RESUMEN EJECUTIVO DEL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL – REGIONAL

Central Solar Fotovoltaica TAI Anáhuac
Concepción del Oro, Zacatecas.

Santiago Papasquiaro, Durango. Junio de 2026.

Índice de contenido

1. AVANCE DEL PROYECTO 4
2. UBICACIÓN DEL PROYECTO 4
3. TIPO DE LA OBRA 5
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5
5. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES 9
6. TECNICAS EMPLEADAS EN LA DESCRIPCION DE LOS MEDIOS 10
7. CARACTERISTICAS DEL SITIO DONDE SE LLEVARÁ A CABO EL PROYECTO 10
Clima 10
Geología y geomorfología 11
Suelos 11
Hidrología Superficial 12
Hidrología subterránea. 12
Vegetación terrestre y/o acuática 12
Fauna terrestre y/o acuática 15
8. PAISAJE 16
9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 16
10. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES 17
Impactos residuales. 18
Impactos acumulativos 18
11. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES. 19
12. PRONOSTICOS AMBIENTALES 23
13. CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES 24
14. CONCLUSIONES 25

Índice de tablas

Tabla 1. Superficie por tipo de obras. 5
Tabla 2 Tipos climáticos 11
Tabla 3 Tipos de suelos presentes en la zona del SAR 11
Tabla 4 Acuíferos en el área 12
Tabla 5 Vegetación terrestre y acuática 12
Tabla 6. Tipos de vegetación presentes en el AI. 13
Tabla 7. Tipos de vegetación presentes en el AP (serie VII-INEGI). 13
Tabla 8 Lista de especies de los distintos estratos 13
Tabla 9 Fauna identificada en el área del S.A.R. 15
Tabla 10 Valor de importancia de los impactos ambientales 17
Tabla 11 Descripción de las medidas de prevención propuestas para el proyecto 19
Tabla 12 Descripción de las medidas de mitigación 21
Tabla 13. Cronograma de actividades para la implementación del proyecto. 24

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación del proyecto en el contexto estatal. 4
Ilustración 2. Distribución de obras del proyecto 6
Ilustración 3 Calidad del paisaje 16

1. AVANCE DEL PROYECTO

Al momento de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (MIA-R), correspondiente al proyecto denominado Central Solar Fotovoltaica TAI Anáhuac, ubicado en el municipio de Concepción del Oro, Zacatecas, el proyecto presenta un avance general estimado del 30 %. Dicho porcentaje corresponde exclusivamente a las actividades desarrolladas en gabinete, las cuales comprenden el diseño conceptual del proyecto, la planeación de las obras propuestas, la definición preliminar de su ubicación en campo y la ejecución de los trabajos de inventario de campo necesarios para sustentar los estudios técnicos y ambientales, pero nada que implique algún impacto sobre el ecosistema donde se pretende establecer el proyecto.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La Central Solar se ubicará dentro del ejido Anáhuac del municipio de Concepción del Oro, Zacatecas, México, a 247 km por la Carretera Federal México 54 que va de Zacatecas a Saltillo Coahuila, y para acceder al proyecto se debe salir por el entronque al poblado de Anáhuac para luego hacer un recorrido de 3.2 km con dirección al suroeste para llegar hasta el sitio donde se pretende establecer el mismo.

La siguiente ilustración muestra la ubicación con respecto del entorno estatal.

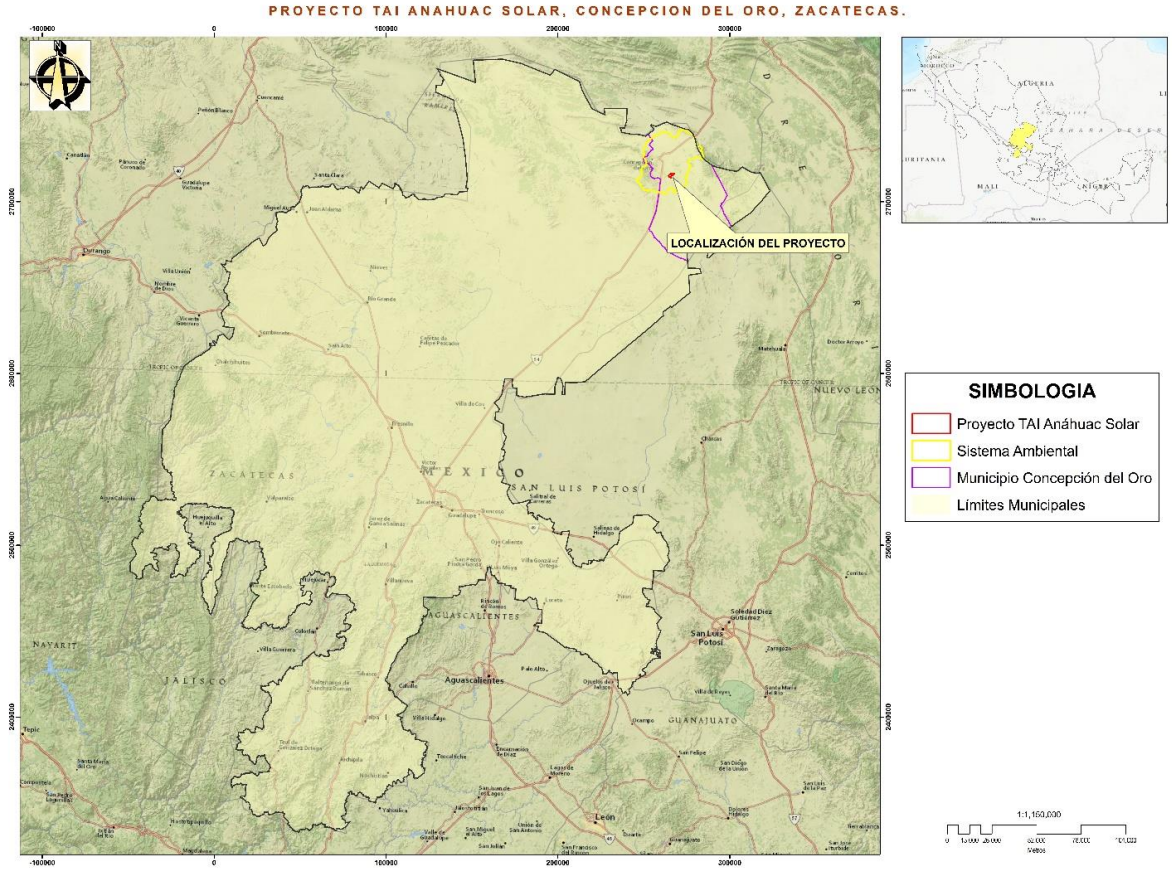


Ilustración 1 Ubicación del proyecto en el contexto estatal.

3. TIPO DE LA OBRA

El Proyecto consiste en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una Central Solar Fotovoltaica que transformará la energía procedente de la radiación solar a energía eléctrica, al incidir sobre una serie de módulos o paneles solares instalados sobre estructuras fijas en el terreno con seguidor a un eje, a este conjunto de módulos se le denomina generadores o paneles fotovoltaicos.

El Proyecto se pretende desarrollar en el municipio de Concepción del Oro, Zacatecas, y consiste en la construcción de una central solar fotovoltaica con una potencia nominal de 226.20 MWn y una capacidad pico de 249.90 MWp. La superficie ocupada será de **403.16 hectáreas.**

Además de la central fotovoltaica, se construirá una Subestación Eléctrica (SE) para elevar la Tensión de la energía evacuada por la central eléctrica FV de 34.5 KV a 400 KV, así como una línea de Transmisión nueva para la interconexión de la SE elevadora a la SE de Maniobras existente conocida como El Salero, que se encuentra en el mismo predio, con una tensión de operación de 400 kV propiedad de CFE Transmisión.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Respecto a la obra civil del Proyecto, será necesario el atornillado o hincado de las estructuras sobre las que se posicionarán los módulos fotovoltaicos, la construcción de caminos interiores, un almacén, un campamento, una sala de control, vallado perimetral del área general y vallado en las diferentes obras. En la Tabla 1, se muestra la superficie y características de las obras que conforman el proyecto.

Tabla 1. Superficie por tipo de obras.

Obra	Condición	Tipo	Temporalidad	Superficie (m2)	Superficie (ha)	%	Obs.
Estructura y Módulos fotovoltaicos	Vallado	Principal	Permanente	3,390,150.62	339.02	84.0	
Centros de Transformación	Vallado	Principal	Permanente	1,138.00	0.11	0.03	
Caminos interiores	Vallado	Asociada	Permanente	52,562.66	5.26	1.30	
Caminos interiores	No vallado	Asociada	Permanente	1,254.86	0.13	0.03	
Subestación eléctrica	Vallado	Principal	Permanente	10,309.23	1.03	0.26	
Almacén	Vallado	Asociada	Permanente	4,392.92	0.44	0.11	
Línea de transmisión 400 kv	No vallado	Principal	Permanente	3,600.00	0.36	0.09	Longitud de 200 m. y ancho de vía de 18 m.
Campamento de obra	Vallado	Asociada	Temporal	21,322.21	2.13	0.53	
Edificaciones (Sala de control)	Vallado	Principal	Permanente	250.00	0.03	0.01	
Área general libre (vallada)	Vallado	Asociada	Permanente	435,110.14	43.51	10.79	
Zona de protección	No vallado	Asociada	Temporal	111,542.64	11.15	2.77	
Total				**4,031,633.28**	**403.16**	**100.00**	

En la siguiente figura se muestra de forma detallada las obras que conforman al Proyecto **Central Solar Fotovoltaica TAI Anáhuac Solar,** ubicado en el municipio de Concepción del Oro, Zacatecas.

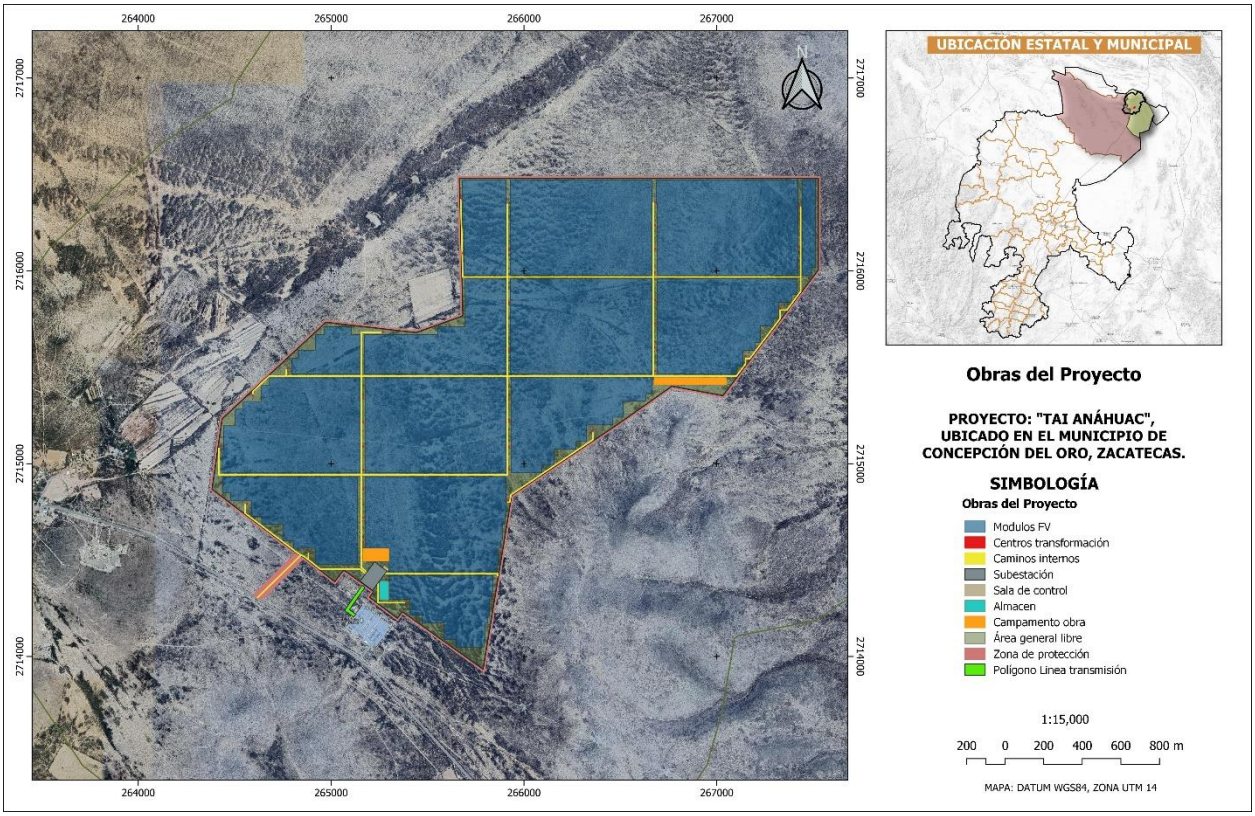


Ilustración 2. Distribución de obras del proyecto.

Este tipo de infraestructura se considera semipermanente, por lo que, para efectos del presente estudio, se incluyen todas las etapas del proyecto: la preparación del sitio, la etapa de construcción, la operación del proyecto y la etapa de abandono del sitio.

El periodo de preparación del sitio y de construcción se contempla que requiere de 5 años, iniciando la construcción a la par del periodo de preparación del sitio; el periodo de operación contempla 25 años y el abandono del sitio requerirá de un periodo de 2 años.

La central solar, la subestación elevadora y la línea de alta tensión serán operadas por el promovente, quien estará a cargo de su operación y mantenimiento.

Cada una de las instalaciones fotovoltaicas engloban toda la generación de energía eléctrica hasta un Centro de Seccionamiento que se ubicará dentro de la propia Subestación Elevadora.

A continuación, se describen los componentes principales que conforman el Proyecto:

1. Módulos fotovoltaicos
2. Estructuras soporte de paneles con sistema de seguidor a un eje
3. Inversores /Centros de transformación
4. Línea subterránea de media tensión (LMT)
5. Tableros de seccionamiento
6. Subestación Elevadora 34.5KV/400KV

7. Línea de transmisión 400 kV
8. Vallado perimetral
9. Caminos internos
10. Edificaciones

1. Módulos fotovoltaicos.

Elemento determinante en una instalación solar, ya que son los encargados de convertir la radiación solar en energía eléctrica de corriente (CD).

El módulo o panel está compuesto por celdas de silicio monocristalino dispuestas geométricamente, conectadas en serie/paralelo unas con otras, mediante circuitos eléctricos, los cuales, a su vez, están conectados a los polos positivos y negativos de las celdas.

Se considera un total de 367,500 módulos fotovoltaicos.

El tipo de módulo PV que se instalará en el Proyecto es del tipo bifacial, este módulo físicamente muestra las celdas solares por ambos lados del panel, para así poder aprovechar la radiación y luz solar que incide de manera directa por la parte frontal del panel y también la que es reflejada principalmente por el suelo en la parte posterior.

2. Estructuras soporte de paneles con sistema de seguidor a un eje.

Son las estructuras metálicas que dan soporte mecánico a los paneles fotovoltaicos y optimizan el ángulo con el que la radiación solar incide sobre los mismos.

Los paneles fotovoltaicos se colocan sobre estas estructuras metálicas controladas por dispositivos electrónicos y brindan soporte y movimiento a los mismos. Cuentan con un sistema de rotación horizontal de un solo eje (Norte-Sur) el cual los va orientando hacia el sol a lo largo del día, de esta forma se maximiza la captación de energía solar. Las estructuras metálicas estarán conectadas entre sí, formando bloques y constituyendo el conjunto del parque solar fotovoltaico. Para el arreglo del parque solar se ha realizado una descripción estándar de los componentes, los cuales podrán ser cambiados si así lo requiere el Proyecto.

3. Inversores /Centros de transformación

Los inversores son un equipo de electrónica de potencia que mediante circuitos electrónicos realiza el acondicionamiento de la energía en corriente directa producida por los módulos solares, a energía en corriente alterna, el principal componente de estos equipos son los llamados IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor), que básicamente es un dispositivo semiconductor que se aplica como interruptor controlado en circuitos de electrónica de potencia. Este dispositivo posee la capacidad de trabajar con alta corriente y bajo voltaje de saturación, lo que le permite procesar grandes cantidades de corriente y realizar la “inversión” de la corriente DC en AC, todo esto apoyado por un par de componentes dentro de su propia arquitectura, una compuerta aislada empleada como entrada de control y un transistor bipolar como interruptor.

4. Línea subterránea de media tensión (LMT).

Es el anillo colector que conducirá la energía eléctrica desde los centros de transformación hasta la SE elevadora.

Línea eléctrica subterránea de media tensión, operada en 34.5 kV, configuración 3F-4H, conformada por lo siguiente:

Banco de ductos

Se deben emplear ductos de polietileno de alta densidad lisos (PAD) o corrugados (PADC) con diámetros de 75 mm (3") y 101 mm (4"). Los ductos de PADC deben suministrarse con campana integrada o con cople debiendo garantizar una unión hermética conforme a la NRF-057-CFE. Cuando se utilicen ductos de PAD deben ser de una pieza entre registros y su instalación será conforme a las Normas. En forma excepcional se aceptarán uniones por termofusión o coples especiales para ductos de PAD que cumplan con la NRF-057-CFE.

5. **Tableros de seccionamiento.**

Con el fin de reagrupar la producción de cada sub instalación para su posterior inyección a la red, se instalará un Centro de Seccionamiento que estará situado en la Subestación Elevadora, donde se procederá a la evacuación de la energía para ser elevada de 34.5KV a 400 KV.

6. **Subestación Elevadora 34.5/400 KV.**

La Subestación eléctrica (SE) será la encargada de elevar la tensión inyectada por las plantas Fotovoltaicas de 34.5 KV a 400 KV mediante un transformador de potencia.

Consiste principalmente, en otros, en:

- ✓ Un banco de transformación formado por un transformador trifásico de 220/240 MVA, con tensiones nominales de 400/34.5 Kv.
- ✓ Un alimentador en 400 kV para la línea de transmisión que enlaza esta instalación con la Subestación el Salero de CFE.
- ✓ Caseta de control.

7. **Línea de transmisión 400 kV.**

Obras necesarias para la interconexión de la central eléctrica fotovoltaica a la Red Nacional de Transmisión y garantizar la Disponibilidad de Entrega Física en el punto de interconexión, según el Manual para la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga

La línea de Transmisión tendrá una trayectoria de SE Maniobras el Salero (existente) a SE Elevadora, operará a una tensión nominal de 400 kV, a frecuencia de 60 Hz. Se construirán aproximadamente 0.200 km de circuito simple.

8. **Caminos internos.**

Los caminos internos sirven para el adecuado y seguro tránsito dentro del Proyecto, por lo cual es necesaria la construcción de una red viaria de caminos internos adecuada para tal fin., además de garantizar el menor impacto al medio ambiente, por lo que un diseño adecuado es necesario considerando que sobre el mismo transitarán múltiples vehículos, tales como:

- ✓ Vehículos de suministros, y todo lo necesario para ser utilizado durante la etapa de construcción y operación
- ✓ Vehículos de transporte de personal
- ✓ Vehículos varios

9. Vallado perimetral.

Delimitar la superficie del proyecto únicamente al área autorizada, para garantizar la seguridad de los equipos, materiales y maquinaria que componen todo lo necesario para el desarrollo de la planta solar fotovoltaica y evitar la entrada de personas ajenas al mismo.

Se colocará una cerca con malla ciclónica de 2.5 m de altura por todo el perímetro de donde se localice el terreno. Para la colocación de la cerca se utilizarán postes tubulares metálicos de 48 mm de diámetro y de 1.5 mm de espesor con tapón metálico, malla ciclónica con galvanizado en caliente 11 y diseño de 63 mm, alambre de púas de 3 filas y cimiento de concreto de 0.30 X 0.30 X 0.70 m.

10. Edificaciones.

Recinto necesario para alojar equipos de control y monitorización (SCADA), almacén, oficina, cocina y comedor, vestuarios, equipo de enlace y comunicaciones y baños.

Consiste en una estructura metálica de viga de acero conformada por perfil IR 102x19.4 03 y pilares de acero conformado por perfil IR 203x26.6 h=4m, muros de bloque de hormigón Monoblock de 15x20x40 para formación de fachada, Panel sandwich multytech 3" color RAL.9002 acabado metálico satinado aluminio blanco para formación de cerramiento horizontal de cubierta y Solera con acabado fratasado de 15cm de hormigón armado fck=200 kg/cm2.

5. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES

Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

El área del proyecto " TAI Anáhuac " se encuentra dentro de la Unidad Ambiental Biofísica; UAB 27 denominada Sierras Transversales.

Programas de Ordenamiento Estatal del Territorio.

De acuerdo al listado publicado en la página de la SEMARNAT, el estado de Zacatecas no presenta programas expedidos para la zona donde pretende ejecutarse el proyecto.

Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Una sección del Sistema Ambiental Regional y la totalidad del área del proyecto, se encuentra dentro del Área Natural Protegida “Semidesierto Zacatecano”.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El sistema ambiental regional no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria, la RTP más cercanas al proyecto es la RTP “Tokio".

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

La zona del proyecto y su sistema ambiental regional se localizan fuera de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.

Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)

El sistema ambiental regional no se encuentra dentro de una de las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), la más cercana es la “Pradera de Tokio” que se encuentra al noreste del sistema Ambiental Regional.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025 – 2030.

Se vincula con el *EJE 3*, denominado economía moral y trabajo y *EJE 4*, Desarrollo sustentable

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE ZACATECAS 2022-2027.

Se vincula con eje Derechos Humanos, Igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, anticorrupción y cero impunidades.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO, DEL MUNICIPIO DE CONCEPCIÓN DEL ORO, ZACATECAS.

Se vincula con tres ejes, con Gobierno transparente, Desarrollo Competitividad Sustentable y Modernización en educación y tecnología

6. TECNICAS EMPLEADAS EN LA DESCRIPCION DE LOS MEDIOS

Para la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico se realizó un recorrido en la zona del Sistema Ambiental Regional, efectuando un muestreo **simple aleatorio** para obtener información sobre la situación actual de los recursos naturales que hay en este lugar.

La suficiencia del muestreo se analizó mediante las curvas de acumulación de especies de los diferentes estratos identificados en el área, además de consultar la información que se tiene de la zona en diferentes fuentes, principalmente cartografía de INEGI y documentos diversos de origen gubernamental, así como de algunos estudios específicos realizados previamente en el área donde se pretende establecer el proyecto.

Las obras de infraestructura que se planea establecer afectarán algo de vegetación arbórea, arbustiva, herbácea y a las suculentas, en una superficie de **403.16 hectáreas**, así mismo se pretende el rescate y reubicación de las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 así como las especies de lento crecimiento.

En cuanto a la fauna silvestre, se pretende el ahuyentamiento de las especies, el cual se realizará a diario mientras dure el proyecto, así mismo se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre de lento desplazamiento y de las que pudieran estar en riesgo por la implementación del proyecto.

El aspecto socioeconómico se caracterizó de acuerdo a los datos encontrados en estadísticas de INEGI, CONAPO, SEDESOL y algunas fuentes locales.

7. CARACTERISTICAS DEL SITIO DONDE SE LLEVARÁ A CABO EL PROYECTO

Clima

Para la descripción de las características de clima presente en el Sistema Ambiental Regional, fue necesario la utilización de las cartas de climas editadas por el INEGI, y de acuerdo a la clasificación establecida por Köppen y modificada por Enriqueta García de Miranda (1981)1, es posible determinar que en el SAR existe tres tipos de clima los cuales se presentan en la siguiente tabla.

[1] *http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf*

Tabla 2 Tipos climáticos

CLAVE	TIPO CLIMATICO	HECTAREAS	%
BS0k(x')	Árido templado	62787.869	68
BS1k(x')	Semiárido templado	26953.129	29
BS0kw	Árido templado	2736.659	3
TOTAL		**92477.657**	**100**

Geología y geomorfología

El SAR comprende una de las quince provincias fisiográficas que conforman a la República Mexicana, las cuales se conocen como Sierra Madre Oriental

Suelos

Los suelos presentes en la zona del SAR donde se localiza el proyecto, son los que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3 Tipos de suelos presentes en la zona del SAR

CLAVE_WRB	SUELO PRIMARIO	HECTÁREAS	%
CLcch+CLptn/2r	CALCISOL	7651.974	8.27
CLcchptn/2r	CALCISOL	1410.873	1.53
CLha/3	CALCISOL	2788.670	3.02
CLptn/2	CALCISOL	7326.997	7.92
CLptn/2R	CALCISOL	9179.675	9.93
CLptp+RGcalep/2r	CALCISOL	3923.721	4.24
CLsklep+RGcalep/2r	CALCISOL	3659.540	3.96
CLsowptn/2R	CALCISOL	1152.709	1.25
CLszwptp/2r	CALCISOL	1496.456	1.62
LPcali+LPrzsk/2R	LEPTOSOL	19443.948	21.03
LPcamo/2R	LEPTOSOL	297.352	0.32
LPcarz+LPcask/2R	LEPTOSOL	670.554	0.73
LPcask+LPcali/2R	LEPTOSOL	458.298	0.50
LPli+LPeu/2R	LEPTOSOL	1255.096	1.36
LPli+RGeulep+PHlep/2R	LEPTOSOL	1511.789	1.63
LPrzsk/2R	LEPTOSOL	161.963	0.18
PHcapcp+CLptp/2R	PHAEOZEM	7744.746	8.37
PHcapcp+CLsohptp/2R	PHAEOZEM	5354.430	5.79
PHcapcp+KSccpcp+CLptp/2r	PHAEOZEM	2145.379	2.32
RGcalep/2R	REGOSOL	118.053	0.13
RGcalep+LPcask/2R	REGOSOL	1543.680	1.67
SCccso/3	SOLONCHAK	1352.284	1.46
SCccso+CLszwso/2	SOLONCHAK	1347.197	1.46
SCccsoh+CLlencch/3	SOLONCHAK	3848.419	4.16
SCccsoh+CLszw/3	SOLONCHAK	332.468	0.36
SCpcnso+CLcchptn/2	SOLONCHAK	6301.384	6.81
TOTAL		**92477.657**	**100.00**

Hidrología Superficial

Las aguas superficiales del Estado de Zacatecas están distribuidas en cuatro regiones hidrológicas: RH11 Presidio-San Pedro, RH12 Lerma-Santiago, RH36 Nazas-Aguanaval y RH37 El Salado.

El SAR del proyecto se localiza precisamente dentro de la RH37 El Salado, dentro de la cuenca Sierra de Rodríguez, en la subcuenca Concepción del Oro

Hidrología subterránea.

La zona del SAR se encuentran localizados dos acuíferos, los cuales se describen a continuación

Tabla 4 Acuíferos en el área

ACUIFERO	HECTAREAS	%
Guadalupe Garzaron	90295.066	97.64
Cedros	977.953	1.06
Saltillo Sur	1204.638	1.30
TOTAL	**92477.657**	**100.00**

Vegetación terrestre y/o acuática

La vegetación predominante en la zona del SAR se considera como Matorral Desértico Rosetófilo con base en la carta de uso del suelo y vegetación de la serie VII del INEGI, seguida del Matorral Desértico Micrófilo, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5 Vegetación terrestre y acuática

CLAVE	DESCRIPCIÓN	HECTÁREAS
RA	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	453.560
RAS	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE	518.985
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	7498.840
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	130.729
MK	BOSQUE DE MEZQUITE	519.152
BP	BOSQUE DE PINO	7840.491
ADV	DESPROVISTO DE VEGETACIÓN	120.937
MDM	MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO	23358.319
MDR	MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO	36925.665
VH	VEGETACIÓN HALÓFILA XERÓFILA	8436.572
VSa/BP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	626.411
VSa/MDM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO	5703.408
VSa/MDR	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO	201.592
VSa/VH	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE VEGETACIÓN HALÓFILA XERÓFILA	142.997
TOTAL		**92477.658**

Vegetación en el AI

La vegetación predominante en la zona del AI se considera como Matorral Desértico Rosetófilo con base en la carta de uso del suelo y vegetación de la serie VII del INEGI, seguida de Matorral Desértico Micrófilo, lo que sigue mostrando que la vegetación o cobertura dominante es la que presenta una gran cantidad de MDR.

Tabla 6. Tipos de vegetación presentes en el AI.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	HECTÁREAS	%
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	167.5232	8.03
MK	BOSQUE DE MEZQUITE	25.7301	1.23
MDM	MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO	643.4248	30.85
MDR	MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO	1085.5054	52.04
VSa/MDM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO	163.6515	7.85
TOTAL		**2,085.84**	**100.00**

Vegetación en el AP

La vegetación predominante en la zona del AP se considera como Matorral Desértico Micrófilo con base en la carta de uso del suelo y vegetación de la serie VII del INEGI, seguida de Matorral Desértico Rosetófilo y Agricultura de Temporal Anual.

Tabla 7. Tipos de vegetación presentes en el AP (serie VII-INEGI).

CLAVE	DESCRIPCIÓN	HECTÁREAS	%
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	1.2679	0.31
MDM	MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO	259.0583	64.31
MDR	MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO	142.4771	35.37
TOTAL		**402.803**	**100.00**

A continuación, se presenta la lista de especies de los diferentes estratos identificadas en el área del Sistema Ambiental Regional.

Tabla 8 Lista de especies de los distintos estratos

ESTRATO	FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNA	CITES
Árbol	*Fabaceae*	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite	-	-
Árbol	*Fabaceae*	*Neltuma*	*Neltuma laevigata*	Mezquite	-	-
Arbusto	*Fabaceae*	*Acacia*	*Acacia greggii*	Uña de gato	-	-
Arbusto	*Verbenáceas*	*Aloysia*	*Aloysia gratissima*	Jazmin	-	-
Arbusto	*Verbenáceas*	*Aloysia*	*Aloysia wrightii*	Oreganillo	-	-
Arbusto	*Amaranthaceae*	*Atriplex*	*Atriplex canescens*	Chamizo	-	-
Arbusto	*Asteraceae*	*Baccharis*	*Baccharis pteronioides*	Hierba del pasmo	-	-
Arbusto	*Rubiaciae*	*Bouvardia*	*Bouvardia ternifolia*	Campanita	-	-
Arbusto	*Asteraceae*	*Brickellia*	*Brickellia veronicifolia*	Estrellita	-	-
Arbusto	*Escrofulariáceas*	*Buddleja*	*Buddleja scordioides*	Salvilla	-	-
Arbusto	*Scrophulariaceae*	*Buddleja*	*Buddleja marrubiifolia*	Azafrán	-	-
Arbusto	*Asteraceae*	*Calanticaria*	*Calanticaria brevifolia*	Girasolillo	-	-
Arbusto	*Cannabaceae*	*Celtis*	*Celtis pallida*	Granjeno	-	-
Arbusto	*Cannabaceae*	*Celtis*	*Celtis reticulata*	Taray	-	-
Arbusto	*Verbenaceae*	*Citharexylum*	*Citharexylum brachyanthum*	Palo prieto	-	-
Arbusto	*Rhamnaceae*	*Condalia*	*Condalia ericoides*	Abrojo	-	-
Arbusto	*Rhamnaceae*	*Condalia*	*Condalia warnockii*	Mora	-	-
Arbusto	*Fabaceae*	*Dalea*	*Dalea bocolor*	Engordacabra	-	-
Arbusto	*Asteraceae*	*Flourensia*	*Flourensia cernua*	Hojasén	-	-
Arbusto	*Oleaceae*	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Panalero	-	-
Arbusto	*Asteraceae*	*Gymnosperma*	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	-	-
Arbusto	*Asteraceae*	*Jefea*	*Jefea brevifolia*	Hierba del venado	-	-
Arbusto	*Koeberliniaceae*	*Koeberlinia*	*Koeberlinia spinosa*	Junco	-	-
Arbusto	*Verbenaceae*	*Lantana*	*Lantana velutina*	Capulincillo	-	-

ESTRATO	FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNA	CITES
Arbusto	*Zygophyllaceae*	*Larrea*	*Larrea tridentata*	Gobernadora	-	-
Arbusto	*Scrophulariaceae*	*Leucophyllum*	*Leucophyllum minus*	Oreja de ratón	-	-
Arbusto	*Scrophulariaceae*	*Leucophyllum*	*Leucophyllum laevigatum*	Principe del desierto	-	-
Arbusto	*Solanaceae*	*Lycium*	*Lycium berlandieri*	Garambullo	-	-
Arbusto	*Fabaceae*	*Mimosa*	*Mimosa zygophylla*	Uña de gato	-	-
Arbusto	*Asteraceae*	*Parthenium*	*Parthenium incanum*	Mariola	-	-
Arbusto	*Asteraceae*	*Parthenium*	*Parthenium argentatum*	Guayule	-	-
Arbusto	*Anacardiaceae*	*Rhus*	*Rhus microphylla*	Agrito	-	-
Arbusto	*Fabaceae*	*Senna*	*Senna wislizeni*	Vara prieta	-	-
Arbusto	*Boraginaceae*	*Tiquilia*	*Tiquilia greggii*	Cenizo	-	-
Arbusto	*Fabaceae*	*Vachellia*	*Vachellia constricta*	Largoncillo	-	-
Arbusto	*Asteraceae*	*Viguiera*	*Viguiera stenoloba*	Clemotillo	-	-
Arbusto	*Asteraceae*	*Wedelia*	*Wedelia acapulcensis Var.*	Clemolillo	-	-
Herbácea	*Asteraceae*	*Acourtia*	*Acourtia nana*	Hierba	-	-
Herbácea	*Poaceae*	*Aristida*	*Aristida divaricata*	Zacate 3 barbas	-	-
Herbácea	*Asteraceae*	*Bahia*	*Bahia absinthifolia*	Alelia	-	-
Herbácea	*Poaceae*	*Bouteloua*	*Bouteloua curtipendula*	Z.Banderilla	-	-
Herbácea	*Poaceae*	*Bouteloua*	*Bouteloua gracilis*	Zacate navajita	-	-
Herbácea	*Poaceae*	*Bouteloua*	*Bouteloua repens*	Navajita corta	-	-
Herbácea	*Poaceae*	*Bouteloua*	*Bouteloua simplex*	Z.navajita corta	-	-
Herbácea	*Poaceae*	*Bulbostylis*	*Bulbostylis arcuata*	Z. de toche	-	-
Herbácea	*Poaceae*	*Dasyochloa*	*Dasyochloa pulchella*	Zacate borreguero	-	-
Herbácea	*Poaceae*	*Microchloa*	*Microchloa kunthii*	Zacate de llano	-	-
Herbácea	*Fabaceae*	*Senna*	*Senna bauhinioides*	Hierba pata de buey	-	-
Herbácea	*Malvaceae*	*Sphaeralcea*	*Sphaeralcea angustifolia*	Hierba del negro	-	-
Herbácea	*Asteraceae*	*Thymophylla*	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	-	-
Herbácea	*Boraginaceae*	*Tiquilia*	*Tiquilia canescens*	Alfombrilla	-	-
Suculenta	*Asparagaceae*	*Agave*	*Agave lechuguilla*	Lechuguilla	-	-
Suculenta	*Asparagaceae*	*Agave*	*Agave striata*	Espadin	-	-
Suculenta	*Asparagaceae*	*Agave*	*Agave asperrima*	Maguey	-	-
Suculenta	*Cactaceae*	*Corynopuntia*	*Corynopuntia schottii*	Perritos	-	-
Suculenta	*Cactaceae*	*Coryphantha*	*Coryphantha delicata*	Biznaga	Pr	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Coryphantha*	*Coryphantha poselgeriana*	Biznaga	A	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia imbricata*	Cardenche	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia kleiniae*	Tasajillo macho	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia tunicata*	Clavellina	-	A-II
Suculenta	*Asparagaceae*	*Dasylirion*	*Dasylirion wheeleri*	Sotol	-	-
Suculenta	*Cactaceae*	*Echinocactus*	*Echinocactus horizonthalonius*	Biznaga	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Echinocactus*	*Echinocactus grusonii*	Asiento de suegra	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Echinocactus*	*Echinocactus platyacanthus*	Asiento de suegra	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Echinocereus*	*Echinocereus enneacanthus*	Alicoche	-	-
Suculenta	*Cactaceae*	*Echinocereus*	*Echinocereus pectinatus*	Huevo de toro	-	A-II
Suculenta	*Ephedraceae*	*Ephedra*	*Ephedra aspera*	Cola de caballo	-	-
Suculenta	*Ephedraceae*	*Ephedra*	*Ephedra trifurca*	Cola de gallo	-	-
Suculenta	*Euphorbiaceae*	*Euphorbia*	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Ferocactus*	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga burra	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Ferocactus*	*Ferocactus pilosus*	Biznaga	-	A-II
Suculenta	*Fouquieriaceae*	*Fouquieria*	*Fouquieria splendens*	Ocotillo	-	-
Suculenta	*Cactaceae*	*Glandulicactus*	*Glandulicactus uncinatus*	Biznaga greñuda	A	A-II
Suculenta	*Euphorbiaceae*	*Jatropha*	*Jatropha dioica*	Sangregado	-	-
Suculenta	*Cactaceae*	*Lophophora*	*Lophophora williamsii*	Peyote	Pr	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga	-	A-II

ESTRATO	FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNA	CITES
Suculenta	*Cactaceae*	*Mammillaria*	*Mammillaria pottsii*	Biznaga	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Neolloydia*	*Neolloydia conoidea*	Biznaga	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Opuntia*	*Opuntia neochrysacantha*	Nopal dorado	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Opuntia*	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Opuntia*	*Opuntia rufida*	Nopal cegador	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Opuntia*	*Opuntia stenopetala*	Nopal arrastradillo	-	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Sclerocactus*	*Sclerocactus uncinatus*	Biznaga	A	A-II
Suculenta	*Cactaceae*	*Thelocactus*	*Thelocactus hexaedrophorus*	Biznaga	-	A-II
Suculenta	*Asparagaceae*	*Yucca*	*Yucca carnerosana*	Palma	-	-
Suculenta	*Asparagaceae*	*Yucca*	*Yucca filifera*	Palma	-	-

Fauna terrestre y/o acuática

De acuerdo a la información recopilada durante el inventario efectuado en la zona se pudo encontrar las siguientes especies de fauna silvestre.

Tabla 9 Fauna identificada en el área del S.A.R.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GENERO	IND	NOM-059-SEM
Ave	*Amphispiza bilineata*	*Zacatonero garganta negra*	Passerellidae	*Amphispiza*	13	–
Ave	*Auriparus flaviceps*	*Baloncillo*	Remizidae	*Auriparus*	8	–
Ave	*Callipepla squamata*	*Codorniz*	Odontophoridae	*Callipepla*	9	–
Ave	*Campylorhynchus brunneicapillus*	*Matraca*	Troglodytidae	*Campylorhynchus*	9	–
Ave	*Caracara plancus var cheriway*	*Caracara*	Falconidae	*Caracara*	3	–
Ave	*Cathartes aura*	*Aura*	Cathartidae	*Cathartes*	35	–
Ave	*Contopus sordidulus*	*Papamoscas del oeste*	Tyrannidae	*Contopus*	9	–
Ave	*Coragyps atratus*	*Zopilote comun*	Cathartidae	*Coragyps*	11	–
Ave	*Corvus corax*	*Cuervo*	Corvidae	*Corvus*	5	–
Ave	*Eugenes fulgens*	*Chuparrosa*	Trochilidae	*Eugenes*	1	–
Ave	*Haemorhous mexicanus*	*Pinzón mexicano*	Fringillidae	*Haemorhous*	24	–
Ave	*Hirundo rustica*	*Golondrina*	Hirundinidae	*Hirundo*	6	–
Ave	*Icteria virens*	*Chipe grande*	Icteriidae	*Icteria*	8	–
Ave	*Icterus parisorum*	*Calandrea tunera*	Icteriidae	*Icterus*	7	–
Ave	*Lanius ludovicianus*	*Verdugo Americano*	Laniidae	*Lanius*	3	–
Ave	*Melozone fusca*	*Rascador viejita*	Passerellidae	*Melozone*	3	–
Ave	*Mimus polyglottos*	*Cenzontle*	Mimidae	*Mimus*	7	–
Ave	*Myiarchus cinerascens*	*Papamoscas garganta ceniza*	Tyrannidae	*Myiarchus*	6	–
Ave	*Parabuteo unicinctus*	*Aguililla rojinegra*	Accipitridae	*Parabuteo*	4	Pr
Ave	*Polioptila melanura*	*Perlita del desierto*	Polioptilidae	*Polioptila*	6	–
Ave	*Pyrocephalus rubinus*	*Papamoscas*	Tyrannidae	*Pyrocephalus*	5	–
Ave	*Streptopelia decaocto*	*Paloma turca*	Columbidae	*Streptopelia*	8	–
Ave	*Toxostoma curvirostre*	*Cuitlacoche*	Mimidae	*Toxostoma*	3	–
Ave	*Vireo bellii*	*Vireo de bell*	Vireonidae	*Vireo*	9	–
Ave	*Zenaida asiática*	*Paloma alas blancas*	Columbidae	*Zenaida*	15	–
Ave	*Zenaida macroura*	*Paloma huilota*	Columbidae	*Zenaida*	4	–
Mamífero	*Canis latrans*	*Coyote*	Canidae	*Canis*	4	–
Mamífero	*Lepus californicus*	*Liebre*	Leporidae	*Lepus*	10	–
Mamífero	*Odocoileus hemionus*	*Venado bura*	Cervidae	*Odocoileus*	5	–
Mamífero	*Sylvilagus audubonii*	*Conejo*	Leporidae	*Sylvilagus*	3	–
Reptil	*Aspidoscelis gularis*	*Chulilla*	Teiidae	*Aspidoscelis*	5	–

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GENERO	IND	NOM-059-SEM
Reptil	*Aspidoscelis inornatus*	*Huico liso del altiplano*	Teiidae	*Aspidoscelis*	6	–
Reptil	*Crotalus atrox*	*Cascabel diamantada*	Viperidae	*Crotalus*	2	Pr
Reptil	*Sceloporus parvus*	*Lagartija espinoza*	Phrynosomatidae	*Sceloporus*	3	–

8. PAISAJE

La calidad del paisaje en las áreas es media, la cual se definió de acuerdo a las características del modelo de la US Forest Service, destacando que el área tiene al igual que la calidad, una fragilidad media, puesto que es una zona con poco acceso a personas y con poco impacto de la implementación del proyecto de impacto ambiental.

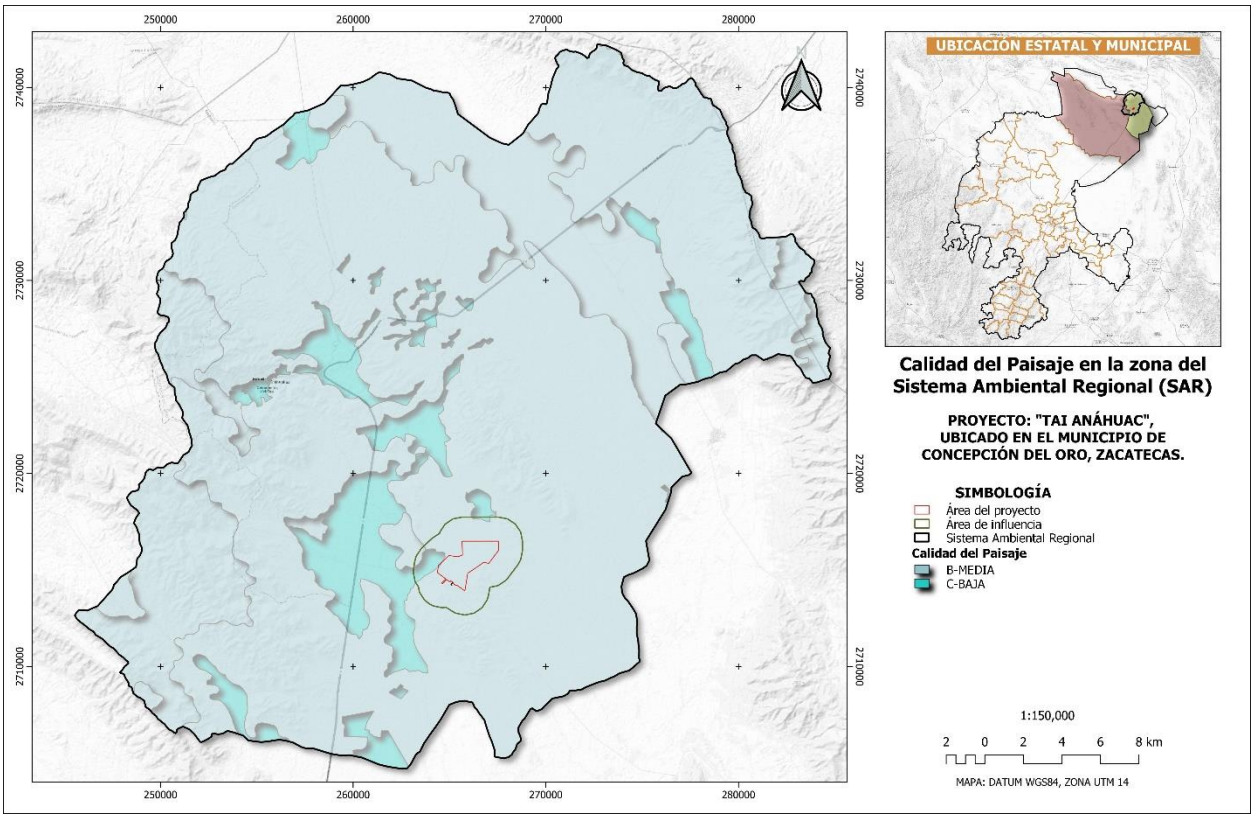


Ilustración 3 Calidad del paisaje

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El diagnóstico ambiental se puede definir que el Sistema Ambiental Regional, en el cual se ubica el proyecto de la Planta Fotovoltaica TAI Anáhuac Solar, ubicada en Concepción del Oro, Zacatecas, se identifica como degradación de suelos por cuestiones ganaderas y por la agricultura, la biodiversidad se considera de alta calidad, ya que el área se encuentra completamente recuperada de trabajos anteriores, la erosión que se identifica en el Sistema Ambiental Regional, en su mayoría es por las actividades ya realizadas en el S.A.R., pero se pretende que la erosión que se aumente, pueda mitigarse en su totalidad, en cuanto al recurso

hídrico, no se pretende la utilización del mismo, sin embargo, se planea realizar actividades especiales para recuperar lo que se pierde de la infiltración.

10. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

La selección de la metodología para la identificación y valoración de los impactos ambientales de este proyecto se decidió tomar en cuenta la propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997). Esta metodología se ha aplicado a proyectos específicos con una base grupal conformada por especialistas en vegetación, fauna, suelo, hidrología, sociología, antropología, economía, evaluación ambiental y aprovechamiento forestal.

La matriz que se utilizó es la de importancia cualitativa, la cual identifica y evalúa las acciones previstas por la ejecución del proyecto y los impactos derivados de éstas sobre cada uno de los componentes ambientales, considerando todas las etapas del proyecto.

La matriz de importancia permite obtener una valoración cualitativa del impacto ambiental.

Considera todos los componentes ambientales susceptibles de recibir impactos y cada una de las acciones previstas.

Cada casilla de cruce entre acción y componente ambiental en la matriz nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado.

Estos elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un componente ambiental considerado.

La medición dentro de la matriz se basa en los siguientes principios:

- Grado de manifestación cualitativa del efecto de la acción que quedará reflejado en lo que llamamos importancia del impacto.
- Grado de incidencia o intensidad de la acción producida.

La caracterización del efecto según una serie de atributos cualitativos: signo, extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, relación causa-efecto, periodicidad y recuperabilidad.

De acuerdo a lo anterior en la siguiente tabla se muestra el resumen del modelo de la valoración de la importancia del impacto de Conesa Fernández Vitora.

Tabla 10 Valor de importancia de los impactos ambientales

Signo		Intensidad (I)	
Beneficioso Prejudicial	+ -	Baja Media Alta Muy Alta Total	1 2 3 8 12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual Parcial Extenso Total Critica	1 2 4 8 12	Largo Plazo Mediano plazo Inmediato – corto plazo Critico	1 2 4 +10
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1

Temporal	2	Mediano Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Impactos residuales.

Los impactos residuales asociados con los proyectos son aquellos efectos que inevitables que permanecen luego de haberse hecho todos los intentos posibles para disminuirlos.

Los impactos residuales que permanecen con posteridad a la aplicación de todas las alternativas de medidas se identifican y se evalúan.

Para la evaluación de los impactos residuales, se consultó el libro Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental, del Dr. Vicente Conesa Fernández. - Vitora[2].

Para la evaluación de los impactos residuales se eligió la metodología simple de valoración de alternativas, los criterios de evaluación se eligieron de acuerdo a la escala de valoración simple, también de Conesa, 2010.

En cuanto a la información presentada en el capítulo V, existe una correlación de impactos negativos y positivos, esto se debe a que el impacto negativo, siempre va acompañado de una acción económica, ya que la compactación del suelo, las emisiones del aire la Calidad del paisaje, se realizan con un fin económico, ya que se paga por la acción que se realiza.

De los impactos determinados, solamente la economía local presenta un valor positivo en impactos residuales, mientras que los demás factores son negativos, presentando mayor impacto residual la flora y la fauna, seguidas por el agua y al último el aire y el ruido.

Impactos acumulativos

La mayoría de los impactos son acumulativos en menor medida, lo cual se debe principalmente a impactos derivados de diferentes acciones de un mismo proyecto, sin embargo, también a impactos de otros proyectos cercanos al mismo, que a través del tiempo se han ido “acumulando” en el área debido a la presión que ha presentado el área.

Los impactos acumulativos que presentan un valor más alto, son de manera positiva, debido al requerimiento de mano de obra y demanda de bienes y servicios.

[2] https://es.scribd.com/document/351749351/Conesa-Completo

11. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.

A continuación, se exponen una serie de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales generados durante el establecimiento del proyecto.

Tabla 11 Descripción de las medidas de prevención propuestas para el proyecto

MEDIDAS	DESCRIPCIÓN
FACTOR AMBIENTAL: FLORA Y VEGETACIÓN	
Prohibido el uso de fuego	No se permitirán fogatas y quemas en el área del proyecto, con la finalidad de evitar la ocurrencia de accidentes asociados a la pérdida y deterioro de ambientes para flora.
Capacitación	Capacitación e instrucción al personal de temas clave del medio ambiente, será dirigida a desarrollar conciencia sobre la importancia de conservar la vegetación.
Contenedores para recepción de residuos	Colocar contenedores de 200 lts para la recepción de residuos domésticos, reciclables o peligrosos que se puedan originar durante los trabajos del cambio de uso del suelo.
Tableros alusivos a la prevención de incendios forestales	Se colocarán tableros para la prevención de incendios forestales
Concientización y sensibilización de los trabajadores a través de la educación ambiental	Concientización y sensibilización de los trabajadores a través de la educación ambiental
Prevención de incendios forestales	Se realizan platicas de concientización para los trabajadores, esto con la finalidad de dar a conocer los peligros de los incendios forestales
Remoción adecuada de la cobertura vegetal	Se realiza un plan de remoción adecuada de la cobertura vegetal, así como capacitación, esto para mostrar la manera correcta de la eliminación de la vegetación.
Trabajo en las áreas únicamente establecidas para el proyecto	Se delimitan las áreas del proyecto, ya sea por medio de dispositivos GPS o cinta flagging
Vigilar que el desmonte se realice únicamente en las áreas autorizadas	Se verifica que la vegetación únicamente se elimine en las áreas que fueron propuestas, evitando que pueda afectarse un área que no presenta afectación previa
Uso de equipo de protección personal	Se pretende que los trabajadores ingresen al área del proyecto con el equipo de protección personal correcto de acuerdo a las actividades, esto con la finalidad de evitar accidentes
FACTOR AMBIENTAL: FAUNA	
Evitar la cacería furtiva durante las diferentes etapas del proyecto	La aplicación de esta medida se fundamenta en la experiencia de proyectos; de aquí que se tome la iniciativa de aplicarse como medida de prevención para evitar los daños a la fauna que se pueda encontrar en el lugar, Un mecanismo que se utiliza para evitar que la fauna sea cazada por parte de los trabajadores de la obra son las sanciones que pueden ir desde los despidos, hasta sanciones económicas aplicables a su sueldo. El éxito que se espera es que los trabajadores en todas las etapas del proyecto se abstengan de la cacería.
Capacitación del personal	Se realiza la capacitación del personal para el manejo de fauna, lo cual se realiza para evitar un mal comportamiento o un mal trato con la fauna del sitio
Señalización	Establecimiento de señalamientos fijos que muestren las velocidades máximas permitidas en la zona.
Se evitará el dejar basura en la zona para no afectar a las especies de fauna que pudiesen consumirlas	Aquí lo que se busca es impedir que la fauna sea dañada por objetos extraños y le pueda causar mutilaciones o la muerte, para la correcta aplicación de esta medida se deberá incluir dentro del reglamento del contratista para que sea aplicable a

MEDIDAS	DESCRIPCIÓN
	sus trabajadores y en caso de que no sea cumplido aplicar sanciones a este personal. Se espera que con esta medida no se afecte a la fauna con o sin la presencia humana y tendrá una duración a lo largo de todas las etapas del proyecto para los trabajadores del mismo.
FACTOR AMBIENTAL: SUELO	
Se evitará en lo posible el arrastre indiscriminado del material vegetal a extraer.	Se realiza para ayudar a conservar los suelos y disminuye la cantidad de sedimentos que pueden ser generados y arrastrados por la erosión hídrica y eólica.
	El éxito esperado se presentará precisamente al disminuir el daño que se pueda infringir a los suelos y sus recursos asociados.
	Su aplicación será durante los trabajos de preparación del sitio en la actividad de apertura de la brecha por donde pasará la línea eléctrica.
Realizar los trabajos del proyecto fuera de la época de lluvias	Para evitar problemas graves de erosión se debe de ajustar el calendario para que las obras del proyecto no se realicen en temporada de lluvias.
Colocación de contenedores	Se colocarán contenedores para el almacenamiento de los residuos, para su posterior traslado al lugar más óptimo.
Mantenimiento de maquinaria fuera de área del proyecto	Se pretende que el mantenimiento de maquinaria y vehículos automotores se realice en talleres en la cabecera municipal, evitando que se realice en el área del proyecto.
Limitar los movimientos estrictamente a los caminos permitidos	Se pretende señalizar y promover que únicamente se realicen los movimientos de vehículos en caminos existentes o aprobados, evitando que se muevan en áreas no remarcadas
Mover tierra fértil a banco de tierra vegetal autorizado	Se realiza para que se conserve la tierra que se va a eliminar, evitando el azolve y el arrastre de los mismos
FACTOR AMBIENTAL: AGUA	
Mantenimiento de maquinaria fuera de área del proyecto	Se pretende que las actividades de afinamiento y mantenimiento de automotores se realice en lugares que sean definidos fuera del área del proyecto, esto con la finalidad de evitar que los desechos puedan caer en una corriente intermitente
Colocación de contenedores	Colocar contenedores de 200 lts para la recepción de residuos domésticos, reciclables o peligrosos que se puedan originar durante los trabajos del cambio de uso del suelo.
Colocación de baños portátiles	Se colocan los baños con la finalidad de que se haga un manejo de los desechos (por empresa especialista), esto con la finalidad de evitar que se puedan contaminar cuerpos de agua que pudieran estar en el sitio
FACTOR AMBIENTAL: AIRE	
Afinación de automotores para evitar la contaminación del aire por humos y ruido excesivo.	Se realiza el afinamiento con la finalidad de que los gases emitidos estén en los rangos normales permitidos por las leyes y normas establecidas.
Horario laboral de 8 horas de la maquinaria	Se pretende que únicamente se trabajen 8 horas con la finalidad de evitar que se contaminen más tiempo de lo que pudiera establecer en las leyes o normas
Se prohíbe entre todo el personal encender fogatas en cualquier área del proyecto.	Se prohíbe debido a que la quema de material vegetal o fósil puede causar emisiones a la atmosfera
Se prohíbe arrojar vidrios ya que se convierten en lupas por lo que con los rayos del sol encienden el combustible	Se prohíbe el tirar vidrios debido a que, si en el área hay material combustible, puede causarse un incendio, que contaminaría el aire.

MEDIDAS	DESCRIPCIÓN
(vegetación seca) que se encuentra en el sitio del proyecto, siendo un riesgo inminente.	
FACTOR AMBIENTAL: RUIDO	
Uso de equipo de protección personal	Se pretende que los trabajadores ingresen al área del proyecto con el equipo de protección personal correcto de acuerdo a las actividades, esto con la finalidad de evitar accidentes
Uso de silenciadores para los vehículos motorizados	Se realiza con la finalidad de evitar que los ruidos como el freno de motor sean molestos para las personas circunvecinas, así como para los trabajadores del área
FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE	
Educación ambiental, buscando concientizar en solo eliminar vegetación del área del proyecto	Se planea evitar que se elimine la vegetación fuera de las áreas propuestas, esto con la finalidad de evitar que el paisaje se vea más devastado de lo que lo dejará el proyecto
FACTOR AMBIENTAL: ECONOMÍA LOCAL	
Contratación de mano de obra local	Se planea contratar mano de obra de las localidades cercanas, esto con la finalidad de apoyar la economía local del lugar.

Tabla 12 Descripción de las medidas de mitigación

MEDIDAS	DESCRIPCIÓN
FACTOR AMBIENTAL: FLORA Y VEGETACIÓN	
Recorridos para rescate y reubicación	En la totalidad de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, previo al desmonte, se harán recorridos para identificar los ejemplares de flora que puedan ser rescatados, para su posterior reubicación en una zona que presente condiciones similares tanto físicas como bióticas a las originales.
7,000metros lineales de piedra acomodada	Es el acomodo de piedras en curvas a nivel, formando una barrera o pequeño muro, con el objeto de retener suelo y disminuir la velocidad de escurrimientos en suelos con presencia de erosión laminar.
	Esta obra se implementa principalmente en zonas desprovistas de vegetación, con poca profundidad de suelo y donde exista evidencia de arrastre de suelo superficial y presencia de rocas de modo que se garantice el volumen de obra requerido, de acuerdo a las necesidades del terreno.
Acomodar un total de **12,000 metros lineales** de residuos vegetales	Acomodo de material vegetal que resultará de la eliminación de plantas que se localizan dentro del polígono de CUS, el cual se colocará en algunos lugares cercanos a este ya que dentro de los polígonos del proyecto no se puede hacer ni en la periferia debido al tipo de obra, lo que servirá como una barrera para la retención de suelo en la temporada de lluvias, además de ser una barrera filtrante y posible refugio de fauna silvestre.
97.868 hectáreas de reubicación de especies de flora y vegetación	Se busca rescatar especies de importancia ecológica en el área del proyecto, esto con la finalidad de protegerlas y evitar que el proyecto elimine en su totalidad todas las especies identificadas en el área de CUSTF.
55.22 hectáreas de reforestación	Actividad que se pretende realizar para proteger especies de flora y vegetación, en el CUS, buscando en su totalidad que la reforestación se realice con especies nativas.
Mantenimiento de post-reubicación	Se realizará mantenimiento post-reubicación: deshierbe, podas, riegos, etc.
FACTOR AMBIENTAL: FAUNA	
Rescate y reubicación de fauna silvestre	Se pretende el rescate y reubicación de fauna silvestre, donde se estipula cuantas especies y de cuantos tipos se requieren rescatar para prevenir la perdida de especies que pudieran estar en riesgo.

MEDIDAS	DESCRIPCIÓN
Ahuyentamiento de fauna silvestre	Se realizan recorridos diarios durante la etapa de preparación del sitio, donde se pretende identificar especies y ahuyentarla por medio de sonidos e imágenes para ayudar a que las especies puedan emigrar fuera de lugares donde exista peligro por el proyecto
FACTOR AMBIENTAL: SUELO	
Acordonamiento de **7,000metros lineales** de piedra acomodada	Se construirá acordonamiento de piedra acomodada y acomodo de material vegetal que contribuirán a la retención de suelos y la captación e infiltración del agua. Estas actividades se construirán en base a las metodologías propuestas en el manual de mejores prácticas de obras de conservación de suelos publicada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Acomodar un total de **12,000 metros lineales** de residuos vegetales para retener suelo	Es la formación de cordones de material vegetal muerto existente en el terreno, resultante de aprovechamientos forestales, podas, preaclareos, aclareos o material incendiado.
	El acomodo de estos materiales en curvas a nivel proporciona protección al suelo, disminuye la velocidad y la cantidad de escurrimientos superficiales, a la vez que intercepta azolves y favorece la regeneración natural. Es importante resaltar que el correcto acomodo del material muerto evita la propagación acelerada de incendios forestales.
97.868 hectáreas de reubicación de especies de flora y vegetación	En lo que respecta a la reubicación de plantas que se obtengan de la remoción de la vegetación en la zona del proyecto, también contribuyen a la retención de suelos, por lo que utilizando el procedimiento del cálculo de la erosión eólica se obtiene que para la reforestación se pueden retener hasta **264.21 toneladas y 1,468.02 toneladas** con el rescate y reubicación de plantas provenientes del desmonte.
55.22 hectáreas de reforestación	Una de las actividades que se pretende realizar para mitigar la pérdida de infiltración es la reforestación de al menos 55.22 hectáreas, lo cual apoyará a la retención de humedad y mejorar las condiciones de recarga para el acuífero.
FACTOR AMBIENTAL: AGUA	
97.868 hectáreas de reubicación de especies de flora y vegetación	La reubicación de las plantas que sean rescatadas de las áreas sujetas a CUSTF, la cual generará una nueva cobertura en una zona aledaña, la cual se ha estimado en al menos de una superficie de 97.868 hectáreas ya que se estaría revegetando con el establecimiento de cobertura por las plantas obtenidas con el CUSTF. Con estas actividades se promueve la cobertura y por consiguiente también se favorece la infiltración.
55.22 hectáreas de reforestación	Una de las actividades que se pretende realizar para mitigar la pérdida de infiltración es la reforestación de al menos 55.22 hectáreas, lo cual apoyará a la retención de humedad y mejorar las condiciones de recarga para el acuífero.
Acordonar una longitud de **7,000 metros lineales** de piedra en lugares para favorecer la infiltración	Se construirá acordonamiento de piedra acomodada y acomodo de material vegetal que contribuirán a la retención de suelos y la captación e infiltración del agua. Estas actividades se construirán en base a las metodologías propuestas en el manual de mejores prácticas de obras de conservación de suelos publicada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Acomodar un total de **12,000 metros lineales** de residuos vegetales para retener la humedad	Es la formación de cordones de material vegetal muerto existente en el terreno, resultante de aprovechamientos forestales, podas, preaclareos, aclareos o material incendiado.
	El acomodo de estos materiales en curvas a nivel proporciona protección al suelo, disminuye la velocidad y la cantidad de escurrimientos superficiales, a la vez que intercepta azolves y favorece la regeneración

MEDIDAS	DESCRIPCIÓN
	natural. Es importante resaltar que el correcto acomodo del material muerto evita la propagación acelerada de incendios forestales.
FACTOR AMBIENTAL: AIRE	
55.22 hectáreas de reforestación	La reforestación, aunada al rescate y reubicación de flora y vegetación ayudará a la disminución de los gases de efecto invernadero
97.868 hectáreas de reubicación de especies de flora y vegetación	
Afinación de automotores para evitar la contaminación del aire por humos y ruido excesivo.	Se realiza el afinamiento con la finalidad de que los gases emitidos estén en los rangos normales permitidos por las leyes y normas establecidas.
FACTOR AMBIENTAL: ECONOMÍA LOCAL	
Contratación de mano de obra local	Se planea contratar mano de obra de las localidades cercanas, esto con la finalidad de apoyar la economía local del lugar.

12. PRONOSTICOS AMBIENTALES

Se puede considerar que los impactos generados por la obra son perfectamente mitigables, que, aunque haya acumulativos y residuales, la mayoría se presentan así por los impactos presentados.

Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas de mayor valor ecológico y económico, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio de la ejecución del proyecto.

La mayor parte de los impactos son de carácter temporal y mitigables por lo que se espera que después de aplicar las medidas de mitigación el escenario ambiental se restaure paulatinamente hasta recobrar o incluso mejorar su condición original que ya ha sido descrita en el apartado correspondiente.

El pronóstico del escenario esperado una vez que se realicen las obras de prevención, mitigación, restauración y compensación, sobre los elementos que serán impactados durante el establecimiento del proyecto se desarrolla a continuación:

- ✓ En lo que respecta al elemento vegetación, el escenario esperado se considera como estable ya que, aunque se encontrará con cierta perturbación, no se espera que esta sufra mayores daños. En caso de que este elemento sufra algún tipo de daño causado por el proyecto se considera la reforestación con la cual el escenario será estabilizado y se llevará a la condición esperada.
- ✓ El suelo también se espera estabilizar luego de que se apliquen todas las medidas de prevención y mitigación de impactos, además con el monitoreo se intentará corregir aquellas que comiencen con algún proceso de degradación ya sea con el cabeceo de cárcavas o con obras de presas de control de azolves que detengan cualquier indicio de erosión fuerte. De cualquier manera, el escenario esperado, aunque estable si se observará con algunas pequeñas fuentes de erosión ya sea laminar o un poco más profundas.

- ✓ Lo que definitivamente no se corregirá es el escenario paisajístico que se tenía originalmente puesto que con la nueva obra el panorama lucirá diferente, sin embargo, el área está ya afectada por las actividades agrícolas y ganaderas, por lo cual esta no tendrá un impacto negativo y al poco tiempo el cambio será imperceptible para los habitantes locales.
- ✓ El aire al poco tiempo de que se abandone el sitio de la obra se estabilizará por lo que se dejará de tener la contaminación por ruido y emisiones y este seguirá en las mismas cantidades que se tenían antes del desarrollo del proyecto.
- ✓ En lo que se refiere a la fauna, esta se considera que con las medidas de prevención para no perturbarlas ni cazarlas, se espera que se estabilice al corto plazo ya que al dejar de laborar en el área del proyecto y que todo el movimiento de personal y maquinaria se retire de la zona esta regresará al lugar y se concentrará circundante en el área, tal vez no con la abundancia o frecuencia deseados, pero siempre presente.

13. CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES

El programa de trabajo se muestra en el siguiente esquema.

Tabla 13. Cronograma de actividades para la implementación del proyecto.

Actividad/Tiempo	Años						
	1	2	3	4	5	6-30	31-32
Actividades de preparación del sitio							
Ubicación y delimitación de vértices CUSTF autorizados							
Recorridos de ahuyentamiento de fauna silvestre.							
Rescate y liberación de individuos de fauna silvestre.							
Rescate de individuos vegetales.							
Preparación de terreno de reubicación de plantas.							
Reubicación de plantas rescatadas en sitios elegidos.							
Aplicación riegos programados.							
Censo y registro de planta.							
Desmonte.							
Despalme y nivelación.							
Corte y terraplén donde sea necesario							
Limpieza del sitio.							
Actividades de construcción							
Instalación de cerca perimetral y puertas de acceso							
Instalación del sistema de seguridad							
Apertura de zanjas para cableado de media tensión							
Instalación de cableado de media tensión							
Apertura de zanjas para cableado de baja tensión							
Instalación del cableado de baja tensión							
Construcción de bases de infraestructura							
Instalación de casetas para oficinas y cuarto de control							
Instalación eléctrica							
Instalación eléctrica en los puntos de conexión							
Hincado de postes							
Instalación de perfiles para soporte de módulos solares							
Recepción de partes							
Montaje de módulos junto con cajas de nivel							
Cableado strings							

Actividad/Tiempo	Años						
	1	2	3	4	5	6-30	31-32
Conexión a la red de CFE							
Construcción de la subestación eléctrica							
Establecimiento de la línea de interconexión							
Generación de energía eléctrica							
Gestión de subcontratos							
Control operativo							
Mantenimiento preventivo							
Mantenimiento correctivo							
Abandono del sitio							
Preparación para el abandono por la parte legal							
Preparación del abandono en forma técnica							
Desmantelamiento							
Retiro de cableado de baja y media tensión							
Retiro de casetas prefabricadas u oficinas							
Desconexión eléctrica							
Retiro de paneles y soportes							
Retiro de la valla perimetral							
Limpieza del sitio							
Recuperación del sitio a su estado original							

El periodo de preparación del sitio y de construcción se contempla que requiere de **5 años**, iniciando la construcción a la par del periodo de preparación del sitio; el periodo de operación contempla 25 años y el abandono del sitio requerirá de un periodo de 2 años.

14. CONCLUSIONES

El proyecto Central Solar Fotovoltaica TAI Anáhuac, con pretendida ubicación en el municipio de Concepción del Oro, Zacatecas, se considera ecológicamente viable, ya que las afectaciones que este presenta aunque identificadas como negativamente significativas, pueden ser mitigados a través de acciones preventivas o mediante la realización de obras y programas de recuperación y/o restauración para lograr hacerlo compatible con el medio ambiente.

Sin embargo, es innegable que el presente proyecto considera impactos que serán acumulativos, aunque en mínima escala, puesto que se pueden mitigar en cierta medida.

El proyecto es una obra que favorece económicamente a la empresa promovente, pero la cual a su vez beneficia a la sociedad mediante la creación de fuentes de empleo temporales y permanentes, que desde el punto de vista particular es muy importante, ya que da un beneficio a la población rural del estado de Zacatecas, aunado al beneficio a la sociedad por brindar uno de los servicios esenciales que es la electricidad.

En la ejecución de las obras, se consideran métodos constructivos y operativos adecuados por lo que los riesgos al ecosistema y al personal ocupado durante su construcción y operación, estarán perfectamente controlados con el apoyo de tecnologías para estos fines.

Cabe señalar que este tipo de obras son **totalmente apegadas a los planes de desarrollo federal, estatal, y municipal**, puesto que forman parte de las políticas prioritarias del gobierno federal que son encauzadas a través de los diferentes órdenes de gobierno para su implementación y que fortalecen la producción y el tejido social.

Los i**mpactos adversos** detectados son en su mayoría **medianamente significativos** y han sido considerados algunos elementos para evitarlos, prevenirlos y mitigarlos. Respecto a los impactos benéficos, es dar impulso a la creación de nuevas fuentes de empleo (obra), y en la modernización y fluidez de la información y el desarrollo de los poblados que redundan en un desarrollo regional.

Tomando en cuenta esta serie de consideraciones y dado **las repercusiones mitigables** que el proyecto representa al medio natural en contraparte con los beneficios socioeconómicos que se tendrán para un grupo de personas en un municipio de los más marginados del estado de Zacatecas, sin duda el proyecto resulta viable para su construcción y operación.