

# 02

## DESCRIPCIÓN DE LA ZEE ZEE SALINA CRUZ

Servicios De Consultoría Consistentes En La Planeación, Coordinación Y Control De Zonas Económicas Especiales, Así Como En La Elaboración De Estudios Complementarios

## CONTENIDO

2 Descripción de la Zona.....	2
2.1 Localización de la ZEE .....	2
2.1.1 Localización geográfica .....	4
2.1.2 Localización a nivel estatal y municipal.....	6
2.1.3 Localización a nivel ciudad / puerto.....	9
2.2 Caracterización de la ZEE y su entorno inmediato .....	11
2.2.1 Localización del Polígono Industrial de la ZEE .....	11
2.2.2 Localización del Polígono 2 del FIDELO de la ZEE .....	13
2.2.3 Situación institucional de los predios en relación a los instrumentos de planeación ....	15
2.2.4 Caracterización del contexto urbano inmediato del Polígono Industrial .....	18
2.2.5 Caracterización del contexto urbano inmediato del Polígono 2 del FIDELO .....	24
2.2.6 Caracterización particular del Polígono Industrial .....	30
2.2.7 Caracterización particular del polígono FIDELLO .....	38
2.2.8 Aptitud del Polígono Industrial .....	48
2.2.9 Aptitud del predio FIDELO.....	51
2.3 Anexos .....	58
2.3.1 Anexo técnico 1: estudios previos para el análisis de evaluación de sitios.....	58
2.3.2 Anexo técnico 2: definición de zona periurbana .....	68
2.3.4 Anexo técnico 3: aspectos técnicos-normativos.....	70
Índice de tablas .....	71

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Para el desarrollo de una Zona Económica Especial, se requiere contar con un sitio que ofrezca las mayores ventajas competitivas. La definición del predio en el que se materializará la ZEE ha requerido un análisis comparativo de distintos sitios potenciales. En este sentido, tras definirse el predio, se lleva a cabo una caracterización que persigue los siguientes objetivos:

- Tener un conocimiento sobre las oportunidades que el predio ofrece en términos de conectividad, infraestructura y servicios
- Detectar posibles limitaciones o condicionantes en la planeación, desde la óptica natural-ambiental del predio
- Conocer el marco legal que incidirá sobre la planeación del predio
- Identificar el área desarrollable dentro del predio

El presente apartado se compone del siguiente contenido para describir la ZEE:

- A. Localización de la Zona Económica Especial
  - Localización Geográfica
  - Localización a nivel Estatal y Municipal
  - Localización a nivel ciudad/puerto
- B. Caracterización de la Zona Económica Especial y su entorno inmediato
  - Localización del predio de la ZEE
  - Situación institucional del predio en relación a los instrumentos de planeación
  - Caracterización en el contexto urbano inmediato
  - Caracterización particular del predio
  - Aptitud del predio

### 2.1 LOCALIZACIÓN DE LA ZEE

#### ANTECEDENTES

Como punto de partida para el desarrollo de las ZEE, se elaboró un Estudio de Evaluación de Sitios (Ver Anexo Técnico 1: Análisis del Estudio de Evaluación de Sitios), coordinado por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOB) y la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU), con el apoyo del Banco Mundial (BM), con el objetivo de examinar las características físicas de los sitios y las oportunidades o condicionantes de sus entornos. Considerando los siguientes factores:

- Evaluar las fuerzas y debilidades de los sitios
- Determinar el mejor sitio para la ZEE
- Examinar en detalle el sitio idóneo
- Identificar los aspectos más valiosos del sitio idóneo
- Determinar los desafíos y amenazas que pudieran condicionar la establecimiento de la ZEE

Además el Estudio de Evaluación de Sitios se realizó implementando las siguientes actividades:

1. Recopilación de información
  - Revisión cartográfica, estadística y documental
  - Investigación de información disponible al público
2. Visita de campo a los sitios, para examinar:
  - Contexto inmediato, urbano y atributos de las localizaciones
  - Características físicas
  - Accesibilidad y proximidad a las redes nacionales de infraestructura de transporte
  - Disponibilidad interna y externa de infraestructura
  - Problemas o amenazas ambientales y sociales
  - Calidad de vida
  - Mercados existentes
  - Disponibilidad de mano de obra
  - Existencia de clústeres industriales en las inmediaciones
3. Consultas con actores clave (BANOBRAS, SHCP, SCT, API, SEDATU, FONADIN, gobiernos estatales y municipales)
4. Reflexión sobre los factores claves en el desarrollo y los retos a asumir

Para complementar este trabajo, la SEDATU realizó un análisis detallado de los sitios preliminares identificados y tras la consideración de más de 30 variables para determinar la factibilidad de los sitios, se identificaron y examinaron sitios potenciales para el establecimiento de la **ZEE de Salina Cruz**. A continuación se describen las variables consideradas:

#### **Atributos de la Ubicación**

- Tamaño del sitio
- Posibilidad de expansión
- Régimen de Propiedad
- Uso actual
- Grado de Ocupación
- Topografía
- Cuerpos de agua
- Tipo de suelo
- Colindancias
- Costo de urbanización

#### **Accesibilidad**

- Carreteras y ejes troncales
- Aeropuerto
- Ferrocarril
- Puerto

#### **Ambiental y Social**

- Flora y Fauna
- Situación ambiental
- Riesgo de desastres naturales
- Sitios históricos, religiosos o culturales

#### **Fuentes de Abastecimiento**

- Energía
- Agua
- Telecomunicaciones

#### **Mercados existentes**

- Clústeres existentes
- Distancia a Zona Urbana

#### **Calidad de Vida**

- Amenidades (vivienda, hospitales, escuelas, centros comerciales, etc.)
- Seguridad

#### **Otros**

- Previsiones anteriores para uso industrial
- Evitar división por carretera o vía férrea
- Número de propietarios
- Alineación con Programas de Desarrollo Urbano
- Posibles conflictos sociales

En este sentido a continuación se presentan los sitios preliminares identificados durante el análisis de sitios y presentados en el estudio de evaluación de sitios del BM y SEDATU:



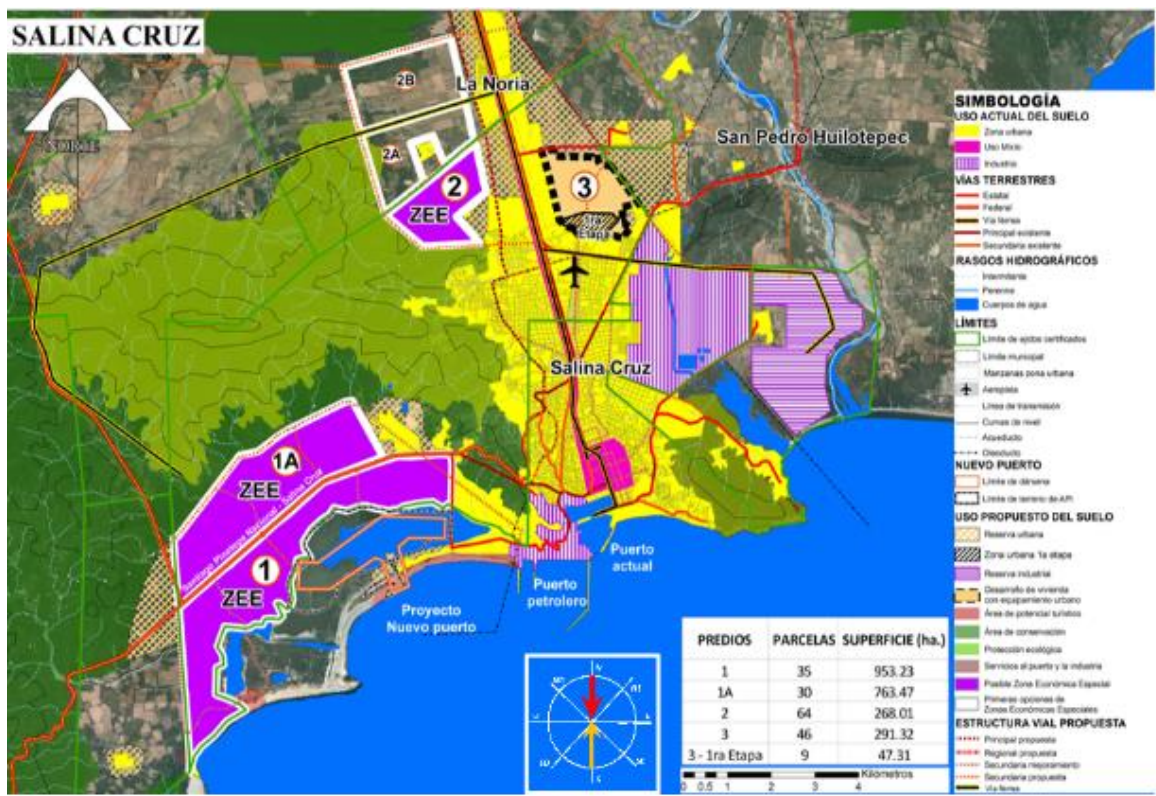
**Tabla 1: Sitios preliminares identificados por la SEDATU y el BM**

Sitio	Superficie	Nombre
1	953.23 ha	(colindante al suelo destinado al nuevo puerto)
1A	763.47 ha	
2	268.01 ha	
2A	281.88 ha	(en el municipio de Santo Domingo de Tehuantepec)
2B	366.96 ha	(en el municipio de Santo Domingo de Tehuantepec)

Fuente: Site Assessment for Puerto Chiapas, Lázaro Cárdenas, Salina Cruz and Coatzacoalcos, SEZ Locations, Final Report-World Bank

El siguiente mapa identifica la ubicación de los sitios preliminares evaluados:

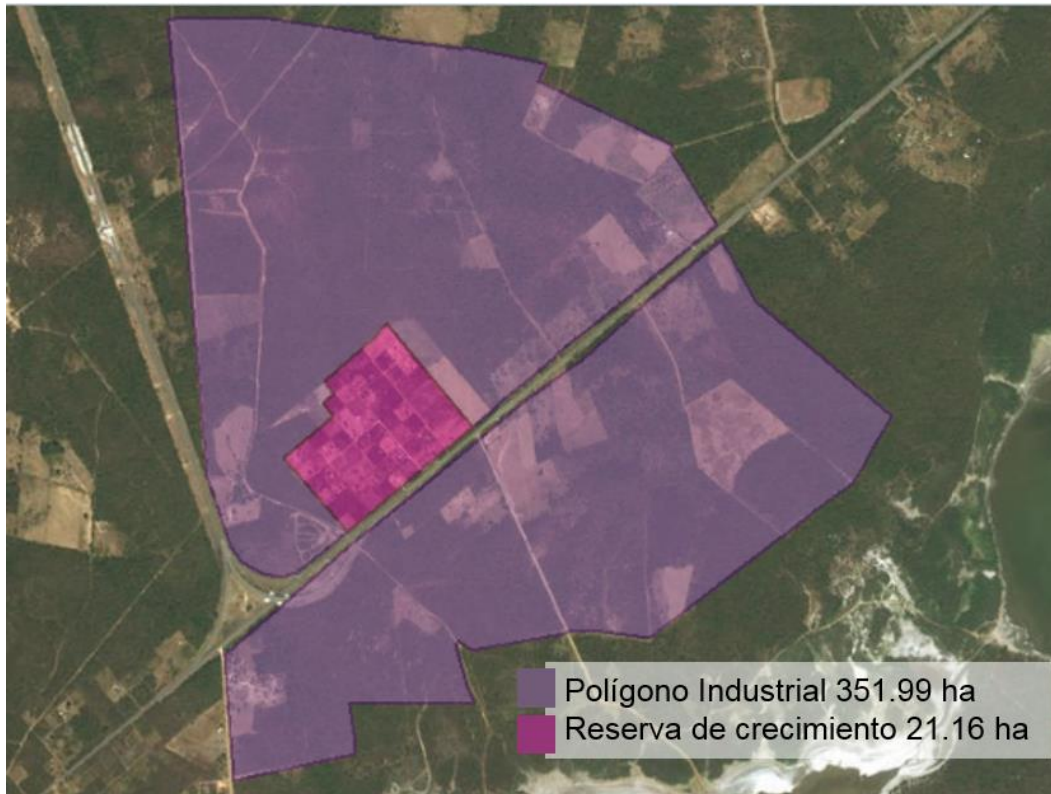
**Ilustración 1: Sitios preliminares identificados por la SEDATU y el BM**



Fuente: Site Assessment for Puerto Chiapas, Lázaro Cárdenas, Salina Cruz and Coatzacoalcos, SEZ Locations, Final Report-World Bank

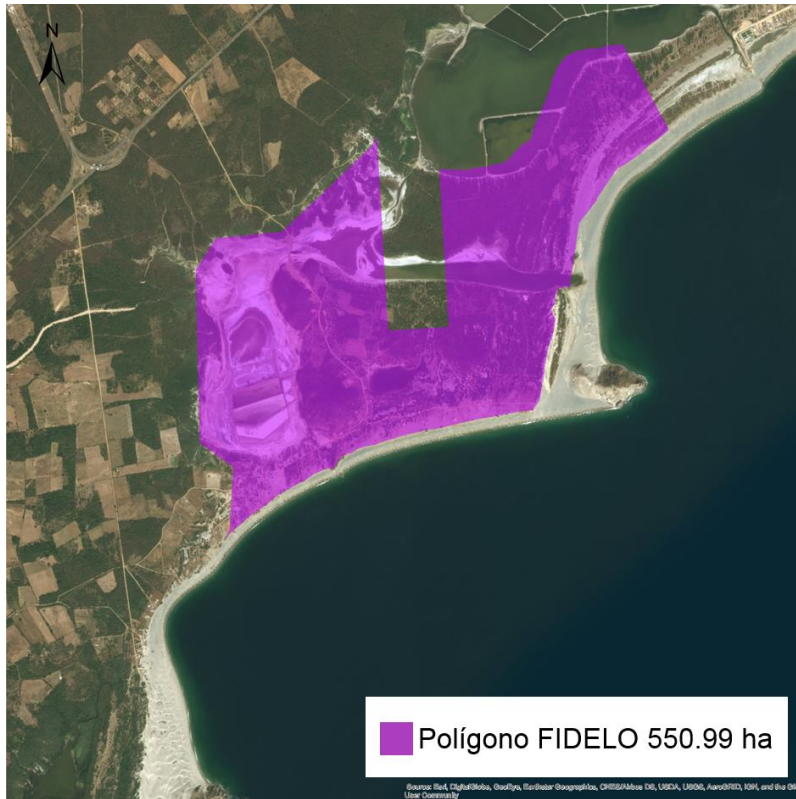
Por último, y a partir de los sitios identificados en el estudio de Evaluación de Sitios, se han realizado reuniones de seguimiento con los responsables de la AFDZEE, BANOBRAS y SEDATU, para poder definir la estrategia de desarrollo de la ZEE, llegando a la definición del Polígono Industrial y del Polígono 2 del FIDELO, como el espacio idóneo para el desarrollo de la ZEE, el cual se localiza en los municipios de Salina Cruz y Santo Domingo de Tehuantepec colindante a la carretera MEX-200.

**Ilustración 2: Sitios identificados por la SEDATU (Polígono Industrial)**



Fuente: SEDATU

### Ilustración 3: Sitios identificados por la SEDATU (Polígono 2 del FIDELO)



Fuente: SEDATU



## 2.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Con el fin de dotar a México de mayores oportunidades y ventajas competitivas para un mejor posicionamiento en el mercado global y cerrar brechas de desarrollo regional en aras de alcanzar como país un mayor crecimiento y desarrollo económico, el modelo de Zonas Económicas Especiales busca generar nuevos polos de desarrollo industrial en los estados más rezagados del país, actuando como un instrumento estratégico de política de desarrollo productivo. Si bien este instrumento se focaliza en los estados con pobreza extrema, conforme a la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales y su Reglamento, también se determina que las Zonas deberán establecerse en ubicaciones estratégicas para la actividad productiva, por la facilidad de integración con carreteras, aeropuertos, ferrocarriles, puertos o corredores interoceánicos, y con potencial de conectividad hacia mercados nacionales e internacionales. Lo anterior permitirá minimizar los requerimientos adicionales de inversión en infraestructura y dará mayor viabilidad económica a la Zona.

Por esta razón, se determinó desarrollar las primeras Zonas mexicanas en torno a puertos y sus localidades cercanas, donde ya existe cierto dinamismo económico y comercial, infraestructura económica y social, y el potencial de conexión con mercados extranjeros. Lo que se busca es que el enfoque logístico-comercial de estos sitios desarrolle un componente industrial que permita que se agregue valor sobre los insumos y productos en la región.

En el contexto nacional la ZEE de Salina Cruz se localiza en la costa oaxaqueña, en el extremo sur-este del Estado, en la Región del Istmo; colindando al norte con el Estado de Veracruz, al este con Chiapas, al noroeste con Puebla y Guerrero y al sur con el Océano Pacífico

**Mapa 1: Localización de la ZEE en el ámbito nacional**



Fuente: Elaborado por el Consorcio con datos INEGI, 2010



Su posición geográfica a nivel regional le permite cubrir rutas comerciales de mayor importancia en la economía mexicana. El puerto de Salina Cruz es el más importante del Estado (destacando a nivel nacional por el movimiento de petróleo y sus derivados), de gran importancia en la región del Istmo de Tehuantepec y zonas aledañas, mediante conectividad carretera y ferroviaria que vincula al puerto con los centros de producción y consumo de la región.

Esta situación reafirma su potencial para convertirse en una Zona Económica Especial y en un nuevo polo de desarrollo sustentable; y generar beneficios sociales y económicos en su área de influencia; junto con las ZEE de Lázaro Cárdenas, Salina Cruz y Coatzacoalcos.

**Mapa 2: Localización de la ZEE en el ámbito regional**



Fuente: Elaborado por el Consorcio con datos INEGI

## 2.1.2 LOCALIZACIÓN A NIVEL ESTATAL Y MUNICIPAL

El Estado de Oaxaca por su división territorial y administrativa está conformado por 8 regiones socioeconómicas, mismas que se distribuyen en 570 municipios, y de los cuales destacan siete ciudades mayores a 50 mil habitantes: Oaxaca de Juárez (capital del Estado), San Juan Bautista Tuxtepec, Juchitán de Zaragoza, Salina Cruz, Huajuapán de León y Santo Domingo Tehuantepec. Dichas ciudades albergan una población superior a 800 000 mil habitantes, lo que representa el 21% del total estatal.<sup>1</sup>

**Mapa 3: Localización de la ZEE en el ámbito estatal**  
Principales Ciudades de Oaxaca (2010, número de habitantes)



Fuente: Elaborado por el Consorcio, con datos INEGI

<sup>1</sup> INEGI, 2013

En este sentido y respecto a la división territorial que se hace del Estado, la ZEE de Salina Cruz se localiza dentro de la Región Socioeconómica del Istmo. Esta región, con 41 municipios, es la segunda más poblada con 595,433 habitantes, representando el 15.7% del total de la población en el estado, tan sólo cuatro municipios concentran casi al 40% de la población de la región, Juchitán de Zaragoza, Salina Cruz, Tehuantepec y Matías Romero. Durante la última década, la tasa de crecimiento de la población fue de 0.93%, valor menor a la estatal.

Por sus características y ubicación geográfica, esta región es una de las más comunicadas del estado; por su territorio pasa la carretera federal 190 en sus tramos Oaxaca-Tehuantepec y La Ventosa-Tapanatepec, la 200 Pinotepa Nacional-Salina Cruz y la 185 Coatzacoalcos-Salina Cruz. A éstas se suma la autopista Tehuantepec- La Ventosa. Por esta situación los municipios de Tehuantepec, Salina Cruz y Juchitán de Zaragoza se constituyen en centros de actividad económica y servicios de gran importancia en el estado.

La región del Istmo es la segunda con la mayor tasa de participación económica, con el 47.9% de su población económicamente activa, sobresaliendo las actividades del sector servicios, impulsado principalmente por el comercio de la región, seguido de las agropecuarias, como la producción de maíz, mango, café, sorgo, naranja, melón y sandía, y la ganadería y pesca. Existen fábricas de cemento y cal, aunque destaca la importancia de la Refinería Antonio Dovalí Jaime. Cuenta además con el puerto de Salina Cruz y la generación de energía eólica en la Ventosa.

El Municipio de Salina Cruz, con un total de 89,211 habitantes<sup>2</sup>, es considerado uno de los centros de las actividades y servicios de la región. De acuerdo a la distribución de niveles de regionalización, se considera Tehuantepec como un Sistema Urbano Rural (SUR), definiendo estos como “espacios con alta aptitud productiva tanto de bienes y servicios, como de conocimiento. Poseen capacidad de producir población calificada y especializada pues en ellos se desarrollan la mayor parte de las actividades que generan más valor agregado a las cadenas productivas. En estos nodos se cuenta con infraestructura que facilita el intercambio tanto de mercancías e información, así como de entrada y salida de población a nivel nacional e internacional. En los SUR se asientan las instituciones políticas, económicas y sociales, tomadoras de decisiones que impactan en el territorio, siendo los SUR tractores económicos y de población<sup>3</sup>”.

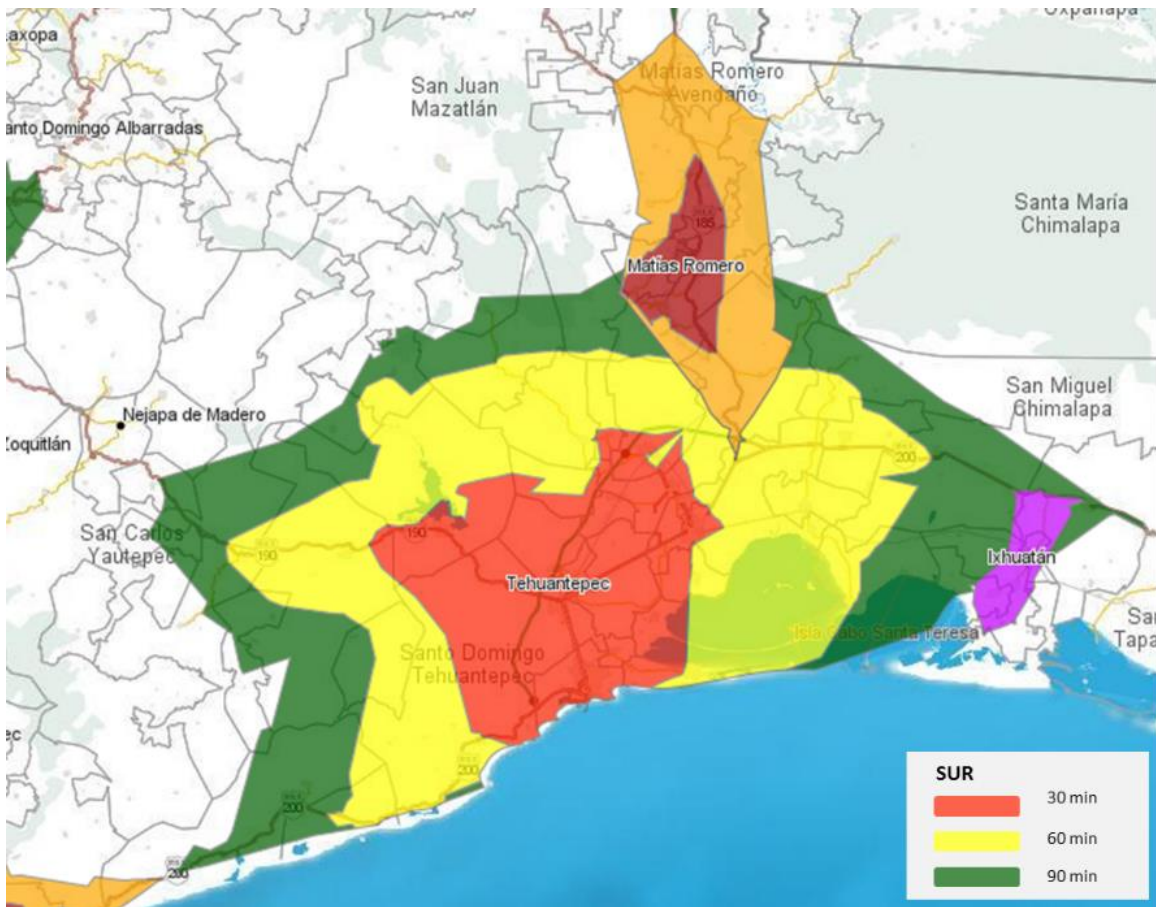
---

<sup>2</sup> Encuesta intercensal 2015, INEGI

<sup>3</sup> Regionalización Funcional de México-Metodología, SEDATU



**Ilustración 4. Niveles de Regionalización de la ZEE de Salina Cruz (SUR Tehuantepec)**



Fuente: <http://gaia.inegi.org.mx>, Regionalización Funcional de México-SEDATU

La propuesta de desarrollo de la ZEE en Oaxaca generará un nuevo polo tractor de población a la ciudad y/o región; y a su vez, propiciará movimiento y traslado de los actuales habitantes de los municipios colindantes hacia el nuevo polo. Esto requerirá una adecuación tanto en la ciudad de Salina Cruz como en las ciudades colindantes; consideradas como área de influencia directa, en cuanto a viviendas, equipamientos e infraestructuras.

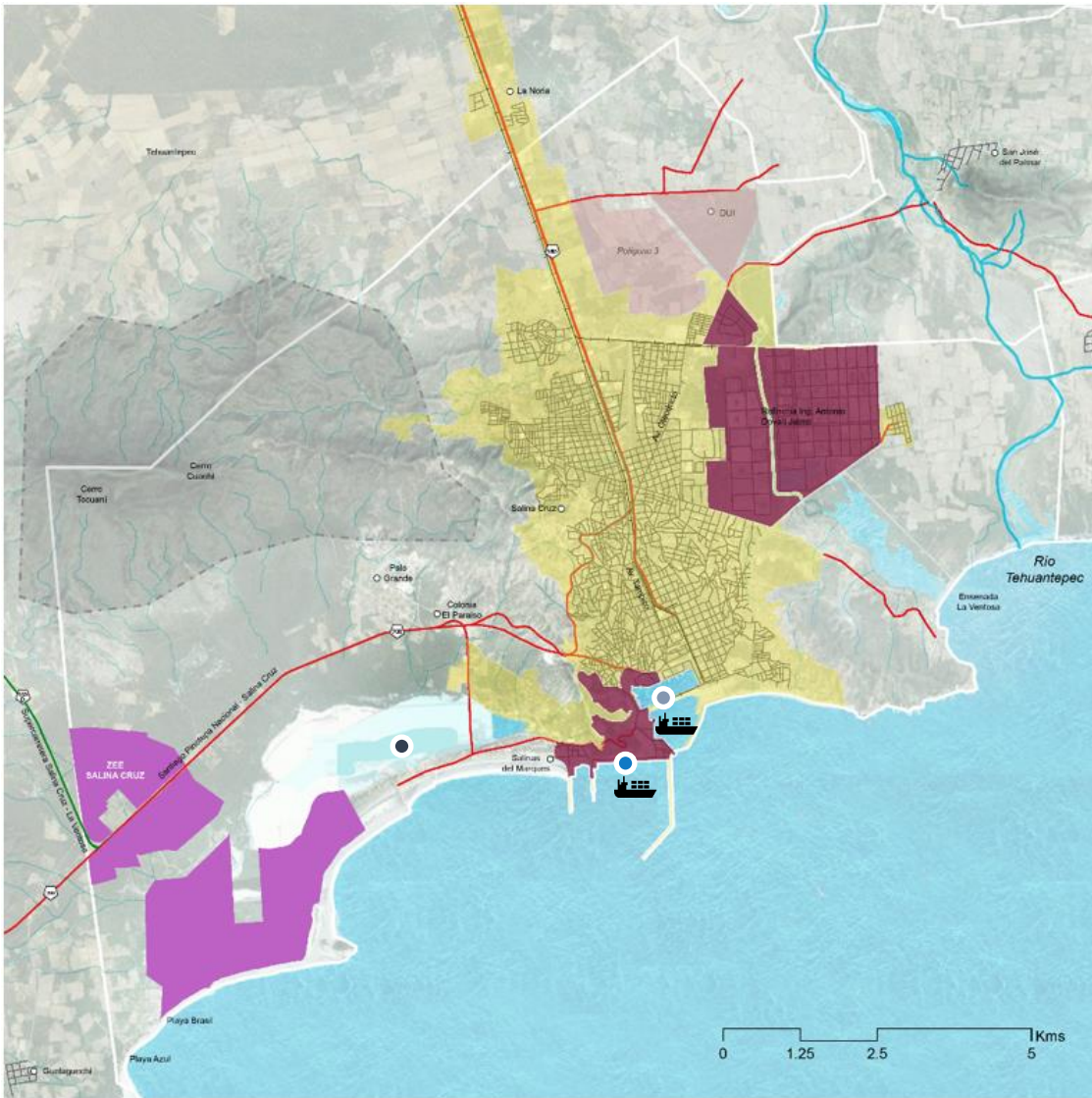


### 2.1.3 LOCALIZACIÓN A NIVEL CIUDAD / PUERTO

En el contexto puerto-ciudad la estructura urbana y territorial donde se enclava la ZEE de Salina Cruz, se caracteriza una fuerte vocación petroquímica y química de Salina Cruz, que basa gran parte de su economía en las actividades portuarias, ligadas a PEMEX. La presencia del puerto da soporte a las actividades industriales de la zona, que muestran un importante dinamismo y consolidación para el desarrollo de nueva industria como lo será la ZEE.

El puerto ocupa una superficie significativa de la mancha urbana, aproximadamente 151 ha, dividido en dos áreas: el puerto comercial, operado por la Administración Portuaria Integral de Salina Cruz y el puerto petrolero operado por PEMEX. El polígono ZEE ubicado a unos 5 km del actual recinto portuario, cuenta con un acceso directo a través del túnel construido por la SCT, de 461m de longitud, y que es una prolongación de la carretera federal 200.

**Mapa 4: Localización de la ZEE en el ámbito Municipal y Puerto-Ciudad**



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la SEDATU

## 2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZEE Y SU ENTORNO INMEDIATO

### 2.2.1 LOCALIZACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE LA ZEE

Para la definición del predio de la ZEE de Salina Cruz, se ha llevado un proceso de análisis del sitio conforme a los requerimientos y delimitación presentados por la SEDATU, identificando una superficie de 351.99 hectáreas para el establecimiento de la ZEE de Salina Cruz.

El predio de la ZEE de Salina Cruz se localiza al suroeste del municipio de Salina Cruz y al Sureste del municipio de Santo Domingo de Tehuantepec, aproximadamente a unos 9 Km del centro de la cabecera municipal de Salina Cruz y a unos 10 Km del Puerto.

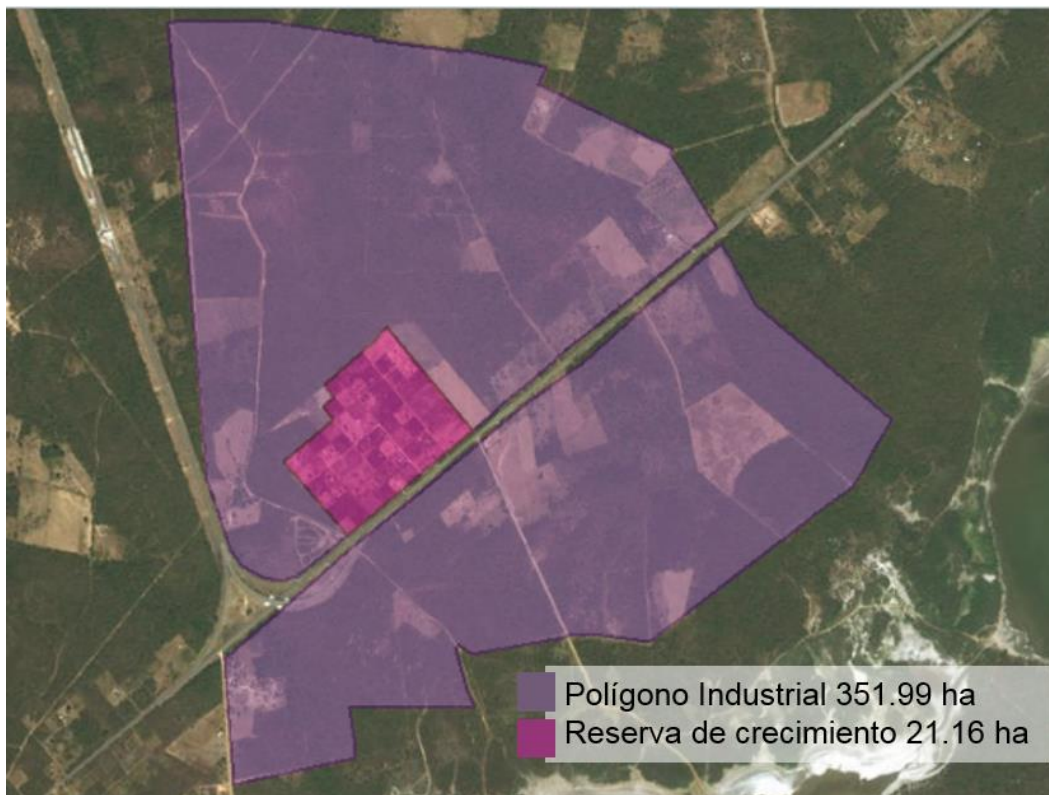
El área destinada al proyecto fue adaptada y está formada por dos polígonos. Respecto al Polígono Industrial, éste se encuentra dividido de manera horizontal por la carretera federal 200 (carretera costera, Santiago Pinotepa Nacional-Salina Cruz); está delimitado, al este, por el límite del municipio Salina Cruz y al oeste, por la Super carretera Salina Cruz-La Ventosa (185 D). Las coordenadas del centroide del polígono industrial, vienen recogidas en la siguiente tabla:

**Tabla 2: Coordenadas de localización del predio**

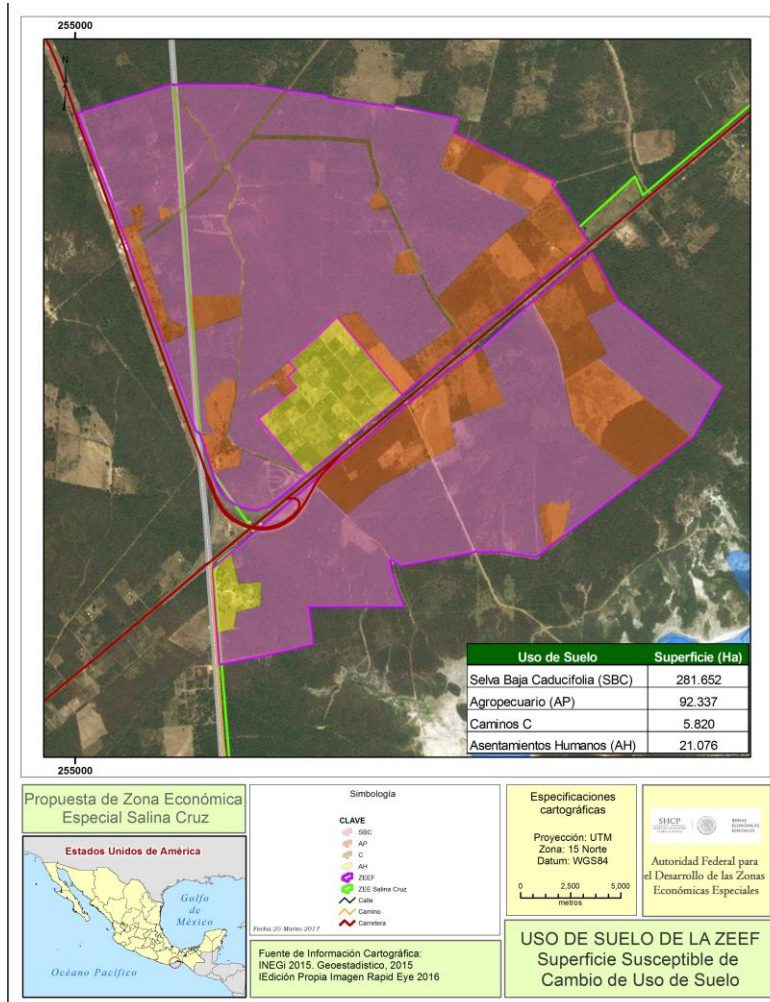
ZEE Salina Cruz	
Punto X	Punto Y
-95.277903	16.158173

Fuente. Elaborado por el Consorcio con datos INEGI

**Ilustración 3: Coordenadas de delimitación de los polígonos**



**Mapa 5: Localización del predio**





## 2.2.2 LOCALIZACIÓN DEL POLÍGONO 2 DEL FIDELO DE LA ZEE

Para la definición del polígono 2 del FIDELO de la ZEE de Salina Cruz, se ha llevado un proceso de análisis del sitio conforme a los requerimientos y delimitación presentados por la SEDATU, identificando una superficie de 550.99 hectáreas para el establecimiento del Polígono 2 del FIDELO de la ZEE de Salina Cruz.

El Polígono 2 del FIDELO de la ZEE de Salina Cruz se localiza al suroeste del municipio de Salina Cruz y al Sureste del municipio de Santo Domingo de Tehuantepec, aproximadamente a unos 6 Km del centro de la cabecera municipal de Salina Cruz y a unos 4 Km del Puerto.

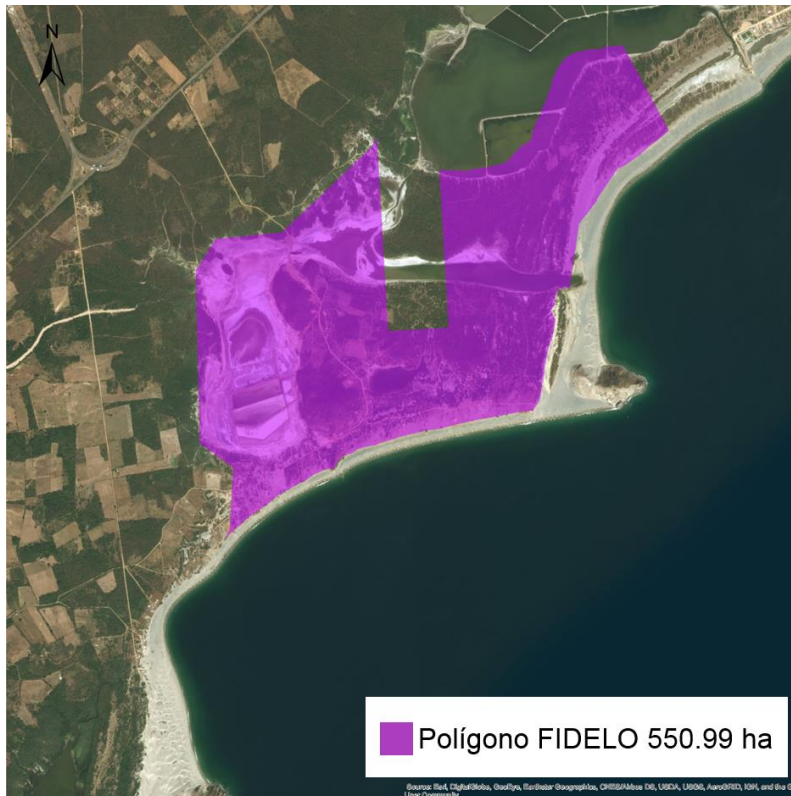
El Polígono se encuentra delimitado, al sur por el borde costero y al oeste por el límite municipal de Salina Cruz. Las coordenadas del centroide del Polígono 2 del FIDELO vienen recogidas en la siguiente tabla:

**Tabla 3: Coordenadas de localización del Polígono 2 del FIDELO**

ZEE Salina Cruz	
Punto X	Punto Y
-95.26916	16.138872

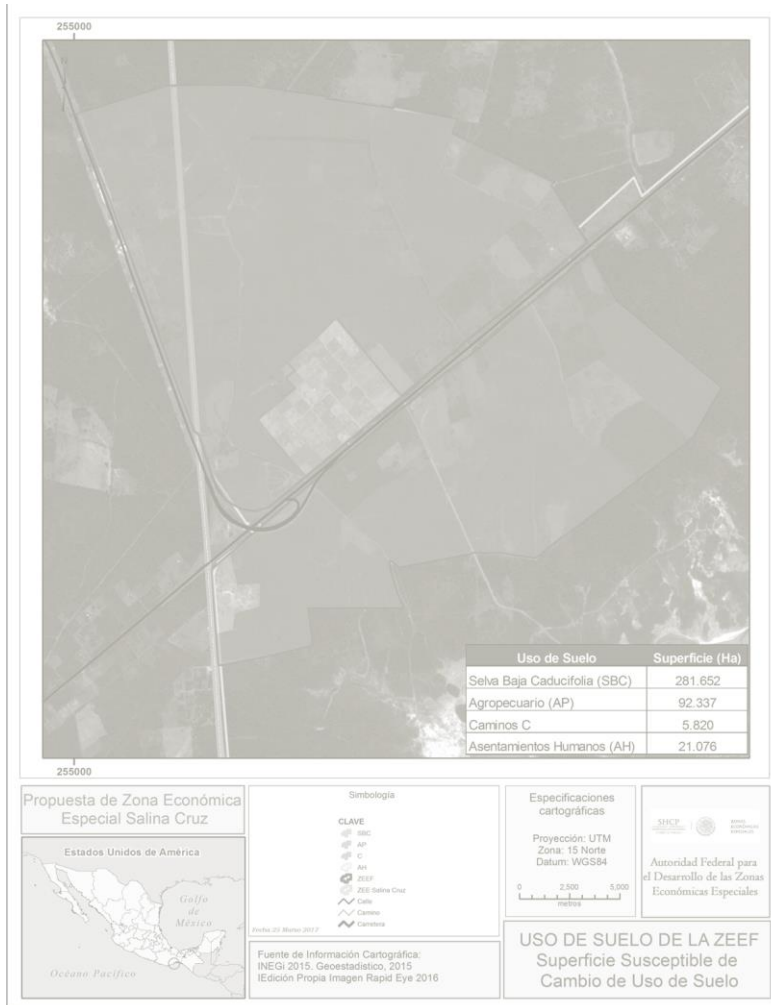
Fuente. Elaborado por el Consorcio con datos INEGI

**Ilustración 5: Coordenadas de delimitación de los polígonos**



Fuente: SEDATU

### Mapa 6: Localización del predio



Fuente: Social Value Institute

## 2.2.3 SITUACIÓN INSTITUCIONAL DE LOS PREDIOS EN RELACIÓN A LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

Con fundamento en cada uno de los instrumentos normativos mandatorios relacionados con los lineamientos establecidos en planes y programas para el ordenamiento del territorio nacional, estatal y municipal, y para el caso de la Zona Económica Especial (ZEE), así como de los municipios que conformarán el Área de Influencia (AI); deberán asegurarse los mecanismos de planeación, reglamentación y procedimientos institucionales para lograr el equilibrio entre el desarrollo social, ambiental, tecnológico y económico de largo plazo en la ZEE, a través de una amplia participación ciudadana a nivel local.

Derivado de lo anterior y en el marco de la implementación de los instrumentos mencionados, estos deberán vincularse en lo particular, con la implementación del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial (POET) que corresponda a la ZEE, y que tiene su fundamento en el acuerdo publicado el DOF el 07/09/2012, por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio."

Además, en lo que respecta a la planeación urbana, estrategias de desarrollo y zonificación, se han considerado los instrumentos que inciden en el desarrollo de la ZEE de Salina Cruz; a continuación, se presentan los principales elementos que fueron tomados en consideración.

**Tabla 4: Instrumentos normativos**

NIVEL	NOMBRE DEL ORDENAMIENTO	AÑO DE PUBLICACIÓN
Nacional	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	DOF: 13/05/2016
Nacional	Ley General de Asentamientos Humanos	DOF: 28/11/2016
Nacional	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.	DOF: 20/05/2013
Nacional	Acuerdo por el que se Expide El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	DOF: 07/09/2012
Nacional	Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018	DOF: 30/04/2014
Estatad	Ley de Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Oaxaca	DOF: 10/10/ 1998
Estatad	Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca	DOF: 20/02/1993
Estatad	Ley Municipal del Estado de Oaxaca	DOF: 10/01/2003
Estatad	Plan Estatal de Desarrollo Oaxaca 2011-2016	2011
Estatad	Planes Regionales de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016. Región Istmo	2011
Municipal	Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada de Salina Cruz, San Blas Atempa, Santo Domingo Tehuantepec (1999)	2013
Municipal	Plan Director Municipal de Desarrollo Urbano para la Ciudad y Puerto de Salina Cruz, 1979 (plan vigente)	1979
Municipal	Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Cabecera Municipal de Salina Cruz, 2005-2020	2005
Municipal	Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Salina Cruz	2013

Fuente: Elaborado por el Consorcio con información del Diario Oficial de la Federación: <http://www.dof.gob.mx/>

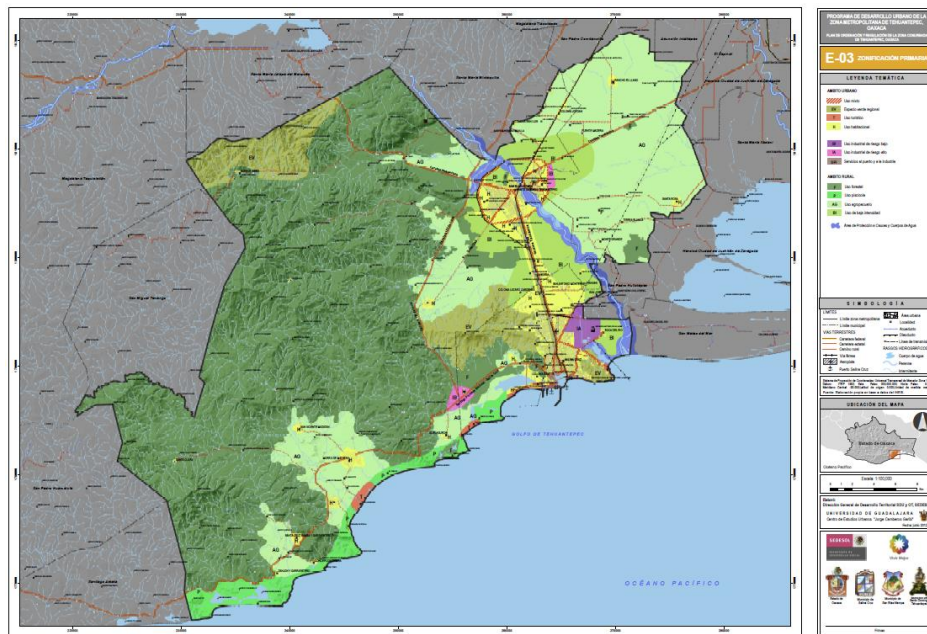
Por último y previo a formular la propuesta del esquema de ordenación y zonificación de usos, se analizó toda la información disponible respecto a desarrollo urbano y ordenamiento ecológico:

### PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE LA ZONA METROPOLITANA DE TEHUANTEPEC, OAXACA (2012-2025).

Constituye uno de los instrumentos de planeación que conforman el esquema de planes y programas establecidos en la legislación en la materia, para lograr el desarrollo sustentable en los diferentes ámbitos territoriales; con el apoyo del Gobierno del Estado y bajo los lineamientos señalados por las autoridades de los tres municipios que conforman la Zona Metropolitana (Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec y San Blas Atempa). Se elabora para consolidar, articular, e impulsar bajo una sola perspectiva el área urbana conurbada contenida en su territorio, así como de las localidades que de ella dependen, esto respaldado por los preceptos de los planes o programas existentes de los diferentes ámbitos de gobierno que inciden en la zona.

Este instrumento requiere una actualización para incorporar el polígono asignado para el desarrollo de la ZEE.

**Ilustración 6: Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Tehuantepec, Oaxaca (ver anexo gráfico)**



Fuente: Programa de Desarrollo Urbano de Tapachula de Córdova y Ordóñez 2013-2030



## PLAN DIRECTOR MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO PARA LA CIUDAD Y PUERTO DE SALINA CRUZ, 1979 (PLAN VIGENTE)

Es el instrumento vigente que establece las directrices de acción para dirigir el desarrollo de la zona, tales como criterios de zonificación y usos del suelo lineamientos de acción a corto y mediano plazo, requerimientos de dosificación de equipamiento urbano y servicios de infraestructura, así como las políticas de acción intersectorial que hagan operativas las acciones propuestas.

Consta de tres tomos: 1. Plan General de Desarrollo Urbano. 2. Estrategia de Desarrollo Urbano para el Distrito Central y 3. Anexo de investigación y análisis.

Debido a su antigüedad, requiere una actualización que a su vez incorpore el polígono asignado para el desarrollo de la ZEE.

## PROGRAMA MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE SALINA CRUZ

Instrumento técnico-jurídico y rector para ordenar, orientar y regular los procesos que impacten al territorio municipal en los diversos ámbitos: propiciando un desarrollo equilibrado del municipio que tenga por objetivo mejorar la calidad de vida de los habitantes de Salina Cruz. Plantea mecanismos que reorientan el proceso de crecimiento y desarrollo, para el cumplimiento de los objetivos del desarrollo social local en un marco de sustentabilidad. Además, conforma una cartera de proyectos con la finalidad de fijar acciones concretas para lograr dichos objetivos.

## ATLAS DE RIESGOS DE SALINA CRUZ, OAXACA, 2011 (ACTUALIZACIÓN)

Tiene como objetivo identificar las amenazas y riesgos naturales que pueden afectar a la población que habita dentro de los asentamientos ubicados en el municipio de Salina Cruz y con ello establecer la actualización del Atlas de Riesgos, incluye un conjunto de propuestas para mitigar los riesgos de acuerdo al nivel de afectación que pueden alcanzar estas amenazas.

Es necesario una actualización del atlas de riesgo que incluya los riesgos derivados de las actividades que se van a implantar en la ZEE

Por último, es indispensable la implementación del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial (POET) de la Zona Económica Especial (ZEE), así como de los municipios que conformarán el Área de Influencia (AI) en coordinación con los tres niveles de gobierno y a través de una amplia participación ciudadana a nivel local. La implementación del POET en los municipios que conforman la ZEE y el AI, asegurará contar con mecanismos de planeación, reglamentación y procedimientos institucionales a nivel municipal para lograr el equilibrio entre el desarrollo social, ambiental, tecnológico y económico de largo plazo en la ZEE.

## 2.2.4 CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO URBANO INMEDIATO DEL POLÍGONO INDUSTRIAL

### ACCESIBILIDAD

Dentro del contexto urbano, la accesibilidad para el predio se desarrolla a través de los siguientes enlaces:

#### Ferrocarril:

- Existe una línea férrea que va desde Coatzacoalcos (Veracruz) hasta Salina Cruz (Oaxaca). El tramo entre Santo Domingo Tehuantepec y el municipio de Salina Cruz, transcurre paralelo a la carretera transístmica (Fed.185), cuenta con una estación de carga ubicada al norte de la cabecera municipal de Salina Cruz y accede a la Refinería Antonio Dovalí Jaime.
- Esta línea en la actualidad está en desuso respecto a la actividad portuaria. Se requiere su reactivación y la construcción de una espuela férrea que enlace con la futura ampliación de la actividad portuaria y la construcción del puerto en Salinas del Marqués. Esta espuela podría dar servicio directo al polígono de la ZEE.

#### Carreteras:

- Carretera Federal 200 o Costera del Pacífico: comunica a Salina Cruz con las demás poblaciones costeras, la cual entra al estado cerca de Pinotepa Nacional y pasa por Puerto Escondido, Huatulco y Salina Cruz. Atraviesa el Polígono Industrial de surponiente a noreste, por lo que será un elemento determinante para dar uno o varios accesos directos al predio.
- Nuevo Libramiento 185D (de cuota) Salina Cruz – La Ventosa, que conecta con la carretera 190 a Oaxaca y la Ciudad de México. Este nuevo libramiento entronca con la federal 200 en el límite municipal de Salina Cruz, colindando al suroeste con el límite del polígono ZEE.
- Carretera Federal 185 o Transístmica: Comunica Salina Cruz con Santo Domingo Tehuantepec. Transcurre por el centro de la cabecera municipal de Salina Cruz.
- Carretera federal 190 o Panamericana: conecta a Salina Cruz con Oaxaca. Procedente de la Ciudad de México y del estado de Puebla, une las ciudades de Oaxaca, Tehuantepec, Juchitán y la Ventosa.

#### Puerto:

- El puerto actual que cuenta con aproximadamente 151 ha, está dividido en dos áreas: el puerto comercial, operado por la Administración Portuaria Integral de Salina Cruz y el puerto petrolero operado por PEMEX. El acceso directo desde el polígono ZEE ubicado a unos 5 km, al actual recinto portuario, se da a través del túnel construido por la SCT, de 461m de longitud, y que es una prolongación de la carretera federal 200.
- Existe una reserva de suelo en Salinas del Marqués para el desarrollo de un puerto nuevo cuando el crecimiento del actual lo requiera. Es una zona de marismas que cuenta con 503 ha. y quedaría colindante al polígono Industrial de la ZEE.

### Mapa 7: Accesibilidad Regional

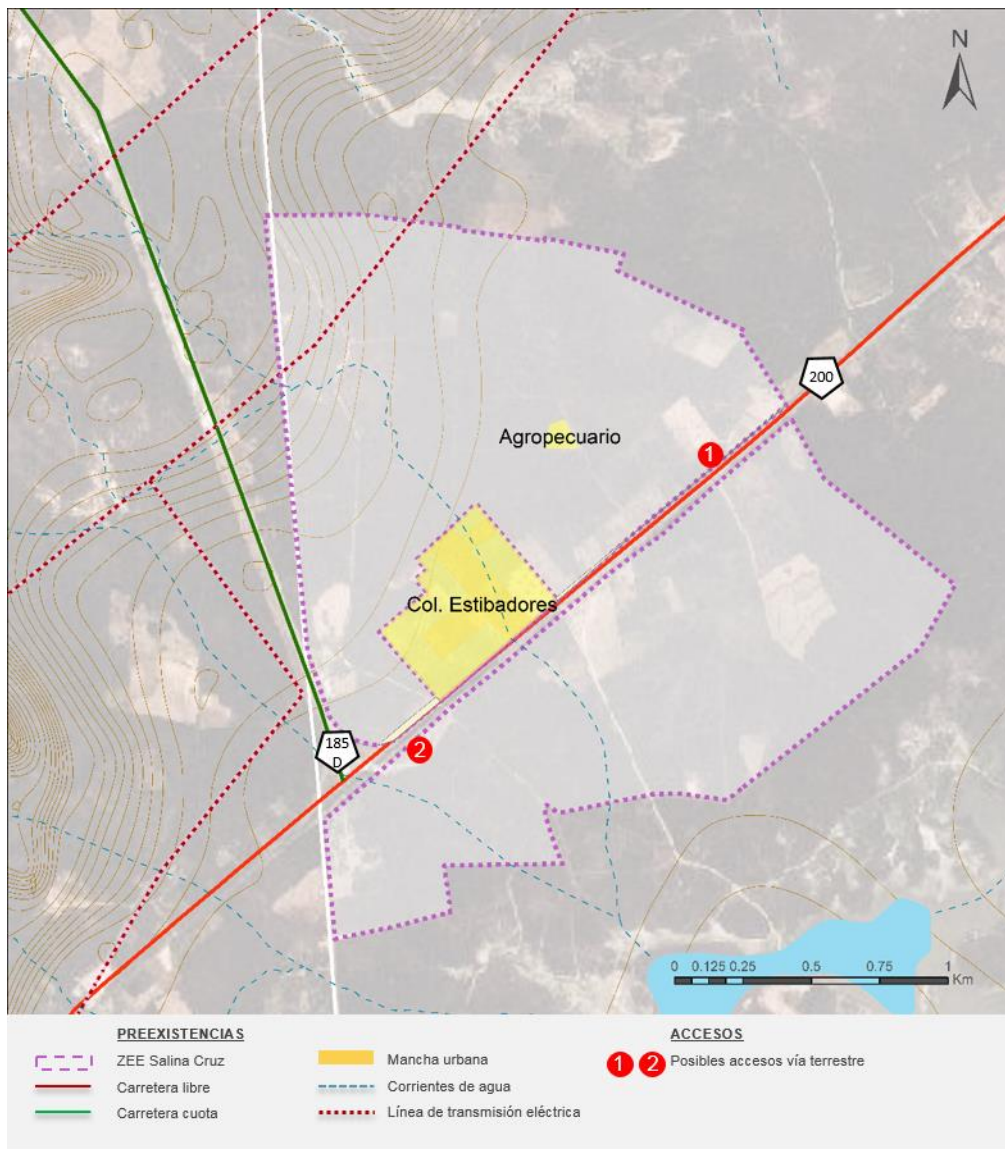


Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

Principales enlaces con el predio:

Dado a que la ubicación de los predios es colindante a la carretera Federal MEX-200 se determina que los principales accesos serán distribuidos a lo largo de la misma.

**Mapa 8: Accesibilidad al predio**



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Secretaría de Comunicaciones y Trasportes (SCT)



## LOCALIDADES Y BARRIOS

Los polígonos seleccionados para el desarrollo de la ZEE, se ubican aproximadamente a 9 km del centro de la cabecera municipal de Salina Cruz, no obstante, en su entorno existen pequeñas localidades y asentamientos humanos que se verán influenciados por la presencia de la ZEE.

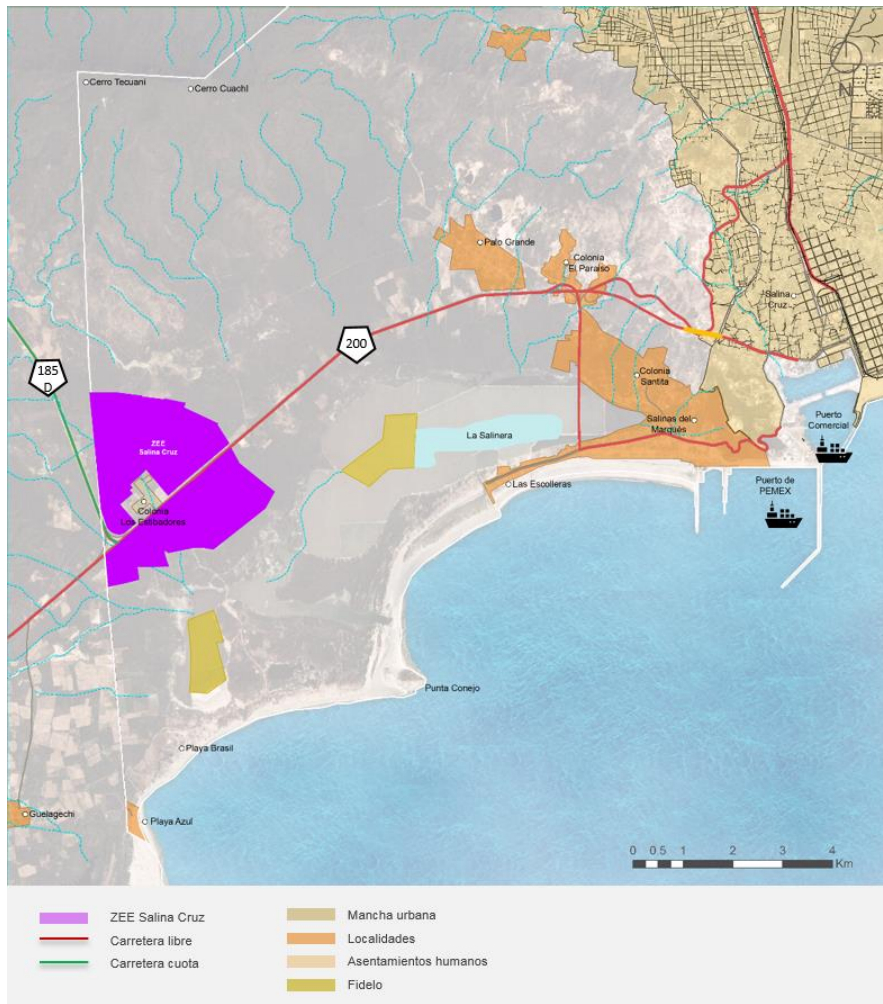
En el entorno más próximo al polígono ZEE, en su límite este se localizan la Hacienda Palo Grande y Colonia El Paraíso, con 127 habitantes y 8 habitantes respectivamente (de acuerdo a datos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI).

Dentro del predio ZEE se localiza la Colonia Estibadores, que cuenta con 2 habitantes de acuerdo al Censo 2010.

Cabe mencionar otras localidades que sin colindar directamente con el predio, se encuentran en las proximidades y deberán ser consideradas al diseñar y dimensionar la ZEE en aspectos tales como: la conectividad, debido a que los caminos de acceso a los mismos entroncan con la Federal 200; establecer criterios básicos de urbanización debido a que en la actualidad son asentamientos de crecimientos irregulares; y establecer programas de mejora en la calidad de vida de los actuales habitantes, etc.

Al sureste, perteneciendo al municipio de Tehuantepec se encuentra la localidad de Guelaguechi (515 hab.). En la misma zona, pero perteneciendo a Salina Cruz, se localiza Playa Brasil (Brasilito) con 218 hab. y Playa Azul con 22 hab. Al suroeste, casi colindando con la trama urbana de la cabecera de Salina Cruz y el Puerto, destacan la localidad de Salinas del Marqués (1,438 hab.) y Colonia Santita (508 hab.). La actividad predominante en estas localidades es la agrícola-pecuaria y la pesca a pequeña escala, siendo economías de subsistencia.

### Mapa 9: Localidades y Barrios

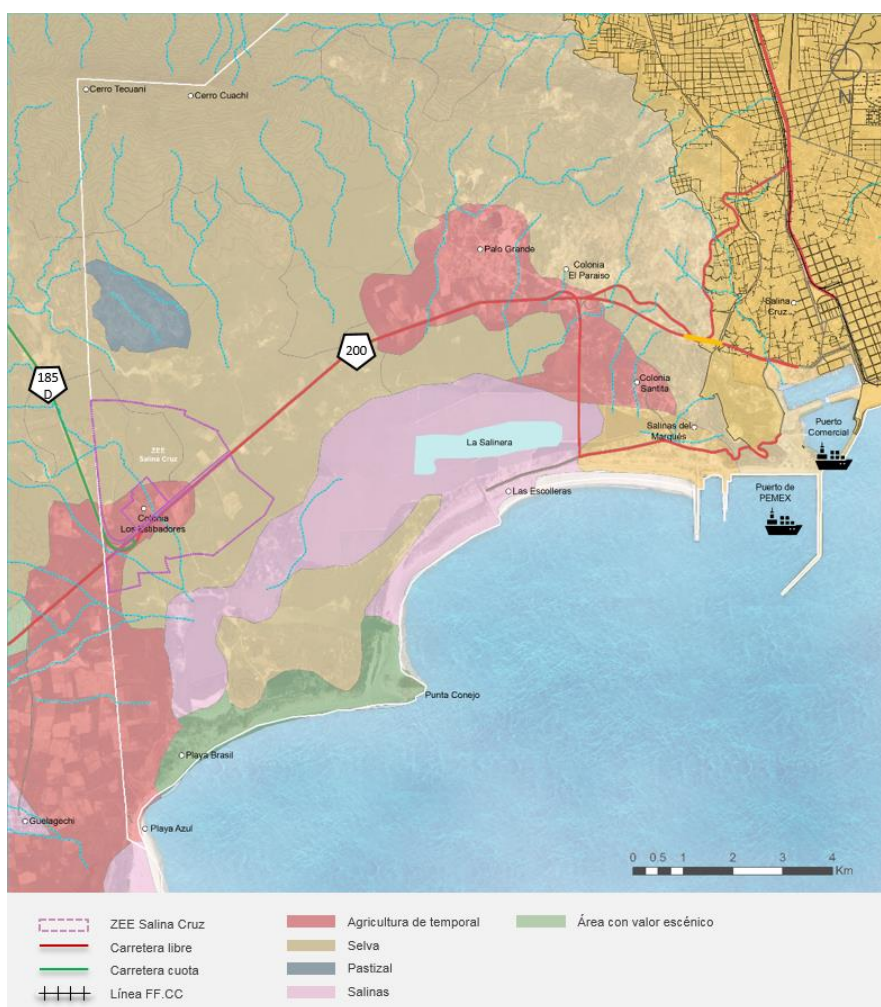


Fuente: Elaborado por el Consorcio con información del Programa de Desarrollo Urbano de Puerto Madero-San Benito

## USOS DE SUELO

El predio seleccionado para desarrollar la ZEE, se localiza al oeste del municipio de Salina Cruz, donde predomina la selva baja caducifolia, con presencia del uso agrícola-pecuario en ambos extremos del polígono (al suroeste y al noreste), donde se ubican las pequeñas localidades. Al noroeste, fuera de los límites del polígono, se encuentra una gran zona de pastizal inducido. Al sur, en las zonas aledañas a las salineras aparecen zonas sin vegetación aparente áreas de dunas costeras. En el predio no existe ningún uso urbano, solo un pequeño asentamiento humano, Colonia Los Estibadores.

**Mapa 10: Uso Actual del Suelo**



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información del Programa de Desarrollo Urbano de Puerto Madero-San Benito

## 2.2.5 CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO URBANO INMEDIATO DEL POLÍGONO 2 DEL FIDELO

### ACCESIBILIDAD

Dentro del contexto urbano, la accesibilidad para el predio se desarrolla a través de los siguientes enlaces:

#### Ferrocarril:

- Existe una línea férrea que va desde Coatzacoalcos (Veracruz) hasta Salina Cruz (Oaxaca). El tramo entre Santo Domingo Tehuantepec y el municipio de Salina Cruz, transcurre paralelo a la carretera transístmica (Fed.185), cuenta con una estación de carga ubicada al norte de la cabecera municipal de Salina Cruz y accede a la Refinería Antonio Dovalí Jaime.
- Esta línea, en la actualidad, está en desuso respecto a la actividad portuaria. Se requiere su reactivación y la construcción de una espuela férrea que enlace con la futura ampliación de la actividad portuaria y la construcción del puerto en Salinas del Marqués. Esta espuela podría dar servicio directo al polígono de la ZEE.

#### Carreteras:

- Carretera Federal 200 o Costera del Pacífico: comunica a Salina Cruz con las demás poblaciones costeras, la cual entra al estado cerca de Pinotepa Nacional y pasa por Puerto Escondido, Huatulco y Salina Cruz. Se ubica, aproximadamente, a 1 km de distancia del Polígono 2 del FIDELO en su límite noroeste y cuenta con dos desviaciones de caminos no asfaltados que se dirigen hacia el Polígono 2 del FIDELO: el primero, conecta la carretera Federal 200 con Playa Azul y se localiza a 0.7 km aproximadamente al este del polígono; el segundo camino no asfaltado conecta a la carretera Federal 200 con Playa Brasil, y atraviesa el Polígono 2 del FIDELO de norte a sur.
- Nuevo Libramiento 185D (de cuota) Salina Cruz – La Ventosa, que conecta con la carretera 190 a Oaxaca y la Ciudad de México. Este nuevo libramiento entronca con la federal 200 en el límite municipal de Salina Cruz, aproximadamente a 1.2 km al noroeste del Polígono 2 del FIDELO.
- Carretera Federal 185 o Transístmica: Comunica Salina Cruz con Santo Domingo Tehuantepec. Transcurre por el centro de la cabecera municipal de Salina Cruz.
- Carretera federal 190 o Panamericana: conecta a Salina Cruz con Oaxaca. Procedente de la Ciudad de México y del estado de Puebla, une las ciudades de Oaxaca, Tehuantepec, Juchitán y la Ventosa.

#### Puerto:

- El puerto actual que cuenta con aproximadamente 151 ha, está dividido en dos áreas: el puerto comercial, operado por la Administración Portuaria Integral de Salina Cruz y el puerto petrolero operado por PEMEX. El acceso directo desde el polígono ZEE ubicado a unos 5 km, al actual recinto portuario, se da a través del túnel construido por la SCT, de 461m de longitud, y que es una prolongación de la carretera federal 200.
- Existe una reserva de suelo en Salinas del Marqués para el desarrollo de un puerto nuevo cuando el crecimiento del actual lo requiera. Es una zona de marismas que cuenta con 503 ha y quedaría colindante al polígono ZEE.



### Mapa 11: Accesibilidad Regional



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

Principales enlaces con el predio:

Si bien la ubicación del Polígono Industrial de la ZEE es colindante a la carretera Federal MEX-200, el Polígono 2 del FIDELO sólo cuenta con los 2 caminos no asfaltados mencionados para comunicarse con la carretera y las zonas urbanas, por lo que es necesario conectar al predio con las carreteras existentes.

**Mapa 12: Accesibilidad al predio**



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

## LOCALIDADES Y BARRIOS

El Polígono 2 del FIDELO se ubica aproximadamente a 6 km del centro de la cabecera municipal de Salina Cruz. No obstante, en su entorno existen pequeñas localidades y asentamientos humanos que se verán influenciados por la presencia de la ZEE.

Dentro del Polígono 2 del FIDELO se identificaron asentamientos humanos dentro de la localidad de Playa Brasil o Brasilito que, según el Censo de Población 2010 cuenta con 218 habitantes.

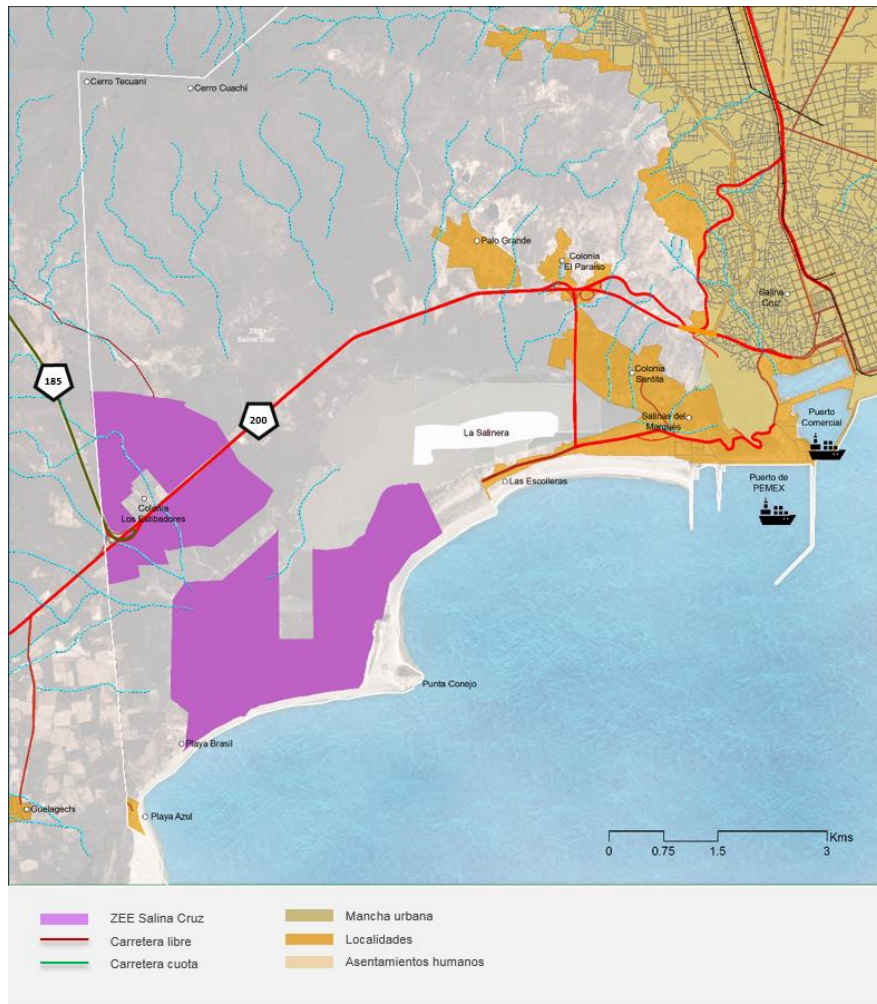
En el entorno más próximo al polígono, en su límite este, se ubican las localidades de Playa Azul, Las Escolleras y Salinas del Marqués, con 22, 16 y 1,438 habitantes respectivamente (de acuerdo a datos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI). En su límite oeste, se ubica la localidad de Gelaguechi, que contaba con 515 habitantes en el mismo año.

Al norte del polígono, dentro del Polígono Industrial de la ZEE, se localiza la Colonia Estibadores, que cuenta con 2 habitantes de acuerdo al Censo 2010.

Cabe mencionar otras localidades que, sin colindar directamente con el predio, se encuentran en las proximidades y deberán ser consideradas al diseñar y dimensionar la ZEE en aspectos tales como: la conectividad, debido a que los caminos de acceso a los mismos entroncan con la Federal 200; establecer criterios básicos de urbanización debido a que en la actualidad son asentamientos de crecimientos irregulares; y establecer programas de mejora en la calidad de vida de los actuales habitantes, etc.

Al sureste, perteneciendo al municipio de Tehuantepec se encuentra la localidad de Guelaguechi (515 hab.). Al suroeste, casi colindando con la trama urbana de la cabecera de Salina Cruz y el Puerto, destacan la localidad de Salinas del Marqués (1,438 hab.) y Colonia Santita (508 hab.). La actividad predominante en estas localidades es la agrícola-pecuaria y la pesca a pequeña escala, siendo economías de subsistencia.

### Mapa 13: Localidades y Barrios



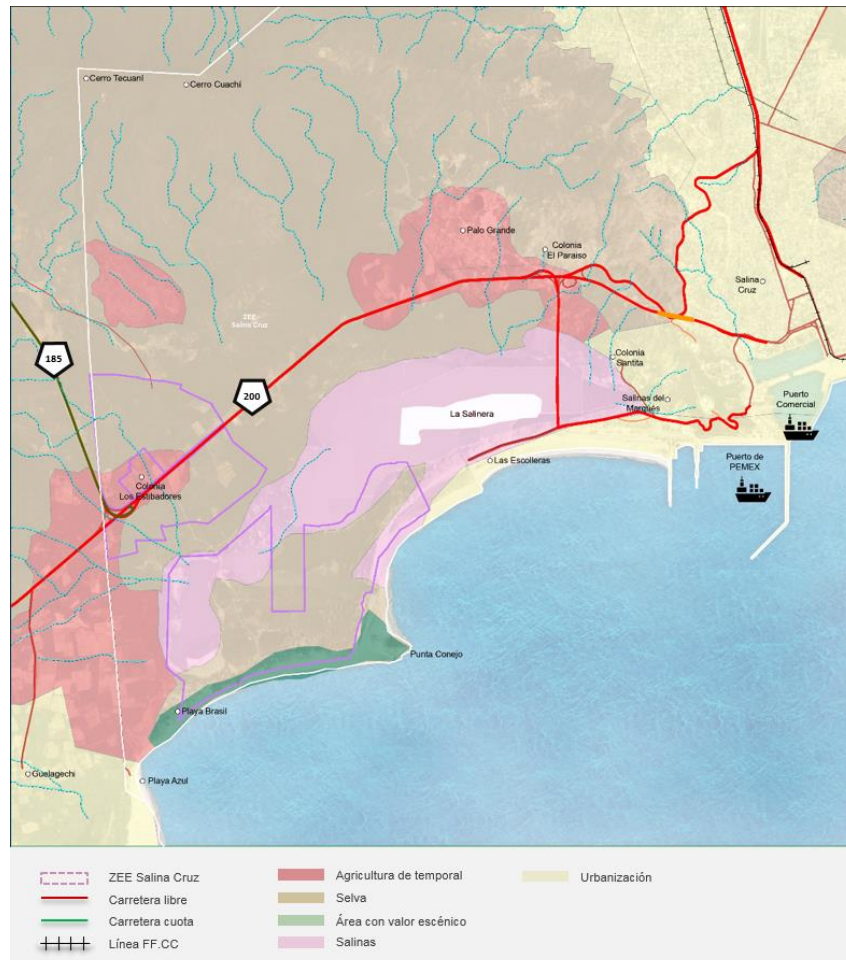
Fuente: Elaborado por el Consorcio con información del Programa de Desarrollo Urbano de Puerto Madero-San Benito



## USOS DE SUELO

Los predios seleccionados para desarrollar la ZEE, se localizan al oeste del municipio de Salina Cruz, donde predomina la selva baja caducifolia, con presencia del uso agrícola-pecuario en ambos extremos del polígono (al suroeste y al noreste), donde se ubican las pequeñas localidades. Al noroeste, fuera de los límites del polígono, se encuentra una gran zona de pastizal inducido. Al sur, en las zonas aledañas a las salineras aparecen zonas sin vegetación aparente áreas de dunas costeras. Dentro del Polígono 2 del FIDELO se localizan algunos asentamientos humanos, ubicados dentro de las localidades de Playa Brasil.

**Mapa 14: Uso Actual del Suelo**



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información del Programa de Desarrollo Urbano de Puerto Madero-San Benito

## 2.2.6 CARACTERIZACIÓN PARTICULAR DEL POLÍGONO INDUSTRIAL

La caracterización del predio se realizó a partir de la visita de campo y análisis de la información de partida. En la visita de campo se ha llevado a cabo un recorrido por el interior del predio, las inmediaciones del mismo y la consulta informal de datos a personas presentes en el sitio.

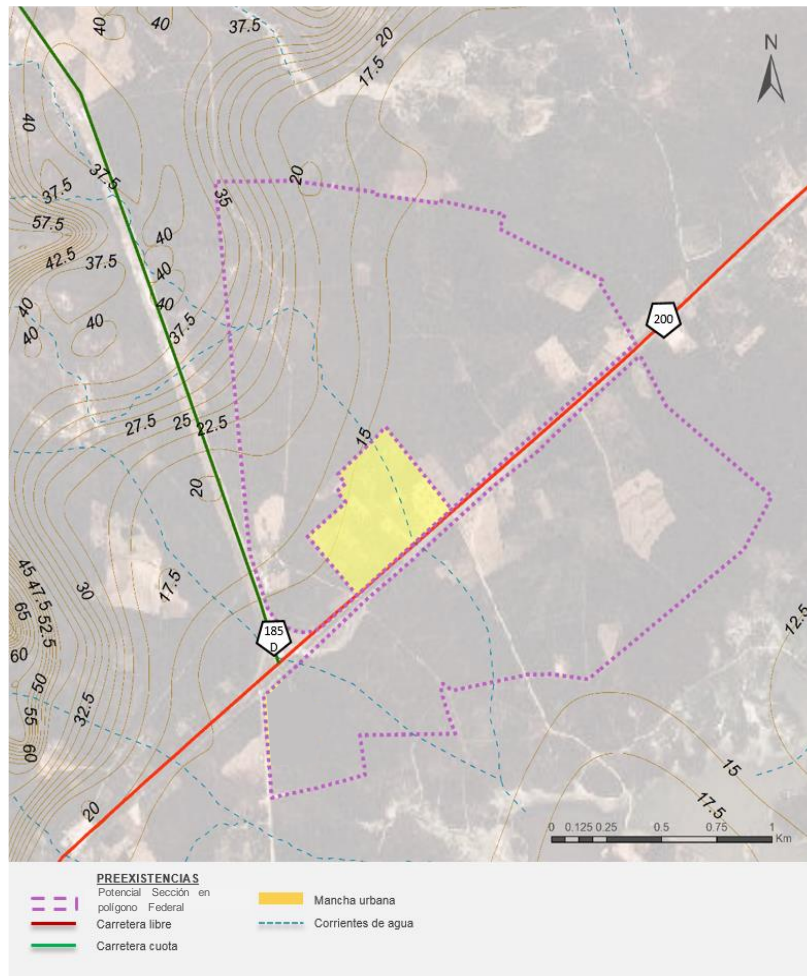
### MEDIO FÍSICO NATURAL

En el siguiente apartado se analizan los factores que conforman el medio natural del predio, en lo que se refiere a sus diferentes aspectos: morfológico, edafológico, hidrológico y vegetación. El propósito es poder definir su potencial y limitantes al uso urbano, y determinar la vocación natural del suelo.

#### Topografía

El municipio de Salina Cruz presenta un relieve con pendientes de poca elevación debido a que se localiza en la costa del Pacífico. Se localizan lomeríos al oeste del polígono, con elevación máxima de 280 metros sobre el nivel del mar. La parte Sur del Polígono Industrial seleccionado para la ZEE se ubica en su totalidad en zona de llanura, no obstante, la parte al norte de la carretera Federal 200 cuenta con elevaciones de 12.5 msnm en la zona más plana y 40 msnm en la zona noroeste, siendo la parte más alta.

### Mapa 15: Topografía



Fuente: Elaborado por el Consorcio con imágenes LiDAR INEGI, 2012

## Hidrología

En el polígono no existen ríos o cuerpos de agua superficiales permanentes, no obstante, en época de lluvias surgen múltiples escurrimientos y corrientes de agua perennes, procedentes de los lomeríos ubicados al norte del predio y que lo atraviesan en dirección noroeste-sureste. Es requisito indispensable considerar su presencia, dimensionar su repercusión y/o impacto e integrar las medidas necesarias en el proyecto de urbanización de la ZEE, para evitar posibles inundaciones, para lo cual se requerirá un estudio detallado hidrológico del predio.

## Geología

Dentro del límite del polígono, se identifican una variedad de rocas: Aluvial del Cuaternario, formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arena) provenientes de rocas preexistentes que han sido transportadas por corrientes superficiales de agua pertenecientes al periodo Cuaternario, en estos suelos se debe adaptar la distribución de cargas de las construcciones al suelo tratando de conservar un equilibrio estructural. Las áreas verdes y jardines permiten la filtración pluvial evitando alteraciones en la consolidación geológica del material.

Mapa 16: Geología



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca, 2011



## Vegetación

En el municipio de Salina Cruz predomina como vegetación natural la selva baja caducifolia. No obstante, no se han identificado áreas de conservación o con algún tipo de protección ambiental dentro del predio, tampoco se encuentran especies en peligro de extinción que puedan ser amenazadas con el desarrollo de la ZEE.

Es importante destacar que se requiere un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental que identifica la existencia o no de flora y fauna protegida o vulnerable en la zona.

## MEDIO FÍSICO TRANSFORMADO

En el siguiente apartado se analizan los factores que conforman el medio físico transformado del predio, en lo que se refiere a sus diferentes aspectos: Infraestructura vial, ferroviaria, infraestructuras de servicio y edificaciones existentes. El propósito es poder definir la superficie útil y caracterización de los elementos que puedan limitar su desarrollo.

### CONECTIVIDAD

#### Infraestructura vial

No se han identificado elementos de infraestructura vial asfaltada dentro del predio. Sin embargo, se encuentra conectado directamente con la carretera federal de dos carriles MEX-200 por el centro del Polígono Industrial.

#### Infraestructura Ferroviaria

No existen elementos de infraestructura ferroviaria dentro del predio ni en sus colindancias.

### INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

#### Agua y saneamiento

No se han identificado elementos de infraestructura de agua potable, pozos y puntos de bombeo dentro del predio. Sin embargo, la CONAGUA confirma la disponibilidad de agua para el predio. Se requiere elaborar un Estudio hidrológico. Lo óptimo es contar con un sistema propio para el abastecimiento de agua para la ZEE, para lo cual se deberá solicitar y tramitar las autorizaciones con la CONAGUA. Dicho sistema deberá considerar mecanismos de aprovechamiento sustentable y tratamiento de aguas (aguas pluviales, arroyos y canales, aguas negras y grises).

#### Energía

Se han identificado líneas eléctricas que transcurren por el límite norte del Polígono Industrial, son líneas de alta tensión. Según la Comisión Federal de Electricidad (CFE) se cuenta con suficiente electricidad en la zona para desarrollar el proyecto, sin embargo, sería necesario la creación de al menos una subestación eléctrica exclusiva para la ZEE de Salina Cruz.

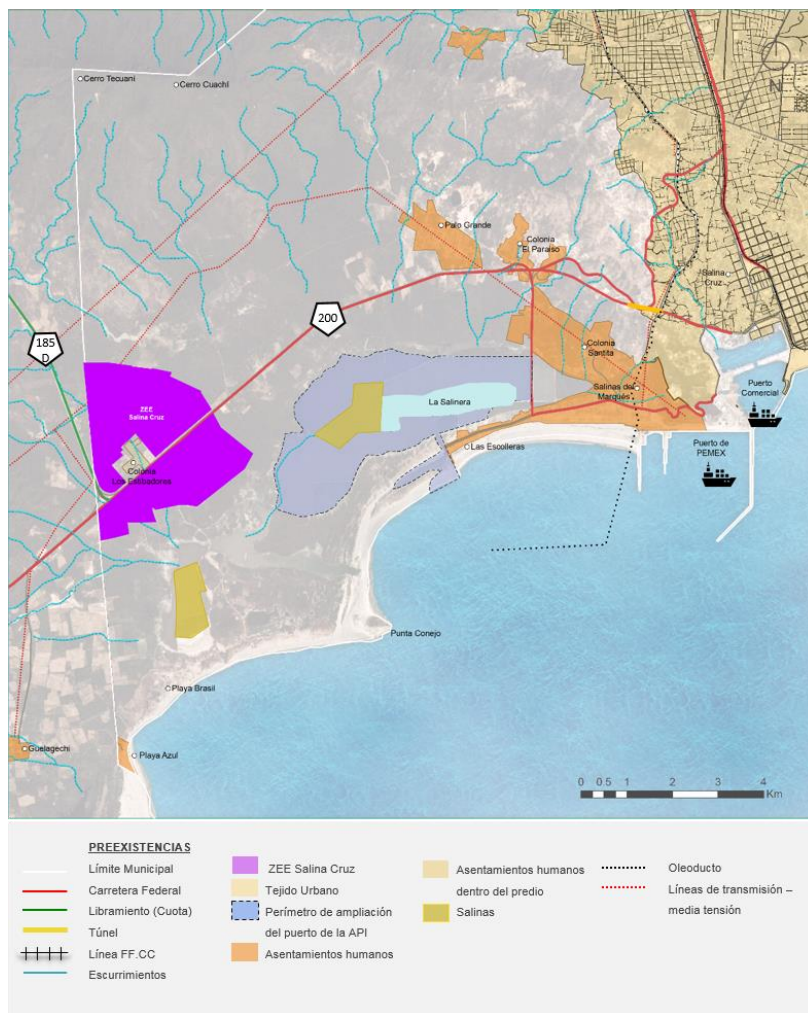
#### Telecomunicaciones

El servicio de comunicaciones en el predio aún no ha sido desarrollado por no estar ocupado, sin embargo, existe la posibilidad de atender el suministro.

## ASENTAMIENTOS Y EDIFICACIONES EXISTENTES

Se han identificado algunas zonas edificadas de manera dispersa en la parte suroeste del predio. Los cuales representan un pequeño porcentaje del predio.

**Mapa 17: Medio Físico Transformado**



Fuente: Elaborado por el Consorcio

## RIESGOS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS

El predio de la ZEE de Salina Cruz no cuenta con áreas importantes de vulnerabilidad y situaciones de riesgo. Sin embargo, producto de su posición geográfica, el nivel de intervención y el desarrollo de actividades industriales; presenta algunos factores externos de alteración que pudieran afectar su estado natural de origen. Por tal motivo deben ser considerados en la propuesta de ordenación. A continuación, se describen los más destacables:

### Fallas y fracturas

Se tiene identificada una falla geológica que se desarrolla a lo largo del lomerío este en dirección noroeste transcurriendo sobre varias de las colonias de la cabecera municipal.

A su vez, existe una fractura geológica que se extiende en línea recta con irregularidades hacia el oeste con una longitud de 300 metros.

Ambas se localizan fuera del polígono, al este del mismo pero el riesgo por sismo es latente.

### Sismos

El municipio de Salina Cruz corresponde a la zona D de regionalización sísmica del Estado de Oaxaca. Por la cercanía del municipio con la placa de cocos está sujeto a una alta sismicidad, que pone en situación de riesgo permanente a todas las estructuras construidas.

La vulnerabilidad mayor se presenta en el espacio de desarrollo de la falla geológica.

### Inundaciones y movimiento de masas

Las precipitaciones, sobre todo originadas por huracanes y tormentas tropicales provocan inundaciones en las partes bajas de la llanura del municipio de Salina Cruz.

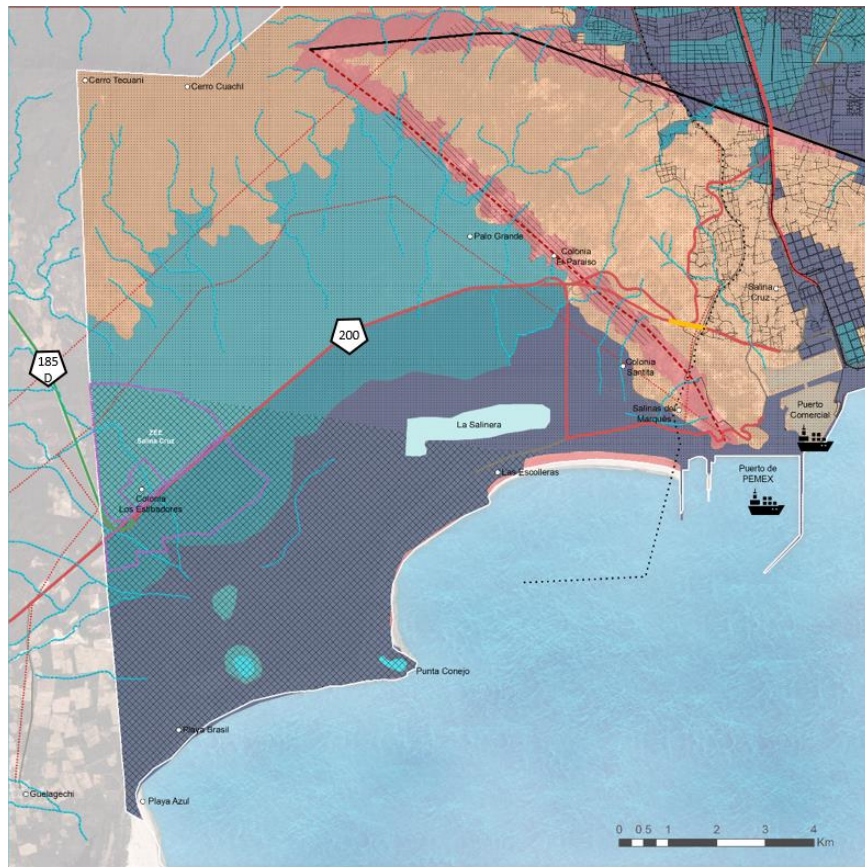
En la zona donde se ubica el predio ZEE, el riesgo se produce cuando los escurrimientos pluviales que vienen de la zona montañosa rebasan su cauce y condición natural produciendo inundación. En la actualidad no son motivo de preocupación debido a que no existe actividad notoria en el polígono, pero para desarrollar la ZEE, es necesario incluirlos en la planeación y proyecto del mismo.

Además, la planeación de la ZEE debe considerar la elaboración de un estudio hidrológico que determine el grado de trazable de vulnerabilidad ante avenidas extraordinarias, y por otro lado el implementar criterios especiales de mitigación, pudiendo proponerse taludes, franjas permeables vegetadas, etc., e incluyendo un sistema de recolección y desahogo de aguas pluviales calculados con coeficientes estrictos para sus dimensionamientos.

No se identificaron zonas con posible riesgo de movimiento de masas. Sin embargo, se ubica en una zona de alta actividad sísmica, este factor debe considerar condiciones estrictas en los proyectos de diseño de la urbanización y edificios para garantizar la seguridad y minimizar los impactos de un movimiento sísmico.

La urbanización o desarrollo sobre el predio, requerirá de un estudio de mecánica de suelos, en el que se ejecuten sondeos específicos, con la finalidad de conocer la estabilidad y capacidad de carga del suelo.

**Mapa 18: Riesgos sísmico y por inundación**



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca, 2011

### Saneamiento y Químicos

En general, el riesgo asociado a factores antropogénicos, se produce en asociación con el desorden del crecimiento físico urbano. La ocupación de las laderas de los cerros sin ningún tipo de planeación urbana. La falta de existencia de redes de drenaje sanitario ni fluvial presenta una de las carencias más graves en el municipio de Salina Cruz.

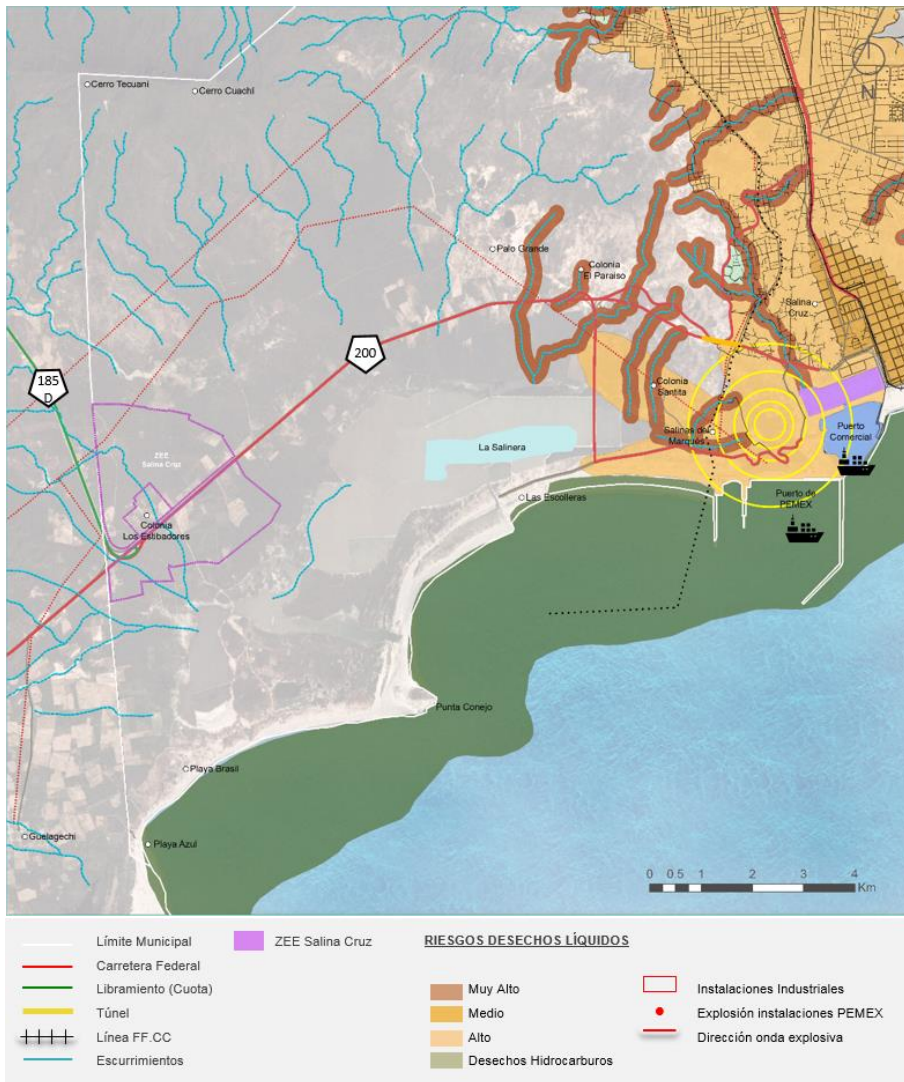
El caso específico del predio no cuenta con ningún nivel de contaminación en el suelo ya que no ha sido empleado como agrícola, ni ganadero, ni urbano de forma intensiva. No se han identificado actividades dentro del predio que puedan presentar vulnerabilidad en los siguientes frentes: (i) agua, (ii) suelo y (iii) atmósfera.



En relación a riesgos químicos, están asociados con los procesos de PEMEX. No incide directamente en el polígono de la ZEE, pero debe ser considerado en su conjunto, debido a que pueden ocasionar problemas sanitarios ante posibles derrames de combustible, desgaste de materiales o contenedores, o acumulación de residuos sólidos; por posibles incidencias en los espacios ocupados por las empresas, además de incidir en malas prácticas, que derivaren en incendios, explosiones o emisiones tóxicas.

Para la operación de la ZEE, se deberá establecer un plan de respuesta ante emergencias suscitadas por las empresas de transporte y almacenamiento; teniendo en cuenta estrategias de evacuación, protección para personal, mitigación de daños, etc. De la misma forma, se propone la actualización del Atlas de Riesgo del Municipio de Salina Cruz, en lo referente a riesgos inducidos por las actividades que puedan desarrollarse en la ZEE.

Mapa 19: Riesgos urbanos y químicos



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca, 2011

## 2.2.7 CARACTERIZACIÓN PARTICULAR DEL POLÍGONO 2 DEL FIDELO

La caracterización del predio se realizó a partir de la visita de campo y análisis de la información de partida. En la visita de campo se ha llevado a cabo un recorrido por el interior del predio, las inmediaciones del mismo y la consulta informal de datos a personas presentes en el sitio.

## MEDIO FÍSICO NATURAL

En el siguiente apartado se analizan los factores que conforman el medio natural del predio, en lo que se refiere a sus diferentes aspectos: morfológico, edafológico, hidrológico y vegetación. El propósito es poder definir su potencial y limitantes al uso urbano, y determinar la vocación natural del suelo.

### Topografía

El municipio de Salina Cruz presenta un relieve con pendientes de poca elevación debido a que se localiza en la costa del Pacífico. Se localizan lomeríos al oeste del polígono, con elevación máxima de 280 metros sobre el nivel del mar. El Polígono 2 del FIDELO seleccionado para la ZEE cuenta con un relieve que va de los -10 msnm (en la zona de la salinera al oeste del polígono) hasta los 80 metros (en la elevación ubicada en el centro occidente del polígono). Cabe destacar que existen dos elevaciones: una Noroeste y otra al Este, ambas con una cota máxima de 20 m.

**Mapa 20: Topografía**



Fuente: Elaborado por el Consorcio con imágenes LiDAR INEGI, 2012

## Hidrología

En el Polígono 2 del FIDELO desembocan 3 ríos intermitentes: 2 que provienen del noroeste y uno que proviene del noreste. El área afectada del polígono representa sólo 0.01 km<sup>2</sup> (esto es, 13,133.9 m<sup>2</sup>). De igual manera, se localizan 3 cuerpos de agua superficiales identificados como zonas inundables, empleadas por la actividad salinera. En su totalidad, los cuerpos de agua representan 0.74 km<sup>2</sup> dentro del polígono. Ninguno de estos cuerpos de agua o de los ríos toca la zona aprovechable del FIDELO. No obstante, durante la época de lluvias, todos estos cuerpos de agua y ríos deben ser considerados, así como dimensionar su repercusión y/o impacto e integrar las medidas necesarias en el proyecto de urbanización de la ZEE, para evitar posibles inundaciones, para lo cual se requerirá un estudio detallado hidrológico del predio.

## Geología

Dentro del límite del polígono, se identifican una variedad de rocas: Aluvial del Cuaternario, formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arena) provenientes de rocas preexistentes que han sido transportadas por corrientes superficiales de agua; por lo que en estos suelos se debe adaptar la distribución de cargas de las construcciones para conservar un equilibrio estructural. También se identifica suelo lacustre en la zona colindante con la localidad de Playa Brasil; en el límite sureste del polígono, colindando con Punta Conejo, se identifican rocas ígneas intrusivas y cuarcitas y en toda la franja sur del polígono, se ubica el litoral de la costa oaxaqueña. Cabe destacar que las edificaciones en zonas inundables pueden sufrir daños estructurales como: socavaciones y fallas en la cimentación, erosión, humedad y falta de la capacidad portante del suelo provocando que las estructuras pierdan su capacidad de carga y estabilidad. Por esta razón, resulta indispensable que las edificaciones en esta zona sean construidas con especificaciones a prueba de inundación que permitan disminuir el riesgo de fallo estructural.



## Mapa 21: Geología



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca, 2011

## Vegetación

En el municipio de Salina Cruz predomina como vegetación natural la selva baja caducifolia. Se han identificado zonas de mangle circundante a las áreas aprovechables del Polígono 2 del FIDELO, para lo cual se identificaron las áreas de amortiguamiento correspondientes. No se han identificado especies en peligro de extinción dentro del predio que puedan ser amenazadas con el desarrollo de la ZEE. No obstante, es importante destacar que se requiere un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental que identifica la existencia o no de flora y fauna protegida o vulnerable en la zona.

## MEDIO FÍSICO TRANSFORMADO

En el siguiente apartado se analizan los factores que conforman el medio físico transformado del predio, en lo que se refiere a sus diferentes aspectos: Infraestructura vial, ferroviaria,

infraestructuras de servicio y edificaciones existentes. El propósito es poder definir la superficie útil y caracterización de los elementos que puedan limitar su desarrollo.

## CONECTIVIDAD

### Infraestructura vial

No se han identificado elementos de infraestructura vial asfaltada dentro del predio. La carretera federal de dos carriles MEX-200 es la vialidad asfaltada más próxima al Polígono 2 del FIDELO, y se localiza aproximadamente a 1 km al noroeste del predio.

### Infraestructura Ferroviaria

No existen elementos de infraestructura ferroviaria dentro del predio ni en sus colindancias.

## INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

### Agua y saneamiento

No se han identificado elementos de infraestructura de agua potable, pozos y puntos de bombeo. Sin embargo, la CONAGUA confirma la disponibilidad de agua para el polígono. Se requiere elaborar un Estudio hidrológico. Lo óptimo es contar con un sistema propio para el abastecimiento de agua para la ZEE, para lo cual se deberá solicitar y tramitar las autorizaciones con la CONAGUA. Dicho sistema deberá considerar mecanismos de aprovechamiento sustentable y tratamiento de aguas (aguas pluviales, arroyos y canales, aguas negras y grises).

### Energía

Se han identificado líneas eléctricas de poca capacidad provenientes del oeste; específicamente, de la localidad de Guelaguechi. Según la Comisión Federal de Electricidad (CFE) se cuenta con suficiente electricidad en la zona para desarrollar el proyecto, sin embargo, será necesaria la creación de al menos una subestación eléctrica exclusiva para la ZEE de Salina Cruz. En este sentido, es fundamental la conexión entre los polígonos de la ZEE, con lo cual pueda garantizarse la capacidad suficiente del suministro eléctrico para toda la zona.

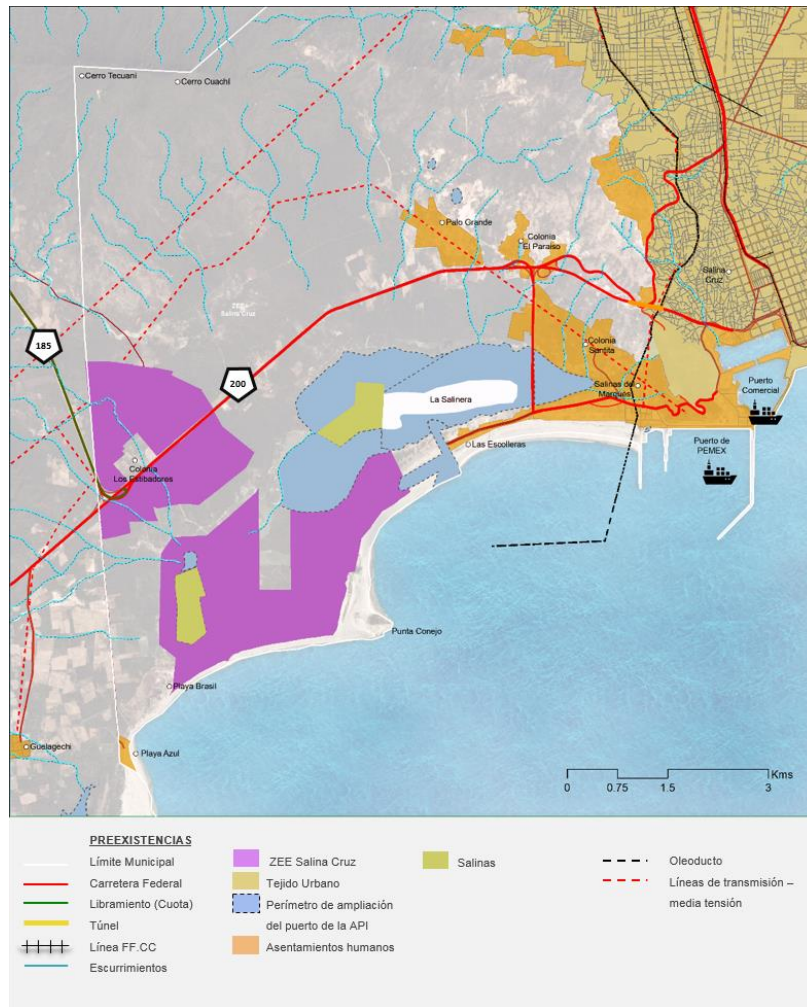
### Telecomunicaciones

El servicio de comunicaciones en el predio aún no ha sido desarrollado por no estar ocupado; sin embargo, existe la posibilidad de atender el suministro.

## ASENTAMIENTOS Y EDIFICACIONES EXISTENTES

Se han identificado algunas zonas edificadas de manera dispersa en la parte suroeste del predio, dentro de Playa Brasil. Dichos asentamientos no afectan el área aprovechable, sino que sólo representan un pequeño porcentaje del Polígono 2 del FIDELO.

## Mapa 22: Medio Físico Transformado



Fuente: Elaborado por el Consorcio

## RIESGOS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS

El Polígono 2 del FIDELO la ZEE de Salina Cruz no cuenta con áreas importantes de vulnerabilidad y situaciones de riesgo. Sin embargo, producto de su posición geográfica, el nivel de intervención y el desarrollo de actividades industriales, presenta algunos factores externos de alteración que pudieran afectar su estado natural de origen. Por tal motivo, deben ser considerados en la propuesta de ordenación. A continuación, se describen los más destacables:

### Fallas y fracturas

Se tiene identificada una falla geológica que se desarrolla a lo largo del lomerío este en dirección noroeste transcurriendo sobre varias de las colonias de la cabecera municipal.

A su vez, existe una fractura geológica que se extiende en línea recta con irregularidades hacia el oeste con una longitud de 300 metros.

Ambas se localizan fuera del polígono, al este del mismo pero el riesgo por sismo es latente.

### **Sismos**

El municipio de Salina Cruz corresponde a la zona D de regionalización sísmica del Estado de Oaxaca. Por la cercanía del municipio con la placa de cocos, está sujeto a una alta sismicidad, que pone en situación de riesgo permanente a todas las estructuras construidas.

La vulnerabilidad mayor se presenta en el espacio de desarrollo de la falla geológica.

### **Inundaciones y movimiento de masas**

Las precipitaciones, sobre todo originadas por huracanes y tormentas tropicales, provocan inundaciones en las partes bajas de la llanura del municipio de Salina Cruz.

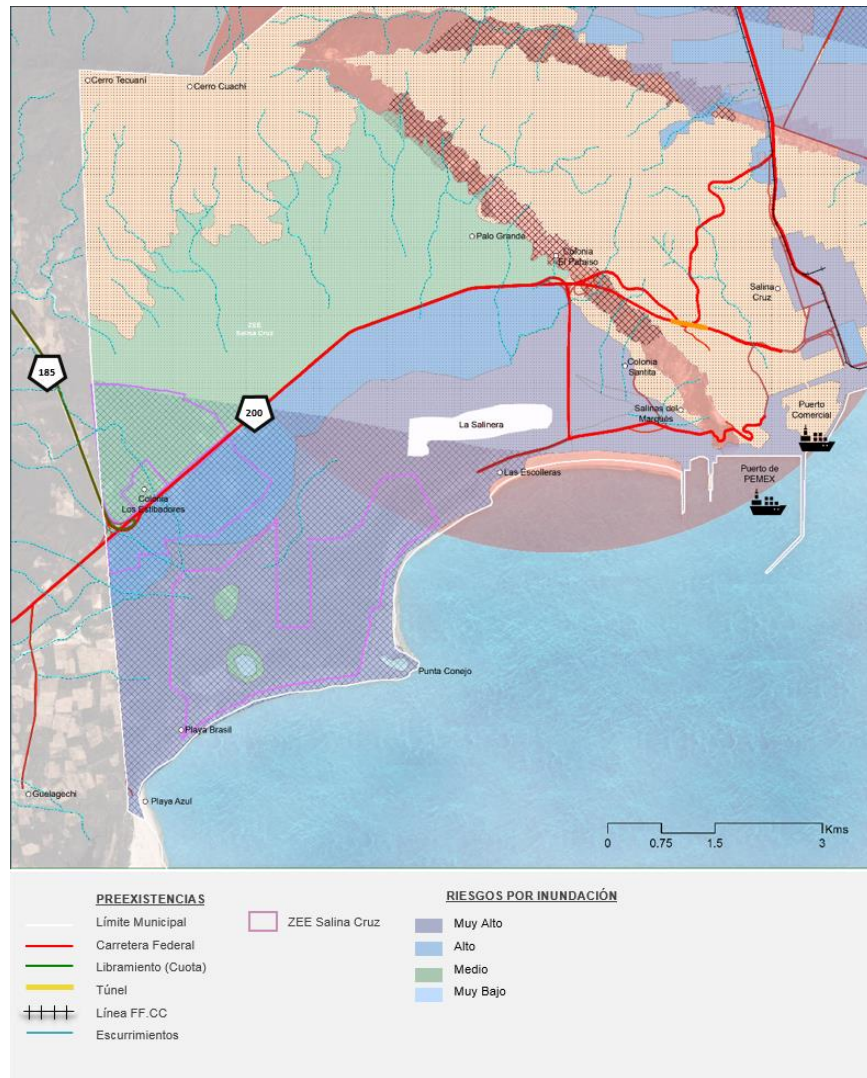
El Polígono 2 del FIDELO, dada su cercanía con la costa sur de Oaxaca, es más propenso a sufrir afectaciones por huracanes y tormentas tropicales. El riesgo se produce cuando los escurrimientos pluviales que vienen de la zona montañosa rebasan su cauce y condición natural produciendo inundación. Ante ello, la planeación de la ZEE debe considerar la elaboración de un estudio hidrológico que determine el grado de trazable de vulnerabilidad ante avenidas extraordinarias y, por otro lado, implementar criterios especiales de mitigación, pudiendo proponerse taludes, franjas permeables vegetadas, etc., e incluyendo un sistema de recolección y desahogo de aguas pluviales calculados con coeficientes estrictos para sus dimensionamientos.

No se identificaron zonas con posible riesgo de movimiento de masas. Sin embargo, se ubica en una zona de alta actividad sísmica; este factor debe considerar condiciones estrictas en los proyectos de diseño de la urbanización y edificios para garantizar la seguridad y minimizar los impactos de un movimiento sísmico.

La urbanización o desarrollo sobre el predio, requerirá de un estudio de mecánica de suelos, en el que se ejecuten sondeos específicos, con la finalidad de conocer la estabilidad y capacidad de carga del suelo.



### Mapa 23: Riesgos sísmico y por inundación



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca, 2011

### Saneamiento y Químicos

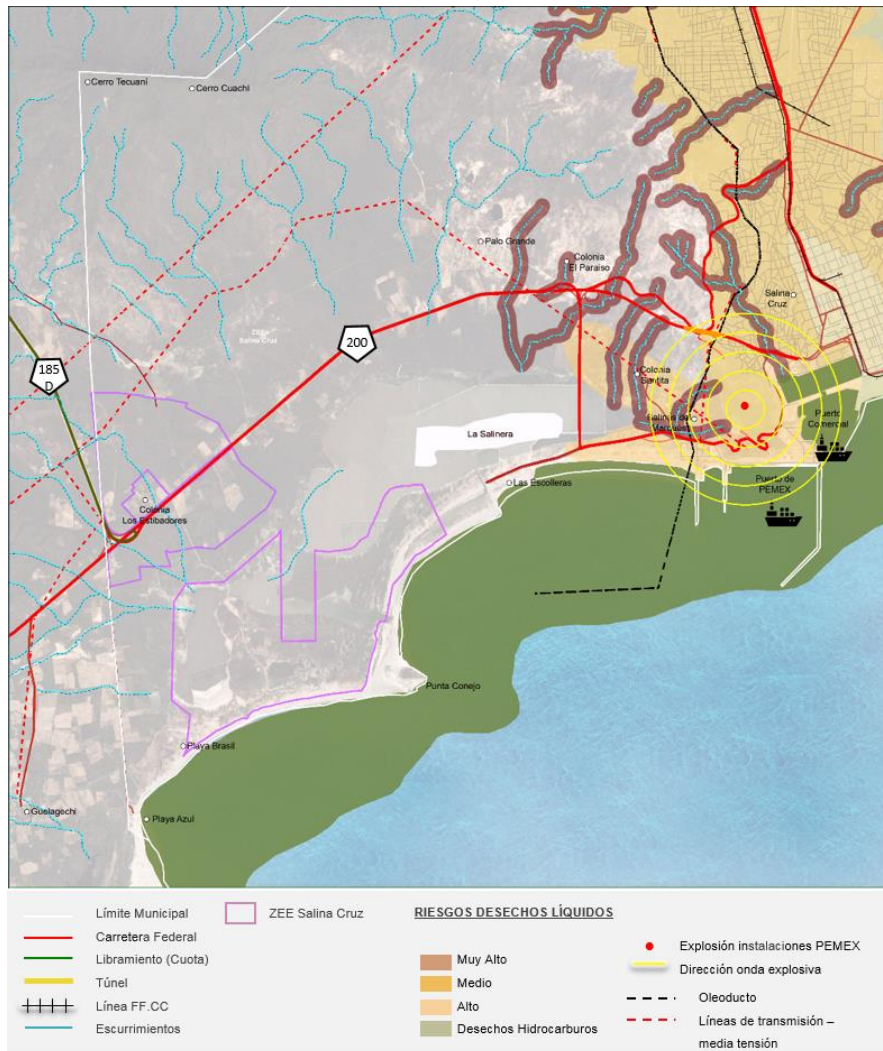
En general, el riesgo asociado a factores antropogénicos se produce en asociación con el desorden del crecimiento físico urbano. La ocupación de las laderas de los cerros sin ningún tipo de planeación urbana. La falta de existencia de redes de drenaje sanitario ni fluvial presenta una de las carencias más graves en el municipio de Salina Cruz.

El caso específico del predio no cuenta con ningún nivel de contaminación en el suelo ya que no ha sido empleado como agrícola, ni ganadero, ni urbano de forma intensiva. No se han identificado actividades dentro del predio que puedan presentar vulnerabilidad en los siguientes frentes: (i) agua, (ii) suelo y (iii) atmósfera.

En relación a riesgos químicos, están asociados con los procesos de PEMEX. No incide directamente en el polígono de la ZEE, pero debe ser considerado en su conjunto, debido a que pueden ocasionar problemas sanitarios ante posibles derrames de combustible, desgaste de materiales o contenedores, o acumulación de residuos sólidos; por posibles incidencias en los espacios ocupados por las empresas, además de incidir en malas prácticas, que derivaren en incendios, explosiones o emisiones tóxicas.

Para la operación de la ZEE, se deberá establecer un plan de respuesta ante emergencias suscitadas por las empresas de transporte y almacenamiento; teniendo en cuenta estrategias de evacuación, protección para personal, mitigación de daños, etc. De la misma forma, se propone la actualización del Atlas de Riesgo del Municipio de Salina Cruz, en lo referente a riesgos inducidos por las actividades que puedan desarrollarse en la ZEE.

### Mapa 24: Riesgos urbanos y químicos



Fuente: Elaborado por el Consorcio con información de la Actualización del Atlas de Riesgos de Salina Cruz, Oaxaca, 2011

## 2.2.8 APTITUD DEL POLÍGONO INDUSTRIAL

Se analiza la capacidad de acogida del Polígono Industrial, con miras a identificar cuáles son los espacios aptos para el desarrollo; tras el cruce de la información analizada en estos apartados y tras valorar las distintas condicionantes internas: i) espacios de fragilidad ambiental, ii) infraestructura de conectividad existente y accesibilidad, iii) infraestructura urbana existente, iv) nivel de desarrollo y ocupación.

En este sentido se han identificado tres zonas con afecciones dentro del predio, caracterizadas principalmente por el derecho de vía o franja de terreno que se debe conservar para el funcionamiento de cada uso. A continuación, se muestran los principales criterios de la normativa aplicable para cada una de las zonas identificadas.

### RESTRICCIONES DE OCUPACIÓN

#### 1. Identificación de cauces (espacios de fragilidad ambiental)

Durante el análisis del predio se han identificado cuatro cauces intermitentes, los cuales presentan características ambientales que permiten su integración y valor paisajístico en el esquema de ordenación del Plan Maestro Conceptual. (Ver mapa 17)

Para la integración de este elemento natural se ha valorado el área de amortiguamiento conforme a la reglamentación<sup>4</sup>, (ver Anexo Aspectos Técnicos-Normativos). Aunque es considerado como un cauce efímero y no presenta características ante un riesgo de inundación, se ha propuesto dentro de los criterios de usos del área interna de la ZEE, reservar una distancia conservadora, **siendo de 10 metros en ambos lados del cauce sin ocupación permanente con edificaciones o infraestructuras, ya que es el espacio que puede ser afectado por inundaciones en caso de crecidas.**

Se debe considerar la elaboración de un estudio hidrológico que determine el grado de trazable de vulnerabilidad ante avenidas extraordinarias, y por otro lado el implementar criterios especiales de mitigación, pudiendo proponerse taludes, franjas permeables vegetadas, etc., e incluyendo un sistema de recolección y desahogo de aguas pluviales calculados con coeficientes estrictos para sus dimensionamientos.

#### 2. Identificación de infraestructura

- **Líneas de transmisión eléctrica-CFE**

Respecto a la infraestructura urbana presente en predio, se ha identificado el trazo de **una línea de transmisión eléctrica en la zona norte. Para la integración de estos elementos se han seguido criterios de adecuación en el esquema de ordenación (trazado de vialidades, lotificación y funcionalidad).**

<sup>4</sup> Área de amortiguamiento de cauces naturales.

Conforme al artículo 3, fracción XLVII, de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), se define como "Ribera o Zona Federal" a: Las franjas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será:

a) Si el ancho del cauce del río es mayor a 5 metros, la Zona Federal será de 10 metros.  
b) Si el ancho del cauce del río es menor a 5 metros, la Zona Federal será de 5 metros.



Las características de las líneas de transmisión eléctrica presentan una estructura tipo poste troncocónico con cruceta aislador tipo lindero. En este sentido y conforme a la normativa de CFE, se han asignado los valores de 9 metros de ancho de vía en total en ambos lados de la línea de transmisión (total del derecho de vía 18 metros), mostrado en el dibujo esquemático de torre tipo "H", (ver Anexo Técnico. Aspectos Técnicos-Normativos).<sup>5</sup>

- **Carretera MEX-200 Santiago Pinotepa Nacional-Salina Cruz**

El Polígono destinado a la ZEE Salina Cruz se encuentra dividido por la carretera Federal MEX-200, en este sentido se considera el derecho de vía de la carretera actual y se han seguido los criterios de adecuación en el esquema de ordenación (trazado de vialidades, lotificación y funcionalidad). Conforme a la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (última reforma en 2014), se han asignado los valores de 20 metros de ancho de vía en ambos lados que se requiere para la construcción, conservación, ampliación y protección de la carretera.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Derecho de vía línea de transmisión estructura tipo poste troncocónico con cruceta aislador tipo lindero  
Conforme a la Norma de Referencia NRF-014-CFE, de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Derecho de Vía. Punto 4 Definiciones, Para los efectos de esta Norma de Referencia, se da la siguiente definición: Derecho de Vía: Es una franja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea; en caso de líneas construidas como tipo lindero, el ancho del derecho de vía se debe considerar a partir del eje longitudinal del conductor. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y desplazamiento lateral de la flecha y con la tensión de operación. (DOF-NOM-001-SEDE-2012).

<sup>6</sup> Derecho de vía de la carretera  
Conforme a la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (última reforma en 2014). Título Primero, del Régimen Administrativo de los Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. Capítulo I, del Ámbito de Aplicación de la Ley. Artículo 2. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por: III. Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos

### Sin afectación de desarrollo y ocupación

- Se identifican de manera dispersa zonas con edificaciones dentro del predio, principalmente en la zona Sur del predio, que representan una superficie aproximada de 4.1 ha que no se consideran como afectación ya que se prevé su reubicación.

### CONCLUSIONES

A continuación se recogen los aspectos que son determinantes en el establecimiento del área aprovechable del predio de la ZEE, y a su vez en la elaboración de la distribución de usos de la ZEE.

#### Principales afectaciones:

- Cauces intermitentes (superficie de 4.69 ha, considerado la ribera o zona federal).
- Líneas de transmisión eléctrica-CFE
  - Línea 1 (superficie de 1.28 Ha, considerado el derecho de vía)
- Carretera federal MEX-200 (superficie 0.94 Ha, considerado el derecho de vía)

**Tabla 5: Afectaciones y Área Aprovechable del Polígono Industrial de la ZEE**

ZEE SALINA CRUZ		Hectáreas
<b>Superficie Bruta<sup>7</sup></b>		<b>351.99</b>
<b>Afectaciones</b>		<b>6.91</b>
1	Ribera o zona federal-Cauce efímero	4.69
2	Derecho de vía-Líneas de transmisión eléctrica-CFE	1.28
3	Derecho de vía-Carretera federal MEX-225	0.92
<b>Superficie Aprovechable<sup>8</sup></b>		<b>345.08</b>

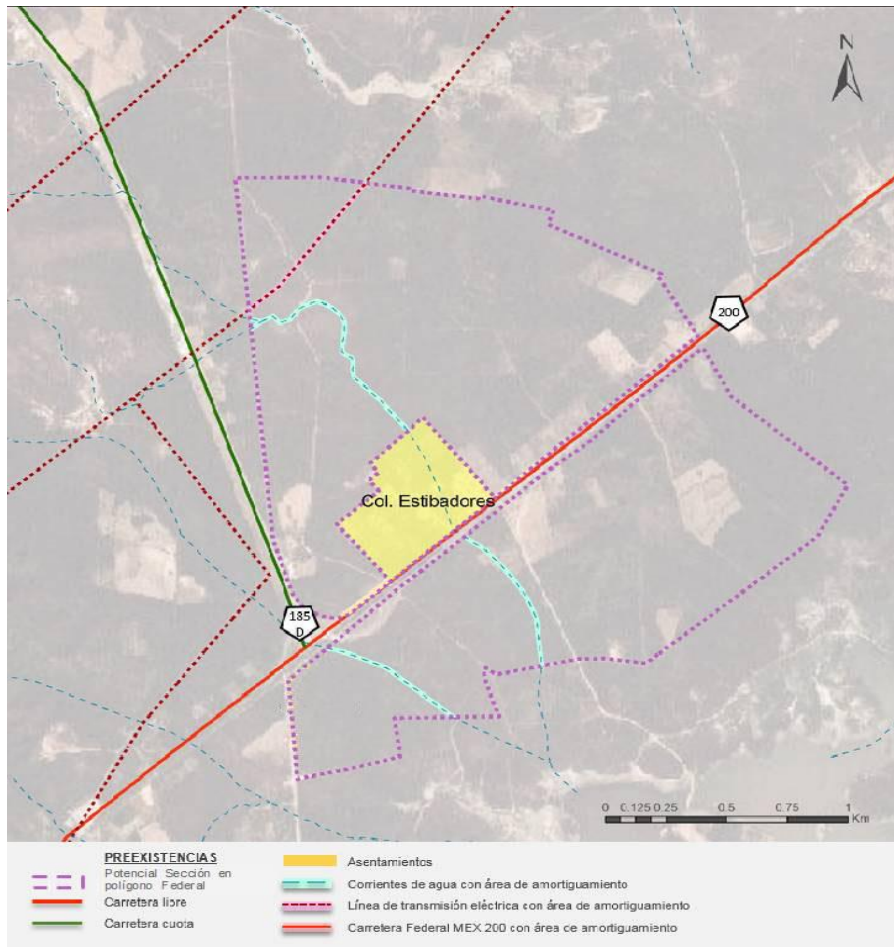
Fuente: Elaborado por el Consorcio

- La resultante de deducir las áreas no urbanizables o derechos de vía de la carretera federal MEX-200, las líneas de transmisión eléctrica y la zona de ribera federal del cauce; el predio cuenta **con una superficie aprovechable de 345.08 hectáreas** para el desarrollo de la ZEE de Salina Cruz.

<sup>7</sup> Corresponde a la superficie total del terreno por desarrollar

<sup>8</sup> La resultante de deducir las áreas no urbanizables o derechos de vía de la carretera federal MEX-225, la línea del ferrocarril, las líneas de transmisión eléctrica y la zona de rivera federal del cauce.

**Mapa 25: Identificación de Afectaciones y Área Aprovechable del predio de la ZEE**



Fuente: Elaborado por el Consorcio

### 2.2.9 APTITUD DEL POLÍGONO 2 DEL FIDELO

Se analiza la capacidad de acogida del predio, con miras a identificar cuáles son los espacios aptos para el desarrollo. Tras el cruce de la información analizada en estos apartados y tras valorar las distintas condicionantes internas: i) espacios de fragilidad ambiental, ii) infraestructura de conectividad existente y accesibilidad, iii) infraestructura urbana existente, iv) nivel de desarrollo y ocupación.

En este sentido, se han identificado las zonas con afecciones dentro del predio, caracterizadas principalmente por cuerpos de agua intermitentes y por la presencia de mangle, así como por la franja de terreno que debe respetarse para garantizar un área de amortiguamiento. A continuación, se muestran los principales criterios de la normativa aplicable para cada una de las zonas identificadas.

## RESTRICCIONES DE OCUPACIÓN

### 1. Identificación de zonas de mangle y cuerpos de agua (espacios de fragilidad ambiental)

Durante el análisis del predio se han identificado algunas zonas de mangle dentro del polígono, mismas que presentan características ambientales que permiten su integración y valor paisajístico en el esquema del Plan Maestro Conceptual.

Para la integración de este elemento natural se ha valorado el área de amortiguamiento conforme a la reglamentación<sup>9</sup>, (ver Anexo Aspectos Técnicos-Normativos). Aunque la presencia de mangle dentro del polígono es considerable, no está dentro del área aprovechable del polígono. Para ello, se ha propuesto dentro de los criterios de usos del área interna de la ZEE, reservar una distancia conservadora, **siendo de 100 metros en ambos lados del mangle sin ocupación permanente con edificaciones o infraestructuras, ya que es el espacio que se requiere para la preservación del mangle.**

No obstante, se debe considerar la elaboración de un estudio de impacto ambiental que determine el grado de vulnerabilidad en caso de requerir algún tramo corto de vía de comunicación entre las zonas aprovechables, siempre y cuando se sigan los lineamientos establecidos por la SEMARNAT y se implementen criterios especiales de mitigación.

También se encontraron tres cauces intermitentes y una zona inundable en la zona noroeste, los cuales presentan, al igual que el mangle, características ambientales que permiten su integración y valor paisajístico en el esquema de ordenación del Plan Maestro Conceptual.

Para la integración de este elemento natural se ha valorado el área de amortiguamiento conforme a la reglamentación<sup>10</sup>, (ver Anexo Aspectos Técnicos-Normativos). Aunque es considerado como un cauce efímero, no está dentro del área aprovechable del polígono y no presenta características ante un riesgo de inundación, se ha propuesto dentro de los criterios de usos del área interna de la ZEE, reservar una distancia conservadora, **siendo de 10 metros en ambos lados del cauce sin ocupación permanente con edificaciones o infraestructuras, ya que es el espacio que puede ser afectado por inundaciones en caso de crecidas.**

<sup>9</sup> Área de amortiguamiento en humedales costeros en zonas de manglar.

Conforme a la Norma Oficial Mexicana 022 de SEMARNAT, se define como "humedal costero" a: "las unidades fisiográficas inundables y de transición entre aguas continentales, marinas y la comunidad vegetal que se ubica en ellas", así como a las unidades hidrológicas que contengan comunidades vegetales de manglar".

De acuerdo al artículo 4, fracción XVI, de la misma Norma, "16. Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola, intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo".

La fracción XIV señala que "La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo de agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metro) como mínimo la cual se medirá a partir del límite de derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.

Y, finalmente, la fracción XIII indica que "En caso de necesitar trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción no genere residuos sólidos en el área".

<sup>10</sup> Área de amortiguamiento de cauces naturales.

Conforme al artículo 3, fracción XLVII, de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), se define como "Ribera o Zona Federal" a: Las franjas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será:

- Si el ancho del cauce del río es mayor a 5 metros, la Zona Federal será de 10 metros.
- Si el ancho del cauce del río es menor a 5 metros, la Zona Federal será de 5 metros.



Se debe considerar la elaboración de un estudio hidrológico que determine el grado de trazable de vulnerabilidad ante avenidas extraordinarias, y por otro lado el implementar criterios especiales de mitigación, pudiendo proponerse taludes, franjas permeables vegetadas, etc., e incluyendo un sistema de recolección y desahogo de aguas pluviales calculados con coeficientes estrictos para sus dimensionamientos.

## 2. Identificación de infraestructura

- **Líneas de transmisión eléctrica-CFE**

Respecto a la infraestructura urbana presente en predio, se ha identificado el trazo de **una línea de transmisión eléctrica fuera del polígono del FIDELO proveniente de la zona oeste del predio, y la posibilidad de conectar al Polígono Industrial de la ZEE con el Polígono 2 del FIDELO, pero no se identificaron líneas de transmisión dentro de este último. Para la integración de estos elementos se han seguido criterios de adecuación en el esquema de ordenación (trazado de vialidades, lotificación y funcionalidad).**

### Sin afectación de desarrollo y ocupación

- Se identifican zonas con edificaciones en el área sur del polígono, mismas que representan una superficie aproximada de 28 ha que no se consideran como afectación ya que se prevé su reubicación.

## CONCLUSIONES

A continuación se recogen los aspectos que son determinantes en el establecimiento del área aprovechable del predio FIDELO de la ZEE, y a su vez en la elaboración de la distribución de usos de la ZEE.

De un total de 550.99 ha, el predio cuenta con 77.85 ha aprovechables, de las cuales 66.18 ha conforman la superficie neta (sin considerar superficie destinada a vialidades) para llevar a cabo las actividades económicas productivas. La superficie aprovechable es el resultado de sustraer las siguientes afectaciones dentro del predio:

### Principales afectaciones

- Núcleo agrario (superficie de 43.31 ha).
- Manglares (superficie de 60.9 ha).
- Zona de amortiguamiento de 100 metros (superficie de 290.19 ha).
- Zona inundable (superficie 104.81 ha).
- Asentamientos humanos (superficie 25.19 ha) .
- Elevaciones (superficie de 12.06).

Se identificaron además áreas limitadas para su aprovechamiento (39.49 ha) por afectaciones, observándose que la mayoría de ellas se encuentran, o bien desconectadas de las áreas aprovechables, lo cual dificulta enormemente su conectividad; o bien son áreas que se localizan en los límites del polígono, y son cercanas a los bordes costeros, asentamientos humanos, áreas de manglar o cuerpos de agua, lo cual podría representar riesgos para la urbanización de dichas áreas. Por lo anterior, Idom Ingeniería S.A. de C.V. recomienda no urbanizar estas áreas, pero si utilizarlas como superficies de amortiguamiento hacia el entorno donde se instalará el predio FIDELO

**Tabla 6: Afectaciones y Área Aprovechable del Polígono 2 del FIDELO de la ZEE**

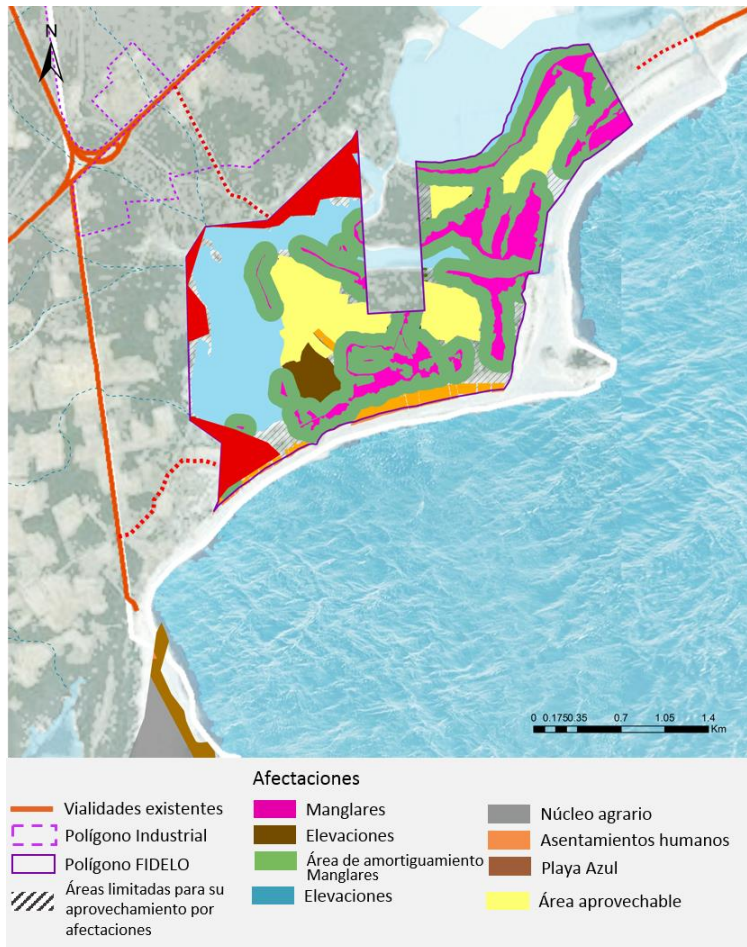
<b>POLÍGONO POR SECCIONES FIDELO</b>	
<b>Total superficie bruta (Ha)</b>	<b>550.99</b>
<b>Restricciones ambientales</b>	
Núcleo agrario	43.31
Manglares	60.9
Zona de amortiguamiento de (100 m)	290.19
Zona Inundable	104.81
Asentamientos humanos	25.19
Elevaciones	12.06
Total superficie restrictiva considerada (ha)	536.46
*Superficie sobrepuesta con más de una afectación	-102.81
*Total superficie restrictiva sin sobreposición de superficies	433.65
Superficie neta preliminar (ha)	117.345
Áreas limitadas para su aprovechamiento por afectaciones	-39.49
<b>Superficie aprovechable (ha)</b>	<b>77.85</b>
Vialidades y Áreas de Donación	-5.91
<b>Superficie neta (ha)</b>	<b>66.17</b>
*Las superficies de algunos polígonos que representan afectación se sobreponen	

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Fuente: Elaborado por el Consorcio

- La resultante de deducir las áreas no urbanizables arroja que el predio cuenta **con una superficie aprovechable de 77.85 hectáreas** para el desarrollo del Polígono 2 del FIDELO.

**Mapa 26: Identificación de Afectaciones y Área Aprovechable del predio de la ZEE**



Fuente: Elaborado por el Consorcio

## OPORTUNIDADES CLAVE PARA EL DESARROLLO

A continuación se enlistan las oportunidades de desarrollo del polígono:

- Debido a su localización, en la periferia de Salina Cruz (alejado de la población de la Ciudad y de todas las demás industrias y actividades), el Polígono 2 del FIDELO de la ZEE de Salina Cruz ofrece la flexibilidad de convertirse en un sitio de transformación agrícola donde puedan insertarse empresas locales de tamaño pequeño o mediano, dependiendo de las necesidades de demanda y capacidades de los productores locales.
- Ofrece la oportunidad de convertirse en una plataforma de producción e impulso de las economías locales, mismas que se fortalecerían con las capacidades productivas del Polígono Industrial y con el nuevo puerto. Esto permitiría a la ZEE la vinculación con el puerto, con el sistema nacional de carreteras y autopistas y con la red ferroviaria.
- Con el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura de transporte a lo largo del Istmo, las ZEE de Salina Cruz y de Coatzacoalcos podrían trabajar en “tándem”, para albergar los inversores interesados en utilizar los puertos de las dos costas.

- Con el desarrollo de la ZEE, se abre la oportunidad de proveer de servicios e infraestructura moderna al sector/demanda de transformación agrícola.
- Existe la oportunidad de establecer fases de desarrollo para el proyecto de acuerdo a la demanda. Pudiendo iniciar con una menor fase inicial que ayude a consolidar/lanzar la ZEE en fases futuras.

## RETOS PARA EL DESARROLLO

- En el predio existen algunas edificaciones. Todas las preexistencias deberían ser reubicadas tras la adquisición de la tierra, para obtener un terreno “greenfield”.
- Como parte del proceso de negociación para la obtención del suelo, todos los habitantes residentes en el predio deberían ser reubicados, preferentemente en la zona urbana de Salina Cruz.
- Identificar las ventajas competitivas, objetivos de los sectores de la industria, y la demanda del mercado para la ZEE de Salina Cruz.
- Realizar un estudio de viabilidad para determinar el tamaño apropiado del proyecto y si el proyecto es viable económicamente.
- Elaborar un Estudio de Impacto Ambiental y estudio social
- Analizar la oportunidad/posibilidad de prolongar las líneas de ferrocarril hasta el polígono de la ZEE y al nuevo puerto.
- Elaboración de un Plan Maestro acorde a las demandas identificadas, y concebido en etapas de ejecución.
- Infraestructura de servicios a la altura de estándares internacionales, para garantizar la competitividad de la ZEE (energía, agua, drenaje, telecomunicaciones, tratamiento de residuos, etc).
- Desarrollar la ZEE bajo estándares amigables con el ambiente: uso de tecnologías verdes para el agua, la energía, etc.
- Incremento y mejora de la infraestructura fuera del predio: puerto, red ferroviaria, aeropuerto y sistema vial.
- Incorporar el Plan Maestro de la ZEE de Salina Cruz y de las áreas urbanas que la soportan, al Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Tehuantepec.
- Desarrollar y mejorar la infraestructura vial a lo largo del Istmo, para que las ZEE de Salina Cruz y la de Coatzacoalcos puedan complementarse y funcionar en “tándem”.
- Seguridad en las rutas logísticas y comerciales, que garanticen que las mercancías lleguen a su destino final; así como seguridad operativa en la ZEE con sistemas rigurosos de rastreo, vigilancia, comunicación y resguardo.
- Trabajar en conjunto con los sindicatos de los trabajadores de Salina Cruz para implementar mejoras en las condiciones laborales y de regulación.
- Promocionar la ZEE de Salina Cruz como complemento de la ZEE de Coatzacoalcos, como parte de la Región del Istmo.
- Promocionar el Polígono 2 del FIDELO de la ZEE como un potenciador de las economías locales y los procesos de desarrollo de menor escala, resaltando los beneficios que esto pueda traer para las localidades de Salina Cruz.



# ANEXOS

Servicios De Consultoría Consistentes En La Planeación, Coordinación Y Control De Zonas Económicas  
Especiales, Así Como En La Elaboración De Estudios Complementarios

## 2.3 ANEXOS

### 2.3.1 ANEXO TÉCNICO 1: ESTUDIOS PREVIOS PARA EL ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE SITIOS

- Documentación de Partida proporcionada por BANOBRAS.

#### OBJETIVO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE SITIOS

Como punto de partida para el desarrollo de las ZEE, el **Banco Mundial (BM)** elaboró el **Estudio de Evaluación de Sitios (2015)**, con el objetivo de examinar las características físicas de los sitios y las oportunidades o condicionantes de sus entornos. Considerando los siguientes factores:

- Evaluar las fuerzas y debilidades de los sitios
- Determinar el mejor sitio para la ZEE
- Examinar en detalle el sitio idóneo
- Identificar los aspectos más valiosos del sitio idóneo
- Determinar los desafíos y amenazas que pudieran condicionar el establecimiento de la ZEE

#### METODOLOGÍA EMPLEADA

El Estudio de Evaluación de Sitios se realizó implementando las siguientes actividades:

1. Recopilación de información
  - Revisión cartográfica, estadística y documental
  - Investigación de información disponible al público
2. Visita de campo a los sitios, para examinar:
  - Contexto inmediato, urbano y atributos de las localizaciones
  - Características físicas
  - Accesibilidad y proximidad a las redes nacionales de infraestructura de transporte
  - Disponibilidad interna y externa de infraestructura
  - Problemas o amenazas ambientales y sociales
  - Calidad de vida
  - Mercados existentes
  - Disponibilidad de mano de obra
  - Existencia de clústeres industriales en las inmediaciones
3. Consultas con actores clave (BANOBRAS, SHCP, SCT, API, SEDATU, FONADIN, gobiernos estatales y municipales)
4. Reflexión sobre los factores claves en el desarrollo y los retos a asumir

#### CARACTERÍSTICAS DE “MEJORES PRÁCTICAS”

De acuerdo a las mejores prácticas internacionales en ZEE, el Estudio determina las siguientes características para evaluar los sitios:

## CONDICIONES DE GREENFIELD O BROWNFIELD

Por costos de adquisición de suelo, planeación y ejecución, es preferible establecer una ZEE en un sitio vacante, o *greenfield*; sin embargo pueden llegar a presentar riesgos, derivados sobre todo, de cuestiones medio ambientales y conflictos con la normatividad y Ordenamientos Ecológicos.

En cambio, un sitio con cierto desarrollo, o *brownfield*, enfrenta mayores complejidades, pues la presencia de asentamientos humanos, edificaciones o usos productivos en operación suponen aspectos de riesgo hacia la planeación y ejecución.

## RELIEVE Y TOPOGRAFÍA

Se precisan terrenos planos para el desarrollo de una ZEE. Los terrenos con relieve y con composición rocosa encarecen el desarrollo de la ZEE.

## LOCALIZACIÓN PERIURBANA O RURAL (ver anexo: definición de zona periurbana)

Los terrenos situados próximos a núcleos urbanos suponen riesgos por su proximidad a la población, y riesgos de planeación y ejecución de servicios e infraestructura, a diferencia de sitios inmersos en el ámbito rural que presentan oportunidades para una planeación adecuada.

## ACCESO A LA RED NACIONAL E INFRAESTRUCTURA

El atractivo y competitividad de una ZEE está determinada por la accesibilidad del sitio a la red de infraestructura de conectividad, transporte y logística: puertos, aeropuertos, red ferroviaria y carretera.

## ACCESO A LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

La disponibilidad de agua potable y energía se percibe como otro aspecto crítico para la determinación de un sitio como ZEE. Es indispensable que el sitio cuente con factibilidad ininterrumpida de estos servicios.

## CLÚSTERS INDUSTRIALES EXISTENTES

Una ZEE tiene mejores proyecciones de éxito si se enclava en entornos donde ya existe una actividad industrial estable, pues éste es un aspecto atractivo a las inversiones.

## UBICACIÓN ATRACTIVA PARA LA INVERSIÓN

El atractivo de la zona para los inversionistas radica en entornos seguros, con equipamientos, vivienda y espacios de esparcimiento que garanticen calidad de vida.

## DISPONIBILIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LA MANO DE OBRA

La ZEE ha de establecerse en ámbitos con disponibilidad de mano de obra, tanto cualificada como no cualificada. Otro aspecto relevante es la situación laboral que existe entre la fuerza laboral y el ámbito empresarial o patronal.

## ENTORNO SEGURO

Para un inversor, la situación de la seguridad es un factor clave. Las ZEE suelen ser espacios confinados (enrejados) con sistemas de seguridad y personal de seguridad capacitado. En este sentido, la situación de seguridad de la región determina el costo de la planeación, ejecución y operación para implementar sistemas que garanticen la seguridad de las operaciones comerciales, logísticas e industriales de la ZEE.

Asimismo, el entorno urbano y regional de la ZEE debe garantizar un clima de seguridad para empleados y empresarios.

## EVALUACIÓN DE LOS SITIOS DE LA ZEE SALINA CRUZ

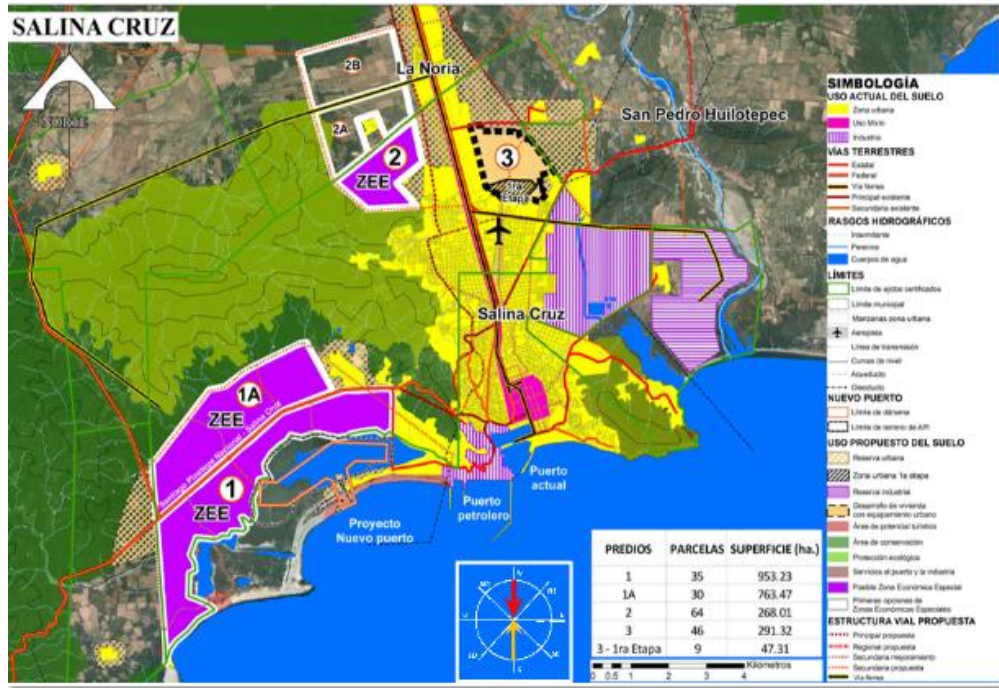
Tras la aplicación de la metodología y el enfoque de mejores prácticas elaborado en el estudio de evaluación de predios, se han identificado dos localizaciones potenciales para la implantación de la **ZEE de Salina Cruz**: la primera al noroeste del municipio, en el entorno de Salinas del Marqués, con dos posibles predios (1 y 1A) y la segunda al norte del municipio, en el límite con el municipio de Santo Domingo de Tehuantepec. A continuación, se presenta la superficie de cada predio propuesto<sup>11</sup>:

Sitio	Superficie	Nombre
1	953.23 ha	(colindante al suelo destinado al nuevo puerto)
1A	763.47 ha	
2	268.01 ha	
2A	281.88 ha	(en el municipio de Santo Domingo de Tehuantepec)
2B	366.96 ha	(en el municipio de Santo Domingo de Tehuantepec)

<sup>11</sup> Las superficies identificadas y evaluadas estaban sujetas a disponibilidad real, una vez que se conociesen los recursos disponibles para adquirir terrenos, el valor de los mismos después de las negociaciones iniciales y la existencia o no de limitantes, no previstas o detectadas al momento del análisis inicial.



**Ilustración 7 Predios identificados**



Fuente: Site Assessment for Puerto Chiapas, Lázaro Cárdenas, Salina Cruz and Coatzacoalcos, SEZ Locations, Final Report-World Bank, con información elaborada por la SEDATU 2016

En el estudio del BM se elabora la evaluación de cada predio y se llega a una primera selección; definiendo los predios 1A y 1 como los de mayor aptitud.

La siguiente tabla presenta un resumen de las fortalezas y debilidades:

**Tabla 7. Evaluación Predio 1A**

FACTORES DE EVALUACIÓN	RESULTADOS DE EVALUACIÓN
<b>ATRIBUTOS DEL SITIO</b>	
<b>Superficie total</b>	• 1A 763.47 ha <sup>12</sup> (superficies identificadas en el estudio de evaluación de sitio por la SEDATU y el BM)
<b>Superficie propuesta para Fase 1</b>	• Dependiendo de la demanda
<b>Disponibilidad para expansión contigua</b>	• Si
<b>Transferencia del suelo a gobierno federal</b>	• Sin tierras aún no han sido adquiridas ni transferidas al Gobierno Federal • Iniciar proceso de expropiación o adquisición
<b>Contexto inmediato</b>	• El predio se encuentra en un área relativamente poco desarrollada (Salina del Marqués) al oeste de la ciudad de Salina Cruz • El predio está delimitado por colinas y por el sistema de vialidades • Es colindante a la extensión de terrenos destinados al nuevo puerto

<sup>12</sup> Nota: La superficie presentada (inicial) es parte de un análisis preliminar de evaluación de sitios elaborado por el Banco Mundial, el cual presentó posteriormente un proceso de análisis y aptitud del suelo, realizado por la SEDATU y que fue ajustando hasta delimitar la superficie final de 502.2 hectáreas.

FACTORES DE EVALUACIÓN	RESULTADOS DE EVALUACIÓN
<b>Vulnerabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El terreno es llano pero está bordeado en el norte por colinas. En época de lluvias, la zona puede padecer de inundaciones debido a escurrimientos temporales de estas formaciones montañosas.</li> </ul>
<b>Usos de suelo actuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso agrícola</li> </ul>
<b>Uso de suelo propuesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se propone el uso para un mix de industrias</li> </ul>
<b>Clima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clima tropical</li> <li>La temporada de lluvias es de Julio a Septiembre, siendo Septiembre el mes más lluvioso</li> <li>La temperatura media anual es de 27.6C</li> <li>El mes más templado es Mayo y el más frío Enero</li> <li>El nivel medio de humedad en Salina Cruz es del 80%</li> <li>La media de precipitaciones anuales es de 919 mm/año. (Koppen y Geiger 2016)</li> </ul>
<b>Sismología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona está clasificada como "zona de riesgo muy alto" (ONU Mapa de Riesgo sísmico global)</li> </ul>
<b>Topografía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El predio cuenta con un relieve plano colindando al norte con colinas</li> <li>La topografía es plana con árboles, poca vegetación y hierbas altas.</li> </ul>
<b>Condiciones del suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El suelo en el área está compuesto por gravilla, arena y sedimentos lacustres.</li> </ul>
<b>ACCESIBILIDAD</b>	
<b>Acceso a la red carretera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El predio es adyacente a la carretera Federal 200 y colinda con el cruce entre esta vialidad y la Federal 185D (libramiento de cuota), que entronca con la Federal 185 (carretera Transístmica)</li> <li>Esta ubicación permite el acceso directo al libramiento entorno a Salina Cruz</li> <li>En la actualidad se está ejecutando la autopista a la ciudad de Oaxaca, la cual reducirá el tiempo de trayecto a Ciudad de México a 2.5 horas.</li> </ul>
<b>Acceso al aeropuerto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El principal aeropuerto con vuelos civiles para acceder a Salina Cruz, es el de Huatulco, a 120km (2 horas).</li> <li>El de Huatulco es aeropuerto internacional y movió 618,767 pasajeros en 2015</li> <li>En Ciudad Ixtepec, a 36km de Salina Cruz, existe un aeropuerto militar que será convertido en aeropuerto civil en el futuro</li> </ul>
<b>Acceso a red ferroviaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La línea de ferrocarril se encuentra aproximadamente a 8km del predio (las vías son paralelas a la Avenida Tampico/carretera Federal 185). En la actualidad las vías requieren de mejoras y mantenimiento.</li> <li>La línea de ferrocarril recorre 321km entre Coatzacoalcos y Salina Cruz.</li> <li>Existe una línea de conexión entre el puerto mediante Ferrosur, la cual utiliza las vías del Istmo de Tehuantepec.</li> <li>En caso de que se reactive la línea de ferrocarril, debería extenderse el trazado hasta el polígono de la ZEE y al nuevo puerto.</li> </ul>
<b>Distancia al Puerto de Salina Cruz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El polígono ZEE se encuentra aproximadamente a 5km del Puerto de Salina Cruz</li> <li>Aproximadamente a 2km del polígono ZEE se encuentra el suelo de reserva para el nuevo puerto, con el cual es colindante.</li> <li>El Puerto de Salina Cruz mueve contenedores con carga general, petróleo y sus derivados.</li> <li>Las principales exportaciones son a Chile, China, EEUU y Panamá.</li> <li>PEMEX es el principal cliente del Puerto, aunque un número de embarcaciones sin afiliación también sirven al Puerto</li> <li>En la actualidad el Puerto está ampliando sus instalaciones.</li> </ul>

FACTORES DE EVALUACIÓN	RESULTADOS DE EVALUACIÓN
Distancia a Salina Cruz	<ul style="list-style-type: none"> <li>El centro de la Ciudad de Salina Cruz se encuentra aproximadamente a 10km del polígono ZEE.</li> </ul>
Distancia a Tehuantepec	<ul style="list-style-type: none"> <li>El polígono ZEE se localiza aproximadamente a 16km de la Ciudad de Tehuantepec</li> </ul>
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	
Infraestructura existente en el polígono ZEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen líneas eléctricas que transcurren por el predio, adyacentes a la carretera Federal 200.</li> </ul>
Infraestructura externa existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según la Comisión Federal de Electricidad (CFE), hay suficiente electricidad en la zona para apoyar el proyecto.</li> <li>En la actualidad, el costo promedio de la potencia de media tensión en Salina Cruz es de \$1,58 pesos/kwh y de \$1,42 pesos/kwh para la alta tensión.</li> <li>Existen líneas eléctricas de alta tensión que transcurren por el predio y por el norte de su límite.</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>CONAGUA confirma la disponibilidad de agua para el predio, sin embargo se debe realizar un estudio hidrológico. El agua en esta zona de Salina Cruz (Morro-Mazatan) tendrá un costo de \$1.70-\$1.94 pesos/m3 de la cuenca y \$2.22-2.67 pesos/m3, si se adquiere desde el nivel de los acuíferos.</li> <li>PEMEX y otros parques industriales cuentan con su propio sistema de abastecimiento de agua. Para el autoabastecimiento la ZEE deberá solicitarlo y tramitarlo con la CONAGUA.</li> </ul>
Saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe una planta de tratamiento de aguas residuales en Salina Cruz</li> </ul>
Drenaje pluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe una red de drenaje pluvial a lo largo de la carretera Federal 200</li> </ul>
Telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>El polígono ZEE cuenta con acceso a servicios de telecomunicación</li> </ul>
<b>IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES</b>	
Impactos Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>El predio ha sido utilizado para actividad agrícola y ganadera por lo tanto el impacto ambiental existente debería ser mínimo.</li> <li>El polígono requerirá la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental</li> </ul>
Impactos Sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Como parte de las negociaciones con los ejidatarios, los realojos/reubicaciones deberán estar considerados.</li> <li>De acuerdo al Gobierno, la mayoría de las reubicaciones se darán en el suroeste del predio y a lo largo de la carretera Federal 200.</li> <li>Una nueva escuela ha sido construida en el terreno, el Gobierno Federal deberá determinar si se incorpora o se deja fuera del polígono ZEE.</li> </ul>
Pérdida de "fuente de sustento"	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la actualidad existen actividades de agricultura y ganadería en el predio. Con el desarrollo de la ZEE estas actividades desaparecerán. El Estudio de Impacto Ambiental que se debe elaborar especificará más detalles.</li> </ul>
Impacto al patrimonio cultural, histórico o religioso	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existen elementos de patrimonio cultural, histórico o religioso en el predio</li> </ul>
Especies de Flora / Fauna protegida en el predio. Especies de animales protegidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>En una visita inicial es difícil determinar si existen especies de flora/fauna protegidas en el predio. E incluso especies de animales protegidas</li> <li>El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental identificará la existencia o no de flora y fauna protegida o vulnerable.</li> </ul>
<b>CALIDAD DE VIDA</b>	

FACTORES DE EVALUACIÓN	RESULTADOS DE EVALUACIÓN
<b>Oferta de vivienda de clase internacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A pesar de que en la actualidad existen nuevos proyectos de desarrollo de vivienda, Salina Cruz cuenta con una muy limitada oferta de vivienda de clase alta (estándares internacionales).</li> </ul>
<b>Oferta de restaurantes y hoteles internacionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la actualidad Salina Cruz cuenta con cuatro hoteles 3-estrellas y unos pocos restaurantes familiares.</li> </ul>
<b>Oferta de escuelas y hospitales internacionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En Salina Cruz no existen escuelas y hospitales internacionales.</li> <li>• PEMEX cuenta con un gran hospital en Salina Cruz</li> <li>• Existen equipamientos de salud públicos y privados</li> <li>• Hospitales internacionales se encuentran en Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara.</li> <li>• El municipio de Salina Cruz cuenta con numerosas escuelas primarias y secundarias y una variedad de instalaciones de educación superior.</li> </ul>
<b>Oferta de actividades recreativas, parques, espacios abiertos, ocio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La ciudad cuenta con centros comerciales, un cine, equipamientos culturales, una biblioteca y un auditorio municipal.</li> <li>• Existen parques y plazas en la ciudad</li> <li>• la Ciudad de Salina Cruz cuenta en sus alrededores con bellas playas</li> <li>• Huatulco, ubicada a 2 horas de Salina Cruz, es un punto importante de atracción turística y cuenta con un gran número de resorts y servicios turísticos</li> <li>• El Estado de Oaxaca cuenta con muchas ciudades interesantes (arquitectura, cocina y arte), espacios naturales y festivales culturales, que los inversores internacionales podrán disfrutar.</li> </ul>
<b>Situación de Seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En comparación con otros Estados de México, Oaxaca y la ciudad de Salina Cruz cuenta con un bajo-medio riesgo en cuanto a temas de seguridad.</li> </ul>
<b>DEMANDA DE MERCADO</b>	
<b>Mercados y clústeres industriales existentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El mayor inversor/industria en Salina Cruz es PEMEX</li> <li>• A nivel regional, la industrias principales son petroquímicas, café, cerveza, mezcal, generación de energía renovable, agroindustria y extracción de minerales.</li> </ul>
<b>Parques industriales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En Salina Cruz existen 2 parques industriales del Gobierno de Oaxaca. Uno de 61 ha y el otro de 790 ha.</li> </ul>
<b>Oferta de mano de obra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acuerdo con el INEGI, existe una variedad de recursos de mano de obra disponible en la zona de Salina Cruz - Tehuantepec que pueden ser empleadas en la ZEE.</li> </ul>

Fuente: Site Assessment for Puerto Chiapas, Lazaro Cárdenas, Salina Cruz and Coatzacoalcos, SEZ Locations, Final Report-World Bank

## OPORTUNIDADES CLAVE PARA EL DESARROLLO

A continuación se enlistan las oportunidades de desarrollo del polígono 1A:

- Debido a su localización, en la periferia de Salina Cruz (alejado de la población de la Ciudad y de todas las demás industrias y actividades), el polígono de la ZEE de Salina Cruz ofrece la flexibilidad de convertirse en un sitio de industria tipo “ligera – media” o tipo “media – pesada”, o ambas dependiendo de la demanda.
- Ofrece la oportunidad de convertirse en una plataforma logística multimodal con la reactivación de la línea de ferrocarril y su futura conexión con el polígono ZEE y con el



nuevo puerto. Esto permitiría a la ZEE la vinculación con el puerto, con el sistema nacional de carreteras y autopistas y con la red ferroviaria.

- Con el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura de transporte a lo largo del Istmo, las ZEE de Salina Cruz y de Coatzacoalcos podrían trabajar en “tándem”, para albergar los inversores interesados en utilizar los puertos de las dos costas.
- Con el desarrollo de la ZEE, se abre la oportunidad de proveer de servicios e infraestructura moderna al sector/demanda industrial.
- Existe la oportunidad de establecer fases de desarrollo para el proyecto de acuerdo a la demanda. Pudiendo iniciar con una menor fase inicial que ayude a consolidar/lanzar la ZEE en fases futuras.

## RETOS PARA EL DESARROLLO

- El predio seleccionado (1A) es tierra ejidal, compuesta por 30 parcelas. El suelo deberá ser expropiado y/o transferido al Gobierno Federal.
- En el predio existen algunas edificaciones. Todas las preexistencias deberían ser reubicadas tras la adquisición de la tierra, para obtener un terreno “greenfield”.
- Como parte del proceso de negociación para la obtención del suelo, todos los habitantes residentes en el predio deberían ser reubicados, preferentemente en la zona urbana de Salina Cruz.
- Identificar las ventajas competitivas, objetivos de los sectores de la industria, y la demanda del mercado para la ZEE de Salina Cruz.
- Realizar un estudio de viabilidad para determinar el tamaño apropiado del proyecto y si el proyecto es viable económicamente.
- Elaborar un Estudio de Impacto Ambiental y estudio social
- Analizar la oportunidad/posibilidad de prolongar las líneas de ferrocarril hasta el polígono de la ZEE y al nuevo puerto.
- Elaboración de un Plan Maestro acorde a las demandas identificadas, y concebido en etapas de ejecución.
- Infraestructura de servicios a la altura de estándares internacionales, para garantizar la competitividad de la ZEE (energía, agua, drenaje, telecomunicaciones, tratamiento de residuos, etc).
- Desarrollar la ZEE bajo estándares amigables con el ambiente: uso de tecnologías verdes para el agua, la energía, etc.
- Incremento y mejora de la infraestructura fuera del predio: puerto, red ferroviaria, aeropuerto y sistema vial.
- Incorporar el Plan Maestro de la ZEE de Salina Cruz y de las áreas urbanas que la soportan, al Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Tehuantepec.
- Desarrollar y mejorar la infraestructura vial a lo largo del Istmo, para que las ZEE de Salina Cruz y la de Coatzacoalcos puedan complementarse y funcionar en “tándem”.
- Seguridad en las rutas logísticas y comerciales, que garanticen que las mercancías lleguen a su destino final; así como seguridad operativa en la ZEE con sistemas rigurosos de rastreo, vigilancia, comunicación y resguardo.
- Trabajar en conjunto con los sindicatos de los trabajadores de Salina Cruz para implementar mejoras en las condiciones laborales y de regulación.
- Promocionar la ZEE de Salina Cruz como complemento de la ZEE de Coatzacoalcos, como parte de la Región del Istmo.

## CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

El Estudio elaborado por el Banco Mundial establece las siguientes conclusiones para el predio 1A:

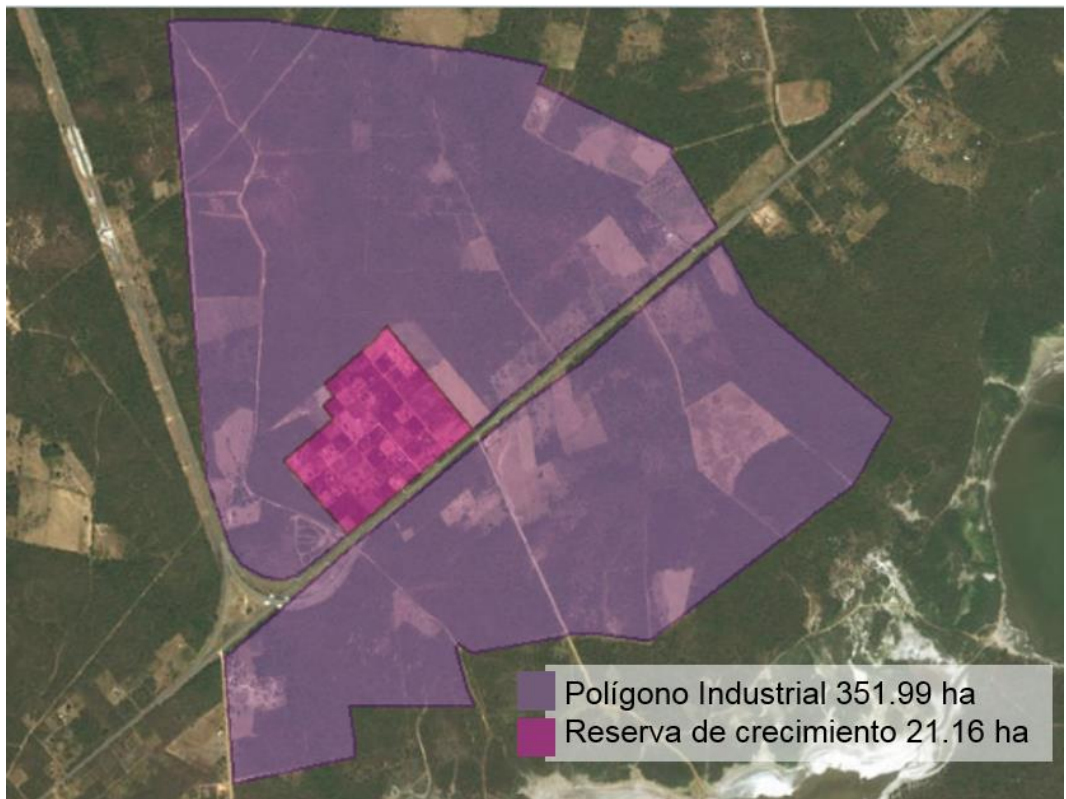
Basada en la evaluación del polígono 1A, se deriva que no tiene problemas para su desarrollo. El predio es grande, relativamente plano, tiene tierras contiguas para la expansión y está alejado de la principal población de Salina Cruz. Se localiza contiguo al libramiento carretero (Fed.185D) y a la carretera Federal 200 y al suelo destinado para el nuevo puerto, así como relativamente cercano al actual Puerto de Salina Cruz. El polígono para la ZEE cuenta con acceso a energía, agua, drenaje y telecomunicaciones. Debido a su ubicación en colindancia con una zona de colinas y montañas, se requerirá incorporar medidas de mitigación de posibles inundaciones temporales debido a escurrimientos y aguas superficiales en el diseño de la zona.

En la actualidad, un pequeño número de habitantes reside en la zona y se encuentran algunas edificaciones segregadas en el predio. Después de que la negociación por la propiedad de la tierra haya concluido, estos habitantes deberán ser reubicados y sus edificios/viviendas demolidos. Cualquier edificación formal dentro del polígono (como el nuevo colegio), debería ser incorporado en el diseño de la ZEE o considerado fuera de la ZEE para que la población de Salina Cruz pueda acceder con facilidad al mismo. En caso de que se pretenda que la ZEE de Salina Cruz funcione en “tándem” con la ZEE de Coatzacoalcos (con el propósito de atraer inversores que requieran aprovechar las ventajas de los puertos de las dos costas) la infraestructura vial y ferroviaria que une a ambas debería ser mejorada.

Existen dos puntos clave para la ZEE de Salina Cruz:

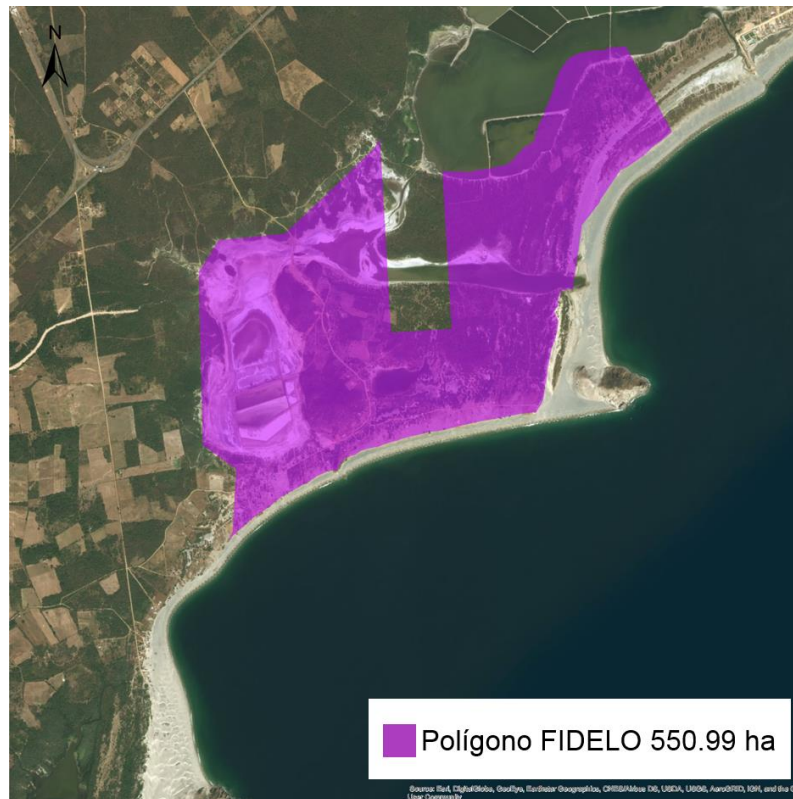
- Asuntos laborales: La disponibilidad de mano de obra en la zona (cualificada y no cualificada) es un factor importante para los potenciales inversores en Salina Cruz. El Gobierno Federal deberá desarrollar regulación laboral para la ZEE que garantice las óptimas condiciones laborales, de alta calidad y una eficaz interacción entre empleados y patrones.
- Garantizar la existencia de demanda para la ZEE. Se debe analizar la existencia de demanda potencial para determinar la viabilidad de la ZEE de Salina Cruz.

**Ilustración 8: Predios finales identificados por la SEDATU (Polígono Industrial)**



• Fuente: SEDATU

### Ilustración 9: Predios finales identificados por la SEDATU (Polígono 2 del FIDELO)



Fuente: SEDATU

### 2.3.2 ANEXO TÉCNICO: DEFINICIÓN DE ZONA PERIURBANA<sup>13</sup>

Existen diferentes conceptos sobre el término “zona periurbana”, sin embargo todos o la mayoría mencionan una interacción entre lo rural y lo urbano, por ejemplo, según Pachaguaya (2008) “una zona periurbana es el lugar en donde lo rural y lo urbano están en permanente relación, conflicto y complementariedad, esta relación puede tener distintas características sociales, económicas, políticas y medioambientales”, coincidiendo con Díaz et al (2014), quienes la definen como “área de transición entre lo urbano y lo rural en la que ocurren procesos de transferencia de materia y energía que retroalimentan e impactan a cada uno de los subsistemas y los vinculan funcionalmente a diversas escalas”.

Por otra parte, De Mattos (1997) citado por Batún (2014), las considera como “áreas rurales sometidas al proceso de expansión de la mancha urbana de una ciudad, desbordando los límites urbanos definidos”, al igual que Galbán (2009) quien las denomina como zonas rurales y pequeñas comunidades ubicadas en la periferia de los grandes asentamientos humanos.

<sup>13</sup> Estudios y Desarrollo Tecnológico en áreas periurbanas. hc-1414.1, SEMARNAT, IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua)



Dávila (2005) toma en cuenta diferentes puntos de vista, señalando que desde una perspectiva ambiental, la interfaz periurbana puede caracterizarse como un mosaico heterogéneo de ecosistemas 'naturales', 'productivos' o 'agro-ecosistemas' y ecosistemas 'urbanos', afectados por flujos de materiales y de energía que demandan los sistemas urbanos y rurales. Mientras que desde un punto de vista institucional, la interfaz periurbana se caracteriza por la convergencia de instituciones sectoriales superpuestas con diferentes jurisdicciones y, en ocasiones, políticas contradictorias.

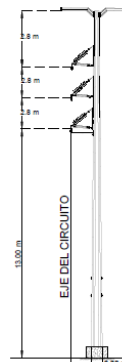
## 2.3.4 ANEXO TÉCNICO: ASPECTOS TÉCNICOS-NORMATIVOS

### Ilustración 10: Valores del ancho de derecho de vía

EJEMPLO DE DETERMINACIÓN DEL ANCHO DEL DERECHO DE VÍA EN UNA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 115 kV, UNO Y DOS CIRCUITOS EN ZONA URBANA CON POSTES TRONCOCONICOS TIPO LINDERO

Datos

Tipo de estructura	1 210 SMP
1 Conductores ACSR por fase	1 113 kCM "Bluejay"
$\phi_c$ Diámetro de conductores	0.032 m
Wc Peso unitario del conductor	18.34 N/m
PV Presión de viento	196 Pa
P Parámetro de Catenaria (Poste)	500 m
$L_{tot}$ Longitud total de la línea	6.00 km
$N_{tor}$ Número total de postes	40
Wa Peso de la cadena de aisladores y del sistema de soporte	0 N
La longitud de la cadena de aisladores (Cruzeta Aislador)	0 m
Altitud msnm	1000



$$\alpha = \tan^{-1} 0.3419 = 18.87^\circ$$

Calculando la flecha a 16°C, se tiene:

$$f_{16^\circ C} = \frac{(CP)^2}{(8 * Parametro)} = \frac{150^2}{8 * 500} = 5.62 \text{ m}$$

Sustituyendo en B se tiene:

$$B = (5.62 + 0) \text{ sen } (18.87^\circ) = (5.62) (0.3235) = 1.818 \text{ m}$$

La distancia C del eje de la estructura al conductor extremo en reposo, en este caso es de:

$$C = 0 \text{ m (el eje del circuito se considera el eje del derecho de via)}$$

Por lo tanto:

$$\text{Ancho del derecho de via} = 2 (A + B + C) = 2(2.79 + 1.818 + 0)$$

$$\text{Ancho del derecho de via} = 9.216 \text{ m}$$

Fuente: Norma de Referencia NRF-014-CFE, de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sitios preliminares identificados por la SEDATU y el BM .....	1
Ilustración 1: Sitios preliminares identificados por la SEDATU y el BM.....	1
Ilustración 2: Sitios identificados por la SEDATU .....	2
Mapa 1: Localización de la ZEE en el ámbito nacional .....	4
Mapa 2: Localización de la ZEE en el ámbito regional .....	5
Mapa 3: Localización de la ZEE en el ámbito estatal .....	6
Ilustración 3. Niveles de Regionalización de la ZEE de Salina Cruz (SUR Tehuantepec).....	8
Mapa 4: Localización de la ZEE en el ámbito Municipal y Puerto-Ciudad.....	10
Tabla 2: Coordenadas de localización del predio .....	11
Ilustración 3: Coordenadas de delimitación de los polígonos .....	11
Mapa 5: Localización del predio.....	12
Tabla 3: Coordenadas de localización del Polígono 2 del FIDELO .....	13
Ilustración 4: Coordenadas de delimitación de los polígonos .....	13
Mapa 6: Localización del predio.....	14
Tabla 4: Instrumentos normativos .....	15
Ilustración 5: Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Tehuantepec, Oaxaca (ver anexo gráfico) .....	16
Mapa 7: Accesibilidad Regional .....	19
Mapa 8: Accesibilidad al predio.....	20
Mapa 9: Localidades y Barrios .....	22
Mapa 10: Uso Actual del Suelo .....	23
Mapa 11: Accesibilidad Regional .....	25
Mapa 12: Accesibilidad al predio.....	26
Mapa 13: Localidades y Barrios .....	28
Mapa 14: Uso Actual del Suelo .....	29
Mapa 15: Topografía .....	31
Mapa 16: Geología .....	32

Mapa 17: Medio Físico Transformado .....	34
Mapa 18: Riesgos sísmico y por inundación.....	36
Mapa 19: Riesgos urbanos y químicos .....	38
Mapa 20: Topografía .....	39
Mapa 21: Geología .....	41
Mapa 22: Medio Físico Transformado .....	43
Mapa 23: Riesgos sísmico y por inundación.....	45
Mapa 24: Riesgos urbanos y químicos .....	47
Tabla 5: Afectaciones y Área Aprovechable del predio de la ZEE .....	50
Tabla 6: Afectaciones y Área Aprovechable del predio de la ZEE .....	54
Ilustración 6 Predios identificados.....	61
Tabla 7. Evaluación Predio 1A.....	61
Ilustración 7: Predios finales identificados por la SEDATU .....	67
Ilustración 8: Valores del ancho de derecho de vía .....	70