



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	a
CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1.1. Nombre del proyecto	1
I.1.2. Ubicación del proyecto	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	1
I.1.4. Presentación de la documentación legal	1
I.2. Promovente	2
I.2.1. Nombre o razón social	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes	2
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	2
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	2
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	3
I.3.1. Nombre o razón social	3
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	3
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	3
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
II.1. Información general del proyecto	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto	5
II.1.2. Selección del sitio	7
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	8
II.1.4. Inversión requerida	9
II.1.5. Dimensiones del proyecto	10
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	11
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	12



II.2. Características particulares del proyecto	13
II.2.1. Programa general de trabajo	13
II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.	14
II.2.2. Preparación del sitio	14
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	15
II.2.4. Etapa de construcción.	16
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	18
II.2.6. Etapa de abandono del sitio	19
II.2.7. Utilización de explosivos	20
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	20
II.2.9. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos	22
II.2.10. Otras fuentes de daño	23

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

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico	24
III.1.1. Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos	25
III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o de Centros de Población.	27
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012	27
III.2.2. Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales	28
III.2.3. Plan Veracruzano de Desarrollo 2005-2010	29
III.2.4. Plan de Desarrollo Municipal.	30
III.2.5. Plan de Desarrollo de Centro de Población.	31
III.3 Programas de Recuperación y Restablecimiento de Zonas de Restauración Ecológica.	31
III.4 Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas.	31
III.5. Normas Oficiales Mexicanas.	33



III.6. Decretos y Programas de Áreas Naturales Protegidas. 35

III.7. Bandos y Reglamentos Municipales 39

**CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO
DE LA PROBLÉMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL
ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO
AMBIENTAL 40**

IV.1. Delimitación del área de estudio 43

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental 45

IV.2.1. Aspectos abióticos 47

IV.2.2. Aspectos bióticos 56

IV.2.3. Paisaje 60

IV.2.4. Medio socioeconómico 61

IV.2.5. Diagnóstico ambiental 73

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

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 76

V.1.1. Indicadores de Impacto 79

V.1.2. Lista de Indicadores de Impacto 81

V.1.3. Criterios y Metodología de Evaluación 83

V.1.4. Descripción de los impactos en las diferentes etapas del proyecto. 87

V.1.4.1. Metodología de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada 98

V.2. Evaluación Ambiental 98

V.3. Caracterización de los Impactos 98

V.3.1. Índice de Impactabilidad 102

V.3.2. Índice de Afectabilidad 103



V.4. Resultado de la Evaluación.	105
----------------------------------	-----

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

VI.1. Descripción de la medida o programa de medida de mitigación o correctivas por componente ambiental	108
---	-----

VI.2. Medidas de mitigación.	109
------------------------------	-----

VI.3. Impactos residuales	114
---------------------------	-----

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

VII.1. Pronóstico del escenario	124
---------------------------------	-----

VII.2. Programa de vigilancia ambiental	126
---	-----

VII.3. Conclusiones	130
---------------------	-----

CAPITULO VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Formatos de presentación	135
----------------------------------	-----

VIII.1.1. Planos de localización

VIII.1.2. Fotografías (Anexo)

VIII.1.3. Videos (CD's)

VIII.2. Anexos

VIII.3. Glosario de términos

BIBLIOGRAFÍA

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

I.1 Proyecto

El presente proyecto esta regulado de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, esta sujeto al artículo 28, en la fracción; VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

I.1.1 Nombre del proyecto

"Plaza Metropolitana Salina Cruz".

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto pretende ubicarse en un Solar Urbano identificado como Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad y Municipio de Salina Cruz, Estado de Oaxaca.

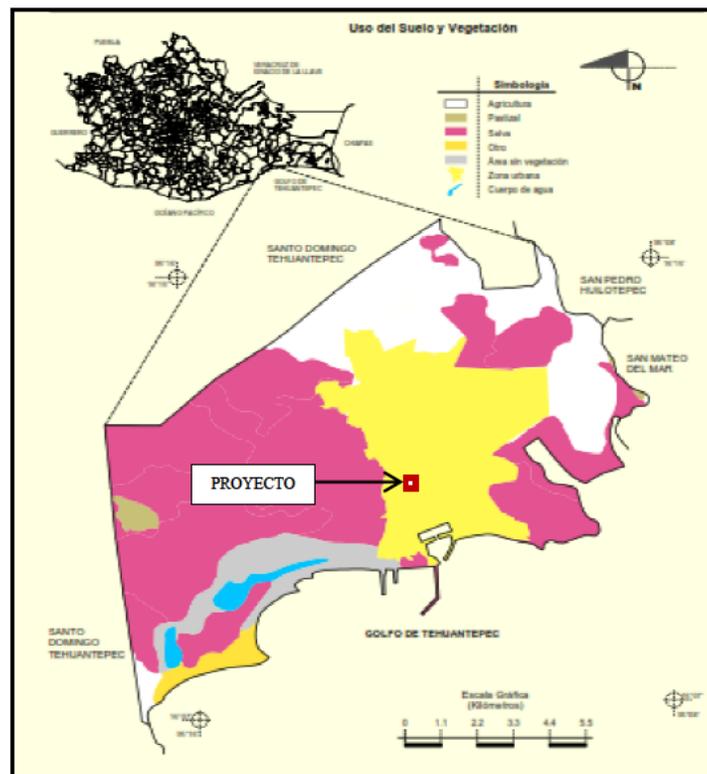


Fig. I.1.2.1. Ubicación del Municipio

Fuente: INEGI: *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*



De acuerdo con los datos vectoriales de la Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie III INEGI (2009), define el área donde se localiza el proyecto como terreno Urbano; Con la actualización realizada a consecuencia de los trabajos de campo y en acatamiento de la resolución de Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, acorde con el oficio NUM. SGPA / DGIRA / DG / 04354, de fecha 20 de Junio del 2016. Se constató que en el predio existe la presencia de vegetación secundaria de Selva Baja Espinosa con predominio de la especie *Acacia simbispina* y árboles adultos aislados que en algún tiempo conformaron vegetación primaria de selva baja espinosa, habiendo determinado la Autoridad acorde a la regulación ambiental vigente, se trata de terrenos forestales. Ver.

Para mayor referencia se presentan las coordenadas en UTM de la poligonal del proyecto:

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	264049.5830	1794358.8730
2	264348.1860	1794449.4510
3	264366.1210	1794297.1270
4	264336.4470	1794294.5150
5	264337.0920	1794288.5700
6	264327.1070	1794287.4870
7	264332.5210	1794241.1700
8	264246.3010	1794233.3770
9	264240.9220	1794279.7060
10	264231.1340	1794279.4560
11	264202.6500	1794278.6180
12	264204.4330	1794263.9340
13	264206.1980	1794249.2500
14	264081.8330	1794245.5360
15	264049.5830	1794358.8730
SUP.	45,245.04 m².	4-52-45.04 HA.

*Datum WGS94; Fuente: Verificación en Campo.

Cuadro I.1.2.1. Coordenadas de la poligonal del Predio Solar Urbano



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. (Acotarlo en años o meses).

Por el tipo de proyecto se contempla un tiempo de 30 años, con visión a remodelación para seguir operando.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se anexa documento que ampara el predio (Contrato de compraventa).

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Nemesis Capital, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: NCA090824C65

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Concepción Maribel Cruz Cruz

Apoderada Legal de la Empresa.





I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o Razón Social

GEDEPA, S.A. DE C.V.

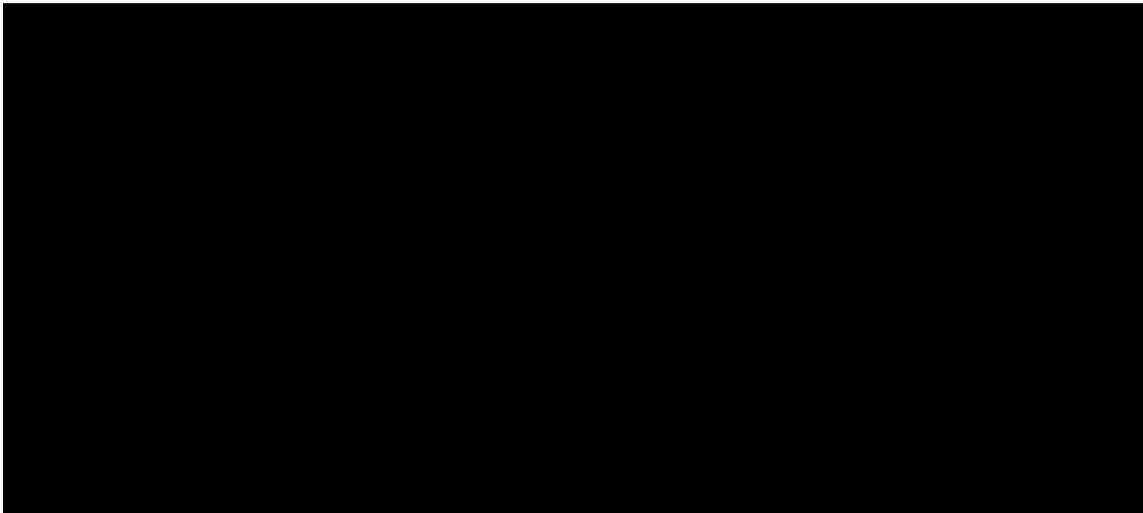
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: GDE060908EF3

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Quím. Wilfrido Márquez Vázquez

████████████████████





II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El presente estudio refiere a la construcción de un centro comercial denominado "Plaza Metropolitana Salina Cruz", siendo este un espacio con un diseño vanguardista que llevará a disfrutar de una experiencia llena de comodidad y sencillez; contará con tienda de abastecimiento, cines, moda, calzado, hogar, electrónica y más.

El proyecto es una obra que de acuerdo al capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, ARTICULO 5 Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: en su inciso O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o **para el establecimiento de instalaciones comerciales**, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;



II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La planeación urbana y el desarrollo sustentable son los desafíos que unidos al problema del cambio climático deberán atender la industria de la construcción en los próximos años, para ello se deben de planear estrategias para el desarrollo considerando todos los aspectos técnicos, sociales, naturales y económicos, para ello la empresa Nemesis Capital, S.A. de C.V., pretende desarrollar un centro comercial que cumplan con todos los aspectos encaminados al desarrollo sustentable.

El presente proyecto considera la construcción de un centro comercial denominado "Plaza Metropolitana Salina Cruz". El centro comercial estará dispuesto en un terreno de 45,245.04m², se compone de una superficie construida dedicada al Centro Comercial de 20,160.07m², considerando las siguientes áreas:

CONJUNTO		
ÁREAS	m²	%
Centro Comercial	20,160.07	44.56
Estacionamiento	19,735.35	43.62
Áreas Verdes	5,349.62	11.82
Total	45,245.04	100

Cuadro II.1.1.2. Aérea en conjunto



El edificio del centro comercial fue proyectado a manera de planta libre, con la estructura de acero exenta de los muros y de la fachada, al interior del edificio las divisiones entre espacios son de block de cemento con medidas 15 cm X 15 cm X 20cm, muros de panel y yeso (tabla roca) y cancelas de cristal. La altura del edificio es 8.40 metros, desarrollado en un solo nivel.

Las fachadas del Centro Comercial son de Block de Cemento a una altura de 7.80 metros cubierto con mezcla de cemento y pintada en color blanco.

Cuenta con las siguientes superficies.

CENTRO COMERCIAL		
ÁREAS	m²	%
Locales Comerciales	2,570.00	12.75
Kioscos	43.75	0.22
Sub-anclas 2	333.00	1.65
Sub-anclas 3	251.00	1.25
Área de comensales	226.73	1.12
Servicios	235.95	1.17
Sanitarios	61.43	0.30
Oficinas	43.42	0.22
Cuarto de maquinas	59.75	0.30
Bodegas, basura y cuarto de aseo	32.41	0.16
Sub-estación	38.94	0.19
Track comercial	1,953.45	9.69
Área de estructura y volados	407.92	2.02
Tienda Ancla Soriana	7,407.92	36.75
Tienda Ancla Suburbia	3,205.00	15.90
Tienda Ancla Office depot	1,504.40	7.46
Entretenimiento Cines	1,785.00	8.85
Tota centro comercial	20,160.07	100

Cuadro II.1.1.2. Centro Comercial



Fig. II.1.1.1.1. Arreglo General

Acabados

Muros

Los muros al exterior son de block de cemento arena y estarán recubiertos con fino cemento, indicando juntas con entrecalles de 2", pintadas con pintura vinílica color blanco. Al interior los muros estarán acabados con aplanado de cemento y pintados en color blanco, el zoclo de los muros será en bandas de 10 cm. De altura por 60 de longitud de granito color blanco.

En los baños estarán recubiertos de granito gris Oxford en medidas de 60 cm X 120 cm De atura de acuerdo a las especificaciones de los planos correspondientes.

Pisos

El material a utilizar en la gran mayoría de las áreas será granito blanco en medidas de 60 cm. X 120 cm., o técnicamente equivalente, colocados a hueso.

En los baños el material para pisos será de granito blanco en medidas de 60 cm. X 120 cm. De acuerdo a las especificaciones de los planos correspondientes.

Plafones



Los plafones tienen en promedio una de las plantas libres de altura de 7.50 metros sobre el nivel del piso terminado. Son de tablayeso en módulos de 2.44 x 1.22 m. pintados en color blanco.

Para los baños el plafón modular especificado es *Armstrong modelo Clean room* o técnicamente equivalente con medidas de 60 cm x 60 cm el ajuste a los muros se hará con tablamiento acabado y pintado en color blanco.

Cancelería

La cancelería propuesta al exterior es de aluminio electro pintado color gris en medidas y colocado de acuerdo a las especificaciones en los planos correspondientes y cristal transparente de 8 mm, con película de control solar y para puertas de acceso cristal de 6 mm.

Al interior los canceles serán de aluminio electro pintado color blanco en medidas y colocado de acuerdo a las especificaciones en los planos correspondientes, el cristal será transparente de 6 mm.

Puertas

Existen tres tipos de puertas.

Madera, son puertas fabricadas con tambor de madera, y hoja de madera en triplay de 12mm, forradas de laminado tipo *Ralph Wilson* color blanco o técnicamente equivalente.

Canceles de vidrio para el acceso a las oficinas son puertas con estructura de aluminio electro pintado color gris grafito en medidas y colocado de acuerdo a las especificaciones en los planos correspondientes, el cristal será transparente de 9 mm.

Iluminación

El proyecto de iluminación está en apego a la **Norma Oficial Mexicana PROY-NOM.007-ENER-2013**, *Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales*.



Tiene como finalidad establecer niveles de eficiencia energética en términos de Densidad de Potencia Eléctrica para alumbrado con que deben cumplir los sistemas de alumbrado para uso general de edificios no residenciales nuevos, ampliaciones y modificaciones de los ya existentes; con el fin de disminuir el consumo de energía eléctrica y contribuir a la preservación de recursos energéticos y la ecología de la Nación.

Se establecen niveles de eficiencia energética en términos de Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA) que deben cumplir los sistemas de alumbrado de edificios no residenciales nuevos, ampliaciones y modificaciones de los ya existentes, con el propósito de que sean proyectados y construidos haciendo un uso eficiente de la energía eléctrica, mediante la optimización de diseños y utilización de equipos que incrementen la eficiencia energética sin menoscabo de los niveles de iluminancia requeridos.

Se establece el método de cálculo para la determinación de la Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA) de los sistemas de alumbrado de edificios nuevos no residenciales, ampliación y modificaciones de los ya existentes con el fin de verificar el cumplimiento del presente Proyecto de la Norma Oficial Mexicana.

El criterio para la selección de los luminarios fue:

- La facilidad de reposición de sus refacciones, la compatibilidad entre luminarios, así como la eficiencia y estética de las piezas.

Protección civil

El objetivo del sistema nacional de protección civil es el de proteger a la persona y a la sociedad ante la eventualidad de una emergencia o un desastre, provocado por agentes perturbadores de origen natural o humano, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas humanas, la afectación de la planta productiva, la destrucción de bienes materiales, el daño a la naturaleza y la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad.



Una de estas acciones es la implementación de señales y avisos sobre protección civil, que permitan a la población identificar y advertir áreas o condiciones que representen riesgo para su salud e integridad física, así como ubicar equipos para la respuesta a emergencias, e instalaciones o servicios de atención a la población en caso de desastre.

*La experiencia indica que la correcta aplicación de esta **Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011** y la modificación a algunos de sus párrafos el 11 de julio de 2015, contribuye a mejorar las condiciones de seguridad e instalaciones y sitios en los que, conforme a las leyes, reglamentos y normatividad aplicable en materia de prevención de riesgos, debe implementarse un sistema de señalización sobre protección civil, en beneficio de la población que ocurre o labora en ellos.*

*El proyecto de protección civil responde y respeta lo establecido en la **Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011***

Edificio de oficinas

Niveles: PB y 1 niveles.

Sistema constructivo: Columnas de acero con secciones variables, cubierta metálica y entrepisos de losacero con capa de compresión de concreto.

El edificio cuenta con una planta baja de 3.93m de entrepiso, más 5 niveles con entrepisos de 3.75 con una altura total de 27.48m., los muros interiores son block de cemento y una planta libre con la fachada exenta de la estructura.

Caracterización Técnica

Dentro de las características técnicas del predio, se puede mencionar las siguientes:

- El predio se ubica dentro de la zona de planeación de crecimiento urbano del municipio, así como a un costado de la carretera Transistmica Salina Cruz – Tehuantepec.
- La ubicación comercial es estratégica por movilidad.



- Hay disponibilidad de terreno
- Existe infraestructura urbana (energía eléctrica, agua potable y telefonía)

Caracterización Ambiental

Dentro de las características ambientales del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se puede mencionar las siguientes:

- En el predio existe vegetación considerada forestal, por lo que se solicita el cambio de uso de suelo mediante el presente estudio y el estudio técnico justificativo anexo.
- Resolutivo DG/DPMA/0317/2016, con número de autorización en materia de impacto ambiental y actividades no altamente riesgosa No. 008/2016 emitido por el Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable.
- Opinión Técnica del Municipio de Salina Cruz, DG/DCCIA/3048/2014, señalando que de no recibir respuesta alguna en el periodo indicado, se entendería la no objeción para la realización del proyecto.
- No hay afectación a cuerpos de agua superficiales
- Contará con sistema de tratamiento de aguas residuales para su reusó en riego.
- De acuerdo con los datos vectoriales de la Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie III INEGI (2009), define el área donde se localiza el proyecto como terreno Urbano; Con la actualización realizada a consecuencia de los trabajos de campo y en acatamiento de la resolución de Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, acorde con el oficio NUM. SGPA / DGIRA / DG / 04354, de fecha 20 de Junio del 2016. Se constató que en el predio existe la presencia de vegetación secundaria de Selva Baja Espinosa con predominio de la especie Acacia simbispina y árboles adultos aislados que en algún tiempo conformaron vegetación primaria de selva baja espinosa, habiendo



determinado la Autoridad acorde a la regulación ambiental vigente, se trata de terrenos forestales.

- De acuerdo al Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT 2012), el predio está ubicado en la Región Ecológica 18.23, en particular en la Unidad Ambiental Biofísica UAB 84, Llanuras del Istmo, con clave de Política Ambiental 18, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con rectores de desarrollo de ganadería, industria, desarrollo social, agricultura y turismo; con lo cual al no existir restricciones, el proyecto cumple con el POEGT al promover la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Criterios socioeconómicos

- Generación de empleos e ingresos, durante las primeras actividades se generaran empleos temporales y en la etapa operativa empleos permanentes.
- Mayor oferta de productos básicos en la zona.
- Derrama económica en la zona.
- Se cumplirán los objetivos del plan nacional de desarrollo que se analizaran más adelante.
- Se fomentara las actividades de desarrollo del municipio, así como del estado y la nación.

II.1.2 Selección del sitio

El área de estudio se ubica dentro de una zona urbanizada dentro de la localidad de Salina Cruz, Oaxaca.

En la siguiente figura se puede apreciar lo descrito anteriormente, cabe señalar que el predio ha presentado modificaciones durante los últimos años, como se aprecia en las siguientes imágenes satelitales de Google Earth en un principio el

predio no contaba con vegetación mayor (Pastizal – actividad agrícola – desuso –
acahual – vegetación emergente de selva baja).



Figura II.1.2.2. Referencia del predio 2004



Figura II.1.2.3. Referencia del predio 2007



Figura II.1.2.4. Referencia del predio 2009

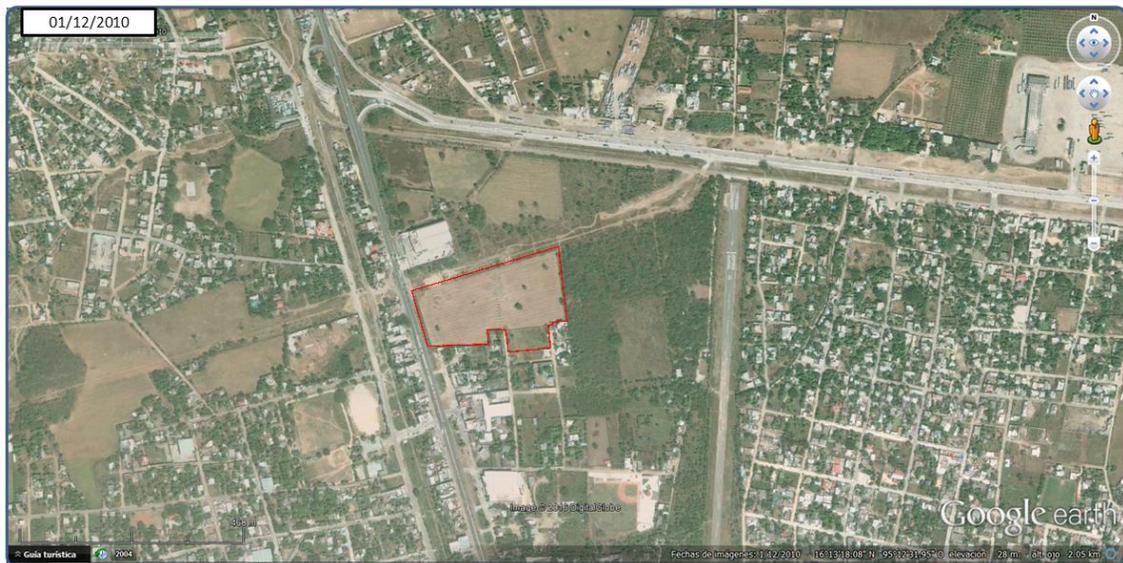


Figura II.1.2.5. Referencia del predio 2010



Figura II.1.2.6. Referencia del predio 2012



Figura II.1.2.7. Referencia del predio 2014



Figura II.1.2.8. Referencia del predio 2015



Figura II.1.2.9. Referencia del predio 2016



Figura II.1.2.10. Referencia del predio 14 de marzo de 2016



Figura II.1.2.11. Referencia del predio Octubre de 2016

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto pretende ubicarse en un Solar Urbano identificado como Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad y Municipio de Salina Cruz, Estado de Oaxaca.



Figura II.1.3.1. Ubicación del Predio Solar Urbano

Para mayor referencia se presentan las coordenadas en UTM de la poligonal del proyecto:

Tabla II.1.3.1. Coordenadas de la poligonal del Predio Solar Urbano

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	264049.5830	1794358.8730
2	264348.1860	1794449.4510
3	264366.1210	1794297.1270
4	264336.4470	1794294.5150
5	264337.0920	1794288.5700
6	264327.1070	1794287.4870
7	264332.5210	1794241.1700
8	264246.3010	1794233.3770
9	264240.9220	1794279.7060
10	264231.1340	1794279.4560
11	264202.6500	1794278.6180
12	264204.4330	1794263.9340
13	264206.1980	1794249.2500
14	264081.8330	1794245.5360
15	264049.5830	1794358.8730
SUP.	45,245.04 m².	4-52-45.04 HA.

*Datum WGS94; Fuente: Verificación en Campo.



El proyecto se localiza en la parte centro noreste del municipio de Salina Cruz, Oax., en la zona urbana de la ciudad que lleva el mismo nombre., cuyos límites y colindancias son los siguientes:

Tabla II.1.3.2. Límites del polígono general del predio

COLINDANCIAS	LÍMITES / PROPIETARIOS
NORTE	DDV 45 DUCTOS PEMEX
SUR	ÁREA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
ESTE	PREDIO RÚSTICO Y ÁREA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
OESTE	CARRETERA FEDERAL 184 SALINA CRUZ-TEHUANTEPEC

El predio Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz Oaxaca, tiene un área total de 4-52-45.04 ha., de las cuales el proyecto, "Centro Comercial Plaza Metropolitana Salina Cruz" pretende realizar las actividades constructivas en el área total (4-52-45.04 ha.).

Las superficies del área de construcción del proyecto en estudio, correspondientes a las áreas forestales (CUSTF) y áreas no forestales identificadas (agrícola-pastizal), se describen en la tabla No. II.1.3.3.

Tabla II.1.3.3. Uso actual del suelo y superficie solicitada para (CUSTF)

PREDIO	USO ACTUAL	SUPERFICIE TOTAL (HA)	FORESTAL CUSTF (HA)	NO FORESTAL (HA)
ÁREAS FORESTALES (CUSTF)				
Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz Oax.	Vegetación Secundaria Selva Baja Espinosa SBK	3-52-17.31	3-52-17.31	0-00-00.00
	Pastizal	1-00-27.73	0-00-00.00	1-00-27.73
TOTAL		4-52-45.04	3-52-17.31	1-00-27.73

La Empresa Némesis Capital S.A. de C.V., pretende obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 3-52-17.31 ha., las cuales tienen cobertura forestal conformada por vegetación secundaria de

bosque tropical caducifolio (selva baja espinosa SBK) y árboles aislados que en algún tiempo formaron parte del ecosistema original.

La delimitación del área del predio se realizó mediante el reconocimiento y localización en campo de los vértices del polígono del predio así como de la superficie de terrenos forestales, utilizando para la georreferenciación el GPS, de cuyo levantamiento resultó la construcción de la Figura II.1.3.2.

Figura II.1.3.2. Polígono del área del proyecto, donde se solicita el CUSTF

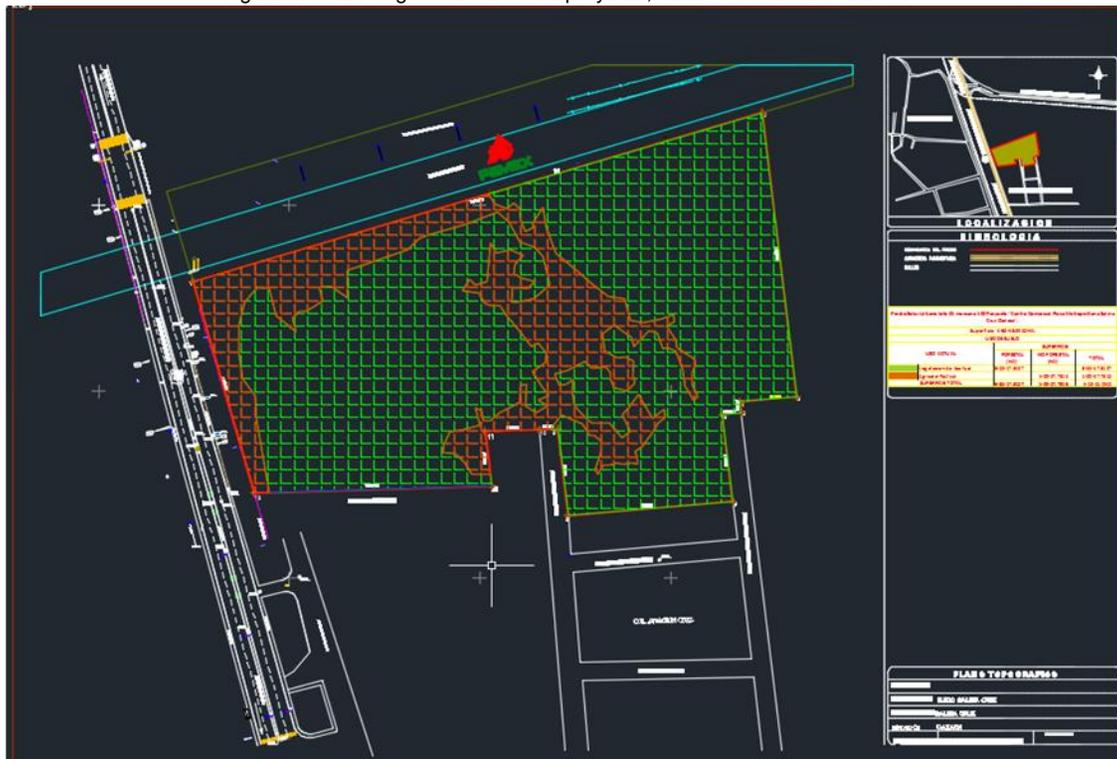


Tabla II.1.3.4. Uso actual del suelo y superficie solicitada para (CUSTF)

Predio Solar Urbano lote 01 manzana 100 Proyecto "Centro Comercial Plaza Metropolitana Salina Cruz Oaxaca".			
USO DE SUELO			
USO ACTUAL	SUPERFICIE		
	FORESTAL (HA)	NO FORESTAL (HA)	TOTAL
Vegetación secundaria de SBK	3-52-17.31		3-52-17.31
Agrícola-Pastizal		1-00-27.73	1-00-27.73
SUPERFICIE TOTAL	3-52-17.31	1-00-27.73	4-52-45.04

Figura II.1.3.3. Imagen satelital del predio del proyecto donde se solicita el CUSTF



Acorde con el polígono que se tiene a la vista, a continuación en las tablas siguientes se describen las coordenadas UTM de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales CUSTF en el predio Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz Oaxaca.

Tabla II.1.3.5. Coordenadas UTM de la porción del predio donde se pretende el CUSTF.

Coordenadas del polígono de CUSTF (Vegetación Secundaria de SBK)					
Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	264089.6324	1794245.7689	43	264215.8955	1794375.7298
2	264206.1980	1794249.2500	44	264222.5681	1794372.9001
3	264205.4124	1794255.7522	45	264218.3094	1794368.1897
4	264195.7048	1794255.6939	46	264217.8823	1794363.2855
5	264191.9419	1794261.8346	47	264221.8270	1794360.4132
6	264187.1189	1794266.8171	48	264229.0455	1794358.6034
7	264180.2427	1794267.3866	49	264225.1234	1794355.3658



Manifestación de Impacto Ambiental Cambio de Uso de Suelo

CLAVE
GDP/MIA/CAP II

Construcción y Operación de la "Plaza Metropolitana Salina Cruz",
Colonia Aviación, Municipio de Salina Cruz, Oaxaca

FECHA
Octubre 2016

8	264181.2303	1794271.6066	50	264217.2664	1794355.8251
9	264184.1128	1794278.2942	51	264216.7213	1794347.6576
10	264190.8861	1794279.3813	52	264220.4001	1794347.8476
11	264199.7957	1794281.6205	53	264228.0312	1794349.9410
12	264197.7421	1794290.7554	54	264236.9486	1794357.2740
13	264200.5962	1794289.9487	55	264233.2630	1794372.0991
14	264202.0925	1794284.5314	56	264228.8081	1794377.3070
15	264205.7149	1794284.4925	57	264220.9770	1794380.1095
16	264210.7116	1794288.5491	58	264215.6331	1794390.7498
17	264220.8572	1794293.7743	59	264208.9727	1794396.2221
18	264221.2433	1794303.1391	60	264192.2763	1794389.1504
19	264224.6856	1794303.6975	61	264174.7713	1794384.7892
20	264223.7157	1794292.0835	62	264168.0834	1794382.0161
21	264229.4093	1794288.3665	63	264161.9918	1794376.1957
22	264235.3535	1794291.9569	64	264136.6430	1794366.9658
23	264230.7371	1794295.0278	65	264130.6101	1794365.0859
24	264236.1095	1794297.5328	66	264130.6827	1794362.6270
25	264232.3960	1794302.5860	67	264130.5179	1794350.4375
26	264227.4018	1794310.6884	68	264121.6378	1794356.2725
27	264234.3801	1794315.4784	69	264115.9454	1794355.9278
28	264234.9675	1794320.2996	70	264117.6397	1794348.1989
29	264230.7042	1794325.5749	71	264109.2193	1794343.0387
30	264226.7630	1794324.0452	72	264105.2177	1794342.6818
31	264221.9801	1794330.9301	73	264101.6603	1794339.4767
32	264214.0592	1794340.3001	74	264103.2855	1794332.2169
33	264210.2172	1794346.2287	75	264092.8741	1794340.7026
34	264205.4734	1794345.7429	76	264089.4313	1794355.3291
35	264202.5947	1794347.1166	77	264083.3886	1794355.7395
36	264199.7531	1794352.8092	78	264076.4909	1794348.0694
37	264190.7763	1794353.7176	79	264073.5452	1794335.4539
38	264194.7824	1794359.9238	80	264073.6817	1794320.6387
39	264197.9391	1794356.8955	81	264075.6350	1794307.0547
40	264203.5243	1794359.0121	82	264081.9721	1794297.6171
41	264205.3759	1794379.6637	83	264082.8316	1794285.3074
42	264208.9298	1794374.0131	84	264089.6324	1794245.7689
			SUP.	16,180.45 M2.	1-61-80.45 HA.



Coordenadas del polígono de CUSTF (Vegetación Secundaria de SBK)					
Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	264246.3010	1794233.3775	56	264276.4700	1794318.5721
2	264332.5210	1794241.1700	57	264280.4616	1794315.8730
3	264327.1070	1794287.4870	58	264280.3234	1794308.7083
4	264337.0920	1794288.5700	59	264281.1609	1794304.5143
5	264336.4470	1794294.5150	60	264276.8112	1794300.4249
6	264366.1210	1794297.1270	61	264270.4219	1794301.7984
7	264348.1860	1794449.4510	62	264268.6169	1794306.3118
8	264219.2675	1794410.3449	63	264268.6404	1794310.1857
9	264209.1096	1794407.2784	64	264265.8772	1794313.2941
10	264204.4095	1794405.8515	65	264258.8880	1794312.5940
11	264208.2490	1794400.3496	66	264255.3167	1794315.9061
12	264214.0449	1794397.8521	67	264245.6181	1794311.2262
13	264217.9402	1794401.2620	68	264239.0377	1794309.3755
14	264220.7974	1794397.8089	69	264241.3944	1794303.0550
15	264221.7331	1794391.1503	70	264245.5207	1794304.0062
16	264224.1878	1794385.4654	71	264248.9265	1794306.0462
17	264227.8795	1794387.5869	72	264248.4180	1794300.0023
18	264228.1585	1794387.9883	73	264249.5063	1794292.0056
19	264227.5224	1794390.2843	74	264255.6086	1794285.7177
20	264232.8456	1794398.4431	75	264258.9218	1794282.9109
21	264235.1790	1794387.5846	76	264267.8821	1794283.0871
22	264239.7086	1794374.2799	77	264274.3466	1794275.1260
23	264252.2841	1794363.7658	78	264278.8466	1794278.6746
24	264257.8781	1794358.2270	79	264274.8059	1794287.2864
25	264267.5974	1794350.9036	80	264278.1861	1794291.8922
26	264275.9636	1794349.6944	81	264283.4666	1794298.4176
27	264278.9834	1794338.1130	82	264286.3504	1794292.7079
28	264285.6203	1794336.6230	83	264290.6427	1794285.5153
29	264294.8830	1794338.5336	84	264296.8168	1794290.3702



Manifestación de Impacto Ambiental Cambio de Uso de Suelo

CLAVE
GDP/MIA/CAP II

Construcción y Operación de la "Plaza Metropolitana Salina Cruz",
Colonia Aviación, Municipio de Salina Cruz, Oaxaca

FECHA
Octubre 2016

30	264301.6648	1794341.1882	85	264297.5421	1794286.0297
31	264301.8372	1794337.7258	86	264293.8416	1794283.0178
32	264297.9270	1794335.0427	87	264290.0708	1794277.2072
33	264302.6748	1794327.8257	88	264285.1028	1794270.4259
34	264303.1089	1794323.4562	89	264281.5996	1794267.6737
35	264312.4513	1794317.3355	90	264282.8809	1794264.3938
36	264312.8880	1794314.0469	91	264282.6408	1794261.2770
37	264311.1166	1794309.8444	92	264279.6301	1794261.5137
38	264311.3704	1794303.9564	93	264276.4518	1794261.3293
39	264314.2558	1794296.8537	94	264274.2090	1794261.1999
40	264311.6206	1794295.2820	95	264271.3732	1794261.4890
41	264310.4534	1794297.8076	96	264268.4217	1794260.7294
42	264307.3652	1794302.5113	97	264265.0513	1794260.5767
43	264306.2948	1794311.8680	98	264261.9642	1794255.4000
44	264302.7090	1794321.4634	99	264260.5093	1794258.2852
45	264298.4265	1794323.5324	100	264260.5082	1794258.5730
46	264296.2040	1794322.5676	101	264263.4054	1794267.5561
47	264293.0592	1794331.3704	102	264263.4041	1794273.4846
48	264288.9913	1794332.4591	103	264260.1445	1794276.2266
49	264284.1397	1794327.4568	104	264257.7738	1794276.2601
50	264280.9341	1794324.1518	105	264253.8454	1794282.6786
51	264279.7685	1794328.8790	106	264242.6695	1794287.4476
52	264270.0649	1794335.8544	107	264236.8419	1794279.5939
53	264264.3483	1794330.8284	108	264240.9220	1794279.7060
54	264265.2746	1794321.7369	109	264246.3010	1794233.3775
55	264272.1085	1794317.9816	SUP.	19,036.86 M2.	1-90-36.86 HA.

Asimismo, a continuación se describen las coordenadas UTM de la superficie de terrenos no forestales (agrícola-pastizal).

Tabla II.1.3.6. Coordenadas UTM de la parte del predio uso Agrícola-pastizal

Coordenadas de la poligonal del Área Agrícola-Pastizal								
Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	264081.8330	1794245.5360	61	264230.7371	1794295.0278	121	264241.3944	1794303.0550



Manifestación de Impacto Ambiental Cambio de Uso de Suelo

CLAVE
GDP/MIA/CAP II

Construcción y Operación de la "Plaza Metropolitana Salina Cruz",
Colonia Aviación, Municipio de Salina Cruz, Oaxaca

FECHA
Octubre 2016

Coordenadas de la poligonal del Área Agrícola-Pastizal								
Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
2	264089.6324	1794245.7689	62	264235.3535	1794291.9569	122	264239.0377	1794309.3755
3	264082.8316	1794285.3074	63	264229.4093	1794288.3665	123	264245.6181	1794311.2262
4	264081.9721	1794297.6171	64	264223.7157	1794292.0835	124	264255.3167	1794315.9061
5	264075.6350	1794307.0547	65	264224.6856	1794303.6975	125	264258.8880	1794312.5940
6	264073.6817	1794320.6387	66	264221.2433	1794303.1391	126	264265.8772	1794313.2941
7	264073.5452	1794335.4539	67	264220.8572	1794293.7743	127	264268.6404	1794310.1857
8	264076.4909	1794348.0694	68	264210.7116	1794288.5491	128	264268.6169	1794306.3118
9	264083.3886	1794355.7395	69	264205.7149	1794284.4925	129	264270.4219	1794301.7984
10	264089.4313	1794355.3291	70	264202.0925	1794284.5314	130	264276.8112	1794300.4249
11	264092.8741	1794340.7026	71	264200.5962	1794289.9487	131	264281.1609	1794304.5143
12	264103.2855	1794332.2169	72	264197.7421	1794290.7554	132	264280.3234	1794308.7083
13	264101.6603	1794339.4767	73	264199.7957	1794281.6205	133	264280.4616	1794315.8730
14	264105.2177	1794342.6818	74	264190.8861	1794279.3813	134	264276.4700	1794318.5721
15	264109.2193	1794343.0387	75	264184.1128	1794278.2942	135	264272.1085	1794317.9816
16	264117.6397	1794348.1989	76	264181.2303	1794271.6066	136	264265.2746	1794321.7369
17	264115.9454	1794355.9278	77	264180.2427	1794267.3866	137	264264.3483	1794330.8284
18	264121.6378	1794356.2725	78	264187.1189	1794266.8171	138	264270.0649	1794335.8544
19	264130.5179	1794350.4375	79	264191.9419	1794261.8346	139	264279.7685	1794328.8790
20	264130.6101	1794365.0859	80	264195.7048	1794255.6939	140	264280.9341	1794324.1518
21	264161.9918	1794376.1957	81	264205.4124	1794255.7522	141	264288.9913	1794332.4591
22	264168.0834	1794382.0161	82	264202.6500	1794278.6180	142	264293.0592	1794331.3704
23	264174.7713	1794384.7892	83	264231.1340	1794279.4560	143	264296.2040	1794322.5676
24	264192.2763	1794389.1504	84	264236.8419	1794279.5939	144	264298.4265	1794323.5324
25	264208.9727	1794396.2221	85	264242.6695	1794287.4476	145	264302.7090	1794321.4634
26	264215.6331	1794390.7498	86	264253.8454	1794282.6786	146	264306.2948	1794311.8680
27	264220.9770	1794380.1095	87	264257.7738	1794276.2601	147	264307.3652	1794302.5113
28	264228.8081	1794377.3070	88	264260.1445	1794276.2266	148	264310.4534	1794297.8076
29	264233.2630	1794372.0991	89	264263.4041	1794273.4846	149	264311.6206	1794295.2820
30	264236.9486	1794357.2740	90	264263.4054	1794267.5561	150	264314.2558	1794296.8537
31	264228.0312	1794349.9410	91	264260.5093	1794258.2852	151	264311.3704	1794303.9564
32	264220.4001	1794347.8476	92	264261.9642	1794255.4000	152	264311.1166	1794309.8444
33	264216.7213	1794347.6576	93	264265.0513	1794260.5767	153	264312.8880	1794314.0469
34	264217.2664	1794355.8251	94	264268.4217	1794260.7294	154	264312.4513	1794317.3355
35	264225.1234	1794355.3658	95	264271.3732	1794261.4890	155	264303.1089	1794323.4562



Coordenadas de la poligonal del Área Agrícola-Pastizal								
Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
36	264229.0455	1794358.6034	96	264274.2090	1794261.1999	156	264302.6748	1794327.8257
37	264221.8270	1794360.4132	97	264276.4518	1794261.3293	157	264297.9270	1794335.0427
38	264217.8823	1794363.2855	98	264279.6301	1794261.5137	158	264301.8372	1794337.7258
39	264218.3094	1794368.1897	99	264282.6408	1794261.2770	159	264301.6648	1794341.1882
40	264222.5681	1794372.9001	100	264282.8809	1794264.3938	160	264294.8830	1794338.5336
41	264215.8955	1794375.7298	101	264281.5996	1794267.6737	161	264285.6203	1794336.6230
42	264208.9298	1794374.0131	102	264285.1028	1794270.4259	162	264278.9834	1794338.1130
43	264205.3759	1794379.6637	103	264290.0708	1794277.2072	163	264275.9636	1794349.6944
44	264203.5243	1794359.0121	104	264293.8416	1794283.0178	164	264267.5974	1794350.9036
45	264197.9391	1794356.8955	105	264297.5421	1794286.0297	165	264257.8781	1794358.2270
46	264194.7824	1794359.9238	106	264296.8168	1794290.3702	166	264252.2841	1794363.7658
47	264190.7763	1794353.7176	107	264290.6427	1794285.5153	167	264239.7086	1794374.2799
48	264199.7531	1794352.8092	108	264286.3504	1794292.7079	168	264235.1790	1794387.5846
49	264202.5947	1794347.1166	109	264283.4666	1794298.4176	169	264232.8456	1794398.4431
50	264205.4734	1794345.7429	110	264278.1861	1794291.8922	170	264227.5224	1794390.2843
51	264210.2172	1794346.2287	111	264274.8059	1794287.2864	171	264228.1585	1794387.9883
52	264214.0592	1794340.3001	112	264278.8466	1794278.6746	172	264224.1878	1794385.4654
53	264221.9801	1794330.9301	113	264274.3466	1794275.1260	173	264221.7331	1794391.1503
54	264226.7630	1794324.0452	114	264267.8821	1794283.0871	174	264220.7974	1794397.8089
55	264230.7042	1794325.5749	115	264258.9218	1794282.9109	175	264217.9402	1794401.2620
56	264234.9675	1794320.2996	116	264255.6086	1794285.7177	176	264214.0449	1794397.8521
57	264234.3801	1794315.4784	117	264249.5063	1794292.0056	177	264208.2490	1794400.3496
58	264227.4018	1794310.6884	118	264248.4180	1794300.0023	178	264204.4095	1794405.8515
59	264232.3960	1794302.5860	119	264248.9265	1794306.0462	179	264049.5830	1794358.8730
60	264236.1095	1794297.5328	120	264245.5207	1794304.0062	180	264081.8330	1794245.5360
SUP.			10,027.7315 M2.			1-00-27.73HA.		

La superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales fue georeferenciada en el predio mediante la estratificación y delimitación de los rodales que corresponden al área que por sus condiciones actuales, acorde con la actualización realizada a consecuencia de los trabajos de campo y en acatamiento de la resolución emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, conforme al oficio NUM. SGPA / DGIRA / DG / 04354, de fecha



20 de Junio del 2016 y a las definiciones establecidas en el artículo 7° fracciones V, XL, XLI y XLV de la Ley General de desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), y artículo 2º Fracciones I inciso a) y fracción III, de su Reglamento, están sujetos a la regulación del artículo 117 de la citada Ley, por tratarse de terrenos forestales.

II.1.4 Inversión requerida.

a) Importe total del capital requerido (inversión + gastos de operación).

- Inversión: Reservada por el promovente
- Gastos de operación: Reservada por el promovente

b) Periodo de recuperación del capital.

La recuperación del capital se estima durante los primeros 5 años por la venta y renta de los edificios.

c) Costos de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Se estima un porcentaje del 0.5% de la inversión dedicado a la implementación de medidas de mitigación y supervisión ambiental.



II.1.5 Dimensiones del proyecto

El presente proyecto considera la construcción de un centro comercial denominado "Plaza Metropolitana Salina Cruz". El centro comercial estará dispuesto en un terreno de 45,245.04m², se compone de una superficie construida dedicada al Centro Comercial de 20,160.07m², considerando las siguientes áreas:

- a) **Superficie total (m²):** 45,245.04m² como área delimitada.
- b) **Superficie a afectar (m²):** 45,245.04m²
- c) **Superficie (en m²) para obras permanentes.** 39,895.42m².
- d) **Superficie (en m²) para áreas verdes.** 5,349.62m².

En el siguiente cuadro se describen las superficies y porcentajes de las áreas proyectadas para el proyecto.

CONJUNTO		
ÁREAS	m ²	%
Centro Comercial	20,160.07	44.56
Estacionamiento	19,735.35	43.62
Áreas Verdes	5,349.62	11.82
Total	45,245.04	100

Cuadro II.1.5.1 Descripción de áreas a nivel predio del proyecto.



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

De acuerdo con los datos vectoriales de la Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie III INEGI (2009), define el área donde se localiza el proyecto como terreno Urbano; Con la actualización realizada a consecuencia de los trabajos de campo y en acatamiento de la resolución de Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, acorde con el oficio NUM. SGPA / DGIRA / DG / 04354, de fecha 20 de Junio del 2016. Se constató que en el predio existe la presencia de vegetación secundaria de Selva Baja Espinosa con predominio de la especies Acacia simbispina y árboles adultos aislados que en algún tiempo conformaron vegetación primaria de selva baja espinosa, habiendo determinado la Autoridad acorde a la regulación ambiental vigente, se trata de terrenos forestales.

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT 2012), el predio está ubicado en la Región Ecológica 18.23, en particular en la Unidad Ambiental Biofísica UAB 84, Llanuras del Istmo, con clave de Política Ambiental 18, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con rectores de desarrollo de ganadería, industria, desarrollo social, agricultura y turismo; con lo cual al no existir restricciones, el proyecto cumple con el POEGT al promover la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

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

El predio se ubica dentro de la zona de planeación de crecimiento urbano del municipio, así como a un costado de la carretera Transistmica Salina Cruz – Tehuantepec, por lo cual existen la factibilidad de servicios disponibilidad con los que cuenta el área, donde se destacan los siguientes:

- El acceso al predio es mediante la carretera Transistmica Salina Cruz – Tehuantepec que colinda con el predio, por lo cual no se requiere de la



apertura de caminos de acceso a acepción de los que se incluyen dentro del predio.

- Se requerirá de agua cruda y/o potable para las diversas etapas del proyecto la cual están disponibles ya que dentro del predio se ubica la caja de agua del organismo operador.
- El suministro de energía eléctrica está disponible ya que existen líneas de transmisión dentro del predio.
- Con relación a las descargas de agua residuales, se proyecta la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, dicho proyecto se ingresara posterior a la resolución de SEMARNAT, del presente estudio, y se solicitara los permisos correspondientes.
- En relación a los residuos sólidos de tipo municipal, el municipio, será el encargado de brindar los servicios de recolección.
- Las actividades demandaran combustibles que se utilizarán durante los trabajos de construcción, son diesel y gasolina, los cuales serán suministrados por la estación de servicios de la zona.
- Demanda de capital humano. Para las etapas de preparación del sitio y construcción se requerirá de mano de obra calificada y no calificada, así como suministro de materiales para construcción, los cuales serán proveídos de la zonas aledañas.

II.2 Características particulares del proyecto

Dentro de las características del proyecto cabe mencionar que el predio se ubica en una urbana, sitio estratégico para el desarrollo de la actividad pretendida. Aunado a lo anterior en la zona pasa la línea de agua, la cual se delimitara para su fácil identificación, así como líneas de energía eléctrica, por lo tanto no se requiere de obras para la introducción de los servicios mencionados.



II.2.1 Programa General de Trabajo

A continuación se presenta un Diagrama de Gantt o de barras, en el que se muestran las etapas del proyecto, con sus respectivas actividades. Así mismo se muestran barras que indican la duración de cada una de estas actividades.

ETAPA	ACTIVIDADES	7 MESES						32 AÑOS...					
		1	1	1	1	2	1						
Preparación del sitio	Limpieza, trazo.	█											
	Despalme y desmonte		█										
	Nivelación y relleno.		█	█									
Construcción	Construcción de Vialidades				█	█							
	Construcción de planchas de cimentación.					█							
	Levantamiento de edificaciones					█	█						
	Instalaciones y equipamiento.					█	█						
	Áreas Verdes.						█						
Operación y Mantenimiento	Operación y Funcionamiento							█	█	█	█	█	█
	Mantenimiento del inmueble.							█	█	█	█	█	█

Cuadro II.2.1.1. Diagrama de Gantt (Programa General de Trabajo).

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.

Para el presente estudio se emplearan:

- Topográficos,
- Mecánica de suelos,
- Estudio Técnico Justificativo.
- Programa de Rescate de Flora y Fauna

Otras gestiones previas refieren a la obtención de las factibilidades de servicios, las cuales se anexan al presente estudio.



II.2.2 Preparación del sitio

En la etapa de preparación del sitio se considera:

Limpieza, trazo.-

Dicha actividad consiste en realizar los trabajos de delimitación del predio, mediante una cuadrilla de topógrafos los cuales estacaran la poligonal del predio para ubicar con exactitud los límites y áreas del proyecto, así como las áreas de donación.

Despalme y desmonte.-

La actividad refiere al desmonte del sitio, así como la identificación de especies que deberán de ser reubicadas y/o trasplantadas. Durante el despalme se requiere de maquinaria para realizar el retiro de la capa del horizonte "A", es importante mencionar que la actividad solo se realizara en las áreas donde se desplantaran las obras del proyecto, respetando las áreas de donación

Nivelación y relleno.-

Para poder desplantar las obras es necesario realizar actividades de nivelación y relleno, con el apoyo de maquinaria pesada.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

En el siguiente cuadro se analiza la infraestructura asociada para la construcción del proyecto.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
Construcción de caminos de acceso	No se requiere ya que el predio se ubica a un costado de la carretera.
Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras	Se proyectara una bodega de madera y laminas de cartón de 6 X 4 dentro del predio, por otra parte se contempla el patio de maniobras y/o almacenamiento dentro del predio.
Campamentos, dormitorios, comedores	No se requiere debido a que el personal que labore se desplazara diariamente, solo se utilizara la bodega para que se refugie un velador.
Instalaciones sanitarias	Se contrataran a una empresa encargada la cual proporcionara un caseta tipo cisterna y/o móvil por



TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
	cada 19 trabajadores, esta empresa será la responsable del manejo de las aguas residuales.
Bancos de material	El material para relleno se utilizara del material sobrante de los cortes, y en caso de ser necesario se utilizara material de bancos autorizados.
Planta de tratamiento de aguas residuales.	Dentro del predio se proyecta la construcción de una P.T.A.R, la cual se ingresara posteriormente para su evaluación.
Sitios para la disposición de residuos.	Se generaran residuos sólidos de materiales, domésticos, orgánicos los cuales se dispondrán en el camión de limpia pública de la localidad.
Ductos para sustancias peligrosas	En la parte frontal del predio (Norte), pasan ductos de PEMEX, por lo que se deberá de poner énfasis en la seguridad especialmente en los trabajos de excavaciones.
Subestaciones eléctricas	Se considera la instalación de una sub estación la cual estará diseñada en función de la capacidad de demanda previa autorización por parte de C.F.E.
Líneas de transmisión	Dentro del predio existe una línea de C.F.E., dicha línea se respetará el derecho de vía conforme a lo señalado por C.F.E.
Otras	Dentro del predio existe un dren de agua pluvial, por lo cual se realizaran las acciones previas y permisos correspondientes del organismo operador.

Cuadro 2.5.5.1. Obras y actividades asociadas

II.2.4. Etapa de construcción.

En la etapa de construcciones:

Construcción de Vialidades.-

Se considera como la primera actividad ya que esta servirá para el tránsito a lo largo y ancho del predio.

Esta actividad consiste en pavimentar los accesos internos, así como las áreas de estacionamientos por medio de concreto hidráulico. Se colocará una capa de sub-base de 20 cm de espesor y una capa de base de 15 cm, con una carpeta de concreto asfáltico de 15 cm de espesor. Las guarniciones y banquetas serán construidas con concreto hidráulico $f_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ que serán de 1.5 m para la calle principal y 1.0 m para las calles alimentadoras. El ancho de la calle principal



será de 9.0 m y el de las calles alimentadoras será de 7.0 m, se considera la integración de adopasto intercalado en andadores y estacionamientos.

Es importante mencionar que dentro del predio se forman escurrimientos pluviales no registrados ante CNA, sin embargo se realizaran las obras hidráulicas para encausar dichos escurrimientos, a fin de dar continuidad.

Construcción de planchas de cimentación.

La actividad refiere a la construcción de planchas de cimentación de 15 cm de espesor, con agregado y acero de refuerzo las cuales soportaran el desplante de las viviendas. La cimentación se desplantara a suelo rasó mediante la colocación de acero de refuerzo entrelazado en secciones de 0.20 x 0.20 soportadas por una película de poliuretano; sobre este se verterá el concreto.

Levantamiento de edificaciones.

Esta actividad refiere al levantamiento y desplante de muros, castillos, trabes, losas principalmente.

Instalaciones y equipamiento.

Las instalaciones corresponden a la introducción de servicios donde se destacan las instalaciones eléctricas mediante la introducción de poliducto, cable THW calibre 10, 12 y 14, cajas de registro, apagadores, sockets, y centros de carga; los cuales serán abastecidos de acuerdo a las cargas por los transformadores tipo pedestal conforme al proyecto aprobado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), toda la instalación será de tipo subterránea y tubería tipo PAD, de igual forma se proyecta la iluminación en el interior del fraccionamiento por medio de postes de acero y luminarias para el alumbrado.

Las instalaciones hidráulicas sanitarias se realizaran mediante tubería de PVC en diámetros de 2, 4 y 6", dichos ramales serán conectados a los pozos de visita que conectaran al colector principal a base de tubería de concreto de 12" de diámetro,



junteado con mortero con resistencia $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, todas las descargas del fraccionamiento serán conectados a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Es importante mencionar que las aguas pluviales no serán vertidas al sistema de drenaje sanitario, para ello se contemplan obras para el desalojo de las aguas pluviales las cuales serán encausadas a los escarmientos naturales.

Por otra parte el agua potable será regulada mediante una cisterna, donde la fuente de abastecimiento será por medio de la red municipal, la distribución será por medio de polducto y/o PVC.

Áreas Verdes.

Se contempla dentro de las actividades el acondicionamiento de áreas verdes, así como integración al proyecto de los ejemplares de mayor relevancia y traspaso de vegetación presente en el predio a las áreas de conservación.

La plantación de nuevos árboles en los camellones y banquetas tendrá que ser con especies adecuadas al clima y al suelo de la región. Para la reforestación urbana se considera el tamaño futuro de los árboles, su resistencia a los vientos y la estética urbana.

Como se puede visualizar en los planos, el proyecto contempla gran cantidad de áreas verdes como:

Áreas de Jardines.- Dichas áreas corresponde a áreas de pastos y arbustos ornamentales.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

La operación del Centro Comercial tiene como base la recepción de mercancías de diversa naturaleza (frutas y verduras, comida enlatada, artículos de limpieza personal, artículos de limpieza del hogar, lácteos, entre otros). Dichos productos son transportados por los proveedores hasta el andén de desembarco, donde son revisados y llevados a la bodega temporal.



En la bodega de almacén son desempacados y etiquetados, llevados al piso de ventas para ser colocados en los estantes y/o refrigeradores de exhibición y venta.

Se establecerá un programa de mantenimiento que garantice el funcionamiento de las áreas que constituyan las edificaciones. El mismo comprenderá un plan de limpieza permanente de las áreas comunes y demás instalaciones, así como mantenimiento de los servicios tales como: agua, energía eléctrica, alumbrado, recolección de residuos sólidos, trampas de grasas y aceites, sistema de prevención contra incendios, entre otros.

El mantenimiento del proyecto se programará cumpliendo las reglas para conservar en buen estado las edificaciones. El mantenimiento se divide en dos etapas: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente por el departamento de mantenimiento.

El mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento de las instalaciones.

Las instalaciones tendrán un desgaste natural de los elementos con que cuenta el mismo, por lo que es muy importante el departamento de mantenimiento.

El mantenimiento se dará en equipo e instalaciones. El equipo es todo el mobiliario con que cuenta el proyecto, este puede ser electrónico, eléctrico, hidráulico o de materiales duros. Las instalaciones son aquellos elementos que sirven para conducir líquidos, fluidos eléctricos, de aire acondicionado, comunicación y demás equipos especiales y también la estructura física del inmueble como son los muros, acabados y plafones.



El mantenimiento del equipo se realizará periódicamente de manera puntual, ya que al ser un equipo de mobiliario, este se puede trasladar al taller para su compostura.

Las instalaciones también tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso solo podrá hacerse por medio de registros, los cuales pueden resolver cualquier problema que pueda encontrarse.

El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado para realizar efectivamente las funciones, ya que deberán mantener o reparar los equipos en una forma adecuada y de una manera rápida y efectiva. No deberán causar ningún deterioro al repararlo ni mucho menos el derramar algún desperdicio o sustancia al drenaje, como pudiera ser sobrantes de pintura, thinner o algún otro líquido. Los sobrantes de sustancias serán almacenados en recipientes cerrados herméticamente en áreas destinadas para la guarda de los mismos.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Se considera una vida de proyecto de 32 años, sin embargo se estipula que Centro Comercial cuente con modificaciones a largo plazo lo cual podrá aumentar la vida del proyecto.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizaran explosivos en ninguna etapa del proyecto.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.



En el cuadro II.2.8.1 se presenta un resumen de los puntos de generación de los residuos, así como el manejo que se proporcionará y su disposición final.

ETAPA	ACTIVIDAD	RESIDUOS GENERADOS	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
	Despalme y desmonte	Restos orgánicos.	Se trituraran y dispondrán como mejorador de suelos.
		Material vegetal	Se seleccionaran y trasplantaran los ejemplares en las áreas verdes proyectadas o sitios de conservación, así como medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.
		Restos orgánicos e inorgánicos	La capa del horizonte "A", se utilizara como mejorador de suelos para las áreas verdes. Las capas "B", se utilizaran como relleno.
	Nivelación y relleno.	Emisión a la atmósfera (polvos, humos, ruido).	Las emisiones a la atmósfera serán controladas con el mantenimiento de las unidades (afinación) de tal forma que no excedan los límites permisibles por las NOM. La generación de partículas en suspensión será mínima ya que el diámetro arena impide que se generen polvos, con respecto al ruido se contempla revisar que los escapes de las unidades se encuentren en óptimas condiciones y que no rebasen los límites permisibles por la NOM, así como medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.
Construcción	Construcción de Vialidades	Sólidos- orgánicos e inorgánicos	Se colocaran tambos herméticos de 200 litros debidamente rotulados con la leyenda orgánicos e inorgánicos, así como medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.
	Construcción de planchas para cimentación.	Restos de materiales para construcción, bolsas de papel, envases, restos de madera, fierro, escombros.	Los restos serán clasificados por el residente para su disposición final ya sea como venta en centro de acopio o para relleno de predios donde lo disponga el Municipio, así como medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.
	Levantamiento de edificaciones	Restos de tubería, cable, estopas, pegamentos, etc.	Los restos serán clasificados por el residente para su disposición final ya sea como venta en centro de acopio o para relleno de predios donde lo disponga el Municipio, así como medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.
	Instalaciones y equipamiento.	Restos orgánicos.	Se aplicaran técnicas de xerojardinería, así como medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.
	Áreas Verdes.	Restos orgánicos e inorgánicos, ruido, aguas residuales, residuos, etc.	Construcción de la PTAR, fomento de actividades de reciclaje, así como medidas de mitigación propuestas en el estudio
Operación y mantenimiento	Operación y Funcionamiento		
	Mantenimiento del inmueble.		

Cuadro II.2.8.1. Generación, manejo y disposición de los residuos.

Para el tratamiento de las aguas residuales se proyecta una P.T.A.R., diseñada para satisfacer las demandas del proyecto.



En la etapa operativa conforme a las normas de la CNA, la aportación es del 80% de la dotación, considerando una dotación de 200 lts/hab/día, la generación de aguas residuales corresponde a 160 litros/hab./día.

En lo que respecta a la contaminación por ruido.

En la etapa de preparación del sitio el ruido generado, será por parte de los trabajadores el cual se estima se menor a 60 db, por otra parte la maquinaria utilizada se considerado entre los 110 decibeles (db) por lapso cortos y diurnos.

Durante la etapa de construcciones se utilizara maquinaria la cual se estima genere umbrales del orden de 130 db, de igual forma serán por lapsos cortos y horario diurno.

En la etapa operativa la generación de ruido será la que generen los usuarios, así como las actividades de mantenimiento, dichas emisiones se estima sea menor a los 90 db.

En el cuadro 2.4.15.1; se muestra la intensidad de sonido generada por diferentes fuentes.

FUENTES DE SONIDO	DECIBELES
Umbral de audición	0
Susurro, respiración normal, pisadas suaves	10
Rumor de las hojas en el campo al aire libre	20
Murmullo, oleaje suave en la costa	30
Biblioteca, habitación en silencio	40
Tráfico ligero, conversación normal	50
Oficina grande en horario de trabajo	60
Conversación en voz muy alta, gritería, tráfico intenso de ciudad	70
Timbre, camión pesado moviéndose	80
Aspiradora funcionando, maquinaria de una fábrica trabajando	90
Banda de música rock	100
Claxon de un coche, explosión de cohetes empleados en pirotecnia	110



Umbral del dolor	120
Martillo neumático (de aire)	130
Avión de reacción durante el despegue	150
Motor de un cohete espacial durante el despegue	180

Cuadro II.2.8.2. Intensidad de sonido de diferentes fuentes.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para la etapa de preparación del sitio, se contempla un adecuado manejo de los residuos orgánicos como restos vegetales los cuales serán triturados y dispondrán como mejorador de suelos, de igual forma se reutilizara la capa orgánica sobre áreas de jardinería.

Durante la etapa de construcciones se considera por parte del residente de obra la separación de sobrantes como: cobre, fiero, etc; los cuales será vendidos en centros de acopio.

De igual forma se dispondrá de tambos herméticos de 200 litros con tapa y debidamente rotulados para el almacenamiento temporal de residuos.

Para las primeras dos etapas se considera la contratación de baños móviles, donde la empresa contratada será la responsable del tratamiento de las aguas.

Durante la etapa de operación las aguas residuales generadas por el fraccionamiento serán conectadas a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Cabe aclarar que el sistema de tratamiento propuesto será por medio de lodos activados, dicho diseño será realizado e ingresado ante la federación posterior a la resolución del presente estudio.



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

El marco legal que rige el presente proyecto es primeramente la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 es la constitución vigente en México. Fue promulgada por el Congreso Constituyente el 5 de febrero de 1917, seguido de acuerdos internaciones leyes, reglamentos, decretos federales, estatales y municipales.

III.1. Planes de ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio decretado en el Diario oficial de la Federación (DOF) el 7 de septiembre de 2012 realiza la regionalización ecológica del país, establece los lineamientos y estrategias ecológicas dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, el mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y el fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. Como productos del programa se generan mapas y fichas, identificándose para el sitio del proyecto las siguientes características:

Región ecológica 18.23, Unidad ambiental biofísica 84, Llanuras del Istmo.

Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica



municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. Las estrategias para esta región y su vinculación con el proyecto son:

Tabla III.1. Vinculación con el POEGT

Estrategia	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. El proyecto pretende la utilización de materiales de banco que cuenten con autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia, ya que el terreno propuesto se localiza en la zona urbana de Salina Cruz.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. Se protegerá la mayor parte del estrato arbóreo mediante la distribución de edificaciones en las zonas con menor diversidad y abundancia de especies.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales. Se protegerá la mayor parte del estrato arbóreo mediante la distribución de edificaciones en las zonas con menor diversidad y abundancia de especies. Se protegerá el horizonte A por extraer durante los movimientos de tierra para reubicarlo en zonas que lo requieran o propietarios externos que lo soliciten.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas. Previo al inicio de los trabajos principales se tiene contemplada la reubicación y rescate de especies. Se protegerá la mayor parte del estrato arbóreo mediante la distribución de edificios en las zonas con menor diversidad y abundancia de especies.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. Se establecerá dentro de los contratos o procedimientos operativos para el mantenimiento de áreas verdes la utilización en lo posible de biofertilizantes.</p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. El proyecto pretende la utilización de materiales de banco que cuenten con autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. EL proyecto promoverá la venta de productos locales y regionales</p>



Estrategia		Vinculación
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas,	El el proyecto se utilizarán arbotranes e iluminación de bajo consumo, sin dejar de cumplir la normatividad de la STPS
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El presente proyecto coadyuvará con el cumplimiento de esta estrategia.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio .	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El proyecto incorporará un sistema de tratamiento de las aguas residuales generadas. Se utilizarán sistemas economizadores de agua (mingitorios secos, sanitarios ahorradores).
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Dentro de sus políticas y estrategias de comunicación, el centro comercial realizará afiches que promuevan el uso racional del agua
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El presente proyecto pretende la realización segura de las operación de acceso/salida por parte del personal de planta y de atención a emergencias.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El presente proyecto mediante su diseño arquitectónico pretende la integración de la instalación dentro de los parámetros establecidos en el programa de ordenamiento urbano vigente.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.

Estrategia	Vinculación
agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No se identifica vinculación del proyecto con esta estrategia.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
	El presente proyecto mediante su diseño arquitectónico pretende la integración de la instalación dentro de los parámetros establecidos en el programa de ordenamiento urbano vigente.

Figura III.1. Regionalización Ambiental (biofísica) Nacional

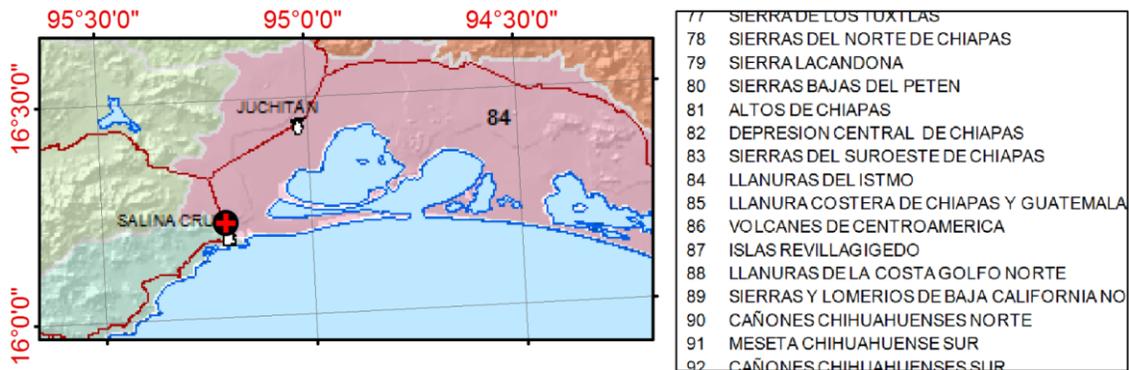


Figura III.2. Escenario Contextual: Estado del medio ambiente (2008)

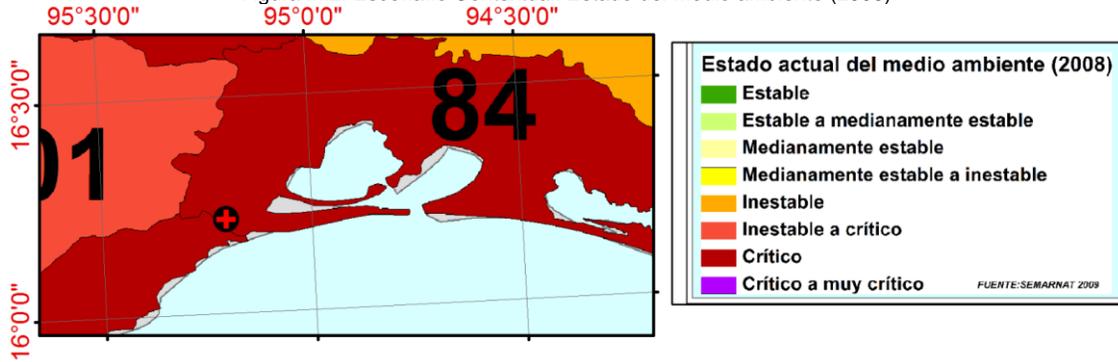


Figura III.3. Escenario Tendencial a corto plazo (2012)

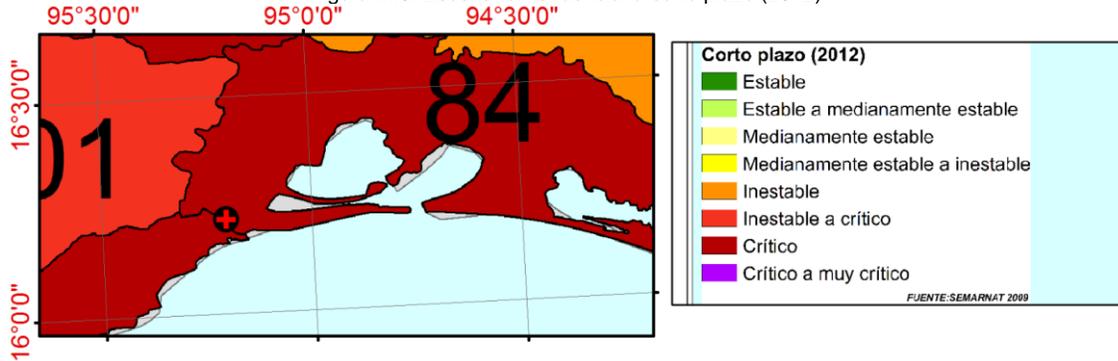


Figura III.4. Escenario Tendencial a mediano plazo (2023)

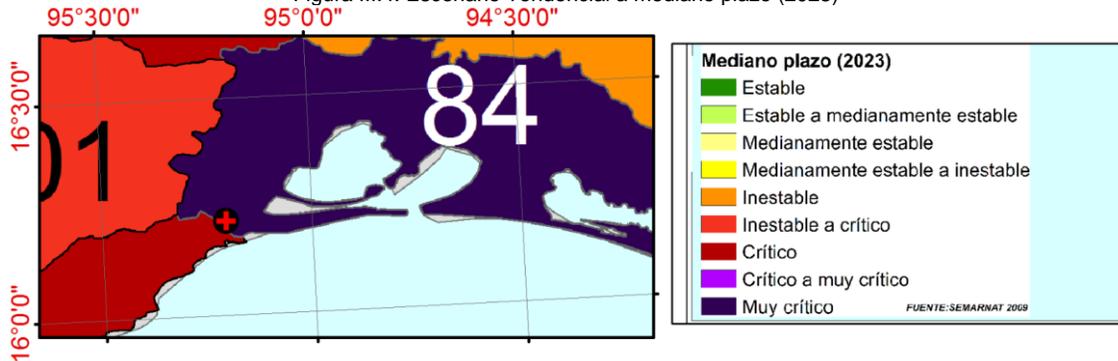


Figura III.5. Escenario Tendencial a largo plazo (2033)

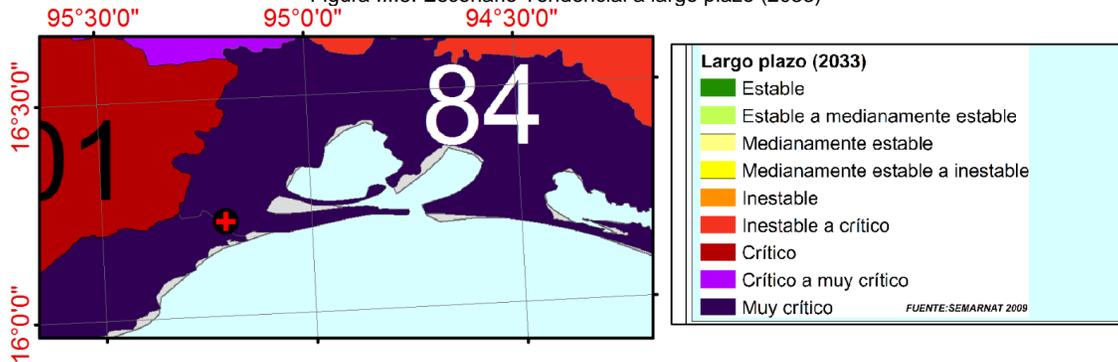


Figura III.6. Áreas de Atención Prioritaria del POEGT

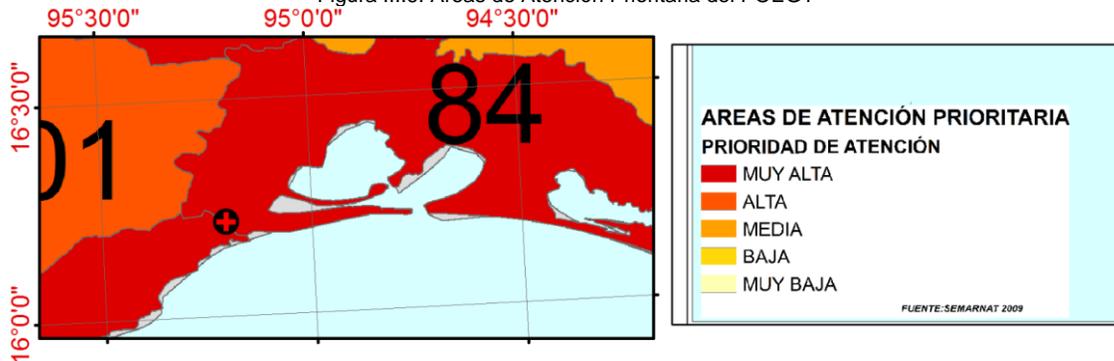
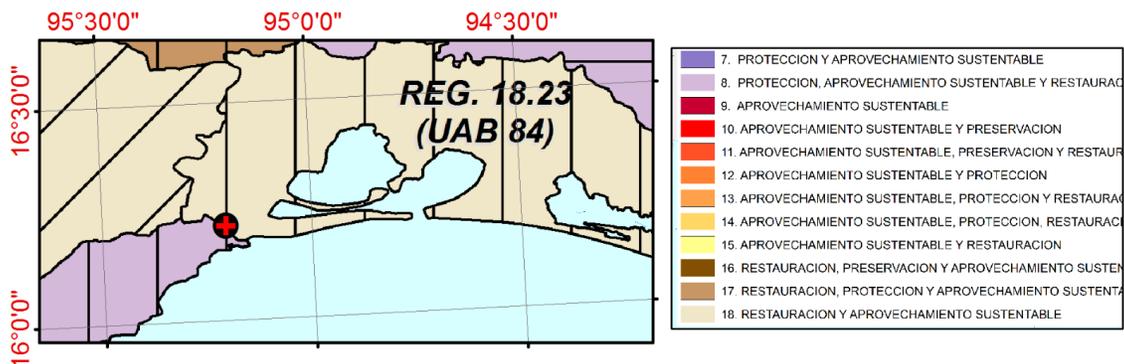


Figura III.7. Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio



III.2. Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Regionales o Municipales.

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016

Este plan tiene como objetivo el Crecimiento económico, competitividad y empleo, integrándose el proyecto a la dinámica del plan al incrementar la infraestructura de servicios en el municipio y fomentar el empleo al contratar personal para todas sus etapas del ciclo de vida.

III.2.2. Plan Municipal de Desarrollo Salina Cruz

Este plan tiene como objetivo Impulsar el desarrollo integral y sustentable del municipio, a través de la participación ciudadana, la atención a las demandas y necesidades prioritarias de la población; el uso responsable, racional y eficaz de los recursos financieros; disminuir el rezago social, cerrar la brecha de desigualdad permitiendo el acceso a toda la población a la infraestructura



municipal y servicios públicos. EL proyecto se integra y coadyuva al objetivo del plan, al proveer espacios para el intercambio de bienes y servicios.

III.3. Decretos de Áreas Naturales Protegidas o Áreas Naturales de Conservación.

El predio no se ubica dentro o cerca de algún área natural protegidas de jurisdicción federal y estatal o sitios RAMSAR. Se identifica intersección del proyecto con algunas regiones naturales consideradas por la CONABIO. La distancia del proyecto con relación a cada área y región más cercana se muestran en la tabla siguiente:

Tabla III.3.1. Distancia del proyecto a las áreas protegidas y naturales

TIPO	NOMBRE	JURISDICCIÓN/ DEPENDENCIA	RUMBO	DISTANCIA (Km)
Parque Nacional	Huatulco	Federal / SEMARNAT	Suroeste	113.8
Sitio RAMSAR	Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco	Federal / CONANP	Suroeste	102.07
Área de Importancia para la Conservación de las Aves	Sierra de Miahuatlán	Federal / CONABIO	Suroeste	96.25
Región Terrestre Prioritaria	Sierra sur y costa de Oaxaca	Federal / CONABIO	Oeste	0.9
Región Hidrológica Prioritaria	Cuenca media y alta del Río Coatzacoalcos	Federal / CONABIO	Norte	56.22
Región Marina Prioritaria	Laguna Superior e Inferior	Federal / CONABIO	Este	10.02

Fuente: elaborada a partir de planos de proyecto

Durante las obras civiles se deberán tomar medidas para proteger el recurso faunístico de la región. Con relación a la Región Terrestre Prioritaria cercana, se destaca que éstas áreas proponen obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo



sostenido. El proyecto, mediante su tratamiento de aguas protegerá el recurso hidrológico y la biodiversidad al no interactuar directamente con el área en sus etapas de preparación del sitio y construcción.

III.4. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

No se identificaron zonas de recuperación y restablecimiento cercanos o relacionados al proyecto.

III.5. Normas Oficiales Mexicanas.

Las siguientes normas oficiales mexicanas son de aplicación al presente proyecto:

- Etapas de preparación del sitio y construcción

Tabla III.3.2. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Etapas de preparación del sitio y construcción

Clave	Descripción
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones Eléctricas (utilización).
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-001-CONAGUA-2011	Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-hermeticidad-especificaciones y métodos de prueba.
NOM-006-CONAGUA-1997	Fosas sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba
NOM-007-CONAGUA-1997	Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua.
NOM-008-CONAGUA-1998	Regaderas empleadas en el aseo corporal-especificaciones y métodos de prueba.
NOM-009-CONAGUA-2001	Inodoros para uso sanitario-especificaciones y métodos de prueba.
NOM-001-ENER-2014	Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba.
NOM-003-ENER-2011	Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado.
NOM-004-ENER-2008	Eficiencia energética de bombas y conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia, en potencias de 0,187 kW a 0,746 kW. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-007-ENER-2004	Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
NOM-007-ENER-2014	Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.



Manifestación de Impacto Ambiental Cambio de Uso de Suelo

CLAVE
GDP/MIA/CAP III

Construcción y Operación de la "Plaza Metropolitana Salina Cruz",
Colonia Aviación, Municipio de Salina Cruz, Oaxaca

FECHA
Octubre 2016

Clave	Descripción
NOM-008-ENER-2001	Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.
NOM-009-ENER-1995	Eficiencia energética en aislamientos térmicos.
NOM-013-ENER-2013	Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.
NOM-014-ENER-2004	Eficiencia energética de motores eléctricos de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0,180 kW a 1,500 kW. Límites, método de prueba y marcado.
NOM-016-ENER-2010	Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado.
NOM-018-ENER-2011	Aislantes térmicos para edificaciones. Características y métodos de prueba.
NOM-028-ENER-2010	Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba.
NOM-017-ENER/SCFI-2012	Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas. Límites y métodos de prueba.
NOM-021-ENER/SCFI-2008	Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-001-SCFI-1993	Aparatos electrónicos de uso doméstico alimentados por diferentes fuentes de energía eléctrica-requisitos de seguridad y métodos de prueba para la aprobación de tipo.
NOM-053-SCFI-2000	Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga-especificaciones de seguridad y métodos de prueba para equipos nuevos.
NOM-055-SCFI-1994	Información comercial-materiales retardantes y/o inhibidores de flama y/o ignífugos-etiquetado.
NOM-064-SCFI-2000	Productos eléctricos-luminarios para uso en interiores y exteriores-especificaciones de seguridad y métodos de prueba.
NOM-093-SCFI-1994	Válvulas de relevo de presión (seguridad, seguridad-alivio y alivio) operadas por resorte y piloto; fabricadas de acero y bronce.
NOM-116-SCFI-1997	Industria automotriz - aceites lubricantes para motores a gasolina o a diésel - información comercial.
NOM-009-SCT3-2012	Que regula los requisitos y especificaciones para el establecimiento y funcionamiento de oficinas de despacho en sus diferentes modalidades.
NOM-034-SCT2-2011	Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.
NOM-037-SCT2-2012	Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas.
NOM-086-SCT2-2004	Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales.
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones eléctricas (utilización)
NOM-002-SEDE/ENER-2014	Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.
NOM-130-SEMARNAT-2000	Protección ambiental-sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica-especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.



Manifestación de Impacto Ambiental Cambio de Uso de Suelo

CLAVE
GDP/MIA/CAP III

Construcción y Operación de la "Plaza Metropolitana Salina Cruz",
Colonia Aviación, Municipio de Salina Cruz, Oaxaca

FECHA
Octubre 2016

Clave	Descripción
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. (con la entrada en vigor de la presente norma se cancelan las siguientes normas oficiales mexicanas: nom-107-stps-1994,nom-108-stps-1
NOM-009-STPS-2011	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.
NOM-010-STPS-1999	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
NOM-027-STPS-2008	Actividades de soldadura y corte-condiciones de seguridad e higiene.
NOM-031-STPS-2011	Construcción-condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
NOM-113-STPS-2009	Seguridad-equipo de protección personal-calzado de protección-clasificación, especificaciones y métodos de prueba.(contiene una aclaración a la modificación de la NOM)
NOM-115-STPS-2009	Seguridad-equipo de protección personal-cascos de protección-clasificación, especificaciones y métodos de prueba.(contiene dos modificaciones)
NOM-119-SCFI-2000	Industria automotriz-vehículos automotores-cinturones de seguridad-especificaciones de seguridad y métodos de prueba.
NOM-007-SCT2/2010	Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.
NOM-003-SEGOB-2011	Señales y avisos para protección civil.- colores, formas y símbolos a utilizar.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857
NOM-044-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
NOM-015-SESH-2013	Reguladores de baja presión para gas l.p. Especificaciones y métodos de prueba.
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad.
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad-prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.



Clave	Descripción
NOM-025-STPS-2008	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-100-STPS-1994	Seguridad-extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-especificaciones.
NOM-102-STPS-1994	Seguridad-extintores contra incendio a base de bióxido de carbono. Parte 1. Recipientes.

Fuente: elaborada en gabinete

- Etapas de operación y mantenimiento

Tabla III.3.3. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto. Etapas de operación y mantenimiento.

Clave	Descripción
NOM-119-SCFI-2000	Industria automotriz-vehículos automotores-cinturones de seguridad-especificaciones de seguridad y métodos de prueba.
NOM-007-SCT2/2010	Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.
NOM-003-SEGOB-2011	Señales y avisos para protección civil.- colores, formas y símbolos a utilizar.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857
NOM-044-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
NOM-015-SESH-2013	Reguladores de baja presión para gas l.p. Especificaciones y métodos de prueba.
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad.
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad-prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
NOM-025-STPS-2008	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-100-STPS-1994	Seguridad-extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-especificaciones.



Clave	Descripción
NOM-102-STPS-1994	Seguridad-extintores contra incendio a base de bióxido de carbono. Parte 1. Recipientes.
NOM-154-SCFI-2005	Equipos contra incendio-extintores-servicio de mantenimiento y recarga.
NOM-006-SCT3-2001	Que establece el contenido del manual general de mantenimiento.
NOM-006-SCT4-2006	Especificaciones técnicas que deben cumplir los chalecos salvavidas.
NOM-011/1-SEDG-1999	Condiciones de seguridad de los recipientes portátiles para contener gas l.p. En uso.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental.- lodos y biosólidos.-especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
NOM-076-SEMARNAT-2012	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, g
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
NOM-082-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las motocicletas y triciclos motorizados nuevos en planta y su método de medición.
NOM-009-SESH-2011	Recipientes para contener gas l.p., tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba.
NOM-019-STPS-2011	Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad.

El proyecto dará cumplimiento con lo dispuesto en las normas anteriores mediante la supervisión a los materiales y actividades de obra y mediante la gestión de sistemas de calidad durante la etapa de operación del sitio.

III.6. Bandos y reglamentos municipales.

Aunque no se identificó reglamentación que se oponga al desarrollo del proyecto en su espacio geográfico propuesto, el mismo respetará las disposiciones de los ordenamientos municipales mediante la protección de especies que estén cerca o que invadan el predio.

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

Inventario Ambiental.

El objetivo de este capítulo es describir y analizar en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del proyecto. Para ello, se utilizara el modelo Presión, Estado, Respuesta (PER), desarrollado por la OCDE (OCDE, 1991; 1993) a partir del modelo original de Presión-Respuesta propuesto por Friends y Raport (1979).

El PER es un marco conceptual bastante utilizado a nivel mundial para la construcción de información que conduzca hacia el monitoreo sobre la sostenibilidad o insostenibilidad de procesos de desarrollo, debido a su simpleza y facilidad de uso, y la posibilidad de aplicación a diferentes niveles, escalas y actividades humanas. El marco ha sido aplicado a nivel global (World Bank, 1995), continental (Winograd, Proyecto CIAT-PNUMA 1995 para América Latina y el Caribe), nacional (Environment Canada, 1991, Proyecto CIAT-DNP, 1997) y regional (Proyecto CIAT-CARDER, 1996).

El PER se origina de planteamientos simples que reúne tres categorías básicas de interrogantes, tales como:

- ¿Qué está o podría alterar el ambiente?
- ¿Cuál es el estado actual y futuro del ambiente?
- ¿Qué estamos haciendo para mitigar o resolver los problemas ambientales?

Se deben tomar en cuenta varios criterios para aplicar correctamente el PER al proyecto que nos ocupa, por ejemplo, los relativos a la obra, al control de las actividades, a los subcontratos, a la comunidad afectada y/o a la legislación y trámite de permisos. Desglosando lo pertinente a cada criterio, se tendría lo siguiente:



a) Criterios relativos a la obra

- Minimizar la alteración de terrenos cubiertos de vegetación.
- Evitar desarrollar actividades que puedan alterar los cursos de agua.
- Evitar el uso de materiales tóxicos y no biodegradables.
- Evitar la tala de árboles y roce de la vegetación existente.
- Asegurar el uso de equipo de protección personal de los trabajadores que realizan actividades con riesgo de accidentes.
- Almacenar de manera temporal, ordenada y segura los residuos producidos.

b) Criterios relativos al control de las actividades

- Llevar un registro fotográfico del lugar, antes, durante y después del desarrollo de las actividades.

c) Criterios relativos a los subcontratos

- Exigir a los subcontratistas el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental.

d) Criterios relativos a la comunidad afectada

- Establecer comunicación con la comunidad del entorno del área de trabajo, para informar sobre el desarrollo de las actividades y las medidas ambientales a considerar durante su ejecución.
- Mantener buenas relaciones con la comunidad del entorno del área de trabajo, para disminuir la aparición de conflictos.

e) Criterios relativos a la legislación y tramitación de permisos

- Verificar que se dispone de todos los permisos requeridos para la ejecución de las actividades, como son:
 - Anuencia municipal.
 - Factibilidad técnica otorgada por las instituciones aplicables (CONAGUA, SEMARNAT, etc.).
- Cumplir con lo establecido por el Instituto Nacional de Arqueología e historia (INAH) Monumentos Nacionales, al descubrir ruinas, yacimientos,



piezas de carácter histórico, paleontológico, arqueológico y antropológico durante el desarrollo de las actividades (si se da el caso).

Cada una de los anteriores criterios son medidos y valorados respectivamente mediante un conjunto de indicadores:

- *Indicadores de Presión (Actividad)*: Describen las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades humanas y su evolución en el tiempo.
- *Indicadores de Estado (Impactos)*: Describen la calidad del ambiente, la cantidad y estado de los recursos naturales, e incluyen los efectos sobre la salud de la población y sobre los ecosistemas causados por el deterioro de la calidad ambiental.
- *Indicadores de Respuesta (Medida de mitigación)*: Describen los esfuerzos realizados por el promovente del proyecto, la sociedad, grupo de expertos o por las autoridades para reducir o mitigar la degradación del ambiente.

Para cada criterio, se aplica el modelo PER identificando y sintetizando en lo posible la información más relevante relacionada con la Presión (problemática ambiental), Estado (caracterización de la calidad ambiental) y Respuesta (proposición de posibles soluciones). Los resultados del modelo PER se presentan en el cuadro IV.2.5.2.1.



IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar la zona de estudio se considera, en primera lugar el área del predio, y la ubicación de este, partiendo de esto se consideran los siguientes criterios:

a) Dimensiones del proyecto:

La superficie necesaria para la realización de las obras considerando la superficie a ocupar por el proyecto se estima en 45,245.04 m².

b) Poblados cercanos:

El proyecto se localizar geográficamente dentro de la zona urbana de la localidad y municipio de Salina Cruz, por lo que la población cercana corresponde a las colonias de dicha localidad.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación.

De acuerdo con las cartas temáticas de INEGI; particular del predio del proyecto, corresponde al grupo climático identificado con la fórmula Aw0 (w), en cuanto a los usos de suelo dentro de la delimitación corresponde a Vegetación Secundaria de Selva Baja Espinosa, la unidad geológicas está constituida por rocas sedimentarias del tipo aluvión, así como la unidad edafológica que predomina es de tipo Luvisol; pertenece a la región hidrológica RH 21, Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) y parte de la región hidrológica RH 22, Río Tehuantepec. Se anexan cartografía donde se indica la ubicación del predio respecto a la cartografía citada. Se ha utilizado la información sobre las características del proyecto mencionadas anteriormente y los límites se han establecido interrelacionando dicha información con los siguientes criterios:

- Rasgos geomorfológicos.
- Rasgos edafológicos.
- Tipos de vegetación.
- Cuencas hidrológicas.
- Actividades socioeconómicas del municipio.



d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).

Como se aprecia a partir del inciso anterior, homogeneidad de elementos ambientales dentro de un rango mayor 3 Km alrededor del proyecto.

e) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona.

De acuerdo con los datos vectoriales de la Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie III INEGI (2009), define el área donde se localiza el proyecto como terreno Urbano; Con la actualización realizada a consecuencia de los trabajos de campo y en acatamiento de la resolución de Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, acorde con el oficio NUM. SGPA / DGIRA / DG / 04354, de fecha 20 de Junio del 2016. Se constató que en el predio existe la presencia de vegetación secundaria de Selva Baja Espinosa con predominio de la especies Acacia simbispina y árboles adultos aislados que en algún tiempo conformaron vegetación primaria de selva baja espinosa, habiendo determinado la Autoridad acorde a la regulación ambiental vigente, se trata de terrenos forestales.

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT 2012), el predio está ubicado en la Región Ecológica 18.23, en particular en la Unidad Ambiental Biofísica UAB 84, Llanuras del Istmo, con clave de Política Ambiental 18, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con rectores de desarrollo de ganadería, industria, desarrollo social, agricultura y turismo; con lo cual al no existir restricciones, el proyecto cumple con el POEGT al promover la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para delimitar el sistema ambiental regional, se tomaron en cuenta los puntos antes mencionados, debido principalmente a que no existe una regulación o delimitación a nivel municipal que incluya a la zona de estudio, por lo cual se tomaran en consideración los rasgos más significativos de la zona como son carreteras, cuerpos de agua, información de INEGI, CONABIO, distribución de áreas, e información relevante de la zona, tomando en consideración los programas y planes mencionados en el apartado (IV.1 Delimitación del área de estudio).

Se analizarán de una manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo que hay en el municipio de Salina Cruz, así como el área del proyecto, la información se proporciona a continuación:



Fig. IV.2.1. SAR Macro

Como se aprecia en la Figura "SAR Macro", la zona tiene una gran influencia antropogénica, tal es el caso de construcción de vivienda, comercio y el desarrollo de actividades de Industria Pesada. En este sentido se puede comprobar que los corredores biológicos están completamente cortados - aislados y están sometidos a pequeños manchones de vegetación remante. Es importante destacar que como se

demostró en las imágenes satelitales dentro del capítulo 2, el predio fue impactado a tal grado de no contar con vegetación endémica, esto por las actividades agrícolas que se desarrollaron en años atrás.

En la figura IV.2.2., se pueden identificar que dentro del polígono del predio se realizaban actividades agrícolas ya que se identifica el trazo del arado del terreno, dejando arboles aislados.



Fig. IV.2.2. Imagen satelital histórica de fecha 12 de enero de 2010.

Fuente: Datos históricos Google Earth

No obstante en la colindancia al "Este" del predio, se ha presentado una dinámica de mayor conservación de vegetación donde las especies podrían desplazarse o se han desplazado en años atrás por las actividades dentro del predio.

De igual forma en las colindancias inmediatas al predio se puede apreciar DDV de PEMEX y C.F.E., vialidades Carretera Transistmica, viviendas, comercios y el predio que se hace referencia al Este.

Por lo tanto los límites del Sistema Ambiental Regional se determinan de la siguiente forma:



Figura IV.2.3. Delimitación del sistema ambiental regional (SAR)

- Al "Norte" DDV de PEMEX, líneas y torres de trasmisión de C.F.E.
- "Sur" casas habitación y calle pavimentada de este a oeste.
- "Este" DDV de PEMEX
- "Oeste" Carretera Transistmica Federal No. 184 Salina Cruz-Tehuantepec.

Como se puede observar en la delimitación del SAR, se consideraron los límites naturales y antropogenicos teniendo como criterio, incluir a los centros de población más cercanos, debido a la influencia que el proyecto tendrá sobre estos.

IV.2.1. Medio abióticos

a) *Clima.*

Tipo de Clima

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por García (1981) y utilizada como fuente oficial para México. En el estado de Oaxaca, existe gran diversidad de climas debido principalmente a las diferencias de altitud, que van desde el nivel del mar hasta la máxima altura en la Entidad. Su ubicación geográfica, le confiere características tropicales, pero estas son modificadas por la influencia de las serranías, principalmente en la parte central norte. El clima en la Cuenca Hidrológico-Forestal CHF y en particular del predio del proyecto, corresponde al grupo climático identificado con la fórmula Aw0 (w).

Aw0 (w): esta fórmula corresponde al tipo de clima Cálido subhúmedo Aw0, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Precipitación media anual

Para el área del predio donde se localiza el proyecto, el clima es del tipo Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, la precipitación media anual registrada es de 884.7 mm.

Temperatura media anual.

En general se puede señalar que la mayor parte del Estado de Oaxaca presenta temperaturas medias mayores a 22 °C. La isoterma mayor representada para Oaxaca es la de 26 °C, con presencia a lo largo de toda la zona costera del Estado. En donde existe un clima semicálido subhúmedo hay un rango mayor a 4,500 mm de precipitación pluvial, comparado con las zonas de clima cálido húmedo; cabe resaltar que sólo existe una porción con un rango de precipitación



que es mayor a los 3,000 mm y que es coincidente con el clima semicálido húmedo al noreste del estado.

La información climática del predio donde se desarrollará el proyecto por su cercanía al igual, corresponde a la Estación Meteorológica de la CNA, identificada con el No. 00020149 Tehuantepec, que se localiza en Tehuantepec, Oax., a una altitud de 41.00 msnm; esta estación reporta que en un periodo que comprende los años 1951 - 2010, la temperatura promedio anual es de 28.4 °C y la precipitación normal promedio anual es de 884.7 mm. En la Tabla y Figura 4.1.1., se muestran los datos de temperatura y precipitación por mes, válidos para el periodo que se señala (60 años); los meses más calurosos del año fueron Mayo, Julio y Agosto, mientras que el más frío fue Enero. Los meses de mayor precipitación para la zona son Junio, Agosto y Septiembre.

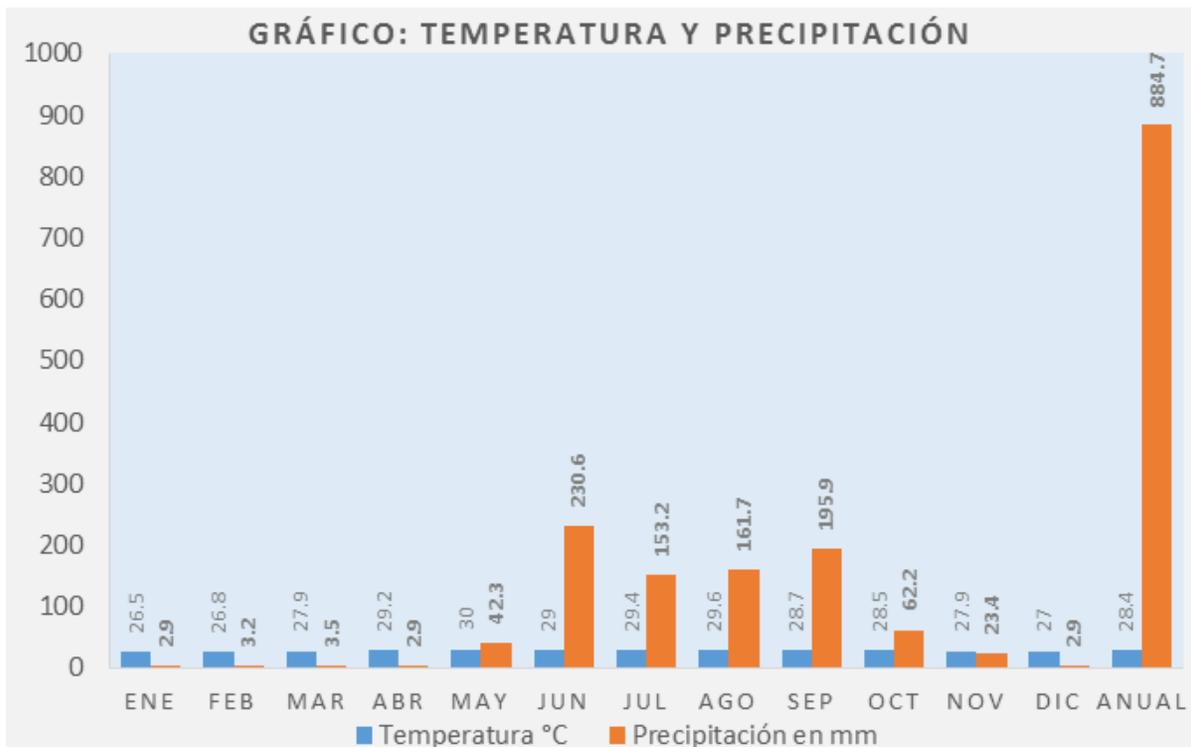


Figura IV.2.1.1. Climograma de la Estación meteorológica 00020149



Tabla IV.2.1.1. Datos climáticos Temperatura y precipitación de la Estación meteorológica 00020149 Tehuantepec.

00020149 ESTACION TEHUANTEPEC													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
T en °C	26.5	26.8	27.9	29.2	30.0	29.0	29.4	29.6	28.7	28.5	27.9	27.0	28.4
P en mm	2.9	3.2	3.5	2.9	42.3	230.6	153.2	161.7	195.9	62.2	23.4	2.9	884.7

Precipitación máxima

La precipitación es la caída de agua sólida o líquida sobre la superficie terrestre, producto de la condensación del vapor, por ende, puede presentarse en forma de lluvia, llovizna, escarcha, nieve y granizo. De acuerdo con García (1980) y Medina (1995), la precipitación puede clasificarse en diferentes tipos de acuerdo con su origen, estos son: lluvia por convección (resulta del enfriamiento adiabático del aire que asciende debido al calentamiento de la superficie sobre la que descansa), lluvia orográfica (aire que se eleva forzado por una barrera de montañas, se enfría adiabáticamente y produce precipitación), lluvia por convergencia (producto del choque entre dos masas de aire con diferentes temperaturas) y lluvia por frentes o ciclones (resultado de la presencia de centros de baja presión que favorecen el ascenso de masas de aire cálido que se enfrían y precipitan).

A continuación en la tabla que se describe, se observa el porcentaje de ocupación del área de la cuenca para el clima que prevalece en el predio Solar Urbano, Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz. Cuya descripción en porciento, se describe en la Tabla además de observarse en la carta de climas en la Figura que continúan.

Tabla IV.2.1.2. Tipos de clima que prevalecen en el predio

TIPO DE CLIMA	CLAVE	%
Semicálido húmedo	Aw0 (w)	100.00%
TOTAL		100.00%



Figura IV.2.1.2. Tipo de Clima en el área del predio del proyecto.

En la República Mexicana existen redes o estaciones meteorológicas instaladas por Entidades federativas y/o particulares, debido a la necesidad de información climática para la realización de diversos proyectos (agrícolas, hidroeléctricos, obras viales, aviación civil o militar, navegación fluvial o marítima, entre otros). Por ello, los trabajos que se emprendan, en la medida de lo posible, deben buscar y recopilar la información pertinente para su uso de acuerdo con las necesidades de la caracterización y clasificación climática. No obstante, en la mayoría de las ocasiones, la mejor opción es utilizar la información en su forma primaria, con el fin de evitar alteraciones producto de un tratamiento erróneo, de lo contrario, se corre el peligro de trabajar con datos que arrojen resultados y conclusiones erróneos.

Las estaciones climatológicas consideradas en esta información se denominan termo pluviométricas ordinarias, debido a que en ellas se efectúan observaciones



(por lo menos una vez al día) que incluyen las variables correspondientes a la cantidad de precipitación y temperatura máxima y mínima (Organización Meteorológica Mundial, 1990).

Con base en el argumento anterior, en la Cuenca Hidrológico-Forestal de referencia, donde se localiza el predio existe un régimen de precipitación media anual de 884.7 milímetros anuales, con una precipitación máxima mensual en registrada en el año de 1969 de 802.5 mm; entre los períodos con menor cantidad de lluvia se encuentran enero, febrero, abril y diciembre en contraste, la temporada lluviosa se presenta de junio a septiembre. De este modo, de acuerdo con la clasificación climática de Köpen modificado (García, 1981) puede considerarse que en los meses de junio a octubre se presentan lluvias abundantes, pues tienen precipitaciones por encima de 60 mm, mientras que en escala de tiempo anual, puede englobarse la cuenca como una región con precipitaciones moderadas, pues no supera los 1,200 mm anuales.

Eventos Climáticos Extremos

El Istmo de Tehuantepec se localiza en la ruta de los ciclones tropicales en su desplazamiento noroeste, y la probabilidad de impacto con daños potenciales en la zona a causa de las intensas lluvias, desbordamientos de ríos y arroyos y los fuertes vientos.

Esta es la zona de influencia de la primera zona matriz generadora de huracanes, que corresponde al golfo de Tehuantepec; esta se activa en la última semana de mayo, marcando el inicio de la temporada de lluvia en el país. Este fenómeno produce lluvias torrenciales en el Istmo de Tehuantepec de Oaxaca y coloca a la región en el semicírculo peligroso del huracán.



Especial atención merecen la probabilidad del arribo de tsunamis considerando que frente al Istmo de Tehuantepec se localiza la fosa mesoamericana. Los hay de tipo local cuyo arribo a el istmo de Tehuantepec es rápido ya que está muy cercano o dentro de la zona de generación del maremoto; los regionales, el litoral invadido está a no más de mil kilómetros o a pocas horas de viaje de la zona de generación y, también los denominados remotos (transpacíficos o teletsunamis), el sitio de arribo está muy alejado en el Océano Pacífico, a más de mil kilómetros de la zona de generación.

Presión atmosférica

Los datos de presión atmosférica, velocidad y dirección del viento y estabilidad atmosférica fueron tomados de la estación de Tehuantepec. La presión atmosférica es la siguiente: Máxima 550.4 mmHg; media 656.3 mm Hg; mínima 636.5 mm Hg.

Velocidad y dirección del viento

El viento proviene del norte y noreste, con una velocidad media entre 1.3 m/s. en la tabla que continúa se describen la dirección de los vientos dominantes, acorde con el mes del año.

Tabla IV.2.1.3. Dirección de los Vientos dominantes en la CHF

VARIABLE/MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Vientos dominantes	W	W	S	N	S	W	E	N	S	N	N	N

Fenómenos Climatológicos

Tormentas eléctricas

Las corrientes de aire que circulan en una nube provocan que los cristales de hielo y las gotas de agua se muevan rápidamente de un lado a otro y choquen entre sí con otras partículas presentes en el aire. Este movimiento hace que se produzca

electricidad; estas corrientes pueden formarse en alguna región de la nube y la tierra o el suelo, es entonces cuando vemos los relámpagos a los que también se les conoce como rayos, de acuerdo con la carta del municipio en riesgo por tormentas eléctricas del atlas estatal de riesgos, la zona de estudio presenta un riesgo casi nulo a tormentas eléctricas.

Tabla IV.2.1.4. Medición de la fuerza del viento según la escala de Beaufort

ESCALA DE BEAUFORT	DENOMINACIÓN	EFFECTOS OBSERVADOS	M/S	NUDOS	KM/HORA
0	Calma	El humo se eleva en vertical	0-0.2	Menos de 1	0 a 1,9
1	Ventolina o brisa muy ligera	El viento inclina el humo, no mueve banderas	0.3-1.5	1 a 3	1,9 a 7,3
2	Flojito o brisa ligera	Se nota el viento en la cara	1.6-3.3	4 a 6	7,4 a 12
3	Flojo o pequeña brisa	El viento agita las hojas y extiende las banderas	3.4-5.4	7 a 10	13 a 19
4	Bonancible o brisa moderada	El viento levanta polvo y papeles	5.5-7.9	11 a 16	20 a 30
5	Fresquito o buena brisa	El viento forma olas en los lagos	8.0-10.7	17 a 21	31 a 40
6	Fresco	El viento agita las ramas de los árboles, si ban los cables, brama el viento	10.8-13.8	22 a 27	41 a 51
7	Frescachón	El viento estorba la marcha de un peatón	13.9-17.1	28 a 33	52 a 62
8	Duro	El viento arranca ramas paqueñas	17.2-20.7	34 a 40	63 a 75
9	Muy duro	El viento arranca chimeneas y tejas	20.8-24.4	41 a 47	76 a 88
10	Temporal o tempestad	Grandes estragos	24.5-28.4	48 a 55	89 a 103
11	Tempestad violenta	Devastaciones extensas	28.5-32.6	56 a 63	104 a 118
12	Huracán	Huracán catastrófico	32.7 y más	64 y más	119 más

Huracanes

Un Huracán es una gran perturbación que se produce en regiones tropicales de la atmosfera donde las aguas del océano son relativamente cálidas. Se caracteriza por un centro de baja presión, en torno al cual el aire gira a una gran velocidad

abarcando una extensión de varios cientos de kilómetros, los ciclones se clasifican según la intensidad de sus vientos en:

A Ciclón Tropical: es un sistema formado por nubes con movimiento definido con vientos máximos sostenidos menores a 60km /hora. Está considerado un ciclón tropical en fase formativa.

B Tormenta Tropical: es un sistema formado por nubes con movimiento definido, cuyos Vientos máximos sostenidos varían entre 61 y 120km/hora.

C Huracán: es un ciclón tropical de intensidad máxima en donde los vientos máximos alcanzan y superan los 120km/hora. Han llegado a medirse hasta 2520km/hora en los vientos de los Huracanes más violentos. Tienen un núcleo definido de presión en superficie muy baja que puede ser inferior a 930h Pa.



Figura IV.2.1.3. Riesgo de ciclones en el área donde se ubica el proyecto

**b) Geología**

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Geología de la serie III de INEGI (2009), la clase geológica predominante en el predio Solar Urbano, Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz, Oax., donde se pretende desarrollar el proyecto está constituida por rocas sedimentarias del tipo aluvión, tal como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla IV.2.1.5. Tipos de formaciones geológicas en el área de la CHF

CLAVE	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA	SUPERFICIE (Ha.)	%
Q(al)	Sedimentarias	Aluvión	Cenozoico	Cuaternario	4-52-45.04	100.00
TOTAL					4-52-45.04	100.00

La zona donde se encuentra ubicado el proyecto está constituida principalmente por rocas sedimentarias y rocas ígneas extrusivas de origen marino: granitos, pizarras, esquistos, gravas, areniscas, etc. de las cuales la edad varía del precámbrico al cuaternario.

Como ya se reportó en el apartado III de este estudio, en la Unidad de referencia (CHF), se identificaron cuatro variedades de rocas, las cuales en los afloramientos superficiales mostraban características litológicas diferentes tanto en textura, color, estratificación, así como en estructuras sedimentarias, con los estudios micropaleontológicos, litológicos y químicos. Con relación al predio en particular como se registra en la tabla que antecede, por sus dimensiones se tiene solo una la cual corresponde al Cuaternario.

Geología particular del área

Una descripción de la estratigrafía de las unidades que afloran en la zona puede establecerse considerando de la formación más antigua a la más reciente, en particular para el predio de estudio como ya se mencionó dada su reducida superficie que se reporta en la tabla IV.2.1.5., y se observa en la figura IV.2.1.4., solo está presente una sola variedad geológica Q(al).

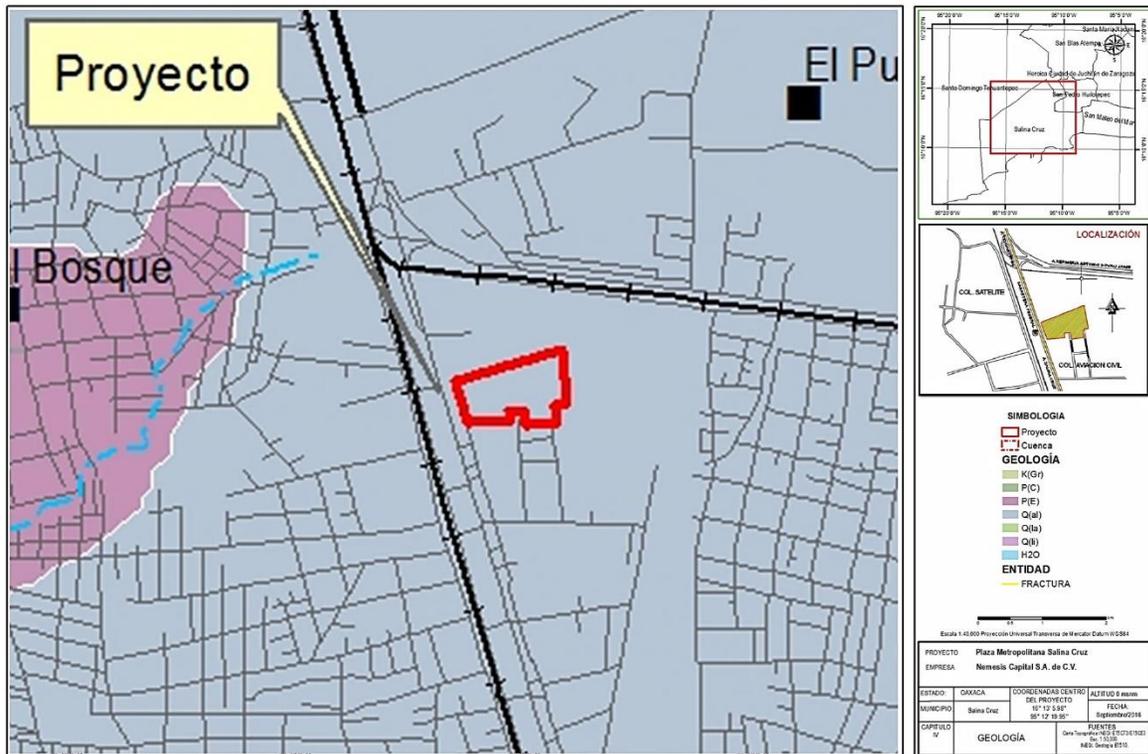


Figura IV.2.1.4. Formaciones geológicas (estratigrafía) en el predio de CUSTF

Cenozoico

La era Cenozoica comenzó hace 65 millones de años y todavía no termina. Se divide en dos periodos, el terciario y el cuaternario. Durante esta era la mayor parte del Estado se encuentra ya emergido. El Cenozoico se caracteriza por la intensa actividad ígnea, así como por el depósito de grandes cantidades de sedimentos continentales. En cuanto a depósitos marinos, se han encontrado evidencias de que pertenecen al Mioceno, a través de la perforación de pozos para la extracción de agua; estos sedimentos marinos contienen trazas de hidrocarburos. A esta era se le divide en dos periodos: terciario y cuaternario.

A principios del Terciario se desarrolla una intensa actividad ígnea, con la emisión de rocas volcánicas de composición andesítica y riolítica, que cubren de manera discordante a las rocas preterciarias y en la actualidad se distribuyen casi en la



totalidad de la Entidad. También se efectúa el emplazamiento de cuerpos intrusivos de composición intermedia y ácida, como los que afloran en la zona.

Cuaternario

El período Cuaternario es una división de la escala temporal geológica, el último de los períodos geológicos. Se desarrolla en el Cenozoico a continuación del Neógeno desde hace 2.588 millones de años hasta el presente. En 2009 la Comisión Internacional de Estratigrafía añadió la edad y piso Gelasiano al Cuaternario, adelantando por tanto su comienzo desde 1.806 hasta 2.588 millones de años. El Cuaternario se destina a cubrir el período reciente de ciclos de glaciaciones y, puesto que algunos episodios de enfriamiento y glaciación caen en el Gelasiano, esto justifica su traslado al Cuaternario.

Para el sistema cuaternario, se tienen en el predio sedimentos epiclásticos continentales débilmente consolidados que ocupan el 100% de la superficie del terreno, considerando los depósitos aluviales Q(al) que caracterizan a las cuencas aluviales.

Q(al). El aluvión se encuentra representado en la totalidad de la superficie del predio donde se localiza el proyecto, su composición es de arcillas, arenas y gravas producto de la desintegración de las formaciones adyacentes y también de lugares lejanos, que han sido transportados por corrientes de ríos o arroyos; el espesor de este material es variable.

c) Topografía

El predio en estudio presenta una topografía plana. El rango de altitud varía de los 24 msnm en la parte sureste del predio y asciende hacia el noroeste del terreno hasta alcanzar una altitud de 26 msnm., presentándose condiciones favorables para poder ejecutar las actividades constructivas del proyecto.

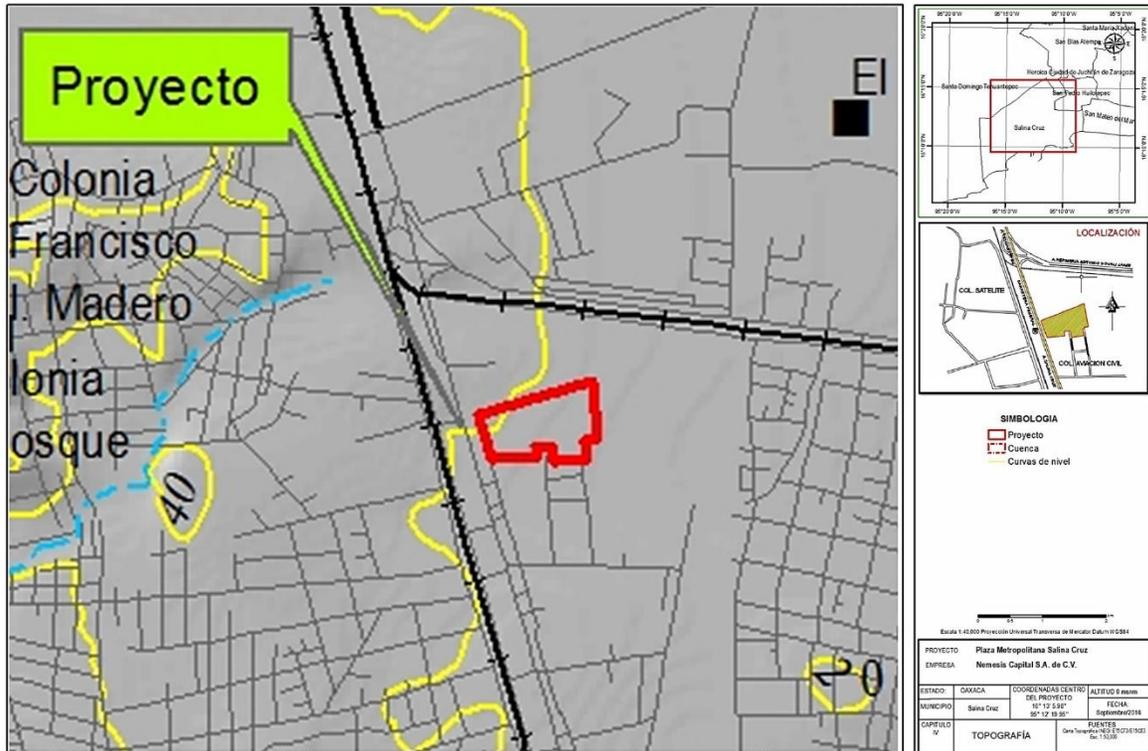


Figura IV.2.1.5. Carta topográfica del área donde se ubica el proyecto

Pendiente media

De acuerdo a las estimaciones de pendientes realizados y a los datos vectoriales de la serie III INEGI (2009), el rango de pendientes que se presenta en el predio Solar Urbano identificado como Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz, Oax., está en el rango del (0-5%) y la pendiente media que prevalece es del 1.3 %. En la figura IV.2.1.6., se observa el rango en el porcentaje de pendiente en el predio.

Tabla IV.2.1.6. Tipos de pendiente en el predio

PENDIENTE %	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE
(0-5 %)	4-52-45.04	100.00 %
TOTAL	4-52-45.04	100.00 %

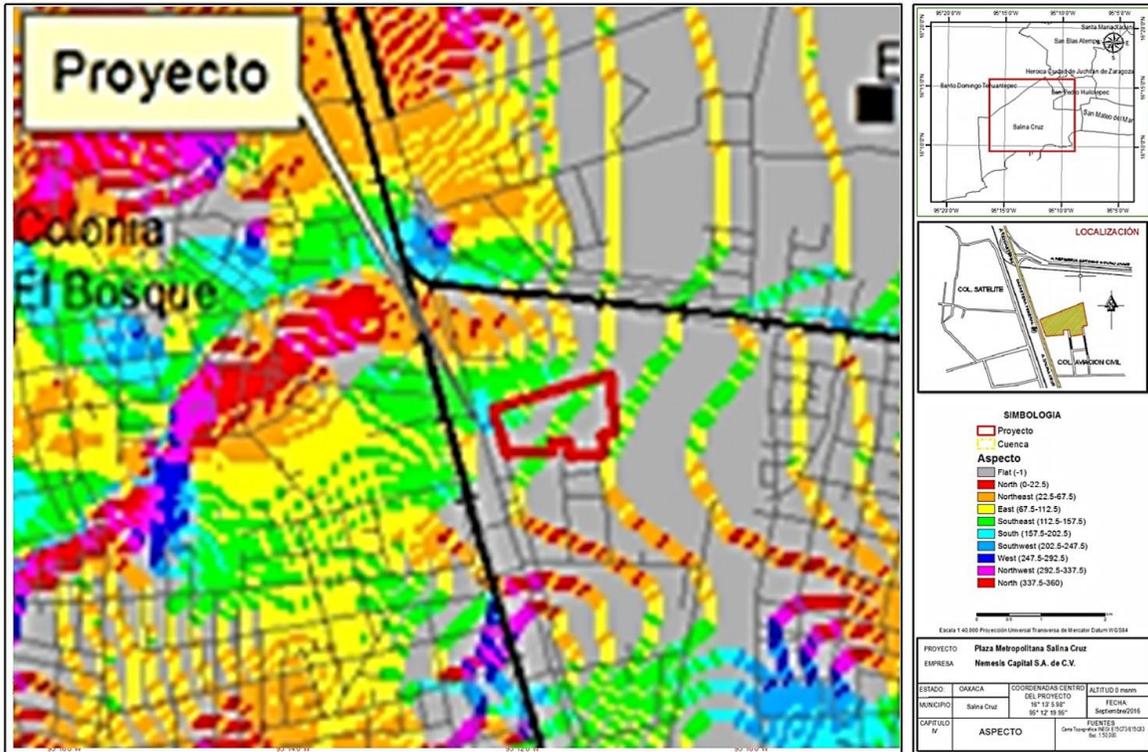


Figura. IV.2.1.7. Exposiciones dominantes en el predio de CUSTF

Susceptibilidad de la zona a:

Epicentros

Un epicentro es el punto sobre la superficie de la Tierra directamente arriba del foco o hipocentro de un sismo. Para determinar con precisión el epicentro de un sismo, se requiere del apoyo de varias estaciones sismológicas. El foco o hipocentro es el lugar dentro de la Tierra donde se inicia la ruptura de rocas que origina un sismo.

Riesgo sísmico

En base a la información expuesta en el Atlas Estatal de Riesgo 2000 del Estado de Oaxaca, el área de estudio se ubica en la unidad de riesgo sísmico medio (B). No obstante en la carta de corredores sísmicos del municipio de Salina Cruz, Oax., del Atlas de Riesgo (2011). Determina la inscripción del municipio en la zona



sísmica D del Estado de Oaxaca, correspondiendo al tipo de suelo I un coeficiente sísmico C 0.50, al tipo II un C 0.86 y al tipo III un C 0.86.

El municipio es atravesado de este a oeste por el corredor sísmico Yautepec-Salina Cruz. Se cuenta con registros que indican la ocurrencia de 21 sismos mayores de 4.5 grados en la escala de Richter, la mayoría con epicentro en el Océano Pacífico y 1 sismo de 6.6 grados con epicentro a 44 kilómetros al sureste de Unión Hidalgo. En el municipio está siempre presente el riesgo de un sismo destructivo vinculado a la proximidad de la placa de cocos.

El sismo como fenómeno físico, no produce pérdida de vidas humanas ni daños materiales, sino su interacción con las construcciones vulnerables. Según las características estructurales de construcción, las casas no tienen el mismo comportamiento durante un sismo. Dentro de los efectos de los sismos tenemos el daño a los sistemas vitales, como lo son la red de agua y el drenaje.

Delizamientos, flujos y derrumbes

Se ha generado un mapa de zona de riesgo por deslizamientos, flujos o derrumbes para el Atlas de Riesgos del municipio de Salina Cruz Oax., Esc. 1: 20,000, en formato digital con capas de traza urbana, hidrografía, líneas de transmisión, en archivos vectoriales ArcGis versión 10, al alcance de Protección Civil municipal y estatal. En tal carta se presentan las viviendas, vialidades y escurrimientos pluviales que se localizan en las laderas.

De acuerdo con lo anterior, existen evidencias observables de los efectos de lluvias anteriores, las cuales pueden mapearse. Estando siempre el riesgo de deslizamiento en la zona de laderas.

Geológicamente el suelo es granito K(gr), con una consistencia suelta, que tiende a la pérdida de adherencia al exponerse a la humedad.

d) Fisiografía

El Estado de Oaxaca se ubica en la porción sureste de la República Mexicana; su extensión territorial comprende el 4.78% de la superficie de la República Mexicana, colinda al norte con Puebla y Veracruz; al este con Chiapas; al sur con el Océano Pacífico y al oeste Guerrero y Puebla.

Fisiográficamente el Estado de Oaxaca forma parte de la provincia Sierra Madre del Sur. Ver Figura 4.1.8.



Figura. IV.2.1.8. Fisiografía de México INEGI Esc 1:1'000,000

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto y municipio de Salina Cruz, Oax., se ubica en la provincia Sierra Madre del Sur, en la Subprovincia Costas del Sur.

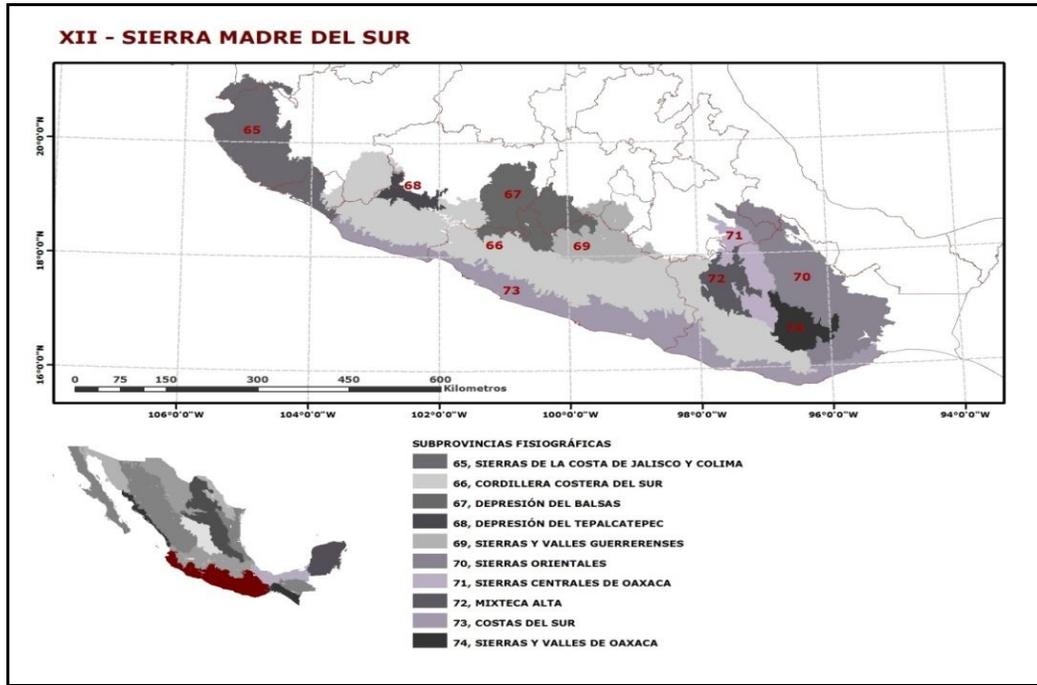


Figura. IV.2.1.9. Carta Fisiográfica de la Provincia Sierra Madre del Sur

La provincia de la **Sierra Madre del Sur** se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste. Se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera Neovolcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca. Tiene una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro Quie Yelaag a una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca.

Este sistema montañoso tiene la característica de situarse muy cerca de la costa del océano Pacífico (promedio 75 km), razón por la cual la planicie costera es sumamente angosta y hasta llega a desaparecer.

La **Sierra Madre Sur** es la provincia de mayor complejidad geológica de México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos. Podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del



país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.

Los climas subhúmedos cálidos y semicálidos imperan en la mayor parte de la provincia. En ciertas regiones elevadas, incluyendo algunas con extensos terrenos planos, como los Valles Centrales de Oaxaca, rigen climas semisecos templados y semifríos; en tanto que al Oriente, colindando con la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981).

Desde el punto de vista biogeográfico, en distintas regiones de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, existe amplia diversidad de comunidades vegetales, al grado de que ha sido reconocida como una de las regiones florísticas más ricas de México y del mundo. El mayor sistema fluvial de la Provincia, corresponde al del Río Balsas, con importantes afluentes, como el Río Tepalcatepec y el Río Cutzamala. Para su estudio en la **Sierra Madre del Sur** se han definido 10 subprovincias Fisiográficas mismas que se enuncian en el mapa que antecede.

Subprovincia Costas del Sur

Con relación a lo anterior y para los fines de elaboración de este capítulo, terreno donde se localiza el predio Solar Urbano identificado como Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz, Estado de Oaxaca, está ubicado en la Subprovincia Fisiográfica 73 Costas del Sur, que es una amplia franja costera que se extiende desde el Estado de Jalisco y se prolonga hasta la costa del Estado de Oaxaca y Chiapas. Esta Subprovincia debe mucho de sus rasgos particulares a su relación con la Placa de Cocos, está conformada por lomeríos y se encuentra constituida por suelos del Cuaternario principalmente. La



subprovincia Costas del Sur ocupa una superficie de 1'022,166 ha, que representan el 11.3% del Estado.

e) Edafología

Se denomina **suelo** a la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de las rocas y de los residuos de las actividades de seres vivos que se asientan sobre ella.¹ Son muchos los procesos que pueden contribuir a crear un suelo particular, algunos de estos son: la deposición eólica, sedimentación en cursos de agua, meteorización, y deposición de material orgánico.

El suelo y los microorganismos mantienen los sistemas ecológicos, ya que le aportan componentes químicos, minerales (como resultado de la biodegradación); y complejos orgánicos; como ácidos húmicos y fúlvicos, enzimas, vitaminas, hormonas y antibióticos; además, albergan una rica reserva genética.

- Tipo de suelo en el área de estudio.

De acuerdo a la clasificación de la FAO/UNESCO y a los datos vectoriales de la cartografía de la Serie III DE INEGI (2009), en el municipio de Salina Cruz Oaxaca, existe diversidad de suelos. En el polígono donde se ubica el área de estudio, predomina el tipo Luvisol en cuanto a superficie se refiere; a continuación se representa de manera esquemática el tipo de suelo que existe en el predio donde se pretende establecer el proyecto.

Tabla IV.2.1.8. Exposiciones Tipos de suelos presentes en el área de la CHF

UNIDAD	SUBUNIDAD	CLAVE	SUPERFICIE (Ha.)	%
Luvisol	Crómico	Lc	4-52-45.04	100.00
Total			4-52-45.04	100.00



El área se encuentra conformada por la unidad edafológica constituida por el tipo de suelo:

Luvisol

Del latín luvi, luo: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también puede encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles. El símbolo para su representación cartográfica es (L).

Crómico: Del griego kromos: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas. Se les identifica en las Unidades de suelo: Cambisol, Luvisol y Vertisol.

En el predio se presenta la unidad de suelo identificada con la fórmula $Lc + Bc + Hh/2$, que corresponde a asociación de Luvisol crómico con suelos secundarios

Cambisol crómico con Feosem háplico de textura media. En la carta 4.1.10., se observa el tipo de suelos presente en el área del proyecto.

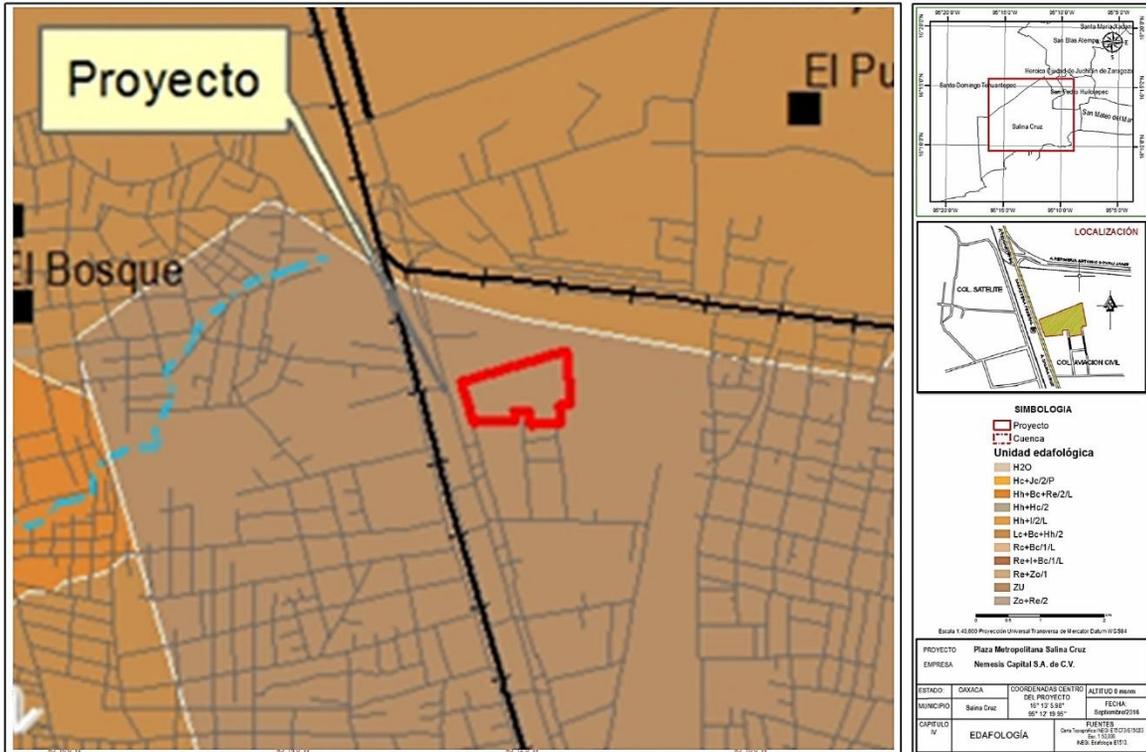


Figura. IV.2.1.10. Tipo de suelos presentes en el predio del proyecto (CUSTF)

Estado de conservación del suelo

De acuerdo con (SEMARNAT-CP. Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana. Memoria Nacional 2001-2002. México. 2003) en el terreno del predio del proyecto, se distribuye de la siguiente manera:

Tabla IV.2.1.9. Tipos de degradación de los suelos en la CHF

TIPO DE DEGRADACIÓN	SUPERFICIE (HA)	%
Sin erosión evidente	4-52-45.04	100.00
Total	4-52-45.04	100.00

Como se aprecia en la imagen de la figura siguiente en el predio el tipo de erosión que prevalece está clasificada como sin erosión aparente (100.00). Por la pendiente media dominante en el área 1.3% y las prácticas agrícolas y pecuarias

no es tan preocupante. En cuanto a la erosión eólica aunque no se registra, de alguna manera se encuentra presente en zona. Esto se puede observar en la figura degradación de suelos en el área del proyecto.

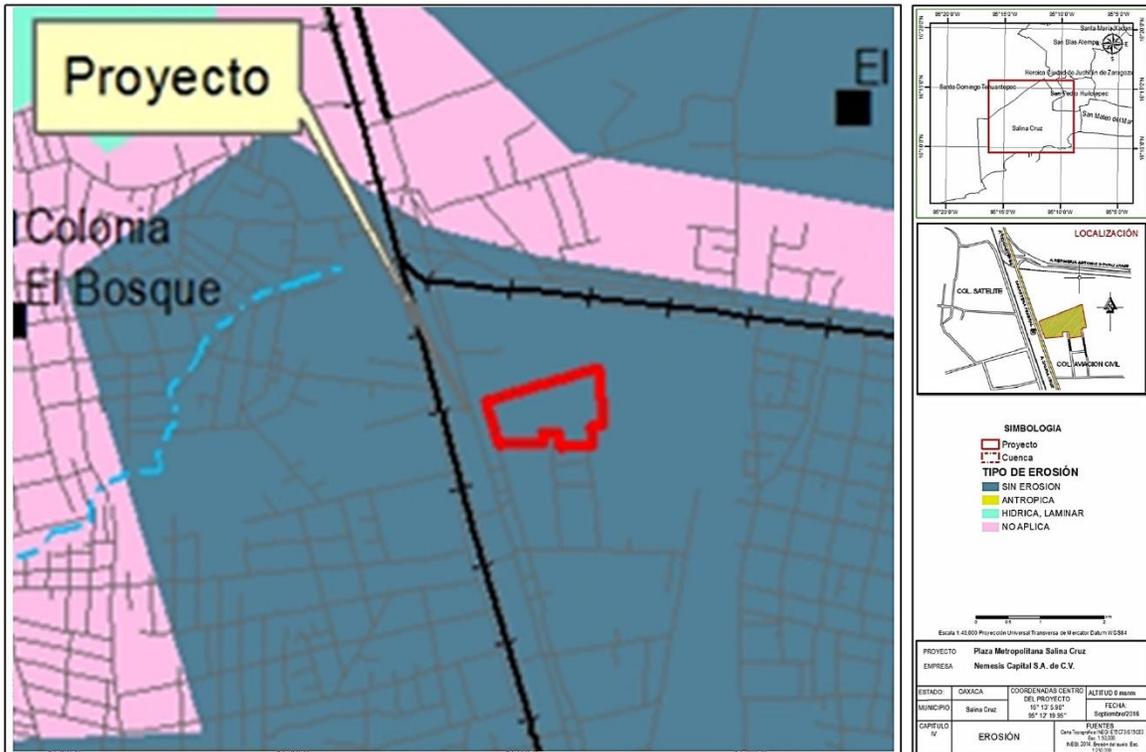


Figura. IV.2.1.11. Degradación de los suelos presentes en el predio del proyecto

f) Hidrología superficial y subterránea.

De acuerdo con la carta temática de aguas superficiales (E1510), el municipio de Salina Cruz, Oax., donde se localiza el proyecto está situado dentro de la región hidrológica RH 21, Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) y parte de la región hidrológica RH 22, Río Tehuantepec.

Región Hidrológica RH 21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel)

Esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones

hidrológicas Costa Chica-Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH-22), mientras que al sur con el Océano Pacífico. Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones subparalelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y otros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C), la infraestructura de obras civiles para captar el agua superficial consiste en una presa derivadora y 11 plantas de bombeo; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos; Tonameca-Puerto Ángel, Río Grande Pochutla, Colotepec-Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco.

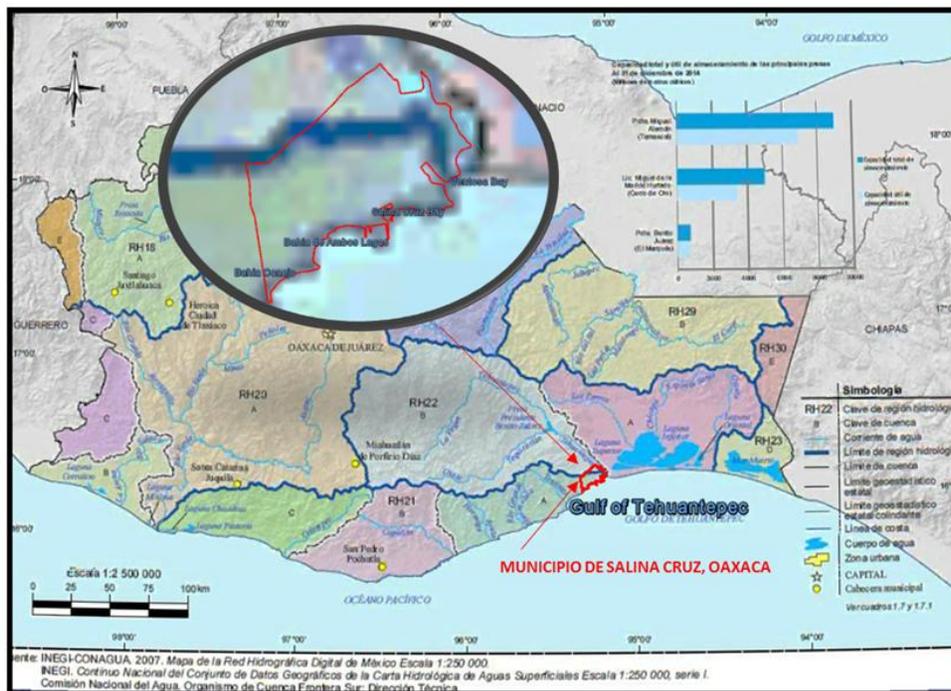


Figura. IV.2.1.12. Mapa de Regiones Hidrológicas del Estado de Oaxaca referido a las RH 21 y RH 22 con la localización del municipio de Salina Cruz Oax.



CUENCA RÍO COPALITA Y OTROS (B)

Esta cuenca comprende 3.96% del área estatal, y ocupa parte de los distritos Pochutla y Miahuatlán; se localiza en el extremo sur del estado y se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa. Limita al norte con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22, al sur con el Océano Pacífico, al este con la cuenca Río Astata y otros (A), al oeste con la cuenca Río Colotepec y otros (C), ambas de la RH-21. Esta cuenca es una de las que con mayor frecuencia sufren los embates de tormentas tropicales y huracanes, cuando estos fenómenos se acercan a la línea de costa o entran a tierra firme, producen lluvias torrenciales a lo largo de la costa oaxaqueña. En promedio la cuenca registra precipitaciones del orden de 1 700 mm, zonas como San Pedro Pochutla y Santa Cruz presentan variaciones que oscilan entre 800 y 1 200 mm; a medida que se alcanza mayor altura en la Sierra Madre del Sur, los valores de lluvia se incrementan hasta alcanzar el registro máximo que es de alrededor de 3 000 mm, esto ocurre aproximadamente entre los 1 000 y 1 500 m de altitud, con estos datos se estima que se alcanzan volúmenes de precipitación del orden de 7342.28 Mm³, de los cuales escurre 23.15%, es decir 1 699.71 Mm³.

.

En el extremo norte de la cuenca dominan suelos de permeabilidad media con vegetación densa, en las inmediaciones de la costa la vegetación presenta densidad media, suelos con permeabilidad alta y fase lítica, aunque en algunas áreas los suelos de alta permeabilidad no presentan esta fase por lo que en ellos el escurrimiento es menor de 10%, el resto de las unidades registran coeficientes de escurrimiento mayores de 20%. La hidrografía de la zona está bien definida, los caudales perennes se desarrollan en terrenos de fuerte pendiente, tienen su origen en las partes altas que corresponden a la sección norte de la cuenca, el desarrollo de la red de drenaje principal es sensiblemente perpendicular a la línea de costa a excepción del río Copalita que no guarda una dirección definida, otra característica de este río dentro de la cuenca es su magnitud, nace en la Sierra



Madre del Sur a 2 800 msnm, sigue en dirección general hacia el sureste en curso zigzagueante sobre terrenos de fuerte pendiente,recorre aproximadamente 120 km. durante su recorrido recibe por margen izquierda a sus afluentes más importantes, entre ellos los ríos San Marcial, Santo Domingo y La Cofradía; la Estación Hidrométrica La Hamaca, ubicada al noreste de Santa María Huatulco reportó volúmenes promedio durante el periodo 1972-1983 del orden de 933.25 Mm³ que equivalen a un gasto de 29.58 m³ /seg. Al norte de Santa María Huatulco, a 1 100 msnm, nace el río Coyula, en su recorrido rodea al cerro Huatulco para dirigirse al sur hasta desembocar al Océano Pacífico, los ríos Tonameca, Cozoaltepec y Valdeflores tienen desarrollo excepcionalmente corto, llevan volúmenes de agua bastante considerables durante la época de lluvias. En general los ríos de esta cuenca ofrecen balance hidráulico positivo debido al intenso régimen de lluvias que la temporada ciclónica propicia en el área, el principal uso del agua en la cuenca es el doméstico, le siguen en importancia el agrícola, Industrial, pesca y actividades recreativas. En esta cuenca se han detectado altos índices de DDT en suelo, plantas y en corrientes de agua.

CUENCA RÍO COLOTEPEC Y OTROS (C)

Esta cuenca se localiza en terrenos de los distritos Juquila, Pochutla y Miahuatlán, se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa; ocupa 3.77% de la superficie estatal; colinda al norte y oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20; al este con la cuenca Río Copalita y otros (B) de la RH-21; y por último al sur, con el Océano Pacífico. En general el régimen de lluvias es en verano, en promedio se registran láminas de precipitación total anual del orden de 1 300 mm, que significan un volumen de 4 868.5 Mm³, de los cuales escurren 1 139.3 Mm³ que equivalen al 23.4% del volumen total. La mayor parte de los suelos de la cuenca presentan fase lítica, algunos con fase química sódica y salino-sódica; la primera domina el lado este de la laguna Pastoría, los suelos sódico-salinos están distribuidos en el extremo oeste de la cuenca e incluyen



zonas lacustres; una de las consecuencias del exceso de sales en el suelo es la reducción de su potencial para ser utilizado en la agricultura. Las áreas con porcentaje de escurrimiento mayor de 30 se presentan en la zona serrana, donde los registros de lluvia alcanzan láminas mayores a 2 000 mm, imperan rocas de baja permeabilidad y vegetación densa; las áreas con valores de escurrimiento que caen dentro del intervalo de 20 a 30% abarcan la mayor parte de la cuenca, los factores que se conjugan para determinar estos valores son la baja capacidad de infiltración o permeabilidad que domina en las rocas que forman la sierra, la densa vegetación y láminas de precipitación media anual mayores de 1 000 mm; en la zona costera los porcentajes de escurrimiento son menores de 20, la permeabilidad es alta y en ocasiones media, la vegetación es de baja densidad y la precipitación varía de 800 a 1 200 mm. Dentro de la red hidrográfica de la cuenca destaca el río Colotepec, nace en la Sierra Madre del Sur a 2 300 msnm, baja con rumbo suroeste en trayectoria sinuosa y de fuerte pendiente hasta desembocar al Océano Pacífico, la longitud es de aproximadamente 100 km, medidos desde su nacimiento hasta Santa María Colotepec; de acuerdo a los datos hidrométricos de la Estación Hidrométrica La Ceiba, este río transporta volúmenes anuales del orden de 905.05 Mm³, que se traducen en un gasto medio anual de 48.67 m³/seg (periodo 1971-1989); el uso principal a que se destina el agua de este río es el doméstico. El río Manialtepec también nace en la Sierra Madre del Sur a una altitud de aproximadamente 2 000 m, en su origen se denomina río Nopala, se dirige hacia el sureste hasta Santos Reyes Nopala, donde cambia de dirección hacia el suroeste hasta desembocar al Océano Pacífico; drena un área de 966 km² y su principal uso es el doméstico. Las lagunas Chacahua, Manialtepec, Lagartero y Pastoría se alimentan de escurrimientos locales y del aporte lateral de agua subterránea en su camino al mar, contienen agua salobre producto de la mezcla de los aportes de agua marina con las aguas superficiales y subterráneas que reciben del continente; estos cuerpos de agua son muy importantes para la economía de la región, en ellos se



desarrollan actividades acuícolas con especies como el pargo, lisa y cría de camarón; la pesca y el incipiente desarrollo turístico son las actividades complementarias; la pesca, además de practicarse en las lagunas, también se efectúa en los ríos.

CUENCA RÍO ASTATA Y OTROS (A)

La cuenca Río Astata y otros incluye parte de los distritos Tehuantepec, Pochutla y Yautepec; posee 2.88% del territorio oaxaqueño; limita al norte con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22, al oeste con la cuenca Río Copalita y otros (B) de la misma RH-21, mientras que al sur y al este con el Océano Pacífico. La densidad de la cobertura vegetal en la sierra es alta, pero a medida que se baja a la costa la densidad de la misma disminuye notablemente; en esta cuenca existen algunas áreas erosionadas localizadas al noroeste de Santa Cruz, hacia la zona costera los suelos presentan granulometría gruesa, arenas, limos y arcillas que en conjunto presentan permeabilidad alta, en la porción noroccidental los suelos son de permeabilidad media y hacia el oriente dominan terrenos de baja permeabilidad. Las isoyetas son del orden de 800 mm que se incrementan hasta los 2 000 mm. En promedio la cuenca recibe un volumen de 2 501.09 Mm³ de los cuales 351.15 Mm³ (14.04%) enriquecen los caudales de las corrientes superficiales; las unidades de escurrimiento con mayor extensión corresponden al rango de 10 a 20%, las áreas que caen dentro del intervalo que va de 20 a 30% de escurrimiento se presentan al noreste de Santa Cruz, finalmente las zonas que entran en el rango que va de 0 a 5% se presentan muy cerca de la línea de costa, donde los terrenos tienen alta permeabilidad, la pendiente del terreno es baja y la densidad de la vegetación es media. La mayor parte de los ríos que se desarrollan dentro de la cuenca se caracterizan por ser de corta extensión, régimen intermitente, presentar fuerte pendiente y lecho de material gravo-arenoso; dentro de la red de drenaje destacan los ríos Zimatlán, Ayuta y Astata que alimentan a las lagunas Blanca, Colorada, Grande y El Rosario. El río Astata, también llamado



Huamelula, nace en la Sierra Madre del Sur a 1 420 msnm, baja en una trayectoria sinuosa hacia el sur para desembocar al Océano Pacífico; recibe como afluente principal al río Santa María, el resto de su caudal lo aportan numerosos tributarios de régimen intermitente, antes de unirse al río Santa María se localiza la Estación Hidrométrica Astata, misma que durante el periodo 1980-1993 reportó un volumen medio anual de 29.79 Mm³ y gasto medio anual de 0.94 m³ /seg, drena en total un área aproximada de 530 km² . Sobre el cauce del río Astata se construyó una presa derivadora con un volumen medio anual reportado de 1 386 Mm³; este caudal beneficia 31 ha de cultivo; el gasto promedio es de 60 m³ /seg. El río Ayuta es otra de las corrientes permanentes de esta cuenca, drena un área de 593 km² de los distritos Yautepec y Tehuantepec, nace a 1 300 msnm, cerca del parteaguas de la Sierra Madre del Sur, donde dirige su cauce hacia el sureste hasta el oeste de San Miguel Chongo, de ahí se dirige al sur mediante un cauce sinuoso y de fuerte pendiente hasta desembocar al Océano Pacífico. El río Zimatlán nace al sur de San Pablo Topiltepec a 1 600 msnm, sigue un curso Irregular a lo largo de 42 km de longitud antes de descargar sus aguas al Océano Pacífico, drena 494 km² de los distritos Pochutla, Yautepec y Tehuantepec.

REGIÓN HIDROLÓGICA RH 22 "TEHUANTEPEC".

Esta región está incluida totalmente dentro del estado, drena un área que representa 19.23% de territorio estatal, incluye gran parte de la región del Istmo de Tehuantepec y corresponde a la vertiente del Océano Pacífico; colinda al norte con las regiones hidrológicas Papaloapan (RH-28) y Coatzacoalcos (RH-29); al sur con la RH-21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) y con el Golfo de Tehuantepec; al oeste con la RH-20 Costa Chica-Rio Verde; mientras que al este con la Región Hidrológica Costa de Chiapas (RH-23), además de internarse al estado de Chiapas. Se encuentra dividida en dos cuencas: Lagunas Superior e Inferior (A) y Río Tehuantepec (B), esta última enclavada en su totalidad en la entidad; la infraestructura civil desarrollada para la utilización del agua superficial consiste en



la presa de almacenamiento Presidente Benito Juárez, 10 presas derivadoras y 32 plantas de bombeo.

CUENCA RÍO TEHUANTEPEC (B)

Drena 10.72% de territorio estatal, incluye las vertientes interiores de las Sierras Madre del Sur y Juárez; limita al norte con la cuenca Río Papaloapan (A) de la RH-28 y con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al sur con las cuencas Río Colotepec y otros (C), Río Copalita y otros (B) y Río Astata y otros (A), todas de la RH-21, así como con el Golfo de Tehuantepec; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20; por último, al este con la cuenca Lagunas Superior e Inferior (A) de la RH-22. Los valores de precipitación en la región son bajos, varían de 600 a 1 200 mm, siendo el promedio de 700 mm, que equivalen a un volumen de 7 261.76 Mm³, de los cuales escurre el 18.28% que equivale a 1 327.45 Mm³.

El rango de escurrimiento más bajo, de 0 a 5%, se presenta en tres zonas distribuidas al oeste de la cuenca, donde la permeabilidad del suelo y rocas se cataloga media, la densidad de la cobertura vegetal alta y las precipitaciones tan sólo van de 600 a 700 mm; en la planicie costera el intervalo de los escurrimientos oscila entre 5 y 10%, son áreas de permeabilidad media a alta, vegetación de densidad media e isoyetas que varían de 800 a 1 000 mm, en el resto de la cuenca los suelos yacen sobre material no consolidado de baja permeabilidad, vegetación densa y reportes de lluvia que caen dentro del rango 600 a 1 200 mm; la interrelación de estos factores da como resultado rangos de escorrentía de 10 a 20%.

El río Tehuantepec es el de mayor importancia dentro de esta cuenca, está considerado como uno de los más caudalosos de la vertiente del Océano Pacífico dentro del estado de Oaxaca; drena un área de 10 374 km² y nace a más de 2 500 msnm en la Sierra Madre del Sur, al sureste de Miahuatlán de Porfirio Díaz,



donde es conocido con el nombre de río Quiechapa, después se dirige al nortenoeste hasta San José del Peñasco, donde se flexiona hacia el nortnoreste hasta llegar a San Pedro Totolapa, a partir de donde sigue un curso en general hacia el oriente; posteriormente, en la zona al norte de Nejapa de Madero, cambia su cauce a una dirección nortnoreste, para después volver en general a dirigirse al este a la altura de la población Santo Domingo Narro, a continuación, sufre una deflexión para dirigirse en general al sureste, donde alimenta junto con el río Tequisistlán, el vaso de la presa Presidente Benito Juárez. El volumen medio anual transportado por este río, de acuerdo a la Estación Hidrométrica Río Hondo, se estima en 717.27 Mm³, hasta este punto la pendiente general es de 0.0106; posteriormente, el río sale de la presa a 80 msnm, en este sitio la estación hidrométrica reporta un volumen medio anual de 1 117.3 Mm³, que equivalen a un gasto medio de 35.41 m³/seg; por último, el río Tehuantepec sigue en dirección sureste hasta desembocar al Golfo de Tehuantepec, al este del puerto Salina Cruz. Por ambas márgenes recibe numerosos afluentes de régimen intermitente, destacando por su caudal y área que drena el río Tequisistlán, que antes de unirse al Tehuantepec en el vaso de la presa Presidente Benito Juárez, drena un área de 2 277 km², nace en la Sierra Madre del Sur a 3 300 m de altitud, donde es conocido como Río Amarillo, baja en dirección oriente para posteriormente cambiar de rumbo hacia el noreste hasta incorporarse al vaso de la presa; la Estación Hidrométrica Tequisistlán, durante el periodo 1948-1993, registró volúmenes promedio anuales del orden de 350.91 Mm³, que representan un gasto de 11.44 m³/seg, su principal afluente es el río San Bartolo al que recibe por margen izquierda.

La infraestructura hidráulica de la cuenca está integrada principalmente por las presas de almacenamiento Presidente Benito Juárez, José María Armenia y El Capitán; la primera tiene capacidad de almacenamiento de 942 Mm³, la cortina tiene una altura de 85.5 m y longitud de 375 m, el vertedor es de cresta libre con



capacidad de desfogue de 5.5 m³ /seg; el propósito principal de su construcción es para el desarrollo del riego y el control de avenidas del río Tehuantepec. La distribución del agua de esta presa se realiza mediante la derivadora Las Pilas, construida 20 km aguas abajo; cuenta con dos obras de toma, una planta de bombeo en la margen derecha para suministro de agua a la refinería Antonio Duvalí; de la margen izquierda se abastece el canal principal del Distrito de Riego 019 Tehuantepec, además se cuenta con otras derivadoras que en conjunto benefician 17 000 hectáreas. La presa José María Armenta se localiza en el municipio de San Baltazar Chichicápam, fue construida sobre el arroyo La Mina, la capacidad de almacenamiento es de 3 Mm³ , la altura de la cortina y su longitud es de 34 y 238 m, respectivamente; la capacidad máxima del vertedor es de 0.5 m³/seg, esta obra beneficia 373 hectáreas de riego; la presa El Capitán tiene la capacidad de almacenar 579 060 m³ de agua, la altura de la cortina es de 14 m y la longitud de la misma es de 318 m; su uso principal es el almacenamiento para la distribución en zonas de riego, además se utiliza para el desarrollo de la actividad piscícola.

El Distrito de Riego 019 Tehuantepec comprende parte de los municipios Santa María Mixtequilla, Santo Domingo Tehuantepec, Villa de San Blas Atempa, San Pedro Huilotepec, San Pedro Comitancillo, Asunción Ixtaltepec, El Espinal, Juchitán de Zaragoza, Unión Hidalgo, Santa María Jalapa del Marqués y Magdalena Tequisistlán; la superficie influenciada por las obras es de 48 832 ha, de las cuales 43 927 son regables; la principal fuente de abastecimiento del distrito de riego es la presa Presidente Benito Juárez; como parte de la infraestructura complementaria se cuenta con la derivadora Las Pilas y una toma directa construida sobre el río Tequisistlán; la red de canales se extiende hasta 695.4 km y la red de drenaje consta de 547.9 km; la eficiencia en la conducción y distribución del líquido es tan sólo del 38% debido a que las obras y acciones de mantenimiento, conservación y rehabilitación que se han realizado en los últimos



años son insuficientes. Los terrenos del distrito de riego son en su mayoría planos, con suelos profundos y sin pedregosidad superficial, se clasifican de alta productividad agrícola bajo condiciones de buen manejo. Esta cuenca muestra fuertes problemas de contaminación por descargas de aguas residuales industriales.

CUENCA LAGUNAS SUPERIOR E INFERIOR (A)

Comprende parte de los extremos sureste y sur de las sierras Juárez y Atravesada, respectivamente, se extiende a lo largo de la planicie costera del Golfo de Tehuantepec hasta la línea de costa; ocupa un área equivalente al 8.51% de territorio oaxaqueño; colinda al norte con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29, al sur con el Golfo de Tehuantepec, al oeste con la cuenca Río Tehuantepec (B) de esta misma RH-22, mientras que al este con la cuenca Mar Muerto (D) de la RH-23, además de penetrar a Chiapas. En promedio la cuenca recibe precipitación del orden de 1 500 mm que equivalen a un volumen de 8 588.95 Mm³, de esta agua 18.25% escurre, es decir 1 567.48 Mm³. En la Sierra Atravesada dominan los suelos de fase lítica y las unidades rocosas de baja permeabilidad, en general la vegetación es densa con precipitación que varía de 1 500 a 2 000 mm, la interrelación de estos factores genera escurrimientos que caen dentro del intervalo de 20 a 30%; en gran parte de la planicie costera se localizan áreas con escurrimientos que caen dentro del rango de 10 a 20%, en ellas la permeabilidad varía de media a baja, la vegetación es de densidad media y las isoyetas oscilan entre los 1 000 y 1 500 mm; finalmente las unidades de escurrimiento que corresponden al intervalo 5 a 10% comprenden las zonas que rodean las lagunas Superior e Inferior, donde la permeabilidad varía de media a alta y los registros de precipitación oscilan entre 1 000 y 1 200 mm.

El río Los Perros es el más importante dentro de esta cuenca, es un río maduro con 102.6 km de longitud; nace cerca del parteaguas de la Sierra Mixe a 1 380



msnm, baja con pendiente de 0.0135 y rumbo general sureste, pasa por importantes poblados de la región como Ciudad Ixtepec y Juchitán de Zaragoza, para finalmente desembocar en la Laguna Superior; sus afluentes principales son numerosas corrientes intermitentes que se incorporan a lo largo de su recorrido; durante el periodo 1948-1992 la Estación Hidrométrica Ixtepec registró volúmenes anuales del orden de 95.96 Mm³ , que equivalen a un gasto de 3.04 m³/seg.

El río Chicapa nace en la Sierra Atravesada a una altitud de 1 500 m donde recibe el nombre de río Espíritu Santo, drena un área aproximada de 634 km³ , con dirección esteoeste pasa por San Miguel Chimalapa, posteriormente cambia de rumbo hacia el sur a través de una trayectoria sinuosa, cruza por las poblaciones Santo Domingo Ingenio y Unión Hidalgo, finalmente desemboca en la Laguna Superior; según datos de la Estación Hidrométrica Chicapa durante el periodo 1948- 1993 el volumen medio anual de este río es de 183.79 Mm³ que representa un gasto medio de 5.82 m³/seg.

Otro río importante dentro de la cuenca es el Ostuta, también nace en la Sierra Atravesada a 1 400 msnm, drena 1 319 km² del distrito Juchitán, presenta dirección con rumbo suroeste hasta desembocar en la Laguna Inferior, recibe por margen izquierda al río Zanatepec, su afluente más importante; antes de esta unión se colocó la Estación Hidrométrica Ostuta que durante el periodo 1948-1993, registró un volumen medio anual de 477.42 Mm³ , que representan un gasto medio anual de 15.13 m³ /seg; la Estación Hidrométrica Zanatepec, que mide el caudal de la corriente del mismo nombre, registró 117.54 Mm³ de volumen medio anual y 3.72 m³/seg de gasto medio (periodo 1954-1993). Las obras hidráulicas más importantes dentro de la cuenca son tres presas derivadoras, una construida sobre el cauce del río Los Perros, otra en un afluente de éste, localizado al noroeste de Ciudad Ixtepec, y la tercera, construida sobre el cauce del río

Chicapa. al norte de Santo Domingo Ingenio; en conjunto derivan un volumen anual de 168.19 Mm³ que benefician una superficie de 2 787 hectáreas.



Figura. IV.2.1.13. Ubicación de la RH 22 y Cuencas B Tehuantepec y (A) Lagunas Superior e Inferior
Fuente: Comisión Nacional del Agua (2015)

Respecto al área de drenaje superficial donde se localiza el proyecto, conforme a los datos vectoriales de la Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie III INEGI (2009), se enumeran en orden los ríos (microcuencas) del área de influencia de la Cuenca Hidrológico Forestal CHF donde se localiza el predio Solar Urbano identificado como Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz, Estado de Oaxaca, los cuales son: 22-087-05-004, La Hacienda (Palo Grande), Playa Brasil (Brasilito), Salina Cruz y San Blas Atempa. Mismos que se pueden observar en la figura.

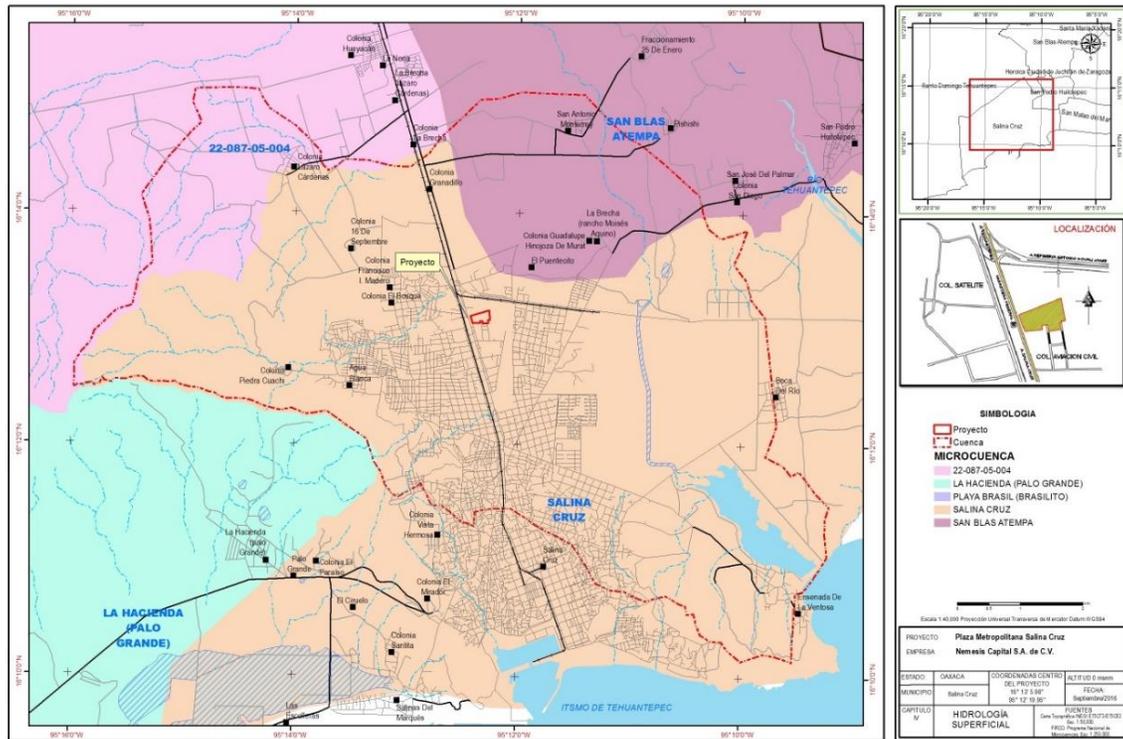


Figura. IV.2.1.14. Ubicación del predio dentro de la carta de Microcuencas.

IV.2.2. Aspectos Bióticos

a) Vegetación terrestre.

TIPO DE VEGETACIÓN POR AFECTAR.

De acuerdo con los datos obtenidos del inventario de campo y con apoyo del Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación de la Serie III del INEGI (2009), actualizados con los trabajos de campo realizados, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla. IV.2.2.1. Tipos de vegetación a afectar en las áreas del CUSTF

CONCENTRADO DE TIPOS DE VEGETACIÓN DE LAS AREAS DE CUSTF			
TIPO DE VEGETACION	CLAVE	SUPERFICIE (HAS)	% TOTAL DE CUSTF
Vegetación Secundaria de Selva Baja Espinosa	SBK	3-52-17.31	100.00

Se puede observar que el tipo de vegetación predominante en el área donde se pretende el CUSTF, es: **Vegetación Secundaria de SBK**. Este tipo de vegetación cubre el 100% del total de la superficie de cambio de uso de suelo forestal.

Tipos de vegetación presentes en la zona de estudio

En el área de estudio y área de influencia del proyecto se reconocieron se identificaron los siguientes tipos de vegetación y sus comunidades vegetales, como se indica en la siguiente tabla 4.2.2

Tabla. IV.2.2.2. Tipos de vegetación y superficie a afectar en los tramos del CUSTF

PREDIO	TIPO DE VEGETACION	SUPERFICIE CUSTF (Ha)	SUP. TOTAL (Ha)
Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz Oax.	Vegetación secundaria de Selva Baja Espinosa SBK	3-52-17.31	4-52-45.04
	Pastizal	1-00-27.73	

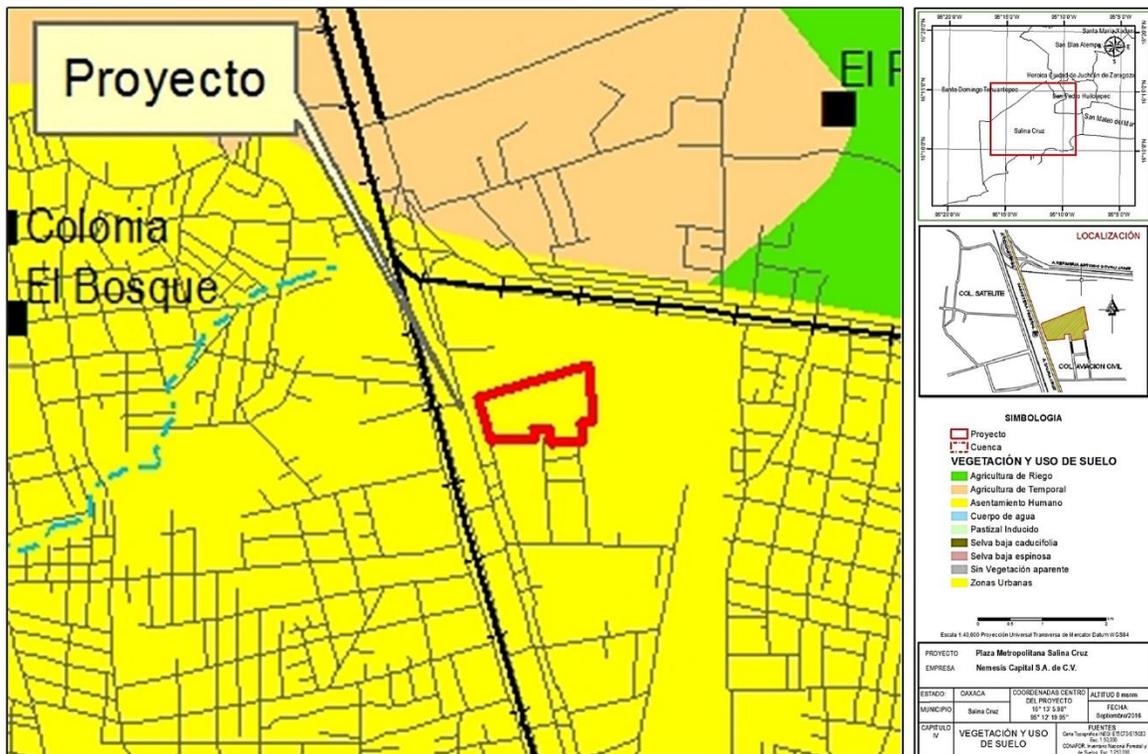


Figura. IV.2.2.1. Mapa de uso de suelo y vegetación del área del proyecto

La información de cada uno de los Conjuntos de Datos de la Serie III del INEGI (2009) de Uso del Suelo y Vegetación, se obtuvo a partir de la verificación de



campo y presenta la distribución de los diferentes tipos de vegetación natural e inducida de nuestro país; también se muestra la ubicación de las áreas agrícolas y se organiza a partir de un sistema jerárquico que podrá formar parte de un Sistema de Información Geográfica. Como se puede observar en el mapa de vegetación que antecede (Figura IV.2.2.1.), el tipos de uso de suelo y vegetación existentes en el predio acorde con la carta es **Zona Urbana**. Sin embargo durante los trabajos de campo realizados en el predio Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz Oax., y en acatamiento de la resolución de Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, acorde con el oficio NUM. SGPA / DGIRA / DG / 04354, de fecha 20 de Junio del 2016. Se constató que en el predio existe la presencia de vegetación secundaria de Selva Baja Espinosa con predominio de la especies *Acacia simbispina* y árboles adultos aislados que en algún tiempo conformaron vegetación primaria de selva baja espinosa, habiendo determinado la Autoridad acorde a la regulación ambiental vigente, se trata de terrenos forestales.

SELVA BAJA ESPINOSA (SBK)

Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, en climas con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 20 y temperaturas medias anuales entre 20 y 27° C. Los climas en los que se presenta son Aw muy secos, Awg, B (Bsh, Bw) (García, 1973) y también Cw. Su distribución va desde 0 a 2 200 msnm. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o ligeramente ondulados. El material geológico que da soporte a esta selva pueden ser calizas, margas o lutitas y material metamórfico.

Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica. Ocupa aproximadamente el 5% de la superficie



mexicana. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos, algunos de ellos perennifolios. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo Ebanopsis ebano, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto. Estas selvas miden de 8 a 10 m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12 m de altura. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4 m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo.

Se distribuye en las partes bajas de la Llanura Costera del Pacífico, en algunas porciones costeras de Jalisco y Colima, en el norte de Yucatán y en la Llanura Costera del Golfo Norte, principalmente en el estado de Tamaulipas; en los estados de Puebla y Oaxaca, también se localizan en las partes bajas de la cuenca del río Balsas y del **Istmo de Tehuantepec** y en la parte norte de la vertiente pacífica de Sonora, Baja California, Sinaloa, Colima y Jalisco.

Algunas de sus especies importantes son: *Caesalpinia gaumeri* (kitinche'), *Haematoxylon campechianum* (tinto), *acacia cornigera* (subín), *nopalea gaumeri* (pakam), *opuntia* sp. (tsakam), *stenocereus* sp., *Crescentia cujete* (jícara), *randia* spp. (cruceto), *phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium* spp. (palo verde), *pithecellobium flexicaule* (ébano), *Haematoxylon brasiletto* (Brasil, palo de Brasil), *Caesalpinia* spp. (cascalote, iguanero, ébano), *pithecellobium dulce* (chukum, guamúchil), *Ziziphus* sp. (amole, limoncillo), *prosopis* spp. (mezquite), *Prosopis juliflora*, *Crescentia alata* (cuautecomate) *brasiliense*, *acacia pringlei*, *Bumelia laetevirens*, *Bursera simaruba*, *esenbeckia berlandieri*, *ficus* spp., *achatocarpus nigricans*, *sideroxylon verruculosum*, *Cephalocereus palmeri*, *Colubrina reclinata*, *Croton glabellus*, *Helietta parviflora*, *Karwinskia humboldtiana*, *Morisonia americana*, *phyllanthus micranthus*, *psidium ebhrenbergii*, *trichilia*

havanensis, yucca treculeana, Zanthoxylum fagara, Bromelia pinguin, Cercidium praecox (palo mantecoso), *Bursera odorata, B. submoniliformis, B. morelensis, B. aloexylon, Cyrtocarpa procera* (chupandía) *amphipterygium adstringens, Ceiba parvifolia, Cassia emarginata, pseudosmodingium multifolium, gyrocarpus jatrophifolius* y *Cercidium floridum*.

Pastizal Cultivado (PC)

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitariadecumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetumciliaris* (Zacate Buffel), *Panicummaximum*(Zacate Guinea o Privilegio), *Panicumpurpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

Tomando como referencia la cartografía INEGI que muestra el Uso de suelo y Vegetación (Figura. IV.2.2.1.), así como la imagen satelital que se muestra a continuación, la zona donde se encuentra el terreno ya no presenta vegetación primaria y durante varios años se estos terrenos se utilizaban para agricultura y pastizal.

Las principales variables que se registraron en los sitios de muestreo fueron; nombre común, nombre científico, número de individuos por especie en los distintos estratos y categorías de plantas, como herbáceas; coberturas.

A continuación se tiene el listado de especies solicitadas para su remoción con motivo del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.



Tabla. IV.2.2.3. Relación de especies por estratos de vegetación en el predio de CUSTF

VOLUMENES DE REMOCIÓN POR ESPECIE M ³ rta					
PROYECTO: CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL CENTRO COMERCIAL PLAZA METROPOLITANA					
PREDIO: LOTE 1 Y 2 MANAZANA 100, ZONA 1, SALINA CRUZ, OAXACA			TIPO DE VEGETACION: ACAHUAL		
SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO: 4-52-45.04 HA.			SUPERFICIE FORESTAL CUSTF: 3-52-17.31 HA.		
ESPECIE			REMOCION TOTAL		
ESTRATO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	No. ARBOLES	VOLUMEN	AREA BASAL
				m ³ rta	m ²
ARBOREO	Huizache	<i>Acacia cymbispina</i>	8,452	46.4868	16.5957
	SUBTOTAL		8,452	46.4868	16.5957
ARBUSTIVO	Huizache	<i>Acacia cymbispina</i>	17,022		
	Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	352		
	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	352		
	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	352		
	Lluvia de oro	<i>Laburnum anagyroides</i>	235		
	SUBTOTAL		18,313		
HERBACAEO	Zacate cola de zorra, cebadilla	<i>Chloris virgata</i>	35,217		
	Pasto estrella	<i>Cynodon sp</i>	58,696		
	Hediondilla	<i>Senna uniflora</i>	23,478		
	Escobillo	<i>Sida acuta</i>	11,739		
	Malva	<i>Malva sp</i>	11,739		
	Mozote amarillo o Fresadilla	<i>Aldama dentata</i>	11,739		
	SUBTOTAL		152,608		
TOTAL			144,156	46.4868	16.5957



Con relación a lo anterior y acorde a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. En el predio Lote 1 Manzana 100 de la Zona 01, Colonia Aviación de la ciudad de Salina Cruz Oax., **no se identificaron especies de vegetación listadas en la citada norma en alguna categoría de riesgo.**

b) Fauna

La metodología de muestreo para el registro de fauna silvestre a nivel predio del proyecto consistió en la observación, registro, captura y liberación de vertebrados, la cual se encuentra dividida en dos tipos de registro, como lo son: el directo y el indirecto, mismos que se describen a continuación:

Registro directo: Se refiere a la captura, identificación, registro fotográfico de cada una de las especies capturadas y su posterior liberación en el mismo sitio en donde se capturó, además de avistamientos con ayuda de binoculares y su identificación con ayuda de guías de campo especializadas para cada uno de los grupos faunísticos.

Registro indirecto: Este es otro tipo de muestreo que consiste en la realización de entrevistas informales con gente de la región, así como la obtención de evidencias tales como madrigueras, huellas, nidos, excretas, cadáveres, huesos, pieles, etc., que nos indique la presencia de especies particulares ubicadas dentro de la Cuenca Hidrológica-Forestal y predio del proyecto.

Ambos tipos de registro obtenidos por el trabajo de campo, tiene como propósito el efectuar un inventario final de las especies faunísticas presentes en el predio del proyecto, cuyos datos obtenidos pudieran ser de utilidad en trabajos posteriores.



Para la ejecución del trabajo de campo, se formó un equipo de especialistas, el cual organizó las diferentes actividades realizadas durante el estudio, coordinó y supervisó el trabajo de campo y de laboratorio, e identificó los ejemplares que no se pudieron identificar en campo mediante el uso del registro fotográfico.

La metodología que fue ejecutada durante el trabajo de campo para el registro de fauna a nivel predio del proyecto, fue la misma que se incluyó y describió en el apartado de fauna correspondiente al capítulo III, que hace referencia a la metodología empleada y ejecutada para el registro de fauna silvestre a nivel Cuenca Hidrológico Forestal. El trabajo de muestreo que se invirtió para el registro de fauna silvestre a nivel predio y cuenca fue de un total de 8 hrs/día.

Previo al trabajo de campo, se realizó un listado potencial de las especies reportadas bibliográficamente que han sido colectadas cercanas en la zona o incluso en el predio, para ello se revisaron trabajos publicados en revistas científicas, guías de campo y bases de datos de colecciones científicas.

Una vez generado el listado potencial de especies con posible presencia en la cuenca, se llevó a cabo la selección de los sitios de muestreo, en donde tomo en cuenta la accesibilidad al sitio y la presencia de diferentes tipos de vegetación, dando prioridad a las zonas mejor conservadas (con ayuda de imágenes satelitales); de esta manera se llevó a cabo la técnica de registro por encuentros visuales (REV), la cual es útil para medir la composición de especies, abundancia, las asociaciones de hábitat y el nivel de actividad de las mismas (Lips & Reaser, 1999).

La descripción metodológica general, que se ejecutó para el registro de la fauna silvestre durante el trabajo de campo a nivel predio, fue la siguiente:



ANFIBIOS Y REPTILES

Para los trabajos en el predio en el que se pretende el CUSTF, para este grupo faunístico se realizaron en base a las consideraciones sobre los métodos y técnicas de campo de Manzanilla & Péfaur (2000) para aumentar la eficiencia. Al igual que en el área de la cuenca hidrológica forestal, en campo se utilizaron 6 métodos distintos en la captura de la herpetofauna: i) captura oportunista, ii) encuentro visual, iii) colecta de tiempo limitado, iv) transectos, v) cuadrantes y vi) cuadrantes en hojarasca. La mayoría de estos métodos son de una búsqueda sistémica o no sistémica de organismos a diferentes horas del día y búsquedas intensivas bajo condiciones climáticas particulares que favorezcan la presencia de organismos. Esta búsqueda se hizo tanto en trayectos, recorridos de longitud previamente establecidos o áreas delimitadas sobre terrenos, de tamaños conocidos, para identificar y contar todos los individuos presentes. La identidad de los ejemplares registrados fue confirmada mediante el uso de claves taxonómicas y guías de campo. Cuando fue posible se tomaron fotografías de los ejemplares observados, así como de las características útiles para realizar su determinación taxonómica. Los anfibios y reptiles manejaron utilizando ganchos y pinzas herpetológicas, cañas, redes, ligas de hule y guantes y se fotografiaron para el registro. Al respecto es importante mencionar que debido a la cercanía del predio a la población de Salina Cruz, Oax., las actividades antropogénicas han influido en el desplazamiento de las especies de este grupo a lugares mayormente conservados por los que el número de especies e indicios encontrados, son menores en relación con la CHF.

Anfibios

Los anfibios están representados en el sitio de estudio por dos especies, encontrándoseles en zonas de alta humedad, ya que es el factor esencial para su desarrollo. Son de hábitat terrestres o riparios, los sapos *Bufo marinus*, así como

otra especie del género *Anura* como *Rana berlandieri*. En general estos individuos registrados son insectívoros, siendo herbívoros sólo en estado larvario.

En el área del predio de estudio en total se registraron 19 individuos de reptiles correspondientes a seis familias y nueve especies, la especie con mayor número de individuos es *Sceloporus siniferus* con cuatro individuos; las otras cinco especies registraron entre uno y tres individuos cada una.

Tabla. IV.2.2.4. Listado de Reptiles en el área del predio de CUSTF

ANFIBIOS Y REPTILES				
ORDEN	FAMILIA	NUMERO INDIVIDUOS	ESPECIES	NOMBRE COMÚN
Anura	Bufoidae	3	<i>Bufo marinus</i>	Sapo
Anura	Ranidae	1	<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo
Squamata	Phrynosomatidae	4	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagart ja
		3	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete
	Iguanidae	2	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
		1	<i>Ctenosura similis</i>	Iguana negra
	Colubridae	2	<i>Coluber mentovarius</i>	Ratoera
	Serpentes	Viperidae	2	<i>Crotalus molossus</i>
1			<i>Botrops asper</i>	Nauyaca
TOTAL 4	6	19		

La especie registrada del suborden lacertilia ("lagartijas") son diurnas de hábitos terrestres e insectívoras. Dentro de éstas, el género *Sceloporus* es el más numeroso con cuatro individuos, lo que se debe en gran parte a que es el género de lacertilios más diverso que ha logrado invadir una gran variedad de hábitat. Para el área del predio se identificó a la especie *Sceloporus siniferus*, se observan en áreas rocosas en el bosque, pero también se adaptan a áreas como las que corresponden al terreno que nos ocupa.



Urosaurus bicarinatus, son completamente inofensivos. Al igual que las lacertilias, son diurnos y de hábitos terrestres. También se le conoce como lagartija de árbol.

Las iguanas, las especies *Iguana iguana* (iguana verde) y *Ctenosura similis*, (iguana negra), se adaptan a diversos ambientes, inclusive se les puede ver en áreas pobladas, frecuentemente Se encuentra casi siempre cerca de esteros y playas o en la rivera de ríos y lagunas, generalmente donde se encuentran troncos o ramas de árboles caídos sobre o cerca del agua. El hábitat varía dependiendo de la edad y la temporada en que se encuentren, los adultos acostumbran estar en sitios arbolados, mientras que los juveniles se encuentran con mayor frecuencia en el suelo cerca de sitios arbustivos o en el pasto cerca del agua

Las serpientes venenosas registradas en el área de influencia del predio son la "Cascabel" *Crotalus durissus*. Esta especie se encuentra con frecuencia en regiones semiáridas, incluyendo selvas secas o muy húmedas y bosques de espinos; se le encuentra en áreas abiertas o muy densas. Otros tipos de hábitat también se incluyen debido a la amplitud de su distribución entre los que se encuentran los bosques de pino-encino, matorrales, pastizales, áreas de cultivo y sabanas.

Brothops asper, también conocida como nauyaca es de las especies más comunes de la parte cálida de la cuenca de estudio y en particular en el predio del proyecto, se alimentan principalmente de roedores o de pequeños mamíferos incluyendo ocasionalmente en su dieta ranas o lagartijas es una serpiente muy venenosa.

La "nauyaca", así como las "cascabeles" fueron mencionadas frecuentemente por los lugareños de la localidad cercanas del área del proyecto.

AVES

Para el registro de especies pertenecientes a este grupo, así como para obtener su abundancia, se realizaron puntos de conteo a lo largo de transectos acorde a las dimensiones del predio (4-52-45.04 ha). La amplitud entre los puntos de conteo fue de entre 62 y 197 m de distancia y en cada punto se avistaron aves por 10 minutos estableciendo puntos fijos. Durante el tiempo de avistamiento se registraron todas las aves observadas o identificadas por canto o vuelo, los muestreos se efectuaron en un periodo de tiempo de 3 horas/punto de muestreo. Para el muestreo, se utilizaron binoculares marca Tasco 10 X 42, cámara fotográfica, para su identificación se emplearon guías de campo de aves especializadas.

Aunado a lo anterior, se efectuaron también muestreos directos, en donde se colocaron redes niebla en la trayectoria de los transectos, la ubicación de las mismas fue entre el límite de los tipos de vegetación presentes para cada transecto. La hora de operación de dichas redes fue de 6 hrs, diarias (Botero, 2005) aproximadamente.



Figura. IV.2.2.2. Indicios de avifauna en el predio de estudio.

Por su fácil desplazamiento es el grupo mejor representado en el área de estudio, registrándose 35 individuos, 12 especies en 11 familias y 5 ordenes (Tabla. IV.2.2.4.) de estos destacan el orden Passeriformes con 20 individuos.

Las aves desempeñan diversos y complejos papeles en la dinámica natural de los ecosistemas. Algunas se alimentan del néctar de las flores y son polinizadores ("colibríes"), otras son dispersoras o depredadoras de semillas (gorriones), otras más se alimentan de insectos o de pequeños roedores (halcones y lechuzas) que en el predio no se identificaron, e incluso las hay consumidoras de carroña (zopilotes).

Debido a la gran movilidad que tienen las aves, la mayoría de las especies registradas fueron observadas en movimiento con la ayuda de binoculares como es el caso de los Zopilotes (*Coragyps atratus* y *Cathartes aura*), además existen especies que solamente fueron observadas en un área en particular en el predio o en grupos como es el caso de las especies *Hirundo rustica* y *Passer domesticus* (gorriones).

Tabla. IV.2.2.5. Listado de aves en el área del predio de CUSTF

AVES				
ORDENES	FAMILIAS	No. DE INDIVIDUOS	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Falconiformes	Cathartidae	2	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote
	Accipitridae	4	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
	Falconidae	1	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos
Galliformes	Phasianidae	2	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz
Columbiformes	Columbidae	3	<i>Columbina inca</i>	Paloma
		2	<i>Zenaida asiática</i>	Tórtola
Cuculiformes	Cuillidae	1	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero
Passeriformes	Tyrannidae	4	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquetero
	Muscicapidae	3	<i>Turdus grayi</i>	Primavera
	Mimidae	9	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina

	Icteridae	1	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate
	Passeridae	3	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión inglés
5	11	35	12	

La mayoría de las especies de aves son residentes permanentes en el área, sin embargo, también se encontraron especies que son residentes de la temporada primavera-verano como *Turdus grari* (primavera).



Figura. IV.2.2.3. Avifauna característica del predio de estudio.

En la temporada de invierno existe la probabilidad de que eventualmente se identifiquen otras especies, mismas que incluyen a *Falco peregrinus* (halcón peregrino), *Dendroica coronata*, *Miniotilta varia*, *Wilsonia pusilla* (chipes) y *Spizella pallida* (gorrión) entre otras, por lo que la lista podría verse incrementada si se efectúan observaciones en esta temporada.

Falco peregrinus, es un "halcón" que, debido a sus peculiares características de caza, habita principalmente en zonas abiertas, donde sus presas no tengan la



posibilidad de refugiarse entre los árboles a modo que imposibiliten su captura. Se alimenta de pequeños mamíferos, reptiles, aves e insectos. Sus poblaciones se han visto severamente disminuidas por la alteración de su hábitat.

MAMÍFEROS

Para el registro de los mamíferos se emplearon métodos directos e indirectos. De manera directa los ejemplares fueron colectados con la mano y a través de trampas. En el caso de los mamíferos pequeños se utilizaron trampas Sherman que se colocaron en los transectos lineales, separadas una de la otra en distancias que pueden variar desde los 5 m o mayores. Dichas trampas fueron cebadas con una mezcla de crema de cacahuate, avena y vainilla. Las trampas se colocaron al atardecer y fueron revisadas por la mañana para evitar la muerte de los organismos.

Para el muestreo de mamíferos de mediano a gran tamaño se utilizaron técnicas directas e indirectas. De manera directa se colocaron trampas Tomahawk que fueron colocadas en sitios estratégicos para la colecta de los organismos, las trampas fueran cebadas con chorizo y sardina.

Los métodos indirectos consistieron en la identificación de raspaderos, echaderos, madrigueras; así como la búsqueda de rastros como: huellas y deyecciones dentro del predio. Todos los organismos recolectados y rastros se identificaron con el apoyo de guías de campo especializadas, así mismo se tomaron fotos de éstos para evidenciar la presencia de ciertas especies. La identificación de las evidencias indirectas de los mamíferos se realizó mediante claves taxonómicas y guías de campo (Aranda, 2012; Medellín et al., 1997; Álvarez et al. 1994), según fuera el caso.

Se registraron 12 individuos de cinco especies de mamíferos, siendo el grupo más numeroso el orden Rodentia ("roedores") con ocho individuos de tres especies. El orden Carnívora está representado por una especie (un individuo): el orden



Lagomorpha ("conejos") y los órdenes Didelphiomorpha ("tlacuache") con una especie.

Tabla. IV.2.2.5. Listado de mamíferos del predio de CUSTF

MAMÍFEROS				
ORDENES	FAMILIAS	No. DE INDIVIDUOS	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Didelphiomorpha	Didelphidae	2	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache
Carnívora	Mephitidae	1	<i>Mephitis macrura</i>	Zorrillo listado
lagomorpha	Leporidae	1	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo
Rodentia	Sciuridae	2	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla
	Heteromyidae	2	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza
	Cricetidae	4	<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	Ratón de campo
TOTAL	4	5	12	6

Los roedores se caracterizan por ser de hábitos terrestres, nocturnos y herbívoros; alimentándose de plántulas, frutos, semillas y partes vegetativas, juegan un papel muy importante en la distribución y dispersión de especies vegetales, sobre todo aquellas que se alimentan de plántulas y los que almacenan semillas (*Reithrodontomys mexicanus*).

La única especie netamente arborícola encontrada en la zona, es la ardilla *Sciurus aureogaster*, roedor diurno y arborícola que fácilmente baja al suelo a buscar alimento, generalmente hace su nido en hoquedades de los árboles y mantiene un territorio definido; se le encuentra como individuo solitario aunque en ocasiones es posible observar cuatro moviéndose juntos. Individuos de esta especie son comunes en la zona de bosque mesófilo. Pero al igual la especie está ampliamente extendida, habiéndose identificado en el predio.

En cuanto a las tuzas (*Thomomys umbrinus*), estas realizan todas sus actividades en túneles cavados por ellas mismas, se alimentan principalmente de raíces, por lo que llegan a representar un problema en zonas de cultivo donde se



les encuentra principalmente; también llegan a alimentarse de larvas, lombrices e insectos muestra de su actividad es la presencia de montículos de tierra, que sacan al hacer sus túneles.

Mephitis macrura (zorrillo listado), es de hábitos terrestres, nocturnos, solitario y su dieta se compone principalmente de invertebrados, vertebrados pequeños y frutos. Su olor característico penetrante permite su fácil detección a distancia en el área de estudio.

La orden *Lagomorpha*, representado por *Sylvilagus floridanus* (conejo) son de hábitos nocturnos, aunque también se les ve activos durante el día, en particular se observaron varios individuos en zonas abiertas principalmente en pastizales por lo que se ve favorecidos por las actividades humanas.

Didelphys marsupialis (orden *Didelphiomorpha*) es el único marsupial registrado en la zona, las poblaciones de tlacuaches son muy tolerantes a las actividades humanas, de las que inclusive obtienen provecho, por lo que es común encontrarlos en los alrededores de los poblados y asentamientos humanos como es el caso que nos ocupa ya que el terreno se encuentra ubicado en la zona urbana de Salina Cruz, Oax. Su dieta es omnívora, lo que les permite explotar diferentes ambientes a los que se adapta con relativa facilidad. Por lo general, los pobladores tienden a eliminarlos por causar eventualmente pérdidas en aves de corral y en fruta o legumbres almacenadas.

Es importante mencionar, que para llevar a cabo el registro de fauna silvestre presente en el área del predio, se realizó la ubicación de tres sitios de muestreo, seleccionados acorde a los sitios de muestreo de vegetación forestal, con la finalidad de cubrir la totalidad y con ello también abarcar la vegetación presente. Es importante mencionar que aunque los sitios de muestreo se seleccionaron al

azar, una vez en campo se tomaron en consideración aspectos como grado de conservación, asentamientos humanos, debido a que el predio está asentado en un área que ha sido absorbida por la mancha urbana de la localidad.

En el presente estudio, el trabajo de campo para la caracterización faunística del predio consistió en tres salidas de campo en los meses de (Marzo, septiembre y octubre de 2016), durante las cuales se llevaron a cabo también los muestreos en el área sujetas a cambio de uso de suelo.

En la figura IV.2.2.4., se puede apreciar la ubicación espacial de cada uno de los sitios de muestreo en donde se llevó a cabo el registro de especies faunísticas dentro del predio, sobre los trayectos se registraron algunas especies de fauna. En la IV.2.2.6., se incluyen las coordenadas del punto central de cada uno de los sitios de muestreo efectuados.



Figura. IV.2.2.4. Imagen satelital del predio, con ubicación espacial de sitios de muestreo de fauna.



Tabla. IV.2.2.6. Coordenadas UTM de los sitios en el predio de ubicación del CUSTF

PUNTO DE MUESTREO	ASNМ	COORDENADAS UTM		TIPO DE VEGETACIÓN	
		X	Y	INEGI SERIE III	VERIFICADA EN PREDIO
1	24	264169.07	1794332.09	Zona urbana	Vegetación secundaria de SBK-Pastizal
2	25	264126.62	1794287.54	Zona urbana	Vegetación secundaria de SBK-Pastizal
3	26	264311.84	1794356.96	Zona urbana	Remanentes de Selva Alta Perennifolia SBK

De acuerdo al número total de especies faunísticas registradas dentro del predio del proyecto, se tiene que solo tres especies del grupo de los anfibios y reptiles se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En Tabla IV.2.2.7., se pueden observar los registros con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla. IV.2.2.7. Especies de fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo, número total de registros en el área de CUSTF.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDEMICIDAD	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ABUNDANCIA
HERPETOFAUNA						
<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo	-	Pr	LC		1
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	-	Pr	LC	II	2
<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel tropical	-	Pr	LC	III	2



IV.2.3. Paisaje.

Actualmente el paisaje de la zona ha sido modificada, por las actividades antropogénicas, en el área de estudio se puede encontrar asentamientos irregulares, viviendas que han impactado y cortado los corredores naturales, por otra parte en la colindancia Norte del predio se ubican derechos de via de PEMEX y C.F.E.

- ***La visibilidad.***

El predio, a nivel de la carretera se puede apreciar a lo largo y ancho, donde se puede identificar la composición de las comunidades de vegetación, esto se debe a que la carretera se ubica a una altura mayor que le predio en estudio.

- ***Calidad paisajística***

Como se mencionó el predio presenta diversidad de vegetación, lo que favorece a la calidad paisajística del predio, sin embargo dentro de este se pueden encontrar obras hidráulicas "Colector pluvial", y líneas de C.F.E., lo que disminuye la calidad paisajística de la zona.

- ***Fragilidad del paisaje***

Como se muestra en las imágenes presentadas en el anexo fotográfico, el área de estudio presenta alteraciones por las actividades antropogénicas, por lo que se considera que el área susceptible a cambios. Por otra parte el proyecto contempla la adecuación de área verdes que en conjunto con la arquitectónica del proyecto presentaran un paisaje armónico con el medio.



IV.2.4. Aspectos Socioeconómicos.

Demografía.

Estructura por sexo y edad.

El Censo Nacional de población y vivienda, realizado por el INEGI en el año 2015, cita que en el municipio de Salina Cruz, se registró una población de 89,211 habitantes, de los cuales 42 336 son del género masculino y 46 875 del género femenino, es decir, el 47.46% de la población son hombres y el 52.52 % son mujeres. En el cuadro 4.5.1., se muestra la población total municipal, junto con sus respectivos porcentajes.

		Población Total 2015		
		Total	Hombres	Mujeres
Municipio de Salina Cruz	Habitantes	89 211	42 336	46 875
	Porcentaje	100%	47.46%	52.52%

Cuadro IV.2.4.1. Población en el municipio de Salina Cruz.

Fuente: Censo de Población 2015, al 8 de diciembre. INEGI.

Dinámica de la población.

En el cuadro se presenta el número de habitantes observado para el periodo de tiempo 2010 - 2030, en el municipio de Salina Cruz, según los datos obtenidos de las Proyecciones de la Población de México 2010-2030 de CONAPO.

Año	Población	Año	Población
2010	85776	2021	89912.2328
2011	84611	2022	90220.8366
2012	85346	2023	90494.7411
2013	86027	2024	90734.4754
2014	86662	2025	90940
2015	87251	2026	91115
2016	87797	2027	91266
2017	88302	2028	91391
2018	88767	2029	91492



2019	89189	2030	91567
2020	89570		

Cuadro IV.2.4.2. Crecimiento de la población en el municipio de Salina Cruz.

Fuente: CONAPO

Natalidad y mortalidad.

En el cuadro se presenta el número de nacimientos y número de defunciones para el municipio en donde se encuentra la zona de estudio, para el año 2014.

POBLACIÓN		MUNICIPIO
Nacimientos	Total	1,706
	Hombres	873
	Mujeres	833
Defunciones	Total	434
	Hombres	232
	Mujeres	202

Cuadro IV.2.4.3. Natalidad y mortalidad en el año 2014 para el municipio de Salina Cruz, Oaxaca

Fuentes: Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca. INEGI 2014

Desarrollo humano.

El desarrollo humano de las personas es visto como la condición para que éstas amplíen sus posibilidades de elegir entre distintos tipos de vida. La libertad de los individuos, y por lo tanto sus posibilidades de elegir, requieren del desarrollo de un conjunto de capacidades que permitan el ejercicio de esa libertad, y que incluyen principalmente la salud, la educación y las oportunidades de ingreso. Este índice utiliza la metodología del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para la estimación del Índice de Desarrollo Humano y es el resultado de una media aritmética de los índices de sobrevivencia (esperanza de vida o mortalidad infantil en el caso de municipios); de educación (analfabetismo y asistencia escolar); y del ingreso (PIB per cápita ajustado al poder adquisitivo del dólar americano). El índice de desarrollo humano del municipio de Salina Cruz Oaxaca, según el Anuario estadístico, es de 0.8783, es decir medio alto.



Migración.

Con respecto a la migración a otras entidades, a EUA y a otros países, de habitantes de la entidad donde se encuentra de municipio de la zona de estudio, se presenta el siguiente cuadro:

Entidad de residencia actual, sexo y grupos quinquenales de edad	Población de 5 años y más	Lugar de residencia en octubre de 2005				
		En la entidad	Mismo Municipio	En otro Municipio	En otra entidad o país	No especificado
Salina Cruz	81,892	94.5%	96.96%	3.00%	5.10%	0.45%

Cuadro IV.2.4.5. Grado de migración del Municipio de Salina Cruz, Oaxaca

Fuente: Población de 5 y más años por entidad de residencia actual Y sexo según lugar de Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015

Población económicamente activa.

En el país, el rápido incremento de la población de los últimos decenios trae como consecuencia que el volumen de población en edad de trabajar, considerada a partir de los 12 años y denominada Población Económicamente Activa (PEA), haya también aumentado. Se ha considerado a la población económicamente activa a aquellas personas de 12 años y más que en la semana de referencia se encontraban ocupadas o desocupadas y que realizaron cualquier actividad económica a cambio de un sueldo, salario, jornal u otro tipo de pago en dinero o en especie.

Respecto a la población ocupada (PO), se considera el total de personas de 12 años y más que realizaron cualquier actividad económica en la semana de referencia, a cambio de un sueldo, salario, jornal u otro tipo de pago en dinero o en especie. En el cuadro se presenta la PEA a nivel municipal, así como la PO y la PEI.

Concepto	Referencia
Población de 12 años y mas	71,874
Población económicamente activa	49.71%
PEA Ocupada	95.73%
PEA desocupada	4.27%
Población Económicamente Inactiva	50.09%

Cuadro IV.2.4.5. PEA, PO y PEI en la zona de estudio.



Fuente: Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015

Actividades Económicas

1. Pesca.

Salina Cruz cuenta con un amplio potencial pesquero, tanto de aguas dulces como de mar, Sin embargo, la importancia de esta actividad económica en el ámbito nacional ha sido poco significativa. Un impulso considerable en esta importante actividad económica es el reciente descubrimiento de importantes mantos de camarón gigante en la zona.

2. Petróleo.

No cuenta con petróleo en su extensión territorial y marítima solo almacenamiento de sus derivados.

3. Comercio nacional ó internacional.

El puerto de Salina Cruz se caracteriza por manejar el tráfico de carga de la región sur y sureste de la República mexicana que comprende los estados de Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Campeche, Tabasco, Puebla entre otros. Los principales productos que se manejan en esta región son café, productos químicos, cemento, cerveza, madera y azúcar.

Salario mínimo vigente en la zona.

Por resolución emitida por el H. Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos de fecha 24 de septiembre de 2015, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de septiembre de 2015, para la aplicación del salario mínimo en la República Mexicana habrá una sola área geográfica integrada por todos los municipios del país y demarcaciones territoriales (Delegaciones) de la Ciudad de México.

PERIODO	SALARIO
2010	
Del 1o. de enero al 31 de diciembre	55.77
2011	
Del 1o. de enero al 31 de diciembre	58.06
2012	
Del 1o de enero al 31 de diciembre	60.50
2013	



Del 1o de enero al 31 de diciembre	63.12
2014	
Del 1o. de enero al 31 de Diciembre	65.58
2015	
Del 1o. de enero al 31 de Diciembre	69.26
2016	
A partir del 1° de Enero	73.04

Cuadro IV.2.4.6. Salario mínimo vigente en la zona de estudio.

Fuente: Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

Servicios.

Medios de Comunicación

Aeropuerto. El aeropuerto más cercano es el de Bahías de Huatulco; (Teléfono 01 954-581-9006).

- Carreteras. Se tiene acceso a las carreteras federales 200, 190 y 185.
- Difusoras de televisión. Se cuenta con repetidoras de televisión.
- Mensajería. En el municipio de Salina Cruz existen diversas oficinas que brindan servicio de mensajería.
- Servicio Postal. En el municipio de Salina Cruz existe una oficina de correos de México para el envío de correspondencia.
- Radio. Si se cuenta.
- Telefax. En el municipio de Salina Cruz se cuenta oficina de Telecom que brinda el servicio de telefax.
- Teléfono e internet. En el municipio de Salina Cruz se cuenta con servicio telefónico por cable y celular.
- Telegráfica. En el municipio de Salina Cruz existe una oficina de Telecom que brinda el servicio de telegrafía nacional.
- Vía de Ferrocarril. Se cuenta con tres líneas ferroviarias; Nacional de México, que enlaza a Oaxaca con Tehuacán Pue; Nacional de México División Istmo de Tehuantepec, comunica al Puerto de Salina Cruz Oax, con la red ferroviaria del sureste y Nacional de México División Suchiate, que une la Ciudad de Juchitán, Oax, con Tapachula, Chis..



- Educación

Estimadores de la población de 15 años y más y su distribución porcentual según nivel de escolaridad, educación básica, secundaria incompleta

Población de 15 años y más	Nivel de escolaridad											Grado promedio de escolaridad
	Sin escolaridad	Educación básica							Educación media superior	Educación superior	No especificado	
		Total	Preescolar	Primaria	Secundaria							
					Total	Incompleta	Completa	No especificado				
67,040	5.70	48.95	0.49	44.92	54.59	14.50	85.45	0.06	24.97	19.99	0.38	9.54

Estimadores de la población de 6 a 14 años y su distribución porcentual según aptitud para leer y escribir y sexo por municipio

Población de 6 a 14 años			Aptitud para leer y escribir						
			Sabe leer y escribir			No sabe leer y escribir			No especificado
Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
13,396	6,789	6,607	87.77	50.40	49.60	7.42	55.43	44.57	4.81

Fuente: INEGI. Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015

Salud.

Estimadores de la población total y su distribución porcentual según condición de afiliación a servicios de salud e institución por municipio y sexo

Población total	Condición de afiliación a servicios de salud								
	Afiliada							No afiliada	No especificado
	Total	IMSS	ISSSTE e ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada	Otra institución		
89,211	84.90	27.78	8.64	24.64	39.70	1.28	0.79	14.68	0.42

Fuente: INEGI. Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015



Cultura.

Hasta 1907 solo se conocían cuatro grandes mayordomías: San Diego de Alcalá, Santa Rosa de Lima, Francisco de Asís y la fiesta titular del 12 de mayo. A partir del gobierno de Ávila Camacho proliferaron las mayordomías religiosas que llegan hasta el exceso rayando en tradición paganas con exceso de cerveza, vinos y licores además terminan con su recalentado, lavada de ollas.

Artesanías

Se practican diferentes actividades artesanales, la alfarería, tejidos de palma, además de trajes típicos y regionales bordados en hilos de seda, gran variedad de huipiles y faldas.

Gastronomía

Los alimentos más comunes son el mole negro y rojo, amarillo, coloradito y chichilo, las tortillas y totopos de maíz blanco y morado, tamales y platillos hechos a base de mariscos.

Economía y servicios

Salina Cruz fue un puerto pesquero, el cual inició dando albergue a diferentes embarcaciones pertenecientes a diversas cooperativas, quienes ofrecían trabajo a la mayoría de sus habitantes.

En la actualidad es un importante centro industrial del estado de Oaxaca, debido a la presencia de la Refinería Ing. Antonio Dovalí Jaime de Petroleos Mexicanos, la cual brinda trabajo a una parte de la población, beneficiando la economía directa e indirectamente de la ciudad, también es considerado un puerto de altura y de los más importantes del litoral del pacífico mexicano, además de las actividades mercantiles que se llevan a cabo.



El Astillero número 20 de la Secretaría de Marina y La Décima Segunda Zona Naval Militar, son también fuentes generadoras de empleos. Posee, el Astillero, el Dique Seco más grande de Latinoamérica, un muelle de reparaciones a flote y un sincroelevador accionado por 28 motores electro sincrónico para la reparación y construcciones navales.

La "Administración Portuaria Integral", empresa mexicana, ofrece sus servicios de: atraque, maniobras portuarias, muellaje, renta de equipo, servicio de almacenaje, servicio de pesaje, servicio de puerto, consolidación / desconsolidación y uso de consolas para contenedores refrigerados.

Cuenta con servicio taxi las 24 horas y transporte urbano colectivo durante el día, que lo llevan desde el centro de Salina Cruz a todos los barrios aledaños, así como las playas "La Ventosa", "Las salinas del Marqués" y "Las escolleras".

El transporte foráneo, lo comunica vía directa, hacía el Distrito Federal y a la capital del Estado por el oeste; Huatulco y toda la región de la costa, por el suroeste; A Coatzacoalcos y Acayucan, Veracruz, por el norte; misma vía que entronca la desviación hacia Tuxtla Gutiérrez y Tapachula, Chiapas.

Por ferrocarril está comunicado con Coatzacoalcos y puntos intermedios y vía aérea hacía el Distrito Federal, Oaxaca y Huatulco.

Los servicios médicos con los que cuenta es el Hospital Civil, el Centro de Salud, Clínica del ISSSTE, Centro Médico del Seguro Social, Hospital del Servicio Médico de Petróleos Mexicanos y el dispensario de la Cruz Roja.

Cuenta con una oficina de correos y telégrafos, servicio telefónico local e internacional. Agua potable, alumbrado público, drenaje, alcantarillado, limpia y policía municipal, estatal y federal.



Comercio

Salina Cruz cuenta con supermercados y plazas comerciales: Además salina cruz se ha convertido en la segunda ciudad con más crecimiento económico en el Estado de Oaxaca. La economía Portuaria ha aumentado aunque aún se encuentra muy detrás de la capital estatal.

- Walmart
- Bodega Aurrera
- Sam's Club
- Liverpool
- Pabellón Salina Cruz (centro comercial)
- Oxxo
- AutoZone
- Office Max
- GNC
- Steren
- Burger King
- Coppel
- Cinemex

Turismo

Es considerada como uno de los destinos con más viento en el mundo. Famosa por sus huracanados vientos generados principalmente por el efecto [Venturi] de dos cadenas o estribaciones montañosas en el Istmo de Tehuantepec. Esta zona es la más estrecha de México, lo cual provoca que los vientos corran al Océano Atlántico al Pacífico sin obstáculos hasta más 90 kilómetros por hora. Es por esto que Salina Cruz es ideal para el Surf.

Temporada de surf en Salina Cruz se ejecuta generalmente a partir de mediados de marzo hasta finales de octubre, hay más de 20 puntos repartidos en un área de 32 kilómetros (20 millas) de playas.



Playa Azul Es una playa de gran amplitud y tiene forma de bahía. Su pendiente es moderada, y la arena de grano fino. El agua presenta tonalidades azules; es templada y los oleajes son moderados. El sitio es sumamente tranquilo, por lo cual los lugareños la visitan los fines de semana. Hay servicio de restaurante y renta de hamacas. Localización Se encuentra a unos 12 kilómetros (7 millas) de Salina Cruz, por la Carretera Federal 200 rumbo a Huatulco. El tiempo aproximado es de 15 minutos.

Playa Las Escolleras Es una amplia playa en forma de bahía; tiene pendiente moderada con arena de grano medio. El agua es templada; presenta tonalidades azules y oleaje moderado. Hay servicio de restaurante y renta de lanchas. Localización Se localiza a 7 kilómetros (4.4 millas) de Salina Cruz, rumbo a Huatulco, entrando por Salinas del Marqués, tiempo aproximado 12 minutos.

Bahía La Ventosa La Bahía es adecuada para el uso turístico. Tiene pendiente moderada y arena de grano medio. El oleaje es moderado; el agua es templada y de tonalidades azules, junto al área de playa existen varios restaurantes con especialidad de pescados y mariscos. Los pescadores del lugar realizan paseos turísticos, por la bahía, en lancha de motor. Localización La bahía se encuentra a 6 kilómetros (4 millas) al sudeste del centro de la localidad de Salina Cruz, aproximadamente a 10 minutos. Punta conejos

Punta Conejos Si existe un sueño para los surfers, es quizá un punto perfecto y solitario con una ola larga bajo un cielo soleado. Punta Conejos es uno de esos lugares donde los surfistas parecen estar soñando; la ola rompe hacia la derecha, empezando del inicio del cerro, que de hecho, en la distancia parece un conejo. La surfada dura casi un minuto normalmente, pero con swell dura un poco más. Es una ola suave, no hace tubos huecos pero es muy divertida. En veces es mejor caminar de vuelta al punto que nadar de regreso por la distancia que se recorre en la ola. Punta Conejos es un sitio no habitado. No hay restaurantes, hoteles ni casas en la playa. Lleve provisiones porque no encontrará una tienda cerca.



Si se quiere surfear en este punto, se tiene que manejar de Huatulco a Salina Cruz y 10 kilómetros antes de llegar a esta ciudad, se dobla a la derecha en playa Brasil. Sea cuidadoso, hay una intrincada red de caminos de terracería sin señales para llegar a la playa. Si no se tiene un vehículo con doble tracción para la arena, tendrá que dejar su carro alrededor de 300 metros del mar y caminar sobre las dunas hasta llegar a la playa. Es un poco difícil acceder a esta playa pero, la ola lo vale, será una sesión muy agradable, especialmente para longboarders.

Punta Conejos, un sueño hecho realidad, una increíble aventura de surfing para aquellos que buscan un lugar para regresar al verdadero espíritu del surf, al encuentro con el viejo océano, quien siempre está obsequiándonos su magia y su belleza.

Podrá conocer la refinería Antonio Dovai Jaime, para trasladarse posteriormente al centro de la ciudad y visitar el mercado Ignacio Zaragoza ubicado en el centro de la Ciudad; después recorrer sus calles pasando por la iglesia de la Santa Cruz, la Plaza Cívica y el parque infantil Cd. de los niños, donde pasara horas de sano esparcimiento y por la tarde puede visitar el mirador de Playa Abierta, ubicado a 5 minutos del centro de la ciudad, donde apreciara el espectáculo que ofrece el oleaje de las agua del Océano Pacífico

El faro que es una de los vigilantes silenciosos de la ciudad despliega su luz para señalar la ubicación de las escolleras, que es la entrada al antepuerto. Una ciudad llena de alegría, vida nocturna, de playas y bares. En la temporada de semana santa, el puerto presenta la mayor cantidad de visitantes. Tanto, que en una sola noche de fiesta playera, se han llegado a reportar hasta 10,000 personas concentradas a la orilla del mar solo por disfrutar de las noches calurosas.



IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

A partir de la información documental de la zona, modelo PER, interpretación de cartográfica, vista de campo, entrevistas, estudios derivados, factibilidades y permisos otorgados, se puede conjuntar lo siguiente:

De acuerdo con los datos vectoriales de la Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie III INEGI (2009), define el área donde se localiza el proyecto como terreno Urbano; Con la actualización realizada a consecuencia de los trabajos de campo y en acatamiento de la resolución de Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, acorde con el oficio NUM. SGPA / DGIRA / DG / 04354, de fecha 20 de Junio del 2016. Se constató que en el predio existe la presencia de vegetación secundaria de Selva Baja Espinosa con predominio de la especie Acacia simbispina y árboles adultos aislados que en algún tiempo conformaron vegetación primaria de selva baja espinosa, habiendo determinado la Autoridad acorde a la regulación ambiental vigente, se trata de terrenos forestales.

En el anexo fotográfico, se muestran imágenes dentro del predio que demuestran las alteraciones que a lo largo de los últimos años han ocurrido en el sitio, tal es el caso de las líneas de C.F.E. y el DDV de PEMEX.

Partiendo de lo anterior el sistema natural se considera que ha sido modificado de sus condiciones naturales, esto se puede verificar en las Ortofoto de INEGI, e imágenes satelitales Google Earth.

En las siguientes imágenes satelitales del visualizador Google Earth se puede observar, como ha tendido cambios el sitio del proyecto.



Figura IV.1.5.1. Referencia del predio 2004



Figura IV.1.5.2. Referencia del predio 2007



Figura IV.1.5.3. Referencia del predio 2009



Figura IV.1.5.4. Referencia del predio 2010



Figura IV.1.5.5. Referencia del predio 2012



Figura IV.1.5.6. Referencia del predio 2014



Figura IV.1.5.7. Referencia del predio 2015



Figura IV.1.5.8. Referencia del predio 2016



Figura IV.1.5.9. Referencia del predio 14 de marzo de 2016

b) Síntesis del inventario

Para ello, se utilizara el modelo Presión, Estado, Respuesta (PER), desarrollado por la OCDE (OCDE, 1991; 1993) a partir del modelo original de Presión-Respuesta propuesto por Friends y Raport (1979).

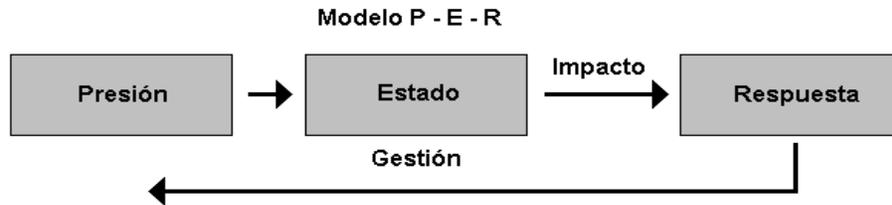


Figura IV.2.5.1. Modelo Presión-Estado-Respuesta.

Fuente: OCDE

Utilizando el modelo propuesto PER se diagnosticó:

Presión	Estado	Respuesta
Aire	En el área de influencia se identificaron fuentes móviles provenientes de los vehículos que transitan por la carretera que se ubica a un costado del predio, de igual forma se identificaron fuentes fijas de actividades comerciales.	Tener un inventario de fuentes puntuales del Municipio. Programa de Verificación Vehicular.
Suelo	Afectaciones al suelo dentro del predio por las actividades relacionadas con canal de agua pluvial. De igual forma se pudo identificar DDV de PEMEX, en la colindancia Norte del predio. Existen áreas donde aparentemente se realizó la quema de basura.	Delimitar áreas donde se ubican los ductos y canal de agua.
Agua	Dentro del predio existen escurrimientos pluviales	Regulación hidrodinámica del flujo fluvial.
Flora	En el predio se identifica vegetación forestal se selva baja	Realizar el ETJ
Fauna	Fauna menor relacionada con el habitat que se adaptó a las condiciones actuales.	Conservación y/o preservación de especies. Programa de identificación de especies.
Paisaje	Obras dentro del predio línea de C.F.E.	Delimitar el derecho de vía.
Salud y seguridad	Existe poca información al respecto, los centros de salud solo se encuentran en las localidades principales.	Programas de difusión y participación ciudadana.
Medio socioeconómico.	Especialmente el municipio de Salina Cruz, demanda servicios y espacios de esparcimiento.	Impulso del sector privado. Desarrollo de proyectos que generen empleos.

Cuadro IV.2.5.2. Modelo Presión-Estado-Respuesta.

La relación y evaluación de los impactos generados sobre éstas y el resto de las áreas por la ejecución del proyecto, será tema de capítulo siguiente.



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

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Los métodos y técnicas usualmente aceptadas, están destinadas a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

Un primer criterio a incluir en la selección de técnicas y métodos es definir si se necesita medir la capacidad de una variable del ambiente o el impacto que sobre ella se genera. Un segundo elemento, se relaciona con su comportamiento en el tiempo. Por ejemplo, se considera a la naturaleza como un estado de equilibrio que es ocasionalmente perturbado por eventos propios o inducidos. Esta percepción obedece, probablemente, a que los cambios ecológicos acontecen en escalas temporales mayores que las humanas. Esto introduce una complicación adicional en la utilización de técnicas y métodos ya que las perturbaciones ambientales ocasionadas por un proyecto y sus efectos sobre el medio ambiente deben compararse no tan sólo con la situación inicial, previa a la acción, sino que con los posibles estados del sistema de acuerdo a las dinámicas de cambio natural.

Para la obtención de la información requerida en las evaluaciones ambientales destaca la utilización de metodologías y técnicas de medición, ya que con ellas es posible realizar adecuadamente una predicción, identificación e interpretación del impacto en los diferentes componentes del medio ambiente.



La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aun cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada. Algunos de los métodos utilizados permiten identificar los impactos.

Para la evaluación del presente proyecto se utilizaron en forma conjunta los siguientes métodos:

- a) **Modelo PER** (Ayuda a identificar en campo las presiones, el estado y la posible respuesta).
- b) **Superposición de cartografía.** Para la realización de esta metodología se emplearon varios tipos de información:
 - Datos vectoriales de diversas fuentes: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), vectorización en gabinete de cartografía impresa, planos de proyecto y datos con GPS Garmin Etrex Vista.
 - Datos Raster: Imágenes Landsat en diversas combinaciones RGB (generadas a partir de imágenes proporcionadas por el Global Land Cover Facility, Institute for Advanced Computer Studies, University of Maryland, College Park, USA (mediante descarga FTP). Estas imágenes han sido corroboradas en campo mediante puntos de control GPS.
 - Ambos tipos de información fueron procesadas para su aplicación en un software de tipo CAD (AutoCAD,) y poder comparar y caracterizar el medio natural y socioeconómico, además de facilitar la depuración de los indicadores propuestos.



c) Matriz de Leopold modificada.

- La evaluación del presente proyecto se apoya en el empleo de 8 matrices.
 - 1 General o de Resultados.
 - 2 Carácter.
 - 3 Perturbación.
 - 4 Importancia.
 - 5 Ocurrencia.
 - 6 Extensión.
 - 7 Duración.
 - 8 Reversibilidad.

d) Análisis de la interacción proyecto-entorno.

- En donde se utilizan métodos cuantificativos y cualitativos, para definir la Impactabilidad y Afectabilidad del proyecto.



V.1.1. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto surgen a partir del desarrollo del proyecto, considerando los componentes ambientales más susceptibles a sufrir alguna alteración. Por ello se consideró para llevar a cabo la identificación de impactos ambientales, una lista que contempla los componentes y sub componentes ambientales, los cuales se presentan en el cuadro siguiente.

En esta sección se procedió a hacer la identificación de los impactos que las actividades contempladas en el proyecto pueden causar sobre el medio ambiente. Las actividades que contempla el proyecto se presentan en el cuadro V.1.1.1.

ETAPA	ACTIVIDADES	7 MESES						32 AÑOS...					
		1	1	1	1	2	1						
Preparación del sitio	Limpieza, trazo.	///											
	Despalme y desmonte		///										
	Nivelación y relleno.		///	///									
Construcción	Construcción de Vialidades				///	///							
	Construcción de planchas de cimentación.					///							
	Levantamiento de edificaciones					///	///						
	Instalaciones y equipamiento.					///	///						
	Áreas Verdes.						///						
Operación y Mantenimiento	Operación y Funcionamiento							///	///	///	///	///	///
	Mantenimiento del inmueble.							///	///	///	///	///	///

Cuadro V.1.1.1. Actividades del Proyecto.

Una vez establecidas estas actividades, se procedió a definir las componentes ambientales que, a nuestro criterio, se afectarán por el desarrollo del proyecto.

En el cuadro V.1.1.2, se presentan las componentes ambientales consideradas en este estudio, así como sus respectivos sub componentes.

FACTORES	COMPONENTES	SUBCOMPONENTES
ABIÓTICOS	Aire	Partículas suspendidas
		Emisiones a la atmósfera
		Intensidad de ruido
	Suelo	Calidad del suelo
		Estabilidad y/o erosión
		Geomorfología
	Agua	Calidad de agua superficial
		Calidad de agua subterránea
		Infiltración al subsuelo
		Escorrentamiento superficial



FACTORES	COMPONENTES	SUBCOMPONENTES
BIÓTICOS	Flora	Flora terrestre
		Terrenos colindantes
		Flora acuática
	Fauna	Fauna terrestre
		Fauna acuática
	Paisaje	Calidad visual
Concordancia / Fragilidad		
HUMANOS	Salud y Seguridad	Salud de la población
		Seguridad de la población
		Salud de los trabajadores
	Medio Socioeconómico	Seguridad de los trabajadores
		Empleos y Mano de obra
		Infraestructura

Cuadro V.1.1.2. Factores, componentes y sub componentes ambientales.

Cómo puede observarse en el cuadro anterior, se consideran 3 factores ambientales que pueden resultar afectados de manera benéfica o adversa por la realización del proyecto; estos factores se desglosan en 8 componentes ambientales que a su vez se subdividen en un total de 23 subcomponentes ambientales que pueden resultar afectadas por este proyecto. Con lo anterior, se identificaron los impactos y se calificaron mediante los criterios de evaluación que a continuación se describen.

V.1.2. Lista de indicadores de impacto

Los indicadores mencionados en la tabla anterior son el resultado de someter a un proceso de depuración una lista más extensa, y considerando los componentes ambientales más susceptibles a sufrir alguna alteración. A continuación se describe cada uno de los indicadores resultantes.

Factores.

Abióticos.

- Aire
 - Partículas suspendidas
 - Emisiones a la atmósfera
 - Intensidad de ruido



- Suelo
 - Calidad de suelo.
 - Estabilidad y erodabilidad
 - Geomorfología.
- Agua
 - Calidad de agua superficial
 - Calidad de agua subterránea
 - Infiltración al subsuelo
 - Escurrimiento superficial

Bióticos.

- Flora
 - Flora Terrestre.
 - Terrenos colindantes
 - Flora acuática
- Fauna
 - Fauna terrestre
 - Fauna acuática.
- Paisaje
 - Calidad visual
 - Concordancia / Fragilidad

Humanos.

- Salud y seguridad
 - Salud de la población
 - Seguridad de la población
 - Salud de los trabajadores
 - Seguridad de los trabajadores.
- Medio socioeconómico.
 - Empleos y mano de obra.
 - Economía e Infraestructura.



V.1.3. Criterios y Metodología de Evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

El impacto ambiental constituye una alteración significativa de las acciones humanas; su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial. Esta es múltiple; por ejemplo: un determinado territorio puede presentar características de fragilidad en cuanto al riesgo de erosión y no por la contaminación de acuíferos. Esta diversidad de facetas siempre debería ponerse de manifiesto en una evaluación de impacto ambiental. Una alteración ambiental, correspondiente a cualquiera de esas facetas de la vulnerabilidad o fragilidad del territorio, puede ser individualizada por una serie de características; entre ellas destacan:

CARÁCTER (C)

Este criterio es el que impone el mayor peso sobre la evaluación y es la respuesta de los componentes ambientales a los impactos generados por las actividades de la obra, pudiendo ser positiva (+), negativa (-) o neutra (0). Esto último cuando la actividad no produzca alteración sobre el medio.

PERTURBACIÓN (P)

Es el trastorno o alteración que se produce sobre el medio, por la acción de un impacto y se clasifica como:

- Importante.
- Regular.
- Escasa.

IMPORTANCIA (I)

Es la significación o trascendencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

- Alta.
- Media.
- Baja.

Para que quede más clara la diferencia entre los criterios de perturbación e importancia se muestra el siguiente ejemplo:



Un impacto de importancia alta y escasa perturbación, sería la tala de un árbol que se encuentra clasificado como especie en peligro de extinción. La importancia es alta porque es una especie en peligro, no obstante la perturbación es escasa porque solo implica remover un individuo.

Un impacto de importancia baja y perturbación elevada, sería el desmonte de una superficie igual a la superficie total del predio, cuando la vegetación a remover corresponde a cultivos agrícolas o a un pastizal inducido.

Para el caso del componente medio socioeconómico, específicamente el subcomponente empleos, importancia baja se calificará cuando se generen de 1 a 5 empleos; importancia media cuando se generen de 6 a 10 empleos; e importancia alta cuando se generen más de 10 empleos.

OCURRENCIA (O)

Es la probabilidad de que el impacto se presente sobre el medio. Se clasifica como poco probable, probable y muy probable.

EXTENSIÓN (E)

Se refiere al área de influencia de cada impacto identificado y se puede clasificar como:

- Puntual. Considerando el área que estará sometida a estructuras.
- Local. Considerando el área total del predio.
- Regional. Considera al Municipio.

DURACIÓN (D)

Este criterio se refiere a la permanencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

- Corta. Impactos identificados menores a 1 mes.
- Media. Aquellos efectos que comprendan un periodo de tiempo de hasta 4 meses.
- Permanente. Durante la permanencia del proyecto (vida útil).

REVERSIBILIDAD (R)



Este es el último criterio de evaluación considerado y se define como la posibilidad o imposibilidad del medio para retornar a sus condiciones iniciales y se clasifica como:

- Reversible. Si no requiere ayuda antropogénica.
- Parcial. Si requiere ayuda antropogénica.
- Irreversible. Si se debe generar una nueva condición ambiental.

En el cuadro V.1.3.1.1, se presentan los valores cuantitativos asignados a cada criterio.

Carácter	(C)	Positivo	1	Negativo	-1	Neutro	0
Perturbación	(P)	Importante	3	Regular	2	Escasa	1
Importancia	(I)	Alta	3	Media	2	Baja	1
Ocurrencia	(O)	Muy Probable	3	Probable	2	Poco Probable	1
Extensión	(E)	Regional	3	Local	2	Puntual	1
Duración	(D)	Permanente	3	Media	2	Corta	1
Reversibilidad	(R)	Irreversible	3	Parcial	2	Reversible	1
TOTAL			18		12		6

Cuadro V.1.3.1.1. Clasificación de impactos.

Como puede observarse en el cuadro V.1.3.1.1, un impacto no puede ser mayor a 18 (valor absoluto), pero si puede tener valor de "cero", cuando el carácter es neutro.

Una vez que cada impacto identificado está clasificado con cada criterio, se proporciona un valor final con la siguiente fórmula:

$$\text{Impacto Total: } C \times (P + I + O + E + D + R)$$

Como puede observarse, quien define si el impacto es negativo, positivo o neutro es el criterio de carácter, el cual multiplica a la suma de los valores del resto de los criterios que han sido asignados a cada impacto identificado. El valor del impacto total se clasifica como se muestra en el cuadro V.1.3.1.2.



Carácter Negativo (-)	
Severo	Mayor a -15
Moderado	Entre -15 y -9
Compatible	Menor a -9
Carácter Positivo (+)	
Alto	Mayor a 15
Mediano	Entre 15 y 9
Bajo	Menor a 9

Cuadro V.1.3.1.2. Valoración total del impacto.

Una vez obtenido el valor total de cada impacto, se procedió a llenar la Matriz de Leopold modificada. Este método contrapone las actividades del proyecto con los componentes ambientales que podrían resultar afectados por su desarrollo, de manera que puede evaluarse de manera más gráfica, cuales componentes ambientales resultan más afectados por la obra y cual actividad es la que afecta más al medio.

Una vez obtenida la valoración total de cada impacto se procedió a sacar la frecuencia con la cual se presenta cada uno de ellos y con lo anterior se obtuvieron los índices de Afectabilidad e Impactabilidad. Así mismo se procedió a obtener el resultado de la valoración de impactos positivos o negativos por importancia relativa, además de un valor cuantitativo de la mitigación (unidad de mitigación), a partir de los porcentajes de mitigación de los impactos.

El objetivo de calcular todo lo anterior es determinar la viabilidad ambiental del proyecto.

A continuación se presenta la identificación y descripción de los impactos que generará el proyecto: **"Plaza Metropolitana Salina Cruz"**.



V.1.4. Descripción de los impactos en las diferentes etapas del proyecto.

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

Actividad: Limpieza y trazo

Aire. Durante esta actividad se generara ruido, en donde la perturbación será escasa y de baja importancia ya que la limpieza se realizara manual, referente al trazo, se realizara con estación total en donde el ruido generado será por las conversaciones del personal que este laborando en el área de estudio y el uso de la herramienta menor.

Suelo. Se pretende realizar una limpieza general en donde se verá beneficiado el subcomponente ya que se realizara el retiro de basura existente.

Fauna. Las comunidades que se encuentren en esta área se beneficiaran por el retiro de basura dejando con ello el libre paso, disminuyendo con esto la proliferación de fauna nociva.

Paisaje. La calidad visual será modificada de manera positiva durante la limpieza, al igual que la concordancia, esto debido a que en la actualidad el predio presenta basura principalmente en la parte que colinda con la carretera.

La salud de los trabajadores depende en gran parte del equipo de protección personal que se utilice durante esta actividad, sin embargo esta actividad no se considera de riesgo a la salud, por otra parte al contar con un área de trabajo limpia se genera un mejor estancia en el lugar de trabajo. La seguridad de los trabajadores dependerá del buen manejo del personal y medidas adoptadas por el personal y responsable de la operación del banco de material, se considera como negativo porque existe el riesgo latente de que ocurra un accidente.

Se generaran empleos en donde se contempla la contratación de personal de la zona, de igual forma la infraestructura existente, severa mejorada ya que en la actualidad el área de estudio se puede apreciar rasgos de basura y con esta actividad se limpiara el área mejorando y contribuyendo con ello a una mejora de las condiciones ambientales actuales.

**Actividad: Despalme y desmonte**

Aire. Se afectará el microclima en la zona de proyecto debido a la remoción de la cobertura vegetal, afectando el gradiente vertical y horizontal de la temperatura y de humedad, por la falta de evapotranspiración generada por las plantas a nivel local y por el aumento de la radiación solar que llega al suelo. Se generará ruido por la actividad de la maquinaria que se requiere para la remoción de la vegetación presente en el predio. Se impactará la calidad del aire, debido a la emisión de gases contaminantes provenientes del motor de la maquinaria, tales como el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O₃), como consecuencia de la combustión incompleta del motor.

Suelo. La calidad de suelo podría verse afectada debido a la derrama accidental, así como la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como el diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados para la operación y el mantenimiento de la maquinaria requerida; así mismo este subcomponente podría verse afectado por la disposición inadecuada de desechos humanos. El retiro de la vegetación presente en el lugar puede afectar la estabilidad y erodabilidad del suelo, debido a que sin esta capa vegetal queda expuesto a la erosión hídrica y eólica.

Agua. Al remover la vegetación presente en el predio, la infiltración de agua al subsuelo disminuirá debido a la reducción de la capacidad de la superficie para retener el líquido, aumentando el patrón de escurrimiento de agua pluvial, lo cual incide directamente sobre la erosión del terreno y los escurrimientos naturales.

Flora. Se afectará la flora terrestre en una superficie del predio, que considera el desmonte en los sitios en los cuales es necesario realizar cortes para el desplante de las estructuras, vialidades y áreas que componen la obra general. Así mismo, la flora en los predios colindantes puede verse afectada tanto por el desmonte, como por las partículas generadas por el movimiento de materiales así como por



los gases producidos por la maquinaria, las cuales posteriormente pueden quedar depositadas sobre las hojas de las plantas, incidiendo directamente sobre la función clorofílica y en consecuencia sobre su crecimiento.

Fauna. Por la remoción de la vegetación presente en el sitio del proyecto, las especies de fauna terrestre, asociadas a ella, resultarán afectadas al perder áreas de libre tránsito, obligándolas a desplazarse a las áreas circunvecinas; así mismo las especies presentes en predios colindantes pueden ser desplazadas también por las emisiones de ruido de la maquinaria, es importante aclarar que en la parte norte del predio se ubica la vía férrea lo que ha causado que las especies de fauna mayor no prevalezcan en la zona, por la incidencia de ruido y vibraciones que causa el ferrocarril.

Paisaje. La calidad visual será modificada durante la actividad, debido a la eliminación de la vegetación, la presencia de materiales vertidos en el suelo y el movimiento de la maquinaria. La remoción de la vegetación incide sobre el grado de concordancia del proyecto con el paisaje de la zona.

Salud y seguridad. La salud de la población puede verse afectada debido a la emisión de gases y ruido producidos por la maquinaria requerida para la realización de los trabajos. La seguridad de la población puede verse afectada, puesto a que el proyecto se ubica a un costado de la carretera, por lo cual se corre el riesgo de que los usuarios sufran percances en las áreas próximas al proyecto. El uso de la maquinaria durante las actividades, puede afectar la salud de los trabajadores, debido a la inhalación de los humos de combustión y por los niveles de ruido a los que están expuestos durante la jornada del trabajo; además, es importante considerar los riesgos de enfermedades ocasionadas por el consumo de agua no potable. La seguridad de los trabajadores puede verse afectada debido a que existe cierto riesgo de que la maquinaria los atropelle, al estar circulando o trabajando en el área en que esta maquinaria realice el retiro de la vegetación existente.



Medio socioeconómico. Se generarán más de 40 empleos temporales durante la actividad, al igual que se generaran benéficos en la zona por la demanda de insumos.

Actividad: Nivelación y relleno

Aire. Se impactará la calidad del aire, debido a la emisión de gases contaminantes provenientes del motor de la maquinaria, tales como el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O₃), como consecuencia de la combustión incompleta del motor. Se generará ruido por la actividad de la maquinaria que se requiere para nivelar las partes del terreno que sean necesarias.

Suelo. La calidad de suelo podría verse afectada debido a la derrama accidental, así como la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes utilizados para la operación y el mantenimiento de la maquinaria requerida; así como por la disposición inadecuada de desechos humanos. La estabilidad y erodabilidad se puede ver afectada por el movimiento del suelo.

Agua. Debido a la remoción de la capa "A" la infiltración al subsuelo puede verse afectada, así como el gradiente de escurrimiento superficial podría ocasionar erosión en el terreno, que podrían incidir sobre los flujos superficiales.

Flora. La flora de los terrenos colindantes puede verse afectada por la emisión de gases de las maquinas pudiendo estos quedar en la superficie de las hojas afectando su desarrollo.

Paisaje. La calidad visual será afectada por la presencia de materiales vertidos en el suelo y la presencia y movimiento de la maquinaria. Así mismo la concordancia del proyecto con el paisaje de la zona se verá impactada ya que el terreno quedará sin vegetación siendo que los predios colindantes cuentan con vegetación a pesar de las actividades antropogénicas.



Salud y seguridad. La seguridad de la población puede verse afectada, puesto a que el proyecto estará relacionado con las actividades sobre la carretera Aeropuerto – Coatzacoalcos, por lo cual se corre el riesgo de que los usuarios sufran percances en las áreas próximas al proyecto. El uso de la maquinaria durante las actividades, puede afectar la salud de los trabajadores, debido a la inhalación de los humos de combustión y por los niveles de ruido a los que están expuestos durante la jornada del trabajo; además, es importante considerar los riesgos de enfermedades ocasionadas por el consumo de agua no potable. La seguridad de los trabajadores puede verse afectada debido a que existe cierto riesgo de accidente, al estar circulando o trabajando en el área en que esta maquinaria realice la nivelación y el relleno del terreno.

Medio socioeconómico. Se generarán más de 40 empleos temporales durante la actividad, al igual que se generaran benéficos en la zona por la demanda de insumos.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Actividad: Construcción de vialidades

Aire. Los trabajos de acarreos, conformación de plataforma y construcción implican el uso de maquinaria pesada y por lo tanto la generación de ruido de diferente intensidad. Las emisiones generarán un impacto adverso de duración temporal, estimado en 72~96 dBA. Las emisiones a la atmosfera serán los provenientes del motor de la maquinaria que trabajara en esta etapa, de igual forma el almacenamiento de materiales dentro del predio aunado a la acción del viento generara partículas en suspensión.

Suelo. La calidad del suelo se verá afectado ya que se removió la capa vegetal así como parte del suelo que contiene materia orgánica, haciendo esto un suelo pobre y que fácilmente podría sufrir erosión.



Agua. Al construir las vialidades el agua de lluvia ya no podrá infiltrarse al subsuelo provocando posibles encharcamientos y el escurrimiento será mayor a las partes bajas del proyecto, de igual forma existe la posibilidad de afectar los flujos naturales.

Salud y seguridad. El uso de la maquinaria durante las actividades, puede afectar la salud de los trabajadores, debido a la inhalación de los humos de combustión y por los niveles de ruido a los que están expuestos durante la jornada del trabajo. La seguridad de los trabajadores puede verse afectada debido a que existe cierto riesgo de accidente, al estar circulando o trabajando en el área en que se encuentre esta maquinaria. La seguridad de la población puede verse afectada, puesto a que el proyecto se ubica a un costado de la carretera, por lo cual se corre el riesgo de que los usuarios sufran percances en las áreas próximas al proyecto.

Medio socioeconómico. Se generarán alrededor de 52 empleos temporales durante la actividad, al igual que se generaran benéficos en la zona por la demanda de insumos.

Actividad: Construcción de planchas de cimentación

Aire. Al estar al descubierto la superficie se ocasiona la incorporación de partículas al aire, sin embargo, al construir la obra civil se evita que las partículas del suelo se sigan incorporando a la atmósfera. El traslado de los materiales, en particular el de los camiones de volteo, en su actividad incorporan partículas al aire únicamente durante la etapa de la construcción. La magnitud estará en función de la distancia desde donde se transporten los materiales al sitio de construcción. Por otro lado, la utilización de maquinaria y equipo pesado generará emisiones de contaminantes al aire (partículas, monóxido de carbono, óxidos de azufre, hidrocarburos no quemados y óxidos de nitrógeno), que pudieran afectar momentáneamente la calidad del aire.

Suelo. La calidad del suelo se verá afectada ya que las maquinas que trabajen en el predio crearan compactación en el mismo, así como los posibles derrames de



combustibles y lubricantes utilizados para la operación y el mantenimiento de la maquinaria requerida.

Agua. Como consecuencia de la construcción del sitio, el agua procedente de la lluvia, podría arrastrar consigo partículas provenientes de la construcción y presentes en el suelo que son contaminantes al infiltrarse hacia el manto freático, dando como consecuencia un cambio físico-químico (aumento de concentración de sales, calcio y magnesio), debido a la falta de filtración y retención ofrecidas por la flora.

Flora. Los terrenos colindantes se verán afectados por el aumento de tráfico generado por las maquinas que estarán trabajando en el lugar, así como el ruido que estas generen.

Paisaje. La calidad visual se verá afectada ya que no habrá vegetación en esta etapa y solo se podrán ver maquinaria trabajando así como los escombros que pudieran generar.

Salud y seguridad. El uso de la maquinaria durante las actividades, puede afectar la salud de los trabajadores, debido a la inhalación de los humos de combustión y por los niveles de ruido a los que están expuestos durante la jornada del trabajo. La seguridad de los trabajadores puede verse afectada debido a que existe cierto riesgo de accidente, al estar circulando o trabajando en el área en que se encuentre esta maquinaria. La seguridad de la población puede verse afectada, puesto a que el proyecto estará relacionado con el acceso a las colonias colindantes, por lo cual se corre el riesgo de que los usuarios sufran percances en las áreas próximas al proyecto.

Medio socioeconómico. Se generarán 52 empleos temporales durante la actividad, al igual que se generaran benéficos en la zona por la demanda de insumos.

Actividad: Levantamiento de edificaciones

Aire. La actividad que se llevará a cabo durante la construcción del proyecto, requiere de la operación de maquinaria y equipo que emite ondas sonoras.,



creando una posible molestia para las personas que se encuentran cerca del área del proyecto. Otro aspecto importante es la emisión de contaminantes (humos) a la atmósfera proveniente de maquinaria pesada, vehículos automotores y equipos (fuentes fijas) las cuales generan emisiones de gases de combustión.

Flora. Los terrenos colindantes se verán afectados por las maquinas que se encuentren trabajando en el terreno, ya que generara un mayor tráfico así como el ruido que pudieran generar.

Paisaje. Durante la construcción del proyecto, el componente paisaje se verá impactado, ya que se presentará la modificación básicamente por la presencia de maquinaria pesada y estructuras de mampostería y otros materiales, es importante reiterar que el efecto de este impacto se considera temporal dada la creación de nuevos escenarios visuales que se armonizan con el entorno, al término de las obras.

Salud y seguridad. El uso de la maquinaria durante las actividades, puede afectar la salud de los trabajadores, debido a la inhalación de los humos de combustión y por los niveles de ruido a los que están expuestos durante la jornada del trabajo. La seguridad de los trabajadores puede verse afectada debido a que existe cierto riesgo de accidente, al estar circulando o trabajando en el área en que se encuentre esta maquinaria. La seguridad de la población puede verse afectada, puesto a que el proyecto estará relacionado con el acceso a las colonias colindantes, por lo cual se corre el riesgo de que los usuarios sufran percances en las áreas próximas al proyecto.

Medio socioeconómico. Se generarán 76 empleos temporales durante la actividad, al igual que se generaran benéficos en la zona por la demanda de insumos.

Actividad: Instalaciones y equipamiento

Se generará ruido durante esta actividad por el uso de la herramienta requerida. Así mismo, la introducción de puede originar dispersión de partículas debido al



rompimiento de muros, afectando la calidad del aire de manera puntual y periodos cortos.

La calidad de suelo podría verse afectada debido a la derrama accidental de líquidos, así como la disposición inadecuada de pegamentos y limpiadores; así mismo este subcomponente podría verse afectado por la disposición inadecuada de desechos humanos y desechos propios de la construcción.

El uso de soldaduras, adhesivos durante la instalación, puede afectar la salud de los trabajadores, debido a la inhalación de los humos y partículas en suspensión, así como por los niveles de ruido a los que están expuestos durante la jornada del trabajo; además, es importante considerar los riesgos de enfermedades ocasionadas por el consumo de agua no potable.

La seguridad de los trabajadores puede verse afectada debido al mal manejo de la maquinaria. La actividad demandara mano de obra especializada por lo cual la generación de empleos será considerable, al igual que se beneficiara a la región por la adquisición de materiales e insumos.

Actividad: Áreas Verdes

Aire. Al sembrar vegetación dentro del centro comercial se verá beneficiada la calidad del aire ya que la vegetación realizara su ciclo mejorando con ello la calidad del aire de la zona, las áreas verdes por muy pobres que sean contribuyen a regular las condiciones micro climáticas, de igual forma captan el CO₂, ayudando con ello a la calidad de aire de igual forma son propensas a actuar como amortiguadoras de ruido.

Suelo. La calidad del suelo se verá beneficiado ya que se conformara de nuevo el horizonte donde se encuentran los nutrientes para las plantas que se siembren in situ, así como ayudara a que la estabilidad del mismo se mejore y se evite la erosión tanto hídrica como eólica, lo mejorara las condiciones puntuales, de igual forma estas áreas permitirán la infiltración de agua de lluvia lo que mejora las condiciones de humedad del suelo.



Agua. Con el acondicionamiento de áreas verdes y jardines, nuevamente se favorecerá la infiltración al subsuelo favoreciendo la recarga de mantos acuíferos.

Flora y Fauna. La fauna por lo general está relacionada con la flora del sitio, por lo cual al realizar dicha actividades se mejoraran las condiciones puntuales del sitio. Las áreas verdes por lo general tienen un impacto positivo visual, el proyecto en estudio contempla, jardines, andadores y áreas de conservación y/o donación.

Paisaje. La calidad visual tendrá un impacto benéfico ya que se tendrá un lugar para el esparcimiento para los usuarios del centro comercial, así como para las personas que viven cerca del proyecto.

Salud y seguridad. La salud de la población se verá beneficiada ya que las áreas verdes regularan paulatinamente los efectos

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad: Operación y funcionamiento

Aire. En esta etapa la calidad del aire se verá afectada por las emisiones a la atmosfera que produzcan los automóviles de clientes y proveedores del centro comercial, así como de los comercios que ahí se establezcan; también por los residuos sólidos que se generen. La cantidad de ruido es un factor a considerar ya que este prevalecerá por tiempo indefinido.

Suelo. El proceso de ocupación del proyecto no generara contaminantes tóxicos o peligrosos que puedan afectar el suelo, salvo por la basura de tipo doméstica y por las actividades comerciales que, como se sabe, contiene un alto porcentaje de elementos reciclables como el metal, el plástico, el cristal, el papel, cartón, latas, etc. quedando el resto a disposición del servicio de limpieza proporcionado por el ayuntamiento.

Agua. El subcomponente se puede ver afectado si no se opera adecuadamente la PTAR, por lo que se deberá de poner énfasis en el sistema de tratamiento.



Flora. Con la incorporación de alguna de la vegetación nativa en la etapa de ocupación el predio se considera un impacto positivo al crear áreas ajardinadas compuestas con vegetación típica de la zona, lo cual mejorara las condiciones actuales además de asegurar la preservación del germoplasma de algunas especies endémicas.

Paisaje. El paisaje natural presentara un impacto positivo, ya que mejorara la imagen anterior existente mejorando conforme se termina la de construcción, además de incorporarse al paisaje urbano existente en las cercanías.

Medio socioeconómico. La economía se verá beneficiada al contratar empleados temporales para las actividades de limpia de jardines y áreas verdes, así como de los que estarán empleados en los comercios. Esto correrá a cargo de los habitantes y dueños de los comercios.

Actividad: Mantenimiento del inmueble

Durante los mantenimientos se puede generará ruido, polvos y emisiones a la atmósfera por el uso de equipo y/ó herramienta menor, este será puntual y de poca duración, la calidad de vida de la población circundante y la que visite el centro comercial dependerá del buen funcionamiento y cuidado de las instalaciones por lo cual se deberán de formar cuadrillas de trabajo. Durante las actividades se generaran empleos temporales, así como se requerirán de insumos que serán adquiríos de la zona.

A continuación se presenta un resumen de los impactos ambientales identificados; asimismo la matriz de evaluación de impacto ambiental.

V.1.4.1. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

A continuación se presenta la matriz de Leopold con la valoración total de cada uno de los impactos identificados. En el apartado de anexos se muestran las



matrices correspondientes a los 7 criterios de evaluación utilizados y la matriz general.

Anexo Matrices de interacción.

V.2. Evaluación Ambiental

A continuación se hará un análisis de la interacción proyecto-entorno para identificar los diferentes impactos a los componentes ambientales tomando como metodología el uso de las matrices de impacto ambiental modificadas. De la identificación de impactos se propondrán medidas de mitigación para aquellos considerados como adversos, lo que es tema del siguiente capítulo. Se identificaron 10 actividades potencialmente impactadoras y 23 sub componentes ambientales susceptibles de ser afectados; el producto de ambas categorías permite determinar el universo potencial de análisis.

(Número de actividades) X (Número de elementos) = Universo de análisis

(10 actividades) X (23 elementos) = 223 unidades de análisis

V.3. Caracterización de los Impactos

A partir de la información generada en la matriz se identifico que se generaran 84 impactos negativos y 44 impactos positivos.

En el siguiente cuadro se puede visualizar la frecuencia de los impactos que se generarán durante el desarrollo de la obra. Esto tiene la finalidad de encontrar un índice real de Afectabilidad dentro del proyecto y de esta forma podremos obtener un valor más real de mitigación al cual le llamaremos unidad de mitigación.

SUB COMPONENTES	Num. Impactos	Sumatoria Matriz	
		Positivos	Negativos
Partículas suspendidas	9	1	8
Emisiones a la atmosfera	9	1	8
Intensidad de ruido	10	1	9



Calidad del suelo	8	2	6
Estabilidad y erodabilidad	2	1	1
Geomorfología	0	0	0
Calidad de agua superficial	6	2	4
Calidad de agua subterránea	0	0	0
Infiltración al subsuelo	5	1	4
Escurrimiento superficial	5	1	4
Flora terrestre	5	3	2
Terrenos colindantes	8	3	5
Flora acuática	0	0	0
Fauna terrestre	3	1	2
Fauna acuática	0	0	0
Calidad visual	9	4	5
Concordancia	6	4	2
Salud de la población	3	1	2
Seguridad de la población	8	0	8
Salud de los trabajadores	7	0	7
Seguridad de los trabajadores	7	0	7
Empleos y Mano de obra	9	9	0
Infraestructura	9	9	0
	128	44	84

Cuadro V.3.1. Caracterización de los impactos.

Nota: Se generaron 84 impactos negativos y 44 impactos positivos.

En el siguiente cuadro se puede apreciar el sub componente mas impactado, ya sean impactos positivos o negativos, este valor es la suma de los impactos positivos y negativos.

SUB COMPONENTES	Num. Impactos	Afectabilidad
Intensidad de ruido	10	0.78
Partículas suspendidas	9	0.70
Emisiones a la atmosfera	9	0.70
Empleos y Mano de obra	9	0.70
Infraestructura	9	0.70
Calidad visual	9	0.70
Calidad del suelo	8	0.63



Terrenos colindantes	8	0.63
Seguridad de la población	8	0.63
Salud de los trabajadores	7	0.55
Seguridad de los trabajadores	7	0.55
Calidad de agua superficial	6	0.47
Concordancia	6	0.47
Infiltración al subsuelo	5	0.39
Escorrimento superficial	5	0.39
Flora terrestre	5	0.39
Fauna terrestre	3	0.23
Salud de la población	3	0.23
Estabilidad y erodabilidad	2	0.16
Geomorfología	0	0.00
Calidad de agua subterránea	0	0.00
Flora acuática	0	0.00
Fauna acuática	0	0.00

Cuadro V.3.2. Prioridad de impactos por sub componente

En el cuadro. Se muestran los impactos positivos y negativos según la actividad correspondiente.

Num .	Actividades	Num. Impactos	Sumatoria Matriz	
			Positivos	Negativos
1	Limpieza, trazo.	9	5	4
2	Despalme y desmonte	18	2	16
3	Nivelación y relleno.	17	2	15
4	Construcción de Vialidades	13	3	10
5	Construcción de planchas de cimentación.	13	2	11
6	Levantamiento de edificaciones	10	2	8
7	Instalaciones y equipamiento.	9	2	7
8	Áreas Verdes.	16	16	
9	Operación y Funcionamiento	10	4	6
10	Mantenimiento del inmueble.	13	6	7
		128	44	84

Cuadro V.3.3. Impactos positivos y negativos según la actividad



En el siguiente cuadro se acomodan según la prioridad de cada actividad, esto refleja el número de impactos tanto positivos como negativos generados en la matriz.

Actividades	Num. Impactos	Impactabilidad
Despalme y desmonte	18	1.41
Nivelación y relleno.	17	1.33
Áreas Verdes.	16	1.25
Construcción de Vialidades	13	1.02
Construcción de planchas de cimentación.	13	1.02
Mantenimiento del inmueble.	13	1.02
Levantamiento de edificaciones	10	0.78
Operación y Funcionamiento.	10	0.78
Limpieza, trazo.	9	0.70
Instalaciones y equipamiento.	9	0.70

Cuadro V.3.4. Prioridad de impactos por actividad.

A partir de las interacciones identificadas se propone una escala del 1 al 10 que permita la generación de índices que determinen la Afectabilidad e Impactabilidad del sistema. De esta manera se tiene un número que facilita la comprensión del impacto ambiental del proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada de 1 a 10 y en forma porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica a cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. De esta manera se conocen las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio.

V.3.1. Índice de Impactabilidad

La determinación de este valor para cada una de las actividades del proyecto permite determinar aquellas que tienen una influencia en el sistema ambiental en estudio.



Número de actividades:	10
Universo de interacciones potenciales:	230
Impactabilidad general del proyecto:	2.3
Calificación del índice de Impactabilidad	medio

Las actividades e índice de Impactabilidad se muestran a continuación:

Actividades	Impactabilidad	Índice de Impactabilidad	
		Positivos	Negativos
Limpieza, trazo.	0.70	3.52	2.81
Despalme y desmonte	1.41	2.81	22.50
Nivelación y relleno.	1.33	2.66	19.92
Construcción de Vialidades	1.02	3.05	10.16
Construcción de planchas de cimentación.	1.02	2.03	11.17
Levantamiento de edificaciones	0.78	1.56	6.25
Instalaciones y equipamiento.	0.70	1.41	4.92
Áreas Verdes.	1.25	20.00	0.00
Operación y Funcionamiento.	0.78	3.13	4.69
Mantenimiento del inmueble.	1.02	6.09	7.11
	10.00	46.25	89.53

Cuadro V.3.1.1. Actividades e índice de impactabilidad

El cuadro V.3.1.1, se puede traducir en que las actividades mayores a 2.3 pueden causar impactos significativos.

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

$$\text{Impactabilidad} = (23 \text{ sub componentes} / 10 \text{ actividades})$$

Por lo tanto las actividad que sobrepasen el índice de impactabilidad son las identificadas a causar impactos, sin embargo se pueden disminuir los impactos generados con medidas de mitigación propuestas en el siguiente capítulo.

V.3.2. Índice de Afectabilidad.

Este índice se refiere a la susceptibilidad que un ámbito (factores) natural o socioeconómico tiene para ser afectado en un proyecto.



Número de factores:	23
Universo de interacciones potenciales:	230
Afectabilidad general del proyecto:	0.43
Calificación del índice de Afectabilidad	medio

Los sub componentes e índice de Afectabilidad se muestran a continuación:

SUB COMPONENTES	Afectabilidad	Índice de Afectabilidad	
		Positivos	Negativos
Partículas suspendidas	0.70	0.70	5.63
Emisiones a la atmosfera	0.70	0.70	5.63
Intensidad de ruido	0.78	0.78	7.03
Calidad del suelo	0.63	1.25	3.75
Estabilidad y erodabilidad	0.16	0.16	0.16
Geomorfología	0.00	0.00	0.00
Calidad de agua superficial	0.47	0.94	1.88
Calidad de agua subterránea	0.00	0.00	0.00
Infiltración al subsuelo	0.39	0.39	1.56
Escurrecimiento superficial	0.39	0.39	1.56
Flora terrestre	0.39	1.17	0.78
Terrenos colindantes	0.63	1.88	3.13
Flora acuática	0.00	0.00	0.00
Fauna terrestre	0.23	0.23	0.47
Fauna acuática	0.00	0.00	0.00
Calidad visual	0.70	2.81	3.52
Concordancia	0.47	1.88	0.94
Salud de la población	0.23	0.23	0.47
Seguridad de la población	0.63	0.00	5.00
Salud de los trabajadores	0.55	0.00	3.83
Seguridad de los trabajadores	0.55	0.00	3.83
Empleos y Mano de obra	0.70	6.33	0.00
Infraestructura	0.70	6.33	0.00
	10.00	26.17	49.14

Cuadro V.3.2.1. Índice de Afectabilidad



El cuadro V.3.2.1, se puede traducir en que los valores mayores a 0.43 pueden producir impactos significativos.

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

$$\text{Afectabilidad} = (10 \text{ actividades} / 23 \text{ sub componentes})$$

Por lo tanto los sub componentes que sobrepasen el índice de Afectabilidad deberán de considerar medidas correctivas, preventivas o de mitigación para disminuir los impactos causados. Estos índices son aplicables a positivos o negativos por lo cual deberán de ser valorizados en el apartado V.4.



V.4. Resultados de la Evaluación.

Una vez identificados los impactos positivos y negativos del proyecto y considerando la importancia de dichos impactos, y haber calculado el valor estimado, se identifican los impactos que podrían ser mitigados.

SUBCOMPONENTES	Positivos	Negativos	Tiene medida de Mitigación
Partículas suspendidas	0.71	5.71	si
Emisiones a la atmosfera	0.71	5.71	si
Intensidad de ruido	0.79	7.14	si
Calidad del suelo	1.27	3.81	si
Estabilidad y erodabilidad	0.08	0.08	si
Geomorfología	0.00	0.00	n/a
Calidad de agua superficial	1.11	2.22	si
Calidad de agua subterránea	0.00	0.00	n/a
Infiltración al subsuelo	0.40	1.59	si
Escurrimiento superficial	0.40	1.59	si
Flora terrestre	1.19	0.79	si
Terrenos colindantes	1.90	3.17	si
Flora acuática	0.00	0.00	n/a
Fauna terrestre	0.24	0.48	si
Fauna acuática	0.00	0.00	n/a
Calidad visual	2.22	2.78	si
Concordancia	1.90	0.95	si
Salud de la población	0.24	0.48	si
Seguridad de la población	0.00	5.08	si
Salud de los trabajadores	0.00	3.89	si
Seguridad de los trabajadores	0.00	3.89	si
Empleos y Mano de obra	6.43	0.00	nR
Infraestructura	6.43	0.00	nR
	26.03	49.37	

Cuadro V.4.1. Resultados de la evaluación.

Como se puede apreciar en el cuadro V.4.1; existen valores negativos superiores al índice de afectabilidad "0.43", por lo cual se deberán de proponer medidas para

disminuir este valor, la cantidad de medidas propuestas dependerán del factor residual.

A continuación se procede a determinar el porcentaje aceptable para minimizar los impactos generados, la cantidad de medidas a implementar está en función del valor aceptable de Afectabilidad.

SUBCOMPONENTES	Positivos	Negativos	Tiene medida de Mitigación	% de Mitigación	Valor con medidas de mitigación
Partículas suspendidas	0.71	5.71	si	90%	0.57
Emisiones a la atmosfera	0.71	5.71	si	90%	0.57
Intensidad de ruido	0.79	7.14	si	90%	0.71
Calidad del suelo	1.27	3.81	si	90%	0.38
Estabilidad y erodabilidad	0.08	0.08	si	70%	0.02
Geomorfología	0.00	0.00	n/a	0%	0.00
Calidad de agua superficial	1.11	2.22	si	85%	0.33
Calidad de agua subterránea	0.00	0.00	n/a	0%	0.00
Infiltración al subsuelo	0.40	1.59	si	80%	0.32
Escurrimiento superficial	0.40	1.59	si	80%	0.32
Flora terrestre	1.19	0.79	si	80%	0.16
Terrenos colindantes	1.90	3.17	si	90%	0.32
Flora acuática	0.00	0.00	n/a	0%	0.00
Fauna terrestre	0.24	0.48	si	70%	0.14
Fauna acuática	0.00	0.00	n/a	0%	0.00
Calidad visual	2.22	2.78	si	80%	0.56
Concordancia	1.90	0.95	si	80%	0.19
Salud de la población	0.24	0.48	si	80%	0.10
Seguridad de la población	0.00	5.08	si	90%	0.51
Salud de los trabajadores	0.00	3.89	si	90%	0.39
Seguridad de los trabajadores	0.00	3.89	si	90%	0.39
Empleos y Mano de obra	6.43	0.00	nR	0%	0.00
Infraestructura	6.43	0.00	nR	0%	0.00
	26.03	49.37			

Cuadro V.4.2. Porcentaje y valor de los impactos una vez aplicadas las medidas de mitigación.

Notas: si → si tiene medida de mitigación

No → no tiene medida de mitigación

nR → no requiere de medida de mitigación.



n/a → no aplica.

El resumen de la evaluación ambiental es la siguiente:

Generación de positivos	26.03
Generación de negativos	49.37
Balance (positivos - negativos)	-23.33
Mitigación de impactos negativos	43.39
BALANCE GENERAL (BALANCE + MITIGACIÓN)	20.06

Cuadro V.4.3. Resumen de Evaluación ambiental.

Como se aprecia en el cuadro V.4.2; y la columna 5, el índice de afectabilidad del proyecto se reduce al implementar cierto porcentaje de medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación, las cuales se analizan en el capítulo siguiente. De igual forma los valores que sobrepasen este índice se consideraran como residuales que de igual forma se analizaran en el capítulo correspondiente. (Apartado VI.3).

A partir de la aplicación de esta metodología para evaluar el proyecto: "Plaza Metropolitana Salina Cruz", se observa que EL PROYECTO tiene muchos impactos que al cuantificarlos predominan los positivos sobre los negativos, entre ellos se destaca:

- Generación de empleos, los cuales serán temporales durante la preparación del sitio, y construcción, y permanentes durante la operación de igual forma se generaran empleos indirectos y se activara al sector económico con la demanda de servicios e insumos, los cuales serán adquiridos de los establecimientos de la zona.
- Otro componente beneficiado es la industria de la construcción, el municipio, y el país ya que se contara con Centros Comerciales, que brinden espacios de consumo a la población.



- La infraestructura propuesta concordarían con los escenarios paisajísticos, ya que dentro del proyecto se contempla la conservación – preservación de áreas, de igual forma el acondicionamiento de áreas verdes favorecerán y armonizaran el paisaje.

Obviamente, también existen impactos negativos, los cuales ya fueron comentados, algunos que fueron identificados en la fase de preparación del sitio y construcción y otros en la fase operativa, dichos impactos se analizaran en el capítulo siguiente.

El desarrollo del proyecto no se identificó perturbaciones o impactos severos, principalmente debido a que la zona, está influenciada por actividades antropogénicas tal es el caso la cercanía con los DDV de PEMEX y C.F.E., que ha causado la migración de la fauna de la zona, por otra parte la cercanía de la carretera también es un punto a considerar, ya que en esta, el tráfico vehicular influye en la zona.

Por otra parte el proyecto cuenta con la factibilidad de servicios de agua potable, energía eléctrica, etc.; por lo que no se generaran impactos mayores por la introducción de estos, lo que permite la minimización de los impactos en el entorno, en relación a las aguas residuales se contempla la construcción de una planta de tratamiento, la cual garantizara el tratamiento de las aguas y con ello evitar la contaminación; por lo tanto el proyecto se considera económicamente factible y ambientalmente viable, siempre y cuando se llevan a cabo las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y las que emita SEMARNAT, en su resolución.



VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El término mitigación (sinónimo de reducción) abarca todas aquellas acciones tendientes a reducir la exposición o la vulnerabilidad de una comunidad, de un elemento o de un sistema, amenazado por uno o por varios fenómenos de origen natural o tecnológico previsible. Las principales medidas de mitigación se conciben en el mediano y largo plazo, e incluyen tanto medidas de planificación del desarrollo (*p. ej. estatutos de usos del suelo, áreas de reserva, áreas no urbanizables por amenazas, normatividad constructiva y urbanizadora, medidas de educación continuada*), medidas ingenieriles tales como obras de protección, y medidas de relocalización. Éstas últimas normalmente se toman cuando la exposición a un fenómeno previsible es considerada como alta; se trata, entonces, de alejar a la población y/o a los bienes de esa exposición, para disminuir su vulnerabilidad.

Prevención es el conjunto de medidas anticipadas, principalmente de corto y mediano plazo, para evitar o reducir los efectos adversos o significativos.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

A continuación se presentan las medidas de prevención y/o mitigación para los impactos ambientales identificados.

Las medidas propuestas están en función del porcentaje indicado en el capítulo 5, "Porcentaje y valor de los impactos una vez aplicadas las medidas de mitigación".

En el siguiente cuadro se indica el sub componente afectado con el porcentaje de medida a implementar, en el cuadro solo se consideran los impactos negativos ya que los positivos no requieren de medida de mitigación.



SUBCOMPONENTES	Negativos	Tiene medida de Mitigación	% de Mitigación	Valor con medidas de mitigación
Partículas suspendidas	5.71	si	90%	0.57
Emisiones a la atmosfera	5.71	si	90%	0.57
Intensidad de ruido	7.14	si	90%	0.71
Calidad del suelo	3.81	si	90%	0.38
Estabilidad y erodabilidad	0.08	si	70%	0.02
Calidad de agua superficial	2.22	si	85%	0.33
Infiltración al subsuelo	1.59	si	80%	0.32
Escorrimento superficial	1.59	si	80%	0.32
Flora terrestre	0.79	si	80%	0.16
Terrenos colindantes	3.17	si	90%	0.32
Fauna terrestre	0.48	si	70%	0.14
Calidad visual	2.78	si	80%	0.56
Concordancia	0.95	si	80%	0.19
Salud de la población	0.48	si	80%	0.10
Seguridad de la población	5.08	si	90%	0.51
Salud de los trabajadores	3.89	si	90%	0.39
Seguridad de los trabajadores	3.89	si	90%	0.39

Cuadro IV.1.1. Porcentaje de medida a implementar.

VI.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Las medidas de mitigación que se aplicarán a través del desarrollo del proyecto serán definidas de la siguiente manera:

a) Medidas Preventivas: Se refieren al conjunto de disposiciones o actividades a realizarse de manera anticipadas, con la finalidad evitar el deterioro del ambiente.

b) Medidas de Compensación: Son acciones consideradas de indemnización, pago o prestación de servicio que se abona para reparar un daño o un perjuicio al ambiente ocasionado por la ejecución de una obra o actividad determinada.

c) Medidas de Reducción: Son las acciones encaminadas a disminuir emisiones contaminantes, residuos u otros impactos que afecten al ambiente.

La elección de las medidas de mitigación fue realizada tomando en consideración los impactos ambientales evaluados en el presente estudio.

Medidas de mitigación o correctivas.

COMPONENTE AMBIENTAL AIRE.				
INTENCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	TIPOS DE MEDIDAS		
		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE REDUCCIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN
Evitar y reducir la generación de partículas de polvo	Preparación del sitio y Construcción	Se realizarán riegos periódicos con agua por medio de pipas, en las zonas con suelo no consolidado	Se tratará de realizar en el menor tiempo posible todas aquellas actividades que generen material y suelo no consolidado.	Se considera como medida compensatoria la adecuación de áreas verdes, así como la reforestación de las áreas de donación, e integrar los ejemplares arbóreos de mayor talla en el proyecto.
		Se hará uso de lonas en los camiones transportistas de materiales y se tratará de mantener húmedos los materiales susceptibles de generar polvos.		
		Las actividades se suspenderán bajo condiciones climáticas adversas como viento fuerte.		
Control de la generación de ruido durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.	Preparación del sitio	La maquinaria y el equipo que sean utilizados deberá, contar con el mantenimiento que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes.	Se procurará que los trabajos se realicen hasta las 18:00hrs para no perturbar a las personas que vivan cerca del	



	Construcción	Se cumplirá con los límites máximos permisibles que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994, para reducir los niveles de ruido	predio.	
	Operación y mantenimiento			
Controlar la contaminación por la emisión de gases contaminantes provenientes de la combustión de vehículos automotores	Preparación del sitio & Construcción	La maquinaria y el equipo que sean utilizados deberá, contar con el mantenimiento que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes.	Apagar lo motores cuando no estén trabajando.	
		Se cumplirá con los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores que establece la norma NOM-041-SEMARNAT-2006, mediante la verificación de las unidades.		
Disminuir las emisiones de gases de tipo invernadero.	Operación		Se colocaran sistemas eficientes que representan un ahorro del 80 al 95% en el consumo anual de gas.	El proyecto contempla la compensación y pago al fondo forestal

COMPONENTE AMBIENTAL SUELO				
INTENCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	TIPOS DE MEDIDAS		
		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE REDUCCIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN
Evitar la contaminación del suelo producto del derrame de combustibles o lubricantes.	Preparación del sitio Construcción Operación.	La maquinaria y equipos a utilizar, contarán con el mantenimiento preventivo que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes.	Los cambios de aceites lubricantes o combustibles, se llevarán a cabo fuera de la zona del proyecto, o en su caso en talleres de la empresa.	No aplica
		Todas las actividades relacionadas con el mantenimiento y abastecimiento de aceites y combustibles, se realizarán en lugares debidamente establecidos y autorizados fuera del predio.		
		Instalar recipientes (tambos herméticos de 200 litros), para la disposición de los residuos producidos,		



		realizando un manejo adecuado hasta su disposición final.		
		Quedará estrictamente prohibida la quema de residuos tanto vegetales, producto de las actividades de construcción y residuos generados por trabajadores del proyecto.		
		Contratar baños tipo móvil en una relación de 1 por cada 19 trabajadores, cuyo manejo y disposición final de residuos será responsabilidad de la empresa que proporcione el servicio.	En caso de derrames, se recogerá el suelo contaminado y se dispondrá en el área de almacenamiento temporal para estos residuos y posteriormente se le dará el manejo adecuado por una empresa certificada en la materia.	No aplica
Reducción de la afectación al suelo por la utilización de cemento y concreto.	Construcción	Definir áreas para realizar los concretos y morteros con el fin de no perturbar diversas áreas dentro del predio.	Se limpiarán las áreas, eliminando los materiales sobrantes para ser depositados en un sitio específicamente autorizado.	No aplica

COMPONENTE AMBIENTAL AGUA				
INTENCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	TIPOS DE MEDIDAS		
		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE REDUCCIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN
Evitar afectaciones a las características naturales de los escurrimientos.	Preparación del sitio Construcción Operación.	Evitar que se lleven a cabo estos trabajos en época de lluvias. Realizar obras hidráulicas	Las obras contarán con desniveles para recibir el agua de los escurrimientos que serán incorporados a los flujos naturales.	
Evitar la contaminación de los mantos acuíferos y riesgos de infección por aguas residuales.	Construcción Operación.	Evitar que las áreas para realizar los concretos estén cerca de los escurrimientos. Contratar baños tipo móvil en una relación de 1 por cada 19 trabajadores, cuyo manejo y disposición final de residuos será responsabilidad de la empresa que proporcione el servicio.	Fomentar sistemas de ahorro de agua de doble sistema de descarga. Asegurar el mantenimiento de la planta de tratamiento El material producto del desmonte y despalle no deberá colocarse cerca de las corrientes de agua.	Se considera como medida compensatoria la adecuación de áreas verdes, así como la reforestación de las áreas de donación, e integrar los ejemplares arbóreos de mayor talla en el proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL FLORA Y FAUNA.



INTENCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	TIPOS DE MEDIDAS		
		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE REDUCCIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN
Evitar la reducción de la cubierta vegetal.	Preparación del sitio	<p>Integrar los ejemplares de mayor talla al proyecto arquitectónico</p> <p>Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos</p>	Se restringirá la realización de actividades fuera de las áreas previstas en el proyecto.	Realizar labores de restauración y reforestación con especies adecuadas, dando prioridad a las especies nativas.
Evitar daño a la fauna del lugar.	Preparación del sitio	<p>Prohibir caza, captura y consumo de la fauna presente en el predio.</p> <p>Programa de captura y reubicación de fauna de manera previa al inicio de obras.</p>		Se considera como medida compensatoria la adecuación de áreas verdes, así como la reforestación de las áreas de donación, e integrar los ejemplares arbóreos de mayor talla en el proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL PAISAJE				
INTENCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	TIPOS DE MEDIDAS		
		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE REDUCCIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN
Aminorar la alteración de la continuidad y calidad del paisaje.	Preparación del sitio Construcción Operación.	<p>Instalar recipientes (tambos herméticos de 200 litros), para la disposición de los residuos producidos, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final.</p>	Recolectar los materiales de construcción de las áreas aledañas y dentro del predio, así como disponerlos adecuadamente.	Realizar labores de restauración y reforestación con especies adecuadas, dando prioridad a las especies nativas.
		<p>Acondicionamiento de áreas verdes, así como colocación de adopasto en andadores y vialidades.</p>		Se considera como medida compensatoria la adecuación de áreas verdes, así como la reforestación de las áreas de donación, e integrar los ejemplares arbóreos de mayor talla en el proyecto
		<p>Colocar maya plástica o algún elemento estructural en la parte frontal del predio durante las etapas de preparación de sitio y construcción.</p>		

COMPONENTE AMBIENTAL SALUD Y SEGURIDAD				
INTENCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	TIPOS DE MEDIDAS		
		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE REDUCCIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN
Disminución de accidentes y enfermedades laborales.	Preparación del sitio Construcción Operación.	<p>Proporcionar al personal, equipo de seguridad en las áreas de trabajo de acuerdo a la normatividad de la STPS</p>	Trabajar en horarios diurnos.	Tener asegurados al personal que labore durante cada etapa del proyecto.
			<p>Proporcionar a los trabajadores de agua para beber para prevenir la deshidratación y enfermedades por consumo de agua contaminada.</p>	



CLAVE
GDP/MIA/CAP VI

Construcción y Operación de la "Plaza Metropolitana Salina Cruz",
Colonia Aviación, Municipio de Salina Cruz, Oaxaca

FECHA
Octubre 2016

		<p>Limitar la velocidad máxima de los camiones a 40 km/h en zona urbana, para reducir el riesgo de accidentes</p> <p>Delimitar el área con letreros, señales o cinta para restringir el paso ó simplemente para señalizar.</p> <p>Colocar la señalización sobre la carretera alertando de las actividades: (hombres trabajando, entrada y salida de camiones pesados, etc).</p>	<p>La recolección de los residuos sólidos urbanos deberá realizarse bajo un programa calendarizado. Se debe contar con un programa de supervisión para evitar la dispersión de los residuos de los contenedores y al momento de la recolección y transporte hacia su destino final.</p>	
--	--	---	---	--

COMPONENTE AMBIENTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO				
INTENCIÓN DE LA MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	TIPOS DE MEDIDAS		
		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE REDUCCIÓN	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN
Contribuir con el desarrollo económico de la zona.	Preparación del sitio Construcción Operación.	No aplica	No aplica	Contratar al personal de las localidades aledañas para fomentar empleos en la zona.
		No aplica	No aplica	Adquirir los materiales para construcción de los comercios de la zona, así como el suministro de insumos, para fomentar el desarrollo económico de la zona.

VI.3. IMPACTOS RESIDUALES.

En esta sección se procedió a identificar los impactos residuales que generará el proyecto. Los impactos residuales son aquellos que a pesar de haberse aplicado una o varias medidas de mitigación, el efecto de dicho impacto persistirá sobre el medio durante un tiempo determinado. En el cuadro VI.3.1, se presentan los impactos que se clasificaron como residuales, para los distintos sub componentes considerados en el proyecto. Así mismo, se incluyen los impactos para los cuales no existe una medida de prevención o mitigación, esta tabla se realizó utilizando la metodología propuesta en el capítulo cinco.

SUBCOMPONENTES	Negativos	Tiene medida de Mitigación	% de Mitigación	Valor mitigado	Valor residual
Partículas suspendidas	5.71	si	90%	5.14	-0.57
Emissiones a la atmosfera	5.71	si	90%	5.14	-0.57
Intensidad de ruido	7.14	si	90%	6.43	-0.71
Calidad del suelo	3.81	si	90%	3.43	-0.38
Estabilidad y erodabilidad	0.08	si	70%	0.06	-0.02
Calidad de agua superficial	2.22	si	85%	1.89	-0.33
Infiltración al subsuelo	1.59	si	80%	1.27	-0.32
Escurrimiento superficial	1.59	si	80%	1.27	-0.32
Flora terrestre	0.79	si	80%	0.63	-0.16
Terrenos colindantes	3.17	si	90%	2.86	-0.32
Fauna terrestre	0.48	si	70%	0.33	-0.14
Calidad visual	2.78	si	80%	2.22	-0.56
Concordancia	0.95	si	80%	0.76	-0.19
Salud de la población	0.48	si	80%	0.38	-0.10
Seguridad de la población	5.08	si	90%	4.57	-0.51
Salud de los trabajadores	3.89	si	90%	3.50	-0.39
Seguridad de los trabajadores	3.89	si	90%	3.50	-0.39

Cuadro VI.3.1. Impactos negativos identificados y porcentajes mitigables y residuales.

Como se muestra en el cuadro VI.3.1, en la columna 6, se indica el valor residual, este valor corresponde al valor después de haber realizado las medidas



correspondientes, sin embargo los valores que sobrepasan el índice de Afectabilidad (0.43), indicado en el capítulo 5, serán los que se consideren como residuales, los cuales se mencionan a continuación:

Descripción de impactos residuales

- Intensidad de ruido: El ruido a que esto refiere será el que generen los vehículos de transporte y particulares que interactúen con el Fraccionamiento, dicha generación de ruido se estima sea menor a los 60 db, se considera compatible y de poca importancia hacia el medio ya que es similar al que actualmente se genera sobre la carretera.
- Las actividades propias del Centro Comercial, tales como la utilización y uso de transporte público y privado, derivan en la generación de partículas suspendidas, de igual forma se considera el incremento del tráfico y por ende la intensidad de ruido, y emisiones a la atmosfera.
- En cuanto a los terrenos colindantes estos se verán afectados por el ruido que se genere en la etapa de construcción, así como en el aumento de tráfico en la zona; durante la etapa operativa el ruido que generen las actividades de un Centro Comercial.
- La calidad visual se vera afectada por la maquinaria que se encuentre durante la etapa de preparación de sitio y de construcción, pero en la etapa de operación el Centro Comercial contará con un diseño arquitectónico que y áreas verdes que le dará un paisaje agradable.
- Salud y seguridad de los trabajadores: Se considera un impacto residual ya que en caso de que ocurra un incidente de consecuencias graves puede afectar la salud de ó los trabajadores, por lo tanto se tendrá énfasis en realizar las medidas de seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto.
- Calidad del suelo: Un impacto residual al que esto refiere es la calidad del suelo ya que las actividades propias del Centro Comercial generan gran cantidad de residuos, los cuales por mas que se realicen acciones de



reutilización, reciclaje, programas de minimización, etc; al final los que se generen en el mejor de los casos tendrán que ser depositados en un relleno sanitario que inciden en el subcomponente suelo.

Como se menciona en el capítulo anterior el índice de Afectabilidad para el proyecto corresponde a 0.43, por lo tanto los valores mayores a este valor se consideran como posibles perturbadores, en el cuadro presentando se puede confirmar los residuales que no sobrepasan este índice y por lo cual no se consideran perturbadores de gran magnitud e importancia, siempre y cuando se realice y/o lleven a cabo las medidas de mitigación propuestas en este estudio y las que emita en su resolución la SEMARNAT.



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Como se ha descrito el proyecto de construcción de Centro Comercial "Plaza Metropolitana Salina Cruz", pretende desarrollar en el Municipio de Salina Cruz, Oaxaca; donde se proyecta la construcción del Centro Comercial satisfaga la demanda de la población y ofrezca mayores servicios, insumos, amenidades, recreativas y áreas de esparcimiento, las cuales contarán con todos los servicios en un ambiente armónico con el medio, para poder lograr lo anterior cabe analizar lo siguiente:

Vialidades.- El acceso al predio es por medio de la Carretera Federal No. 184 Salina Cruz-Tehuantepec, por lo cual no se requiere de la apertura de caminos de acceso, estos actualmente se encuentran en buen estado.

Agua cruda y/o potable.- Para las primeras etapas del proyecto, el agua cruda pondrá ser provisionada por medio de pipas. El agua potable está disponible en la toma de la red municipal, de igual forma y en caso de ser necesario se realizaran las obras para la concesión de un pozo profundo.

Energía eléctrica.- para el suministro de energía, dentro del predio existe infraestructura (Postes y línea en tres fases), por lo cual no se requiere de obras para introducir el servicio.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Para el manejo de las aguas residuales se construirá una P.T.A.R. que esta diseñada para cumplir con los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996, la cual se ingresara posteriormente ante la federación.

Residuos sólidos de tipo municipal, El municipio de Salina Cruz; será el encargado de brindar los servicios de recolección.

Combustibles El diesel y gasolina, serán suministrados por las estaciones de servicios de la zona.

Capital humano. Dentro de los objetivos del los diferentes programas y planes gobierno Municipal, Estatal y Federal, se incentiva a que las empresas inviertan en



el sector privado, para la generación de empleos, e incremento de la infraestructura tal es el caso del presente proyecto el cual demandara mano de obra temporal, la cual será contratada de las localidades aledañas.

En el siguiente cuadro se expresan la proyección de los resultados de los impactos residuales, así como, los no mitigables y los mecanismos de autorregulación de estos, de igual forma se hace una pequeña descripción de como se estabilizara el ecosistema.

Impactos ambientales residuales.	No Mitigables.	Mecanismos de autorregulación	Estabilización de los ecosistemas.
Partículas suspendidas	Estas se generaran principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo a pesar de realizar las medidas es propuestas no se controlaran en su totalidad ya que estas se dispersan por la acción del viento, por otra parte una vez concluidas las etapas mencionadas la generación de partículas disminuirá considerablemente. En la etapa operativa las partículas que se generen serán por los vehículos que se concentren en el Centro Comercial y por la acción del viento, sin embargo estas no se consideran de gran impacto al medio.	NOM-025-SSA1-1993 NOM-024-SSA1-1993 Medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.	Precipitación y dispersión de partículas
Emisiones a la atmósfera	Emisiones emitidas por los vehículos a diesel y gasolina.	NOM-041-SEMARNAT-1996 NOM-044-SEMARNAT-1996 NOM-045- SEMARNAT -1996 Programas de verificación vehicular.	Captación de una porción de CO2, por la flora presente en el área del proyecto, así como la dispersión de gases.
Intensidad de ruido	Generación de ruido proveniente de los escapes de los vehículos.	NOM-080-SEMARNAT-1994. NOM-081- SEMARNAT - 1994.	Disipación del ruido.

Cuadro VII.1.1. Proyección de resultado de la acción de las medidas correctivas

Debe considerarse que cualquier actividad que se realice en un sistema natural es susceptible de provocar el deterioro de las condiciones naturales del paisaje y lo importante es minimizar la magnitud de los diversos impactos producidos y evitar



que éstos se conviertan en impactos sinérgicos significativos. Por tanto, es necesario que se realicen en tiempos y forma las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Desde hace una década, los aspectos ambientales, territoriales y de participación ciudadana, se han incorporado paulatinamente en el desarrollo de los proyectos en México. La importancia del programa de manejo ambiental, radica en la necesidad de incorporar tempranamente dichos aspectos dentro de la estructura de costos y gestión de los proyectos, de manera de propender a una viabilización tanto técnica como económica de los mismos. De este modo, se conciben proyectos integrados en el medio ambiente, en el territorio y en la sociedad, los cuales deben considerar una serie de factores para constituir proyectos sustentables desde todos los puntos de vista:

- Aspectos técnicos.
- Aspectos económicos.
- Actividades económicas del lugar de emplazamiento.
- Asentamientos humanos.
- Infraestructuras en el lugar.
- Medio humano.
- Medio ambiente.
- Regulaciones.

De esta manera, para la elaboración de Programa de vigilancia Ambiental se deben considerar los siguientes criterios generales:

a) Criterios relativos a la obra.

- Minimizar la alteración de terrenos colindantes.
- Minimizar los impactos a desarrollar cerca de cuerpo de agua.
- Evitar el uso de materiales tóxicos y no biodegradables.
- Evitar la tala de árboles y roce de la vegetación existente.



- Privilegiar el uso de red vial existente, tanto formal como informal.
 - Asegurar el uso de equipos de seguridad de las personas que realizan actividades con riesgo de accidentes.
 - Dependiendo de la cercanía de centros poblados, privilegiar el uso de baños móviles.
 - Almacenar de manera temporal, ordenada y segura los residuos industriales peligrosos o su manejo.
- b) Criterios relativos al control de las actividades.
- Llevar un registro fotográfico del lugar, antes, durante y después del desarrollo de las actividades.
- c) Criterios relativos a los subcontratos.
- Incorporar a los subcontratos, las exigencias ambientales que deberán cumplir conforme a la Política Ambiental y los Planes de Ordenamiento Ecológico y Urbano a nivel local, regional, etc.
- d) Criterios relativos a la comunidad afectada.
- Tomar contacto con la comunidad del entorno del área de trabajo, para informar sobre el desarrollo de las actividades y las medidas ambientales a considerar durante su ejecución.
 - Mantener buenas relaciones con la comunidad del entorno del área de trabajo, para disminuir la aparición de conflictos.
- e) Criterios relativos a la legislación y tramitación de permisos.
- Verificar que se dispone de todos los permisos requeridos para la ejecución de las actividades.
 - Tramitación de permisos municipales, estatales y federales (anuencia, uso de suelo, etc.).
 - Cumplimiento de lo dispuesto en la LGEEPA y en la normativa ambiental vigente.
 - Tramitación de permisos sectoriales.
 - Cumplir con lo establecido en la Leyes y Reglamentos.



- Cumplir con lo establecido en la Ley sobre Monumentos Nacionales, al descubrir ruinas, yacimientos, piezas de carácter histórico, paleontológico, arqueológico y antropológico durante el desarrollo de las actividades.

La elaboración del Programa tiene la finalidad de planear las actividades que se encarguen de la prevención y control de aquellos agentes contaminantes que puedan afectar los elementos ambientales que sean descritos en capítulos anteriores.

En el siguiente cuadro se enumeran las medidas propuestas en este estudio para minimizar ó en su caso radicar y/o eliminar los impactos causados por el desarrollo del proyecto, de igual forma se describe la aplicación, responsable, nivel de referencia y costo de medida.

PS; C; O; M.

MEDIDA DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	RESPONSABLE	NIVEL DE REFERENCIA	COSTO DE LA MEDIDA
Se realizarán riegos periódicos con agua por medio de pipas, en las zonas con suelo no consolidado	PS; C;	Constructora Supervisor y/o residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	\$1,800.00
Se hará uso de lonas en los camiones transportistas de materiales y se tratará de mantener húmedos los materiales susceptibles de generar polvos.	PS; C; M.	Constructora Supervisor y/o residente obra	Evaluación de Impacto Ambiental	\$2,000.00
Las actividades se suspenderán bajo condiciones climáticas adversas como viento fuerte.	PS; C; M.	Supervisor y/o residente obra	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de supervisión.
La maquinaria y el equipo que sean utilizados deberá, contar con el mantenimiento que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes.	PS; C; M.	Constructora Supervisor y/o residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Se cumplirá con los límites máximos permisibles que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994, para reducir los niveles de ruido	PS; C; M.	Constructora Supervisor y/o residente obra.	Normas Oficiales Mexicanas	Costos de obra y supervisión.
La maquinaria y el equipo que sean utilizados deberá, contar con el mantenimiento que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes.	PS; C; M.	Constructora Supervisor y/o residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Se cumplirá con los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores que establece la norma NOM-041-SEMARNAT-2006, mediante la verificación de las unidades.	PS; C; M.	Constructora Supervisor y/o residente obra.	Normas Oficiales Mexicanas	Costos de obra y supervisión.
Todas las actividades relacionadas con el mantenimiento y abastecimiento de aceites y combustibles, se realizarán en lugares debidamente establecidos y autorizados fuera del predio.	PS; C; M.	Constructora Supervisor y/o residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.



Manifestación de Impacto Ambiental Cambio de Uso de Suelo

CLAVE
GDP/MIA/CAP VII

Construcción y Operación de la "Plaza Metropolitana Salina Cruz",
Colonia Aviación, Municipio de Salina Cruz, Oaxaca

FECHA
Octubre 2016

Instalar recipientes (tambos herméticos de 200 litros), para la disposición de los residuos producidos, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final.	PS; C; O; M.	Constructora Supervisor y/ó residente obra, personal de la obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	\$4,500.00
Quedará estrictamente prohibida la quema de residuos tanto vegetales, producto de las actividades de construcción y residuos generados por trabajadores del proyecto	PS; C; O; M.	Constructora Supervisor y/ó residente obra, personal de la obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos supervisión.
Contratar baños tipo móvil en una relación de 1 por cada 19 trabajadores, cuyo manejo y disposición final de residuos será responsabilidad de la empresa que proporcione el servicio	PS; C; M.	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	\$13,000.00 por 6 meses.
Definir áreas para realizar los concretos y morteros con el fin de no perturbar diversas áreas dentro del predio.	PS; C; M.	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos supervisión.
Evitar que se lleven a cabo estos trabajos en época de lluvias.	PS; C; M.	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos supervisión.
Realizar obras hidráulicas	C;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Integrar los ejemplares de mayor talla al proyecto arquitectónico	PS;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos	PS;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Prohibir caza, captura y consumo de la fauna presente en el predio	PS;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Programa de captura y reubicación de fauna de manera previa al inicio de obras.	PS;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Acondicionamiento de áreas verdes, así como colocación de adopasto en andadores y vialidades.	PS;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Colocar maya plástica o algún elemento estructural en la parte frontal del predio durante las etapas de preparación de sitio y construcción.	PS; C;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	\$5,000.00
Proporcionar al personal, equipo de seguridad en las áreas de trabajo de acuerdo a la normatividad de la STPS	PS; C;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Limitar la velocidad máxima de los camiones a 40 km/h en zona urbana, para reducir el riesgo de accidentes	PS; C;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Delimitar el área con letreros, señales o cinta para restringir el paso ó simplemente para señalizar.	PS; C;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Colocar la señalización sobre la carretera alertando de las actividades: (hombres trabajando, entrada y salida de camiones pesados, etc).	PS; C;	Constructora Supervisor y/ó residente obra.	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de obra y supervisión.
Se colocaran sistemas eficientes que representan un ahorro del 80 al 95% en el consumo anual de gas.	O	Constructora,	Evaluación de Impacto Ambiental	Costos de equipos



El proyecto contempla la compensación y pago al fondo forestal	Previo al inicio de actividades	Empresa responsable	Evaluación de Impacto Ambiental	Costo estipulado por el Fondo Forestal
--	---------------------------------	---------------------	---------------------------------	--

Cuadro VII.2.1. Aplicación del programa de vigilancia ambiental

- PS → Preparación del sitio;
- C → Construcción;
- O → Operación;
- M → Mantenimiento.

VII.3. CONCLUSIONES.

El presente estudio fue realizado integrando las mejores técnicas, métodos e información especializada disponible para evaluar de manera correcta los impactos potenciales a generarse sobre los componentes físicos y químicos, ecológicos y socioeconómicos del sistema ambiental.

En la región de Salina Cruz, como en otras regiones del Estado de Oaxaca, existe la demanda de servicios y espacios públicos, por lo cual la empresa Nemesis Capital, S.A. de C.V., pretende invertir para el desarrollo de infraestructura con alto nivel arquitectónico con una visión sustentable.

De acuerdo a la evaluación, las afectaciones ocasionadas al SAR, se consideran poco perturbadoras, debido a que el área de influencia al proyecto existen actividades antropogénicas, de igual forma la delimitación del SAR, se baso en las obras de influencia al predio, tal es el caso de la carretera que colinda con el predio, por otra parte hacia el lado norte del predio se ubica el DDV de PEMEX que de igual forma corta los corredores naturales, así mismo en las inmediaciones se desarrollan actividades antropogénicas por lo cual el área de estudio no se considera aislada o de alto valor, de acuerdo con lo anterior la construcción del Centro Comercial, no ocasionara impactos significativos adversos a los ya existentes en la zona.

Por otra parte en cuanto a los suministros de los servicios básicos en el área del proyecto no representa un problema mayor, debido a la localización de una fuente



de abastecimiento de agua potable dentro del predio; de igual forma se cuenta con la infraestructura de energía eléctrica ya que dentro del predio existen postes y línea trifásica de C.F.E. Con respecto a las aguas residuales que se generen durante la operación, se contempla la construcción y puesta en marcha de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, la cual se ha diseñado bajo el concepto de lodos activados por aireación extendida con burbuja fina, lo que garantizara el cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Durante el desarrollo del proyecto, se tiene previsto llevar a cabo 10 actividades en las diferentes etapas del proyecto, que pueden generar 230 impactos, en las 23 sub componentes ambientales, tal como se definieron en la matriz de impactos correspondiente. Del análisis realizado a las matrices de impactos, destacan los siguientes puntos:

El desarrollo del proyecto generará un total de 128 impactos, de los cuales 84 son impactos negativos y 44 serán positivos.

No obstante, de esos 84 negativos:

- a) 52 son compatibles, 32 son moderados y no se identificaron impactos severos.
- b) 50 afectan de manera puntual, 34 se identificaron de manera local, y no se identificaron negativos con afectación regional.
- c) 72 son de corta duración, 8 de mediana duración y se identificarón 4 permanentes.
- d) 50 son reversibles, 33 parcialmente reversibles y 1 se identificó irreversibles.

De los 44 impactos positivos:

- a) Se generaron 27 impactos positivos bajos; 17 son medianos y no se identificó ningún impacto alto.
- b) 36 benefician de manera puntual, 6 de forma local y 2 de manera regional.
- c) 22 son de corta duración, mientras que se generaron 17 de mediana y 5 permanentes.



d) Se identificaron los 37 reversibles y 7 parcialmente reversibles.

Del análisis de realizado por cada actividad y sub componente se destacan los impactos positivos:

- Generación de empleos, los cuales serán temporales durante la preparación del sitio, y construcción, de igual forma se generaran empleos indirectos y se activara al sector económico con la demanda de servicios e insumos, los cuales serán adquiridos de los establecimientos de la zona.
- Otro componente beneficiado es la industria de la construcción, el municipio, y el país ya que se contara con viviendas, que pueden ser adquiridas por la población lo que contribuye a que esta tenga un capital propio.
- La infraestructura propuesta concordarían con los escenarios paisajísticos, ya que dentro del proyecto se contempla la conservación – preservación de áreas, de igual forma el acondicionamiento de áreas verdes favorecerán y armonizaran el paisaje.

Además del análisis realizado a las matrices, se determinaron índices de afectabilidad en base a la frecuencia con la cual se presentó cada impacto, se obtuvo la valoración de impactos positivos y negativos por importancia relativa, se obtuvo un valor cuantitativo de la mitigación, la cual se denomina “unidad de mitigación” y con todo ello se determinó la viabilidad ambiental de la realización de del proyecto. Por último se determinó la viabilidad ambiental del proyecto, en donde se estimaron los impactos por su valor cualitativo y cuantitativo.

Durante la ejecución del proyecto se generaron impactos negativos, a los cuales se les propuso medidas de mitigación que del 100% del total de los impactos negativos se mitigará el 87.89% quedando un residual de 12.11%, dichos



impactos residuales fueron analizados y se concluyo que no se consideran perturbadores y pueden ser asimilados por el sistema.

Dentro de los impactos residuales identificados se consideran:

- Intensidad de ruido: El ruido a que esto refiere será el que generen los vehículos de transporte y particulares que interactúen con el Fraccionamiento, dicha generación de ruido se estima sea menor a los 60 db, se considera compatible y de poca importancia hacia el medio ya que es similar al que actualmente se genera sobre la carretera.
- Las actividades propias del Centro Comercial, tales como la utilización y uso de transporte público y privado, derivan en la generación de partículas suspendidas, de igual forma se considera el incremento del tráfico y por ende la intensidad de ruido, y emisiones a la atmosfera.
- En cuanto a los terrenos colindantes estos se verán afectados por el ruido que se genere en la etapa de construcción, así como en el aumento de tráfico en la zona; durante la etapa operativa el ruido que generen las actividades de un Centro Comercial.
- La calidad visual se verá afectada por la maquinaria que se encuentre durante la etapa de preparación de sitio y de construcción, pero en la etapa de operación el Centro Comercial contará con un diseño arquitectónico que y áreas verdes que le dará un paisaje agradable.
- Salud y seguridad de los trabajadores: Se considera un impacto residual ya que en caso de que ocurra un incidente de consecuencias graves puede afectar la salud de ó los trabajadores, por lo tanto se tendrá énfasis en realizar las medidas de seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto.
- Calidad del suelo: Un impacto residual al que esto refiere es la calidad del suelo ya que las actividades propias del Centro Comercial generan gran cantidad de residuos, los cuales por mas que se realicen acciones de reutilización, reciclaje, programas de minimización, etc; al final los que se



generen en el mejor de los casos tendrán que ser depositados en un relleno sanitario que inciden en el subcomponente suelo.

La conclusión de lo anterior es que la realización de este proyecto se considera económicamente factible y ambientalmente viable, siempre y cuando se lleven acabo las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y las que emita SEMARNAT, en su resolución.



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

A continuación se presentan los anexos necesarios para sustentar lo descrito en el presente Manifiesto de Impacto Ambiental:

VIII.1 Formatos de presentación

Se entregan dos ejemplares impresos de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio se entrega gravado en medio electrónico entregando cuatro discos compactos, rotulados debidamente identificados todos ellos en formato Word y pdf.

VIII.1.1. Planos de localización

VIII.1.2. Anexo Fotográfico

VIII.1.3. Video Gravado en los CD's.

VIII.1.4. Lista de flora y fauna

En relación a las Cartas Temáticas, se realizaron con información vectoriales de INEGI, CONABIO, cada una de ellas tiene su referencia y se anexan.

VIII.2. Otros Anexos

- a) Documentos legales.
- b) Cartografía consultada
- c) Diagramas y otros gráficos.



VIII.3 Glosario de términos

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

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

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales



considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.



Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.



Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.



BIBLIOGRAFÍA.

- Anexo Estadístico. Índice de desarrollo humano por municipio, 2000. CONAPO.
- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI, 2015.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- Oaxaca. Indicadores sobre migración a Estados Unidos, índice y grado de intensidad migratoria por municipio, 2015. CONAPO, basado en el XII Censo General de Población y Vivienda realizado por el INEGI.
- Principales resultados por localidad Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI. Disco Compacto.
- Carta Edafológica 1:250,000, INEGI
- Carta de Efectos Climáticos (Mayo - Octubre), 1:250,000, INEGI.
- Carta de Efectos Climáticos (Noviembre - Abril), 1:250,000, INEGI.
- Carta Geológica 1: 250,000, INEGI.
- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, INEGI.
- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, INEGI.
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, E15-4,
- Indicadores del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Principales resultados por localidad Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2005.
- Carta Topográfica, 1:50,000, INEGI.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. www.conanp.gob.mx
- Comisión Nacional de Salarios Mínimos. www.conasami.gob.mx
- Consejo Nacional de Población. www.conapo.gob.mx
- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile.
- Instituto Nacional de Ecología. www.ine.gob.mx
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.



- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Leyenda de Suelos FAO 1968, modificada por DETENAL en 1970.
- NOM-001-SEMARNAT-1996.
- NOM-004-SEMARNAT-2002
- NOM-044-SEMARNAT-1996.
- NOM-045-SEMARNAT-1996.
- NOM-077-SEMARNAT-1993.
- NOM-080-SEMARNAT-1994.
- NOM-081-SEMARNAT-1994.
- NOM-085-SEMARNAT-1994.
- NOM-086-SEMARNAT-1994.
- NOM-113-SEMARNAT-1996.
- NOM-120-SSAI-1994.
- NOM-001-STPS-2008,
- NOM-002-STPS-2000,
- NOM-003-STPS-1999,
- NOM-004-STPS-1999,
- NOM-005-STPS-1998,
- NOM-006-STPS-2000,
- NOM-007-STPS-2000,
- NOM-008-STPS-2001,
- NOM-009-STPS-1999,
- NOM-010-STPS-1999,
- NOM-011-STPS-2001,
- NOM-012-STPS-1999,
- NOM-013-STPS-1993,
- NOM-014-STPS-2000,
- NOM-015-STPS-2001,
- NOM-016-STPS-2001,



CLAVE
GDP/MIA/CAP VIII

Construcción y Operación de la "Plaza Metropolitana Salina Cruz", Colonia Aviación, Municipio de Salina Cruz, Oaxaca

FECHA
Octubre 2016

- NOM-017-STPS-2008,
- NOM-018-STPS-2000,
- NOM-019-STPS-2004,
- NOM-020-STPS-2002,
- NOM-021-STPS-1993,
- NOM-022-STPS-2008,
- NOM-023-STPS-2003,
- NOM-024-STPS-2001,
- NOM-025-STPS-2008,
- NOM-026-STPS-2008,
- NOM-027-STPS-2008,
- NOM-028-STPS-2005,
- NOM-029-STPS-2005,
- NOM-030-STPS-2009,
- NOM-032-STPS-2008,
- NOM-100-STPS-1994,
- NOM-101-STPS-1994,
- NOM-102-STPS-1994,
- NOM-103-STPS-1994,
- NOM-104-STPS-2001,
- NOM-106-STPS-1994,
- NOM-113-STPS-1994,
- NOM-115-STPS-1994,
- NOM-116-STPS-1994,
- Plan Estatal de Desarrollo
- Plan de Ordenamiento Ecológico
- Reglamento a la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Servicio Sismológico Nacional. www.ssn.unam.mx

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0003/11/16.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 7 y 8.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

Firma del titular del Área:



Lic. José Ernesto Ruiz López.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

