list-style-type: none"> • Mo 	<ul style="list-style-type: none"> • En general, en la etapa de preparación de sitio y construcción, así como en la construcción de obras complementarias, se observará un cambio de uso de suelo muy severo al pasar de actividades del sector primario (agrícolas, frutícolas y ganaderas) a actividades del sector secundario y terciario. Sin embargo, la tendencia de desarrollo de la zona, así como los instrumentos de planeación y ordenamiento, permiten el planteamiento y desarrollo del proyecto. • Para la región del Corredor, se observará un cambio de uso de suelo severo al pasar de ser un sitio con un buen grado de conservación con vegetación de selva baja, a actividades principalmente industriales, que seguramente requerirán poblados de apoyo, con todos los servicios.
<ul style="list-style-type: none"> • Soci 	<ul style="list-style-type: none"> • Mo 	<ul style="list-style-type: none"> • En la región de Lázaro Cárdenas, en la etapa de operación del proyecto se tendrá competencia por los servicios como el agua, la energía eléctrica, combustibles y otros insumos, entre las áreas poblacionales y las áreas en desarrollo, lo cual será una merma en la calidad de vida de los habitantes actuales tanto de Lázaro Cárdenas como en la zona turística de Ixtapa Zihuatanejo. Asimismo, la llegada de gran cantidad de población a la zona encarecerá la vivienda y será factor de competencia por los servicios de salud, educación y seguridad, además de encarecer el valor de las propiedades y las propiedades en arrendamiento. • Para la región del Corredor, en la etapa de operación del proyecto se tendrá gran necesidad de servicios como el agua, drenaje, tratamiento de aguas residuales, energía eléctrica, combustibles y otros insumos, además de poblados de apoyo por la llegada de gran cantidad de población a la zona que además requerirá de servicios de salud, educación y seguridad.

• Cuadro 3.80 Descripción de impactos en la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo

•



3.4.2 Capacidad de asimilación de las afectaciones que pudieran derivarse debido a la ejecución de las obras y actividades del proyecto

ZONA ECONÓMICA ESPECIAL LÁZARO CÁRDENAS.

- La Sección Lázaro Cárdenas, tiene como antecedente principal que desde la década de los años 80 del siglo XX, había sido seleccionada para ser parte de un desarrollo industrial.
- En virtud de lo anterior, colinda con áreas sumamente modificadas, como lo es el brazo izquierdo del delta de la desembocadura del Balsas, las áreas industriales que se instalaron las Islas formadas dentro del delta que son las del Cayacal y la de En medio y las zonas urbanas de las Guacamayas y la Orilla.
- Con el nuevo proyecto se observan las afectaciones más severas en el suelo que tiene que ser modificado para la instalación de los proyectos, la vegetación, que tiene que ser retirada para permitir la modificación del suelo y la fauna que es desplazada al ser modificado su hábitat.
- Estos impactos no tendrán modo de asimilarse, dado que se derivan de la modificación del sitio y este es el modo de llevar a cabo el proyecto.
- La deforestación cuidadosa de modo que permita que la fauna se pueda mover hacia otras áreas y el rescate de especies de flora y fauna son las medidas de mitigación posibles para estos impactos.
- Su ubicación en un área cercana a la costa permite una dispersión adecuada de las emisiones a la atmósfera de fuentes fijas y móviles.
- Será necesario mantener uso responsable del agua, pues aunque el Río Balsas provee en abundancia el líquido, se requiere de plantas potabilizadoras, en el caso de la extracción de agua de pozos será necesario estudiar y proteger las zonas de recarga para evitar abatimiento y posible intrusión de cuña salina.
- En conclusión aunque se observan impactos ambientales significativos e irreversibles, particularmente en el suelo, por la vocación que tiene el área no se observa que sea incompatible la creación de la Zona Económica Especial. Sin embargo será necesario que los proyectos que se pretendan instalar en la ZEE sean evaluados en materia de impacto ambiental, para asegurar su compatibilidad con el medio.

ZEE CORREDOR.

- Esta área tiene un buen grado de conservación, por lo que los efectos sobre el medio biótico se ven muy acentuados, será necesario estudiar las áreas con mayor propensión a aceptar actividades industriales, pues el agua no es muy abundante a lo largo del corredor y la extracción indiscriminada de pozos puede ocasionar abatimiento e intrusión de cuña salina.

- El aire tendrá gran capacidad de asimilación por el grado de conservación de la vegetación y la reducida cantidad de asentamientos humanos a lo largo del corredor.
- Este puede ser un punto en contra pues no es claro si se prevé la creación de zonas urbanas nuevas para dar alojamiento a los trabajadores o se va a dirigir este crecimiento poblacional hacia los asentamientos urbanos existentes, con lo que la demanda de vivienda y servicios se disparará de manera inmediata.
- La desaparición de diversas asociaciones vegetales para dar cabida a las áreas industriales, será un impacto que no asimilará el medio, el rescate de flora y su reubicación, pueden ser medidas de mitigación de este impacto.
- Asimismo la desaparición de áreas con flora, dan como resultado el desplazamiento de fauna hacia sitios menos alterados, sin embargo dependerá de la densidad de ocupación que alcancen las áreas industriales, se podrán establecer sitios para reubicación de las especies presentes en el área.
- Por otra parte la ampliación de la carretera aumenta el efecto barrera, en particular para especies terrestres pequeñas. La posible medida de mitigación es establecer pasos de fauna, con lo que con el tiempo se podrá reducir la mortandad de ejemplares por atropellamientos, en particular al aumentar el flujo de vehículos por la creación de las zonas industriales.
- En conclusión, no se observan condiciones ideales para el desarrollo de zonas industriales en el corredor, en caso de proseguir este proyecto se deberán llevar a cabo estudios profundos para determinar las áreas con mayor vocación y posteriormente desarrollar los planes de desarrollo que delimiten las zonas de desarrollo, industrial, habitacional y de servicios, así como las zonas a proteger por su valor ambiental.
- Es necesario que las autoridades ambientales estatales desarrollen un Ordenamiento Ecológico en la zona, para determinar las zonas con mayor vocación y las zonas a conservar. Asimismo se requiere que las empresas que se instalen en el área lleven a cabo estudios profundos para su abastecimiento de agua, dentro de su manifestación de impacto ambiental.

ZEE ZIHUATANEJO.

- La zona propuesta presenta abundantes áreas urbanas y de usos agropecuarios, lo cual indica un grado medio de conservación del medio.
- Dado lo anterior, mediante la aplicación de un programa de desarrollo bien planeado, que compatibilice las zonas industriales a crear con las zonas habitacionales existentes se evitará que haya interacciones riesgosas.
- En lo que se refiere a los factores del medio físico se observa que la disponibilidad de agua será un factor importante, pues esta zona competirá por el abastecimiento con la zona urbana y turística de Ixtapa – Zihuatanejo.

- En cuestión de la calidad del aire se observa la posibilidad de que las emisiones contaminantes se dirijan hacia la zona urbana y turística de Ixtapa – Zihuatanejo. Sin embargo en condiciones normales habrá buenas condiciones de dispersión.
- La flora en la zona baja se observa con grandes áreas alteradas, por lo que se requiere un Plan de Desarrollo que considere la compatibilización de las áreas industriales con las zonas habitadas y las zonas con vegetación natural.
- La fauna podrá moverse hacia zonas menos alteradas, pero se tendrán que llevar a cabo las actividades para planear las áreas industriales de modo que permitan dicha migración.
- En resumen se observa que será necesario compatibilizar adecuadamente los usos de suelo para no afectar la actividad turística de Ixtapa – Zihuatanejo. Los desarrollos industriales deberán ser seleccionados para evitar el consumo excesivo de agua y la emisión de sustancias riesgosas al ambiente.
- Las autoridades ambientales deben desarrollar un ordenamiento industrial ecológico para determinar las zonas a desarrollar, las zonas a proteger y las áreas a restaurar. Asimismo, las empresas que tengan interés en instalarse en la zona deberán ser evaluadas en materia de impacto ambiental para asegurar la compatibilización, particularmente en las demandas de agua, manejo de residuos y en las emisiones contaminantes a la atmósfera.

3.4.3 Compatibilidad del proyecto con instrumentos de protección ambiental.

- A partir del análisis del punto 3.1.2 se resume a manera de cuadro los instrumentos de protección ambiental que se consideraron para la compatibilidad del proyecto, así como la normativa que debe cumplirse a fin de no contraponerse con los lineamientos en materia ambiental.

<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos Jurídicos aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculación con la Zona Económica Especial (ZEE) de Lázaro Cárdenas y su Sistema Ambiental Regional (SAR)
<ul style="list-style-type: none"> • CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 	
<ul style="list-style-type: none"> • ARTICULO 4. Establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los proyectos, cualquiera que sea su giro o actividad, que se pretendan establecer en el área, deberán hacer un análisis de los recursos disponibles y las áreas con problemática ambiental presentes en el Sistema Ambiental Regional de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo
<ul style="list-style-type: none"> • ARTICULO 25. Corresponde al Estado la Rectoría del Desarrollo Nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático. El fomento del crecimiento del empleo, distribución del ingreso y 	<ul style="list-style-type: none"> • Los tres niveles de gobierno deberán coordinarse para fortalecer la infraestructura existente en el área, atraer inversiones productivas, asimismo deberán crear las condiciones de seguridad necesarias para ofrecer estabilidad económica y social a la población que habita en

<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos Jurídicos aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la Zona Económica Especial (ZEE) de Lázaro Cárdenas y su Sistema Ambiental Regional (SAR)
<p>riqueza, ejercicio de libertad y dignidad de los individuos. Generar crecimiento económico, promover inversión y generación de empleo.</p>	<p>la región y la que sea atraída por las nuevas actividades económicas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ARTICULO 27 Indica que La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada. 	<ul style="list-style-type: none"> El Gobierno Federal, en atención a los Planes y Programas de Uso de Suelo que se deriven de la instrumentación del proyecto, emitirá las concesiones adecuadas para la instalación y operación de las empresas y servicios que se asienten como resultado de la creación del al Zona Económica Especial.
<ul style="list-style-type: none"> CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES APLICABLES 	
<ul style="list-style-type: none"> LEY DE PLANEACION 	
<ul style="list-style-type: none"> ARTICULO 2 La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los tres niveles de gobierno implicados en el desarrollo de la ZEE Lázaro Cárdenas Zihuatanejo , deberán establecer Planes de Desarrollo para el mediano y largo plazo, con una clara visión de sustentabilidad ambiental y bienestar de la población, que incluya educación, salud, comunicaciones y seguridad.
<ul style="list-style-type: none"> LEY GENEAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE 	
<ul style="list-style-type: none"> ARTICULO 1 Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> El gobierno Federal, los gobiernos estatales de Michoacán de Ocampo y Guerrero, así como los gobiernos municipales de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo, y La Unión de Isidoro Montes de Oca y Zihuatanejo de Azueta, Guerrero, deberán establecer Leyes y Programas de Ordenamiento Territorial y fomentar el desarrollo de las actividades económicas de acuerdo con las potencialidades de la región, de modo que se pueda garantizar un desarrollo incluyente desde el punto de vista social y sustentable desde el punto de vista ambiental.
<ul style="list-style-type: none"> ARTICULO 5 Son facultades de la Federación: X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; 	<ul style="list-style-type: none"> La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es la encargada de aplicar la evaluación en materia de impacto ambiental de los proyectos de obra o actividad que son de su competencia, de acuerdo con las competencias que le asigna el artículo 28 de esta Ley.

<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos Jurídicos aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la Zona Económica Especial (ZEE) de Lázaro Cárdenas y su Sistema Ambiental Regional (SAR)
<ul style="list-style-type: none"> ARTICULO 15. III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. 	<ul style="list-style-type: none"> En el desarrollo de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, las autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno fomentarán la instalación de proyectos que presenten programas de sustentabilidad como lo son ahorro de energía, ahorro de agua, explotación racional de recursos naturales renovables y no renovables. Por su parte los particulares interesados en establecer sus obras o actividades en la ZEE Lázaro Cárdena-Zihuatanejo, deberán incluir en sus respectivos proyectos medidas que permitan el cumplimiento del marco legal ambiental vigente.
<ul style="list-style-type: none"> ARTICULO 28. Señala las obras que requieren autorización de autorización de Impacto Ambiental: 	<ul style="list-style-type: none"> Las obras o actividades que se pretendan establecer en la ZEE Lázaro Cárdenas Zihuatanejo habrán de someterse a la evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con la competencia que les aplique, de este modo, los gobiernos estatales y municipales deberán establecer un marco legal suficiente, procedimientos administrativos y contar con la infraestructura técnica adecuada, para la evaluación en materia de impacto ambiental de los proyectos o actividades que les correspondan.
<ul style="list-style-type: none"> ARTÍCULO 30 señala que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Existen dos modalidades de presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, la particular y la regional, el nivel de presentación se establece de acuerdo a las características particulares de cada proyecto y su relación con el medio ambiente, en caso de duda los interesados podrán acudir a la SEMARNAT para que esta determine el nivel de presentación y en su caso si requiere de la presentación conjunta de un estudio de riesgo.
<ul style="list-style-type: none"> ARTÍCULO 35 Una vez presentada la MIA la Secretaria la revisara y la evaluará, revisará que la solicitud se ajuste a la LGEEPA, el Reglamento y Normas Oficiales Mexicanas aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Para el efecto la SEMARNAT cuenta con un procedimiento administrativo y recursos humanos para la evaluación de los proyectos.

<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos Jurídicos aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la Zona Económica Especial (ZEE) de Lázaro Cárdenas y su Sistema Ambiental Regional (SAR)
<ul style="list-style-type: none"> LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE 	
<ul style="list-style-type: none"> ARTÍCULO 1º. de la presente Ley establece que el objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana 	<ul style="list-style-type: none"> En las declaratorias de usos de suelo que complementen los planes de desarrollo que se deriven de la instrumentación de la ZEE, se deberá establecer como prioridad el respeto por la vida silvestre y determinar áreas de protección, aprovechamiento sustentable y recuperación. Asimismo los particulares deberán incluir en sus proyectos de desarrollo medidas que tiendan al aprovechamiento sustentable de los recursos en el área.
<ul style="list-style-type: none"> ARTÍCULO 18, Señala que los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares deberán incluir en sus proyectos de aprovechamiento de la vida silvestre medidas de conservación y mejoras del hábitat.
<ul style="list-style-type: none"> ARTÍCULO 19. Dice que las autoridades intervendrán en las actividades relacionadas con el uso del suelo, agua y recursos naturales, con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas y forestales. Las actividades que se realicen deberán compensar o minimizar los efectos negativos sobre la vida silvestre y su hábitat. 	<ul style="list-style-type: none"> Los gobiernos estatales y municipales a través de los Planes de Desarrollo, y con apoyo de los Ordenamientos Ecológicos vigentes, deberán establecer las modalidades de uso del suelo que permitan el desarrollo sustentable de la zona. Asimismo establecerán las reglas para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
<ul style="list-style-type: none"> ARTÍCULOS 29 AL 31 señala que la captura y el manejo de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso que les cause el menor estrés posible. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos de desarrollo en la ZEEF deberán incluir en sus respectivas Manifestaciones de Impacto Ambiental un Plan de Manejo de la Fauna Silvestre en la que se detalle la forma de captura, manejo y reubicación de la fauna que se encuentre en los predios a desarrollar.
<ul style="list-style-type: none"> ARTÍCULO 60 TER Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, 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 	<ul style="list-style-type: none"> En los Planes de Desarrollo que se deriven de la ZEE, se deberá observar esta disposición, asimismo los desarrolladores de proyectos deberán incluir previsiones para respetar las zonas de manglar presentes y para evitar acciones o actividades que pongan en riesgo estas asociaciones.

<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos Jurídicos aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la Zona Económica Especial (ZEE) de Lázaro Cárdenas y su Sistema Ambiental Regional (SAR)
<p>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.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE 	
<ul style="list-style-type: none"> Artículo 2°. Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológicoforestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos 	<ul style="list-style-type: none"> En los Planes de Desarrollo que se deriven de la ZEEF, se deberá observar esta disposición.
<ul style="list-style-type: none"> Artículo 4°. Se declara de utilidad pública la conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrológico-forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> Esta disposición deberá ser observada por autoridades de los tres niveles de gobierno y por los desarrolladores de proyectos, atendiendo a los planes de desarrollo que emanen de la instrumentación de la ZEE.
<ul style="list-style-type: none"> LEY DE PUERTOS 	
<ul style="list-style-type: none"> ARTICULO 5° El ejecutivo Federal habilitará los puertos, terminales de uso público mediante decreto, determinará denominación, localización geográfica y navegación. Los puertos y terminales serán habilitados cuando queden establecidos los requisitos correspondientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Esta disposición deberá ser observada en la elaboración de los Planes de Desarrollo que emanen de la creación de la ZEEF.
<ul style="list-style-type: none"> LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS 	
<ul style="list-style-type: none"> Título Tercero. Clasificación de los Residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares que desarrollen proyectos o servicios en la ZEEF y su SAR, deberán llevar a cabo la clasificación de sus residuos y darles el manejo adecuado
<ul style="list-style-type: none"> Título Cuarto, Capítulo II. Planes de Manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares que desarrollen proyectos o servicios en la ZEEF y su SAR que se clasifique como grandes generadores deberán elaborar un Plan de Manejo que será presentado a la SEMARNAT para su aprobación.
<ul style="list-style-type: none"> Título Quinto. Manejo Integral de los Residuos Peligrosos. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que generen residuos peligrosos dentro de la ZEEF y su SAR, deberán manejarlos conforme a las disposiciones de la Ley, su reglamento y las Normas Oficiales

<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos Jurídicos aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la Zona Económica Especial (ZEE) de Lázaro Cárdenas y su Sistema Ambiental Regional (SAR)
	Mexicanas aplicables.
<ul style="list-style-type: none"> Título Sexto. Prevención y manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial dentro de la ZEEF y su SAR, deberán manejarlos conforme a las disposiciones de la Ley, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Por su parte las autoridades estatales y municipales crearán las condiciones administrativas para regular las actividades de manejo y disposición final de estos residuos.
<ul style="list-style-type: none"> LEY DE AGUAS NACIONALES 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> ARTÍCULO 88. Regula las descargas de agua aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que pretendan descargar aguas residuales en cuerpos de agua u otro bien nacional dentro de la ZEEF y su SAR, deberán someterse a los procedimientos establecidos en la Ley, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
<ul style="list-style-type: none"> ARTÍCULO 90. Que regula la expedición de permisos de descarga de aguas residuales 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares que pretendan descargar aguas residuales en cuerpos de agua u otro bien nacional dentro de la ZEEF y su SAR, deberán someterse a los procedimientos establecidos en la Ley, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
<ul style="list-style-type: none"> CONCORDANCIA JURIDICA CON ORDENAMIENTOS ESTATALES APLICABLES. 	
<ul style="list-style-type: none"> PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN 2012-2015 (PLADIEM) 	
<ul style="list-style-type: none"> (PLADIEM) Instrumento de planeación que contiene los mecanismos de coordinación entre las diferentes instancias de gobierno, así como las estrategias y líneas de acción que orientarán la planeación y conducción del desarrollo económico y social del Estado. 	<ul style="list-style-type: none"> Los gobiernos estatal y municipal deberán establecer un Plan de Desarrollo Integral para la ZEEF y su SAR, mediante el cual se regule el crecimiento urbano e industrial, en zonas que se definan por su vocación, respetando en lo posible las áreas con grados de conservación y las áreas que requieran medidas de rehabilitación.
<ul style="list-style-type: none"> CONCORDANCIA JURÍDICA CON REGLAMENTOS FEDERALES APLICABLES 	
<ul style="list-style-type: none"> REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (REIA) 	
<ul style="list-style-type: none"> Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los desarrolladores de proyectos de obra o actividad que cumplan con los supuestos de este capítulo deberán presentar una Manifestación de Impacto Ambiental para la aprobación del

<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos Jurídicos aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la Zona Económica Especial (ZEE) de Lázaro Cárdenas y su Sistema Ambiental Regional (SAR)
	<p>proyecto, con las modalidades que se establecen en este reglamento.</p>
<p>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Artículo 121 indica cuales son las circunstancias bajo las que se deberá presentar un ETJ. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los desarrolladores de proyectos de obra o actividad, que se quieran establecer en un área con vegetación forestal, deberán presentar un Estudio Técnico Justificativo para la aprobación del proyecto.
<p>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Artículo 83 se refiere al programa de rescate, colecta y reubicación de especies de flora y fauna silvestre para que la autoridad dé su visto bueno. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos de desarrollo en la ZEEF y su SAR deberán incluir en sus respectivas Manifestaciones de Impacto Ambiental un Plan de Manejo de la Fauna Silvestre en la que se detalle la forma de captura, manejo y reubicación de la fauna que se encuentre en los predios a desarrollar.
<p>ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS</p>	
<ul style="list-style-type: none"> El Manglito, ubicado en el estado de Michoacán muy cercano a Lázaro Cárdenas, declarado como zona de protección ambiental de competencia estatal 	<ul style="list-style-type: none"> Los planes de Desarrollo y los proyectos de obra o actividad que se pretendan desarrollar dentro de la ZEE y su SAR, deben contener disposiciones para la protección de las Áreas Naturales Protegidas de la región.
<ul style="list-style-type: none"> Laguna costera el Caimán, Ubicada entre Lázaro Cárdenas y Playa Azul, en el estado de Michoacán, que está declarada Zona de Protección Ambiental, de Competencia Estatal. 	
<p>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Título II. Planes de Manejo 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares que desarrollen proyectos o servicios en la ZEEF y su SAR que se clasifique como grandes generadores deberán elaborar un Plan de Manejo que será presentado a la SEMARNAT para su aprobación.
<ul style="list-style-type: none"> Título Tercero. De los Residuos Provenientes de a Industria Minero Metalúrgica 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares que desarrollen proyectos o servicios en la ZEEF y su SAR, cuyas actividades sean del ramo minero metalúrgico deberán observar las previsiones de este capítulo.
<ul style="list-style-type: none"> Título Cuarto. Residuos Peligrosos. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que generen residuos peligrosos dentro de la ZEEF y su SAR, deberán manejarlos conforme a las disposiciones de la Ley, su

<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos Jurídicos aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la Zona Económica Especial (ZEE) de Lázaro Cárdenas y su Sistema Ambiental Regional (SAR)
	reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
<ul style="list-style-type: none"> REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> ARTICULO 134 Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que pretendan hacer uso de aguas nacionales dentro de la ZEEF y su SAR, deberán someterse a los procedimientos establecidos en la Ley, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
<ul style="list-style-type: none"> ARTICULO 151.- Se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que pretendan descargar aguas residuales en cuerpos de agua u otro bien nacional dentro de la ZEEF y su SAR, deberán someterse a los procedimientos establecidos en la Ley, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
<ul style="list-style-type: none"> SITIO RAMSAR 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> Laguna Costera el Caimán, Reconocimiento internacional 	<ul style="list-style-type: none"> La Laguna Costera El Caimán tiene un reconocimiento internacional al ser declarada sitio RAMSAR. Dado lo anterior los Planes de Desarrollo Municipal para Lázaro Cárdenas que emanen del Establecimiento de la ZEEF deberán contener previsiones de protección y conservación para la Laguna y las corrientes de agua que le alimentan.
<ul style="list-style-type: none"> REGIONALIZACIÓN DEL TERRITORIO EN REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP), REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP), REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP) Y ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS). 	
<ul style="list-style-type: none"> Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 	<ul style="list-style-type: none"> En la elaboración de los Planes de Desarrollo que emanen del establecimiento de la ZEEF se deberán incluir previsiones para compatibilizarlos con estas regiones.
<ul style="list-style-type: none"> Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). RHP 27 Cuenca Baja del Río Balsas 	
<ul style="list-style-type: none"> Regiones Marinas Prioritarias (RMP) RMP 30 Mexiquillo - Delta del Balsas 	

<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos Jurídicos aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la Zona Económica Especial (ZEE) de Lázaro Cárdenas y su Sistema Ambiental Regional (SAR)
<ul style="list-style-type: none"> Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). 	<ul style="list-style-type: none"> No se identifica dentro del SAR alguna área de este tipo, hay tres cercanas, por lo que las previsiones dentro de los Planes de Desarrollo que emanen de la ZEEF deben enfocarse a evitar condiciones que afecten por contaminación, o deterioro del hábitat de dichas zonas.
<ul style="list-style-type: none"> CONCORDANCIA CON PROGRAMAS Y ORDENAMIENTOS 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE LÁZARO CÁRDENAS 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> Pretende contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de Lázaro Cárdenas, estableciendo las bases para el crecimiento ordenado de Centro de Población 	<ul style="list-style-type: none"> Deberá ser ajustado a las nuevas condiciones que se generen con la creación de la ZEEF, en particular deberá delimitar claramente las áreas de reserva para usos industriales, de servicios y habitacionales, para evitar que se dañen áreas que tienen un valor ecológico y para evitar mezclas de usos de suelo que representen riesgo para la población.
<ul style="list-style-type: none"> PROGRAMA MAESTRO DE DESARROLLO PORTUARIO LÁZARO CÁRDENAS 2015-2020 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> La Zonificación Maestra para el Desarrollo Portuario de Lázaro Cárdenas está integrada por dos tipos de zonas portuarias, pública y particular, que a su vez están divididas en 38 zonas, actualmente se tienen asignadas 29 de estas zonas y se tienen proyectadas 9 más. 	<ul style="list-style-type: none"> El Programa Maestro de Desarrollo Portuario de Lázaro Cárdenas, comprende hasta los lotes que colindan con el canal de navegación norte, por lo que no tiene relación directa con el desarrollo de la ZEEF.
<ul style="list-style-type: none"> CONCORDANCIA CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS 	<ul style="list-style-type: none">
<ul style="list-style-type: none"> NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que establezcan alguna actividad en la zona deberán cumplir con los niveles máximos permisibles en sus descargas de aguas residuales.
<ul style="list-style-type: none"> NOM-043-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que establezcan alguna actividad en la ZEEF y su SAR deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión.
<ul style="list-style-type: none"> NOM-052-SEMARNAT-1993 Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen un residuo peligroso por su 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que se establezcan en la ZEEF y su SAR deberán determinar si sus residuos son peligrosos conforme a los procedimientos y listados de

<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos Jurídicos aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la Zona Económica Especial (ZEE) de Lázaro Cárdenas y su Sistema Ambiental Regional (SAR)
toxicidad al ambiente.	Esta NOM.
<ul style="list-style-type: none"> NOM-081-SEMARNAT-1994 Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que establezcan alguna actividad en la ZEE y su SAR deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión de ruido.
<ul style="list-style-type: none"> NOM-085-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos de emisión para procesos de combustión 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los particulares y entidades que establezcan alguna actividad en la ZEEF y su SAR, que cuenten con procesos de combustión de combustibles fósiles, deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión.

• Cuadro 3.81 Vinculación de los instrumentos jurídicos aplicables con la ZEE y el SAR

3.4.4 Compatibilidad del proyecto con los OET.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

- La ZEE y el Sistema Ambiental propuesto se encuentran totalmente inmersos dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 133 del POEGT denominada Planicies y Lomeríos Costeros de Guerrero, que abarca algunos municipios costeros del estado de Michoacán y otros del estado de Guerrero.
- En el siguiente cuadro se presenta el resumen de los factores que describen a la UAB 133.

R	C	Asociados del Desarrollo	O	Estrategias Sectoriales
I	A	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo Social Minería Pres 	F	<ul style="list-style-type: none"> 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 36, 37, 38,

	R	C	O	Asociados del Desarrollo	Estrategias Sectoriales
				servación de Flora y Fauna	39, 40, 41, 42, 43, 44

• Cuadro 3.82 Resumen de los factores que describen a la UBA 133

- En el cuadro siguiente se describe la vinculación existente entre el proyecto de ZEE y su SAR con las estrategias sectoriales del POEGT. Las estrategias sectoriales aplican para el municipio de Lázaro Cárdenas en Michoacán y los municipios de La Unión de Isidoro Montes de Oca y Zihuatanejo de Azueta, en el estado de Guerrero.

-
-
-

	Estrategias UAB 133	Vinculación con la ZEE y el SAR
• Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
• A) Preservación	• 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	• El proyecto contempla la modificación de diversas áreas, destacando la Zona Económica Especial que hará uso de la Isla de la Palma ubicada dentro del antiguo Delta de la desembocadura del Balsas. Se buscará crear zonas de conservación en el desarrollo de los proyectos ejecutivos y dentro del perímetro del SAR.
	• 2. Recuperación de especies en riesgo.	• Dentro de las áreas de conservación se buscará, entre otras medidas, la posible reubicación de especies en riesgo para su protección
	• 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	• Las autoridades Federales, Estatales y Municipales, en coordinación con Institutos de Investigación y de Enseñanza, podrán establecer programas de análisis y monitoreo de los ecosistemas presentes en el área del SAR, incluida la ZEE.
• B) Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	• 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	• No es alcance de la ZEE el aprovechamiento de sustentable de factores del medio, sin embargo las autoridades de los tres niveles de gobierno podrán promover acciones que permitan que se cumpla este criterio dentro del SAR propuesto.

Estrategias UAB 133		Vinculación con la ZEE y el SAR
h a m i e n t o s u s t e n e n t a b l e	<ul style="list-style-type: none"> 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance de la ZEE el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios, sin embargo las autoridades de los tres niveles de gobierno podrán promover acciones que permitan que se cumpla este criterio dentro del SAR propuesto.
	<ul style="list-style-type: none"> 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance de la ZEE.
	<ul style="list-style-type: none"> 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance de la ZEE.
	<ul style="list-style-type: none"> 8. Valoración de los servicios ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance de la ZEE.
C) P r o t e c i ó n d e l o s r e c u r s o s n a t u r a l e s	<ul style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Para la ejecución del proyecto se requiere la modificación de algunos ecosistemas, por lo que se buscará establecer zonas de protección y de reserva para los ecosistemas.
	<ul style="list-style-type: none"> 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance de la ZEE, pero en el SAR los tres niveles de gobierno deberán establecer la reglamentación para evitar el uso de sustancias prohibidas como fertilizantes o controladores de plagas.
D) R e s t a u r a c i ó n	<ul style="list-style-type: none"> 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance de la ZEE.
E) A p r o v e c h a m i e n t o s u s t e n e n t a b l e d e r e	<ul style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance directo de la ZEE, sin embargo si entre los proyectos que se lleguen a instalar se encuentran del ramo minero, estos deberán tomar medidas para cumplir con este objetivo.
	<ul style="list-style-type: none"> 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> Este criterio no es alcance directo de la ZEE, sin embargo las autoridades de los tres niveles de gobierno deberán establecer mecanismos para el cumplimiento de este objetivo.
	<ul style="list-style-type: none"> 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance de la ZEE, puesto que se pretende la instalación y desarrollo de nuevas empresas, si en el SAR existen empresas de estos ramos, las autoridades de los tres niveles de gobierno deberán establecer mecanismos para cumplir este criterio.

	• Estrategias UAB 133	• Vinculación con la ZEE y el SAR
<p>cu rs os na tu ra le s n o re n ov ab le s y ac tiv id ad es ec o n ó m ic as de pr o d uc ci ó n y se rv ici os</p>	<p>internacional.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). • 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. • 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. • 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con 	<ul style="list-style-type: none"> • La ZEE tiene entre sus objetivos albergar industrias de alto valor agregado, así como empresas que apoyen sus requerimientos de insumos específicos. • Las autoridades de los tres niveles de gobierno deberán promover en los Planes de Desarrollo Municipal previsiones para crear condiciones para el desarrollo y consolidación del turismo. • Las autoridades de los tres niveles de gobierno deberán establecer mecanismos incluyentes en el desarrollo de las actividades turísticas. • Las autoridades de los tres niveles de gobierno deberán promover en los Planes de Desarrollo Municipal previsiones para crear

Estrategias UAB 133		Vinculación con la ZEE y el SAR
	mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	condiciones para el desarrollo y consolidación del turismo. Destacando la creación de condiciones de seguridad social.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
• A) Suelo Urbano y Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance de la ZEE, sin embargo el impulso económico que generará en la región deberá ser orientado por las autoridades estatales y municipales para establecer Planes de Desarrollo incluyentes para mejorar las condiciones de vida en las zonas marginadas.
• C) Agua y Saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance directo de la ZEE, sin embargo se debe evaluar en los proyectos que la demanda de agua para las actividades industriales no ponga en riesgo la disponibilidad para los asentamientos humanos y otras actividades productivas de la región, como la agricultura de riego.
	<ul style="list-style-type: none"> 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las empresas que pretendan instalarse dentro de la ZEE deberán contar con el servicio de tratamiento de sus aguas residuales, en particular aquellas con contenidos tóxicos o peligrosos para el hábitat. El servicio podrá ser propio, de los parques industriales o de empresas que presten el servicio. Con esta medida se reducirá la probabilidad de que las fuentes de aprovisionamiento de agua se contaminen.
	<ul style="list-style-type: none"> 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance directo de la ZEE, sin embargo las autoridades de los tres niveles de gobierno, deberán establecer los mecanismos técnicos y administrativos apropiados para el uso racional del agua en la región.
• D)Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<ul style="list-style-type: none"> 30. construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 	<ul style="list-style-type: none"> Parte del proyecto de la ZEE es la modernización de los tramos carreteros que conectan Lázaro Cárdenas con Arteaga al norte y Zihuatanejo al Sureste, con esto se cumple el criterio.
• E) Desarrollo social.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto cumple parcialmente este criterio, pues se busca la diversificación de las actividades productivas, sin embargo no es prioritario en el proyecto la integración de empresas agroalimentarias y de aprovechamiento de biomasa.
	<ul style="list-style-type: none"> 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto cumple parcialmente con este criterio, pues será importante integrar a la población que actualmente vive en la zona a los procesos, sin embargo según los resultados de las investigaciones de campo y bibliográficas no hay núcleos indígenas en la zona.
	<ul style="list-style-type: none"> 38. Fomentar el desarrollo de capacidades 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto.

Estrategias UAB 133		Vinculación con la ZEE y el SAR
	básicas de las personas en condición de pobreza.	
	<ul style="list-style-type: none"> 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional 		
<ul style="list-style-type: none"> A) Marco jurídico 	<ul style="list-style-type: none"> 42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las adquisiciones de terrenos que se lleven a cabo como consecuencia del desarrollo de la ZEE serán en estricto apego a las leyes y con absoluto respeto de los diferentes regímenes de propiedad rural presentes en el área.
<ul style="list-style-type: none"> B) Planeación del Ordenamiento Territorial 	<ul style="list-style-type: none"> 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto, sin embargo es de destacar que a la fecha (2016) existen tres ordenamientos que aplican para el proyecto en su porción ubicada en el estado de Michoacán de Ocampo. Es tarea pendiente de las autoridades estatales y municipales del estado de Guerrero.

• Cuadro 3.83 Vinculación con el POEGT

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO ESTATAL DE MICHOACÁN DE OCAMPO (POEEMO).

- El proyecto de ZEE se encuentra en la Isla de la Palma , en el estado de Michoacán, parte de su Sistema Ambiental Regional se encuentra en el mismo estado de Michoacán, específicamente en el municipio de Lázaro Cárdenas y la parte más amplia del mencionado SAR se encuentra en el estado de Guerrero, en los municipios de La Unión de Isidoro Montes de Oca y Zihuatanejo de Azueta.

- Los lineamientos y objetivos que aplican a las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), localizadas en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, así como su vinculación con el proyecto se describen en la siguiente tabla:

LINEAMIENTO	OBJETIVO	VINCULACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> L1 Aprovechamiento racional de los recursos naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, en forma que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 1. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> Este objetivo no aplica al proyecto de ZEE, dado que en el sitio no se realiza actualmente un aprovechamiento forestal y el proyecto no considera aprovechamientos de este tipo.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 2. Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a cabo ambas actividades y no presenta conflictos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> El objeto del proyecto de la ZEE es cambiar el uso de suelo a uso industrial, por lo que no se mantendrá el uso agropecuario en el área, en el resto del SAR, las acciones propias del área seguramente se buscará fomentar mejores técnicas agropecuarias.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 3. Mantener las condiciones de los ecosistemas de prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto respetará áreas de interés ambiental dentro de la ZEE y en toda la extensión del SAR, será condición para el establecimiento de las empresas que cumplan la normatividad ambiental para reducir los efectos negativos sobre los ecosistemas por su instalación y operación.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 4. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población. 	<ul style="list-style-type: none"> El Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Lázaro Cárdenas, considera el área del proyecto como Reserva Urbana con una zonificación secundaria para la Isla de la Palma con uso predominante de Industria en Parques (Uso MR Mixto Regional, por lo que es congruente con el Programa, asimismo se respetan las áreas previstas como reservas para desarrollo de asentamientos humanos.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 5. Mantener o incrementar las capacidades de uso turístico y/o ecoturístico. 	<ul style="list-style-type: none"> Este objetivo no aplica directamente al proyecto ya que su conceptualización no incluye actividades turísticas y/o ecoturísticas
<ul style="list-style-type: none"> L2. Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, manteniendo la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 6. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable, de manera tal, que no se agoten los recursos y se garantice la provisión de bienes y servicios ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> El objetivo no aplica ya que en el sitio no se realiza actualmente un aprovechamiento forestal y el proyecto no considera aprovechamientos de este tipo.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 7. Fomentar el uso pecuario sin afectar los sitios de provisión de bienes y servicios ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> El objetivo no aplica al proyecto ya que no contempla el aprovechamiento pecuario.
	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo 8. Mantener las áreas de producción agrícola sin ampliar la frontera hacia las áreas con otras aptitudes, especialmente hacia zonas forestales o de provisión de bienes y servicios ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> El objetivo no aplica al proyecto ya que no contempla el aprovechamiento agrícola.

- Cuadro 3.84. Vinculación con el Programa de Ordenamiento ecológico estatal de Michoacán de Ocampo (POEEMO)

- Los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal señalan el mantenimiento de las condiciones de los ecosistemas que proveen de bienes y servicios ambientales, sin embargo no restringen el uso industrial en la Unidades de Gestión Ambiental. El proyecto modificará el uso de suelo en la mayor parte de la ZEE, sin embargo se buscará respetar zonas de valor ambiental dentro del polígono.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LAS ZONA INDUSTRIAL Y PORTUARIA DE LÁZARO CÁRDENAS (POERZIPLC)

- El proyecto de ZEE se localiza en su totalidad dentro del Municipio de Lázaro Cárdenas, específicamente en la Isla de la Palma , en lo que fue el delta de la desembocadura del Río Balsas. El POERZIPLC aplica para la zona que fuera seleccionada para ser el puerto industrial, conformado por las islas de La Palma, El Cayacal y la de En medio, por tal motivo los lineamientos de este Programa de Ordenamiento aplican específicamente en el área seleccionada para llevar a cabo el proyecto de ZEE.
- En la siguiente tabla se describen los lineamientos aplicables y su vinculación con el proyecto.

	Lineamiento	Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR
•	<ul style="list-style-type: none"> • Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS). 	<ul style="list-style-type: none"> • En la elaboración de las Manifestaciones de Impacto Ambiental para los proyectos específicos, habrá que hacer la investigación para determinar si alguna de las especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 está presente, en cuyo caso se dará aviso a las UMAs correspondientes para obtener los lineamientos para su extracción y manejo. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
•	<ul style="list-style-type: none"> • Se prohíbe el aprovechamiento de Flora y Hongos Silvestres con fines comerciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • En la ZEE no es alcance llevar a cabo aprovechamiento con fines comerciales de ningún producto agrícola, dentro del SAR, no es alcance del proyecto, la regulación de estas actividades.
•	<ul style="list-style-type: none"> • Solo se permite la extracción de especies, señaladas en el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación productiva en el sector rural 1997-2000 para pie de cría. 	<ul style="list-style-type: none"> • En la ZEE no es alcance llevar a cabo extracción de especies, dentro del SAR, no es alcance del proyecto, la regulación de estas actividades.
•	<ul style="list-style-type: none"> • Se prohíben las actividades productivas y recreativas en la zona, durante las épocas de anidación y reproducción 	<ul style="list-style-type: none"> • En la ZEE se hará cambio de uso de suelo, este lineamiento se deberá cumplir solamente en la parte del SAR perteneciente al municipio de Lázaro

	Lineamiento	Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR
	de la fauna.	Cárdenas
	<ul style="list-style-type: none"> Se deberá restringir el acceso a las playas de arribo de tortuga marina en épocas de desove y eclosión. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEE no se observa arribo de tortugas marinas, no es alcance del proyecto la parte del SAR ubicado en el municipio de Lázaro Cárdenas.
	<ul style="list-style-type: none"> En ningún caso podrá aceptarse verter productos químicos nocivos ni residuos radioactivos al ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se asienten en la ZEE deberán observar las Normas y disposiciones de generación de emisiones contaminantes al ambiente. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
	<ul style="list-style-type: none"> Las plantas industriales deben contar con sistemas de enfriamiento de aguas residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE deberán cumplir con las NOM aplicables, sus descargas de aguas residuales deberán tener parámetros autorizables, entre ellos la temperatura. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
	<ul style="list-style-type: none"> Se deben implementar programas de recuperación de hidrocarburos, aceites y grasas, así como otros contaminantes infiltrados en el suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se pretendan asentar en sitios que se sospeche tengan contaminación deberán llevar a cabo acciones de remediación conforme a la normatividad ambiental aplicable. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> La ubicación de plantas industriales debe ser compatible con las otras actividades productivas de la región. 	<ul style="list-style-type: none"> La ZEE tiene como objetivo la creación de zonas industriales en un área que ya había sido declarada apta para el uso, por lo que su desarrollo será compatible con otras actividades productivas de la región. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> Está prohibida la descarga en el mar de cualquier tipo de sustancias consideradas como riesgosas transportadas a granel. 	<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE deberán cumplir con las NOM aplicables al manejo de sustancias y residuos peligrosos. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
	<ul style="list-style-type: none"> En áreas donde los eventos pluviometereológicos y oceanográficos sean de gran intensidad se debe contar con un programa de 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEE deberán contar con programas de contingencias, aquellas que sean de alto riesgo, deberán tener un Programa de Prevención de Accidentes y todas deberán contar con un Programa de Protección Civil. En el resto del SAR, la responsabilidad de hacer cumplir este lineamiento es de las autoridades

	<p style="text-align: center;">Lineamiento</p>	<p style="text-align: center;">Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR</p>
	<p style="text-align: center;">contingencia ambiental.</p>	<p style="text-align: center;">estatales y municipales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • La emisión de ruidos permisibles en fuentes fijas se sujetará a la NOM-081-SEMARNAT-1994. 		<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE deberán cumplir con las NOM aplicables a la emisión de ruido. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
<ul style="list-style-type: none"> • En el tratamiento y manejo final de los residuos industriales peligrosos se deben cumplir los lineamientos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), sus reglamentos y la norma oficial aplicable. 		<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEEF Isla de la Palma, en el deberán cumplir con los lineamientos de la LGPGIR, su reglamento y las NOM aplicables al manejo de sustancias y residuos peligrosos. • No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR y ZEE Lázaro Cardenas. •
<ul style="list-style-type: none"> • La industria debe asegurarse de que las poblaciones cercanas no sean expuestas a riesgos de seguridad y salud provenientes de la actividad que se lleve a cabo en las plantas 		<ul style="list-style-type: none"> • La ZEE se encuentra alejada de las zonas habitacionales, además se contará con una franja de amortiguamiento denominada cordón ecológico, con lo que se acentuará la protección de la población abierta. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Se deben implementar planes de contingencia con el objeto de disminuir los riesgos por incendios, explosiones, intoxicaciones químicas y radiación. 		<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas que se instalen en la ZEE deberán contar con programas de contingencias, aquellas que sean de alto riesgo, deberán tener un Programa de Prevención de Accidentes y todas deberán contar con un Programa de Protección Civil. En el resto del SAR, la responsabilidad de hacer cumplir este lineamiento es de las autoridades estatales y municipales.
<ul style="list-style-type: none"> • Los niveles máximos permisibles de emisiones contaminantes 		<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE deberán cumplir con las NOM aplicables a la emisión de gases y partículas a la atmósfera. No es alcance del proyecto la instalación de empresas

	<p style="text-align: center;">Lineamiento</p>	<p style="text-align: center;">Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR</p>
	<p>deben sujetarse a lo establecido en las siguientes normas: NOM-085-SEMARNAT-2011, NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 Y NOM-043 SEMARNAT-1993.</p>	<p>en el resto del SAR.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben llevar a cabo auditorías de protección ambiental para supervisar los trabajos de transporte y almacenamiento de productos considerados como peligrosos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas que se instalen en la ZEE y manejen sustancias riesgosas deberán inscribirse al programa de Auditorías Ambientales de la PROFEPA. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
	<ul style="list-style-type: none"> • Al término de los trabajos de excavación y tendido de tuberías se restaurarán las superficies afectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los responsables de la introducción de infraestructura subterránea a la ZEEF y que atraviesan la ZEE Lázaro Cárdenas se comprometerán por contrato a restaurar las condiciones de las superficies que se requieran ocupar para el tendido de sus redes. • Si alguna obra trascienda al SAR o fuera de ella no es competencia directa del proyecto, sino de las instituciones que la realicen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben definir e identificar las sustancias peligrosas que se utilizan o que son productos de desecho, para aplicar las medidas de seguridad necesarias durante su uso y eliminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEEF deberán cumplir con los lineamientos de la LGPGIR, su reglamento y las NOM aplicables al manejo de sustancias y residuos peligrosos. • No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del ZEE y porción oeste del SAR que le rodea.
	<ul style="list-style-type: none"> • La eliminación de residuos químicos tales como PBC, PCP, plaguicidas y otros productos 	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE deberán cumplir con los lineamientos de la LGPGIR, su reglamento y las NOM aplicables al manejo de sustancias y residuos peligrosos.

	<p>Lineamiento</p>	<p>Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR</p>
	<p>químicos orgánicos requieren de un manejo y control eficiente que asegure la protección del ambiente (agua, aire, suelo).</p>	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del ZEE y porción oeste del SAR que le rodea.
<ul style="list-style-type: none"> Las compañías que producen, transportan o eliminan residuos y cuyo almacenamiento o eliminación sea considerado peligroso para el ambiente deben contar con un sistema de declaración de cantidad, destino y manejo de residuos. 		<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEEF deberán cumplir con los lineamientos de la LGPGIR, su reglamento y las NOM aplicables al manejo de sustancias y residuos peligrosos. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del ZEE y porción oeste del SAR que le rodea.
<ul style="list-style-type: none"> Los sitios de relleno sanitarios para la disposición final de residuos industriales deben ser impermeables. 		<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF Isla de la Palma, no se tiene prevista la instalación de un relleno sanitario, por lo que los lineamientos de la NOM-083-SEMARNAT-2003 no son aplicables. Referente a las características que debe reunir un sitio para la ubicación de un relleno sanitario. En el resto de la SAR y ZEE se tendrán que hacer estudios en caso de que se tenga interés en establecer un relleno sanitario, en caso que se decida por instancias de la ZEEF la construcción de un relleno que sirva ex profeso a la zona industrial.
<ul style="list-style-type: none"> Las industrias deben implementar programas e instalaciones que fomenten el reciclaje de agua. 		<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que tengan interés en instalarse en la ZEEF, tendrán que llevar a cabo su Manifestación de Impacto Ambiental, en la que detallarán los volúmenes de uso y las calidades que requieran de agua, con objeto de compatibilizar sus parámetros en función de la disponibilidad y demandas de la región. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> En caso de que las aguas de desecho industrial contengan elementos tóxicos, no biodegradables o peligrosos, la empresa o institución debe aplicar un tratamiento adecuado a su descarga, cumpliendo la normatividad oficial. 		<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEEF deberán cumplir con las NOM aplicables, sus descargas de aguas residuales deberán tener parámetros autorizables. Las empresas que se instalen posteriormente en el ZEE s por influencia del desarrollo asociado, deberán cumplir igualmente el mandato

	<p>Lineamiento</p>	<p>Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los drenajes sanitarios de las plantas deben manejarse por separado, impidiendo el contacto con las aguas de desecho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las plantas que se instalen en el ZEEF y ZEE deberán presentar un programa de manejo de aguas residuales en el que se tengan diferentes manejos y destinos las aguas sanitarias y las aguas residuales de proceso. • En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> • Deben utilizarse sistemas de eliminación de grasas y aceites. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos que se pretendan ubicar en la ZEE y ZEEF deberán cumplir con las NOM aplicables, sus descargas de aguas residuales deberán tener parámetros autorizables, entre los que se encuentran las grasas y aceites. No es alcance del proyecto la instalación de empresas en el resto del SAR.
	<ul style="list-style-type: none"> • En sitios de rellenos sanitarios se debe de planear la vigilancia y mantenimiento de las instalaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • En la ZEE y ZEEF no se tiene prevista la instalación de un relleno sanitario por lo que no se tendrá que cumplir con los lineamientos de la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a las características que debe reunir un sitio para la ubicación de un relleno sanitario. En el resto de la SAR se tendrán que hacer estudios en caso de que se tenga interés en establecer un relleno sanitario, siempre y cuando sea promovido por la administración del ZEEF o la ZEE
	<ul style="list-style-type: none"> • Para el tratamiento de aguas residuales se recomienda aplicar en general tratamientos físicos, seguidos de una clarificación y tratamiento químico para después pasar a un tratamiento biológico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas que se instalen en la ZEE y ZEEF y requieran contar con plantas de tratamiento de sus aguas residuales habrán de diseñarlas de acuerdo con sus características propias, de modo que su descarga hacia el cuerpo receptor correspondiente cumpla con los parámetros establecidos en la normatividad vigente. • En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> • La industria, en convenio con las autoridades locales, debe definir y establecer zonas intermedias de salvaguarda que circunden las áreas industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas que se instalen en la ZEEF deberán contar con programas de contingencias, aquellas que sean de alto riesgo, deberán tener un Programa de Prevención de Accidentes y todas deberán contar con un Programa de Protección Civil. En su caso dentro de la ZEE promoverá que se realice por las

	<p>Lineamiento</p>	<p>Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR</p>
		<p>empresas que por motivo del desarrollo del ZEEF se generen.</p> <ul style="list-style-type: none"> En el resto del SAR, la responsabilidad de hacer cumplir este lineamiento es de las autoridades estatales y municipales.
	<ul style="list-style-type: none"> En el proceso de elaboración o actualización del Plan de Desarrollo Urbano se debe considerar el establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda a efecto de impedir el crecimiento urbano en sitios colindantes a industrias de alto riesgo u otro tipo de industria 	<ul style="list-style-type: none"> Este lineamiento es alcance de las autoridades de desarrollo urbano locales. Sin embargo la actualización se intervendrá proponiendo o informando del desarrollo de la ZEEF y ZEE, para retroalimentar el Plan.
	<ul style="list-style-type: none"> Se debe conservar o restaurar una franja de vegetación ribereña nativa de 100 m en congruencia con el PDDU de Lázaro Cárdenas, Michoacán vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> La ZEE contará con una franja de amortiguamiento denominada cordón ecológico, alrededor del Brazo de Liga en la ZEEF Isla de la Palma . De ser necesario se establecerá la medida a detalle en conjunto con las autoridades locales. Y se informara de forma oportuna de la decisión de diseño de la franja.
	<ul style="list-style-type: none"> La extensión de las zonas intermedias de salvaguarda se debe definir en función de la magnitud del inventario de las sustancias de riesgo, tipo de materias primas y productos manejados, en congruencia con el estudio de riesgo (Programa de Prevención de Accidentes) autorizado. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEEF deberán contar con programas de contingencias, aquellas que sean de alto riesgo, deberán tener un Programa de Prevención de Accidentes y todas deberán contar con un Programa de Protección Civil. En el caso de las empresas promovidas a partir del desarrollo del ZEEF, dentro del ZEE deberán seguir esta acción. En el resto del SAR, la responsabilidad de hacer cumplir este lineamiento es de las autoridades estatales y municipales.
	<ul style="list-style-type: none"> Las industrias deben contar con vigilancia, control e inspecciones periódicas de la emisiones de residuos al ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que tengan el propósito de instalarse en la ZEEF y ZEE deberán elaborar una Manifestación de Impacto Ambiental en la que se detallen los

	<p>Lineamiento</p>	<p>Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR</p>
	<p>(que originan), estableciendo un programa de monitoreo permanente, según el giro de cada industria, así mismo deben contar con el equipo óptimo.</p>	<p>procedimientos, equipos y medidas administrativas que tendrán instrumentadas para cumplir con la normatividad ambiental establecida en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a cada giro.</p> <ul style="list-style-type: none"> En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> Se debe controlar la calidad de las aguas residuales de acuerdo con el giro de cada industria. 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE deberán contar con equipos, procedimiento y medidas administrativas para controlar que en la disposición de sus aguas residuales habrán de diseñarlas de acuerdo con sus características se cumpla con los parámetros establecidos en la normatividad vigente. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> Se debe contar con el equipo e infraestructura de comunicaciones que permita una rápida atención a los eventuales accidentes industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> Los Programas de Prevención de Accidentes de las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE en su sección de comunicaciones detallarán los equipos y dispositivos que tendrán para comunicar la ocurrencia de un accidente. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> Destinar las zonas intermedias de salvaguarda exclusivamente a usos pasivos, evitando actividades que atraigan población (comercio, servicios, recreativas). 	<ul style="list-style-type: none"> El cordón ecológico propuesto en el proyecto de ZEEF tiene asignado usos pasivos. El cual contendrá cuerpo de agua conectado al río Balsas, con vegetación de Tular, popal, vegetación acuática y de bosque de Galería en sus márgenes. Previo a cualquier modificación se presentara diseño de las mismas a las autoridades en tiempo y forma. La ZEEF es una cerrada que no permite el comercio ambulante en su interior, ni accesos. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> En las zonas intermedias de salvaguarda no se permiten usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población. 	<ul style="list-style-type: none"> La ZEEF se encuentra alejada de las zonas habitacionales, además se contará con una franja de amortiguamiento denominada cordón ecológico, con lo que se acentuará la protección de la población abierta. En el resto del SAR no es competencia del proyecto. La regulación del crecimiento de la mancha urbana no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la 	<ul style="list-style-type: none"> Este lineamiento no es alcance del proyecto ni en la ZEE ni en su SAR.

	<p>Lineamiento</p>	<p>Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR</p>
	<p>NOM-012-RECNAT-1996.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe reducir al mínimo la perturbación causada por los accesos y operaciones de los pozos de extracción de agua. 		<ul style="list-style-type: none"> • No es alcance directo del proyecto de ZEE la perforación de pozos de agua. En el resto del SAR no es su competencia.
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe evitar al máximo la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas, aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción. 		<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas que tengan interés de instalarse en la ZEEF y ZEE deberán elaborar una Manifestación de Impacto Ambiental en la que deben detallar sus procedimientos de preparación de sitio, identificar los impactos que generarán y proponer las medidas de mitigación para reducir el impacto global de la instalación.
<ul style="list-style-type: none"> • En la construcción y operación de infraestructura se debe respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas. 		<ul style="list-style-type: none"> • No es alcance del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Solo se permite la construcción de infraestructura contemplada en el Plan Maestro de Desarrollo Portuario. 		<ul style="list-style-type: none"> • El Plan de Desarrollo del ZEEF y ZEE se realizara en coordinación con el plan Maestro portuario, esto por razones de diseño, seguridad, servicios, de tal forma que será congruente con el Plan Maestro de Desarrollo Portuario.
<ul style="list-style-type: none"> • Los productos del dragado deben confinarse en sitios de tiro, garantizando su estabilidad. 		<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos de dragado que se deriven de la instrumentación del ZEEF, deberán proponer un sitio adecuado y presentar a evaluación de las autoridades correspondientes sus procedimientos para su depósito seguro. Esto solo si la actividad se programe llevar a cabo por alguna razón necesaria para el desarrollo.
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe reducir al mínimo la perturbación causada por los materiales de dragado que se efectúen en ríos. 		<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos de dragado que se deriven de la instrumentación del ZEE, deberán presentar sus procedimientos a la autoridad competente para reducir la perturbación que causan.
<ul style="list-style-type: none"> • No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de 		<ul style="list-style-type: none"> • Los administradores de las diferentes áreas serán los encargados de hacer cumplir este lineamiento.

	Lineamiento	Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR
	vía.	
	<ul style="list-style-type: none"> Los taludes en caminos deben estabilizarse, y revegetarse con especies nativas 	<ul style="list-style-type: none"> Los administradores de las diferentes áreas serán los encargados de hacer cumplir este lineamiento.
	<ul style="list-style-type: none"> Se deben considerar factores ambientales (e.g. erosión, destrucción de especies locales, afectación a acuíferos y escurrimientos, principalmente) durante la planeación y construcción de caminos de acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Los caminos de acceso que se pretenda desarrollar en la ZEEF, ZEE y SAR serán evaluados en materia de impacto ambiental para asegurar su compatibilidad con el medio
	<ul style="list-style-type: none"> La construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales debe ser realizada en función de las disposiciones de los decretos y planes de manejo correspondientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Los caminos de acceso que se pretenda desarrollar en la ZEEF, ZEE Lázaro Cárdenas y SAR (porción oeste) serán evaluados en materia de desarrollo urbano para asegurar su compatibilidad con los instrumentos rectores.
	<ul style="list-style-type: none"> Para autorizar la construcción de obras marinas se debe solicitar como un elemento de análisis en los programas de estudio de campo, la realización de mediciones directas del oleaje, corrientes, transporte de material, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> Las obras marinas que se requieran para el desarrollo de la ZEE y el SAR deben ser evaluadas en materia de impacto ambiental, la manifestación de impacto ambiental correspondiente deberá contener todos los datos de oceanografía que aseguren que las obras se integrarán al ambiente.
	<ul style="list-style-type: none"> El dimensionamiento de las áreas de un puerto debe determinarse en función del tamaño de las embarcaciones a las que se pretenda dar acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> El Plan maestro del Proyecto tomará en consideración este lineamiento.
	<ul style="list-style-type: none"> Las unidades de producción industrial deben prever y evitar los procesos desencadenantes de degradación del ambiente y de afectación a las otras instalaciones o actividades 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que tengan interés de instalarse en la ZEEF y ZEE Lázaro Cárdenas deberán elaborar una Manifestación de Impacto Ambiental en la que se identificarán los impactos que generarán y se propondrán las medidas de mitigación para reducir el impacto de su instalación.
	<ul style="list-style-type: none"> Los lodos provenientes del tratamiento de aguas, deben estabilizarse utilizando preferentemente procesos 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE requieran contar con plantas de tratamiento de sus aguas residuales habrán de dar tratamiento a sus lodos de acuerdo con sus características propias. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.

	<p>Lineamiento</p>	<p>Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR</p>
	<p>anaerobios, una vez estabilizados y dependiendo de su calidad podrán ser utilizados como abonos agrícolas</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Las instalaciones portuarias y rutas comerciales deben controlar todo tipo de residuos que pudieran afectar las actividades del área y el equilibrio del ecosistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de la ZEEF y ZEE se cumplirá con las previsiones de la LGPGIR, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al manejo de residuos. En el resto del SAR no es alcance del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Para la operación de los patios de disposición de cenizas generadas por plantas termoeléctricas se debe contar con las autorizaciones respectivas en materia de impacto y riesgo ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • No es alcance del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • La periferia de los patios de disposición de cenizas debe contar con una cortina rompevientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • No es alcance del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • El agua captada por el sistema de drenaje debe ser tratada y cumplir la normativa aplicable (NOM-ECOL-001) o las condiciones particulares de descarga establecidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE y cuenten drenaje pluvial deberán tratar el agua de modo que cumplan con la normatividad aplicable. En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Los patios de disposición de cenizas deben contar con el equipamiento e infraestructura mínimos necesarios como: la impermeabilización de la superficie de disposición, drenes, bordos, filtros, fosas de sedimentación y evaporación, pozos de monitoreo de acuíferos y humidificadores. Y aplicar métodos adecuados de 	<ul style="list-style-type: none"> • No es alcance del proyecto.

	<ul style="list-style-type: none"> Lineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR
	<p>tratamiento a los lixiviados resultantes. Todas las instalaciones deben cumplir con las especificaciones establecidas en la MIA autorizada correspondiente.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> Se deben establecer medidas para el control de la erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Se debe vigilar que no se arrojen residuos sólidos o líquidos en cuerpos de agua o en sus cercanías. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF y ZEE las empresas deberán cumplir con las disposiciones de la LGPGIR, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables. En el resto del SAR no es alcance del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> No se permiten asentamientos y obras de infraestructura urbana en estas áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF y ZEE se tendrá un Plan de Desarrollo que no prevé la instalación de asentamientos u obras de infraestructura urbana. En el resto del SAR no es alcance del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> No se deben ubicar tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, o en depresiones próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF Y ZEE no se tiene prevista la instalación de un relleno sanitario por no cumplir con los lineamientos de la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a las características que debe reunir un sitio para la ubicación de un relleno sanitario. En el resto de la SAR se tendrán que hacer estudios en caso de que se tenga interés en establecer un relleno sanitario.
	<ul style="list-style-type: none"> Los herbicidas deben ser del tipo biodegradables. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Para reforestar solo se deben emplear especies nativas. 	<ul style="list-style-type: none"> No es alcance del proyecto, sin embargo a las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE se les solicitará que cumplan con este lineamiento
	<ul style="list-style-type: none"> Toda descarga de aguas residuales debe cumplir las NOM-001-ECOL-96 y NOM-031-ECOL-96, o las 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las empresas que se establezcan en la ZEEF y ZEE deben cumplir con este lineamiento. En el resto del SAR no es alcance del proyecto

	Lineamiento	Vinculación con la ZEE Lázaro Cárdenas, ZEEF y su SAR
	condiciones de descarga particulares fijadas	
	<ul style="list-style-type: none"> Debe darse un manejo y disposición final a los residuos sólidos de manera planeada integralmente (reciclaje, reúso, recuperación) 	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas que se instalen en la ZEEF y ZEE deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la LGPGIR, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables. En el resto del SAR no es alcance del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> Se deben establecer zonas de amortiguamiento o entre todos los usos de suelo, mismas que serán definidas por el Comité de Evaluación y Seguimiento del Ordenamiento Ecológico. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEEF y ZEE se tiene establecida una distribución de los tipos de giros industriales que cumple con este lineamiento. En el resto del SAR es competencia del Comité de Evaluación y Seguimiento del Ordenamiento Ecológico.
	<ul style="list-style-type: none"> No se permite ningún tipo de infraestructura o desarrollo en la Zona Federal, con excepción al interior del Recinto Portuario. 	<ul style="list-style-type: none"> El Proyecto de la ZEEF y ZEE cumple con este lineamiento- En el resto del SAR no es competencia del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> No se permitirá la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos, permitiéndose solamente el almacenamiento temporal de residuos hasta su reducción, reúso o reciclado. 	<ul style="list-style-type: none"> En la ZEE no se tiene prevista la instalación de un relleno sanitario por no cumplir con los lineamientos de la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a las características que debe reunir un sitio para la ubicación de un relleno sanitario. En el resto de la SAR se tendrán que hacer estudios en caso de que se tenga interés en establecer un relleno sanitario.

• Cuadro 3.85 Vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de las Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas (POERZIPLC).

Contenido

• 3	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
• 3.1	SEÑALAMIENTO DE OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO	2
	LA ZONA, SE ENCUENTRA, EN SU CASO, EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, FEDERALES O LOCALES; ZONAS SUJETAS A PROTECCIÓN AMBIENTAL, NACIONAL O INTERNACIONAL, O ÁREAS CON ESPECIES SUJETAS A ALGÚN TIPO DE RESTRICCIÓN JURÍDICA EN TÉRMINOS DE LAS DISPOSICIONES AMBIENTALES FEDERALES	2
• 3.1.1	Ubicación del proyecto y obras coligadas respecto al SAR.	2
• 3.1.2	Ubicación del SAR y la ZEE respecto a instrumentos de planeación	12
• 3.2	RELACIÓN DE LOS OBTENIDOS	31
	PRETENDA ASENTAR LA ZONA CON LOS CRITERIOS APLICABLES AL SITIO RESPECTIVO	31
• 3.2.1	Ordenamientos Ecológicos del Territorio aplicables a la zona de estudio	31
• 3.2.2	Análisis de los OET respecto a ZEE y SAR	39
• 3.3.1	Factores abióticos	51
• 3.3.2	Factor Bióticos	121
• 3.3.	SÍNTESIS AMBIENTAL	158
• 3.4	ANÁLISIS SOBRE EL IMPACTO AMBIENTAL, PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO EN LOS ÁMBITOS FEDERAL, ESTATAL O MUNICIPAL, ASÍ COMO , LOS EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE QUE PUEDA CAUSAR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CORRESPONDIENTES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y OPERACIÓN DE LA ZONA.	191
• 3.4.1	Identificación, descripción y valoración de los impactos.	191
• 3.4.2	Capacidad de asimilación de las afectaciones que pudieran derivarse debido a la ejecución de las obras y actividades del proyecto	245
• 3.4.3	Compatibilidad del proyecto con instrumentos de protección ambiental.	247
• 3.4.4	Compatibilidad del proyecto con los OET.	253
•		

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 3.1 Localización de la ZEE y ZEEF.....	3
Mapa 3.2 ZEE Zonificación interna para efectos de análisis de la ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	4
Mapa 3.3 Localización de las obras y proyectos complementarios en el SAR.....	8
Mapa 3.4 Localización de las obras y proyectos complementarios en el SAR, imagen satélite....	9
Mapa 3.5 Localización del Sitio Ramsar El Caimán, con respecto al SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo y la ZEEF Isla de la Palma.....	13
Mapa 3.6 Propuestas de ANP’s, Zonas de Protección, Parques y Zonas de Saneamiento.....	18
Mapa 3.7 Áreas naturales Protegidas del Sistema Ambiental Regional y de la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo.....	20
Mapa 3.8 Regiones prioritarias de CONABIO.....	21
Mapa 3.9 ZEE Zihuatanejo, con las áreas de manglar.....	25
Mapa 3.10 ZEE Zihuatanejo, con las áreas de manglar.....	26
Mapa 3.11 Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	33
Mapa 3.12 Ubicación de la Sección Lázaro Cárdenas respecto al modelo de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán.....	35
Mapa 3.13 Modelo de Ordenamiento.....	38
Mapa 3.14 Tipos de clima en el área de estudio.....	52
Mapa 3.15 Geología en SAR y ZEE Lázaro Cárdenas –Zihuatanejo.....	73
Mapa 3.16 Topoformas del SAR y la ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	86
Mapa 3.17 Modelo de Terreno (relieve) DEL SAR Y ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo.....	88
Mapa 3.18 Mapa Altimétrico del SAR.....	89
Mapa 3.19. Pendientes en el SAR y ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	90
Mapa 3.20 . Unidades de suelos presentes en el SAR y ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo....	93
Mapa 3.21 Hidrología subterránea, Acuíferos en el SAR y ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	107
Mapa 3.22 Representación Batimétrica en la porción marina del SAR.....	116
Mapa 3.23 Tipos de vegetación del SAR en la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo.....	122
Mapa 3.24 Uso de suelo y Vegetación del ZEE Lázaro Cárdenas -Zihuatanejo.....	134
Mapa 3.25 Usos de suelo y vegetación en el ZEEF Isla de la Palma.....	140
Mapa 3.26 Uso de suelo y Vegetación.....	167
Mapa 3.27 Uso de suelo y vegetación en el SAR.....	168
Mapa 3.28 Fragilidad ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo.....	172
Mapa 3.29 Coeficiente de Conservación en el SAR, de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo...	176

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Servicios actuales en la ZEEF.....	10
Figura 3.2 Políticas del Ordenamiento Ecológico Sierra - Costa, Mich.....	36
Figura 3.3 Políticas, usos e intensidad de uso en las UGA's del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas.....	38
Figura 3.4 Temperatura media normal de las estaciones ubicadas en el SAR.....	55
Figura 3.5 Precipitación media mensual de las estaciones climatológicas consideradas en el SAR.....	58
Figura 3.6 Evaporación Total Normal de las estaciones climatológicas consideradas en el SAR.....	59
Figura 3.7 Ombrotérmicos de las estaciones: Petacalco, Lázaro Cárdenas, La Unión y Zihuatanejo.....	62
Figura 3.8 Vientos dominantes anuales en la estación del Aeropuerto de Zihuatanejo, Guerrero.....	64
Figura 3.9 Columna estratigráfica de la Formación Zihuatanejo.....	79
Figura 3.10 Epicentros registrados entre 1904-2003.....	81
Figura 3.11 Resultados del índice de vulnerabilidad física para el destino turístico Ixtapa - Zihuatanejo.....	83
Figura 3.12 Localización de las áreas de yacimientos minerales.....	84
Figura 3.13. Bosque Encino-pino (Quercus-Pinus) carretera del Aeropuerto Zihuatanejo a Lázaro Cárdenas dentro del SAR.....	124
Figura 3.14 Bosque Encino (Quercus spp.) con algunos pinos mezclados.....	125
Figura 3.15 Vista general de la Selva Mediana Subcaducifolia de tipo secundario Coordenadas UTM 244703; 1947192.....	126
Figura 3.16. Selva Baja Caducifolia en terreno ondulado de un escurrimiento. Coordenadas UTM, 816948; 1992843.....	127
Figura 3.17 Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva, también se mezclan cultivos de riego y temporal cercanos al río. Coordenadas UTM 797862; 1994973.....	127
Figura 3.18. Estero con vegetación de dunas y palmar, desde la costera de Playa Azul Mich. Coordenadas; 238278; 1949216.....	129
Figura 3.19. Vegetación acuática de tular y carrizal en cuerpo de agua. Coordenada UTM: 797862; 1994973.....	130
Figura 3.20. Manglar de tipo secundario con invasión de pastos y plantas leñosas de selva baja y/o mediana. Coordenadas 798901; 1991577.....	130
Figura 3.21 Selva Mediana Subcaducifolia y Selva Mediana Caducifolia.....	136
Figura 3.22. Selva mediana subcaducifolia se observan rodales densos cercanos a la carretera.....	136
Figura 3.23. Zona costera con línea de transmisión y pequeño rodal con manglar como barrera entre la carretera que va al API Lázaro Cárdenas.....	137
Figura 3.24 Fragilidad en la ZEE Lázaro Cárdenas.....	173
Figura 3.25 Fragilidad en la ZEE Corredor.....	173
Figura 3.26 Fragilidad en la ZEE Zihuatanejo.....	174
Figura 3.27 Graficas del Valor del coeficiente de conservación por ZEE particulares y resto del SAR.....	178
Figura 3.28 Esquema de interacción de la problemática ambiental en el ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo.....	181

Figura 3.29 Gráfica de dosificación de aptitud para urbanización.....188
Figura 3.30 Metodología para la identificación y valoración de impactos.....192

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1 Parámetros para cada planta tipo de los sectores ancla seleccionados para la ZEE de Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo.....	5
Cuadro 3.2 Obras complementarias.....	7
Cuadro 3.3 Obras y proyectos necesarios para operación de la ZEE.....	11
Cuadro 3.4 Características generales de las ANP's Federales cercanas a la ZEE de Lázaro Cárdenas.....	15
Cuadro 3.5 Áreas Naturales Protegidas.....	16
Cuadro 3.6 Propuestas de ANP's, Zonas de Protección, Parques y Zonas de Saneamiento.....	17
Cuadro 3.7 Características de las ANP's Estatales ubicadas dentro del SAR.....	19
Cuadro 3.8 Características de Regiones prioritarias (RHP's y RMP's) dentro del SAR y cercanas a la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo.....	22
Cuadro 3.9 Región Hidrológica Prioritaria 27.....	22
Cuadro 3.10 Región Marina Prioritaria 30.....	23
Cuadro 3.11 Región Marina Prioritaria 31.....	23
Cuadro 3.12 AICA C27.....	23
Cuadro 3.13 Cumplimiento de obligaciones administrativas.....	28
Cuadro 3.14 Normas que se deberán tomar en cuenta como mínimo en el proyecto de la ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo.....	30
Cuadro 3.15 Características principales de las Regiones Ecológicas y Unidades Ambientales que inciden en el SAR, ZEE y ZEEF.....	32
Cuadro 3.16 Características principales de la Unidad Ambiental Biofísica 133.....	39
Cuadro 3.17 Vinculación existente entre el proyecto de ZEE y ZEEF con las estrategias sectoriales.....	42
Cuadro 3.18 Programa de ordenamiento ecológico estatal de Michoacán de Ocampo (POEEMO).....	43
Cuadro 3.19 Programa de ordenamiento ecológico regional de las zona industrial y portuaria de Lázaro Cárdenas (POERZIPLC).....	51
Cuadro 3.20 Descripción de los Tipos climáticos presentes en el SAR, ZEE y ZEEF.....	53
Cuadro 3.21 Superficies de cobertura de los tipos climáticos en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo y ZEEF Isla de la Palma.....	54
Cuadro 3.22 Estaciones climatológicas activas en el SAR, reportadas por el SMN.....	54
Cuadro 3.23 Datos de temperatura media, máxima y mínima normal de las estaciones climatológicas del SAR.....	57
Cuadro 3.24 Precipitación media mensual y anual en las estaciones climatológicas en el SAR.	58
Cuadro 3.25 Evaporación total normal y anual en las estaciones climatológicas en el SAR.....	60
Cuadro 3.26 Principales Ciclones Tropicales que se reporta que han afectado al municipio de Lázaro Cárdenas en los últimos 15 años (SEDESOL, 2012), y eventos de gran magnitud cercanos a la costa (CNA, 2016).....	67
Cuadro 3.27 Eventos de Tormentas eléctricas registrados en las estaciones climatológicas en el SAR (número de días con tormenta eléctrica).....	68
Cuadro 3.28 Temperaturas máximas mensuales y diarias registradas en las estaciones climatológicas del SAR.....	70
Cuadro 3.29 Zonas y tipo de Riesgo.....	71
Cuadro 3.30 Superficies de los materiales geológicos que afloran en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas - Zihuatanejo y ZEEF Isla de la Palma.....	74
Cuadro 3.31 Materiales asociados a la cronología de su formación.....	76
Cuadro 3.32 Suelos geológicos asociados al SAR.....	77

Cuadro 3.33 Minas prospecto del Área Minera de la Unión, Guerrero.....	85
Cuadro 3.34 Superficies de las unidades de Topoformas de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo	87
Cuadro 3.35 Unidades de suelo de Cambisol y su distribución en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	95
Cuadro 3.36 Unidades de suelo de Regosol y su distribución en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	96
Cuadro 3.37 Unidades de suelo de Rendzina y su distribución en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	96
Cuadro 3.38 Unidades de suelo de Solonchak y su distribución en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	97
Cuadro 3.39 Principales Cuerpos de Agua en el SAR y en la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo	99
Cuadro 3.40 Datos descriptivos de las subcuencas que son atravesadas por el SAR y la ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	102
Cuadro 3.41 Superficies de las unidades edáficas en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo y ZEEF Isla de la Palma.....	103
Cuadro 3.42 Características generales de la Presa La Villita. (CFE, 2014).....	105
Cuadro 3.43 Cuadro de superficies de cobertura por acuífero en el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo y ZEEF.....	108
Cuadro 3.44 Disponibilidad media Anual de agua Subterránea en acuíferos del SAR. Y ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	109
Cuadro 3.45 Indicadores de calidad de agua en la cuenca baja del Río Balsas. En el SAR, ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	112
Cuadro 3.46 Amplitud de Marea.....	114
Cuadro 3.47 Indicadores de paisaje.....	119
Cuadro 3.48 Distribución de la superficie y porcentaje de las asociaciones vegetales y uso de suelo presentes en el área del Sistema Ambiental Regional (SAR) y en la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo (ZEE).....	123
Cuadro 3.49 Especies de importancia comercial y tradicional.....	131
Cuadro 3.50 Especies de flora reportadas para el SAR con estatus de conservación o reportadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010.....	132
Cuadro 3.51 Tipos de coberturas vegetales y superficies de uso de suelo dentro de la ZEE Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo.....	135
Cuadro 3.52 Uso de suelo y Vegetación en ZEEF Isla La Palma.....	141
Cuadro 3.53 Principales grupos de la fauna marina costera referenciado del SAR y frente de costa de la ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	145
Cuadro 3.54 Especies de pesca deportiva.....	146
Cuadro 3.55 Especies Marinas de Importancia Alimenticia, Comercial, Científica y/o en Peligro de Extinción en la Zona de Estudio.....	146
Cuadro 3.56 Relación de anfibios en el SAR incluidos en la NOM-059-SEMARNAT 2010.....	150
Cuadro 3.57 Relación de reptiles en el SAR incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	153
Cuadro 3.58 Cantidad estimada mamíferos en la región.....	156
Cuadro 3.59 Características abióticas predominantes en el SAR, la ZEE.....	159
Cuadro 3.60 Áreas Naturales Protegidas.....	169
Cuadro 3.61 Característica del aprovechamiento de los factores ambientales.....	179
Cuadro 3.62 Dosificación de la superficie según Aptitud.....	187
Cuadro 3.63 . Desglose de superficie habilitada por Etapa.....	189
Cuadro 3.64 Dosificación de la superficie según Aptitud.....	190
Cuadro 3.65 Atributos de la evaluación.....	196

Cuadro 3.66 Actividades por etapa ZEEF Isla de la Palma.....	198
Cuadro 3.67 Actividades por etapa ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	198
Cuadro 3.68 Factores Ambientales.....	199
Cuadro 3.69 Indicadores de impacto para la ZEE y ZEEF.....	201
Cuadro 3.70 Interacciones identificadas para la ZEEF.....	202
Cuadro 3.71 Interacciones identificadas para la ZEE.....	203
Cuadro 3.72 Matriz de valoración de impactos para la ZEEF Isla de la Palma.....	213
Cuadro 3.73 Matriz de valoración de impactos ambientales de la ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo.....	216
Cuadro 3.74 Valoración de impactos ambientales para la ZEE Lázaro Cárdenas – Zihuatanejo	219
Cuadro 3.75 Valoración de los impactos identificados.....	220
Cuadro 3.76 Valoración de impactos identificados para las obras coligadas dentro de la ZEE.....	220
Cuadro 3.77 Tipología de impactos para la ZEEF.....	229
Cuadro 3.78 Tipología de impactos para la ZEE.....	232
Cuadro 3.79 Descripción de los impactos de la ZEEF.....	241
Cuadro 3.80 Descripción de impactos en la ZEE Lázaro Cárdenas- Zihuatanejo.....	244
Cuadro 3.81 Vinculación de los instrumentos jurídicos aplicables con la ZEE y el SAR.....	253
Cuadro 3.82 Resumen de los factores que describen a la UBA 133.....	253
Cuadro 3.83 Vinculación con el POEGT.....	257
Cuadro 3.84 . Vinculación con el Programa de Ordenamiento ecológico estatal de Michoacán de Ocampo (POEEMO).....	258
Cuadro 3.85 Vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de las Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas (POERZIPLC).....	265