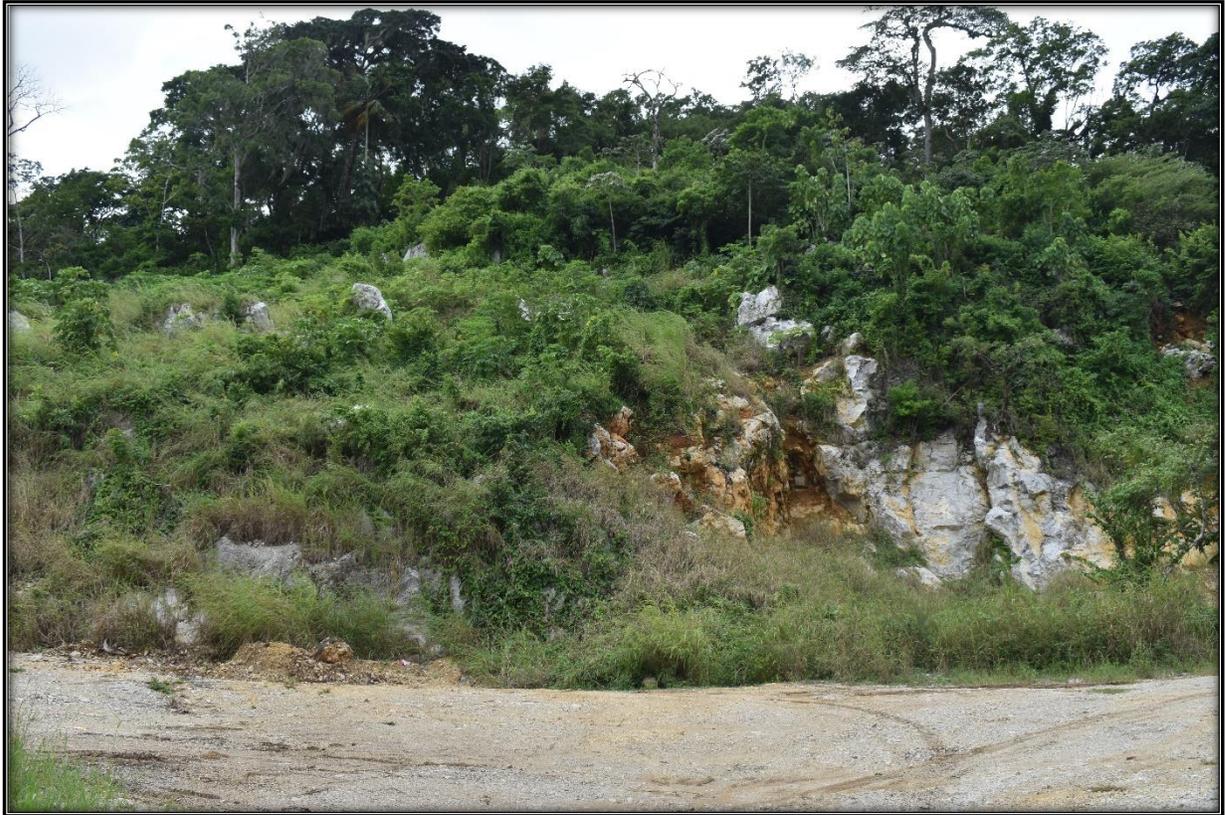


**Manifestación de Impacto Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en su Modalidad Particular del Proyecto: “Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca”**



Localidad: Palomares

Municipio: Matías Romero Avendaño

Estado: Oaxaca

Fecha: Enero de 2021

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL .....	i
ÍNDICE DE CUADROS .....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	v
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, EL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	7
I.1. Datos generales del proyecto.....	7
I.1.1. Nombre del proyecto.....	7
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	7
I.1.3. Duración del proyecto .....	10
I.2. Datos generales del promovente .....	10
I.2.1. Nombre o razón social.....	10
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	10
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal .....	10
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	10
I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio .....	11
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	11
II.1. Información general del proyecto .....	11
II.1.1. Naturaleza del proyecto .....	11
II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto .....	12
II.1.3. Inversión requerida .....	15
II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	16
II.2. Características particulares del proyecto .....	17
II.2.1. Programa de trabajo .....	17
II.2.2. Representación gráfica local .....	19
II.2.3. Etapa de preparación del sitio y construcción.....	20
II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento .....	21
II.2.5. Etapa de abandono del sitio .....	25
II.2.6. Utilización de explosivos .....	25

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	26
II.2.7. Generación de gases de efecto invernadero .....	27
II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CFC, O <sub>3</sub> , entre otros .....	27
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO .....	28
III.1. Programa de ordenamiento ecológico del territorio (POET).....	28
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) .....	28
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).....	30
III.2. Área Natural Protegida (ANP) .....	33
III.3. Planes y programas de desarrollo urbano municipales.....	34
III.4. Normas Oficiales Mexicanas.....	34
III.5. Otros instrumentos a considerar .....	36
III.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) ..	36
III.5.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente .....	38
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	39
IV.1. Delimitación del área de influencia.....	39
IV.2. Delimitación del sistema ambiental .....	40
IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	41
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA .....	42
IV.3.1.1. Medio abiótico.....	43
IV.3.1.2. Medio biótico .....	51
IV.3.1.3. Medio socioeconómico.....	65
IV.3.1.4. Paisaje.....	71
IV.4. Diagnóstico ambiental.....	72
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	73
V.1. Identificación de impactos.....	73

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	75
V.2. Caracterización de los impactos .....	76
V.2.1. Indicadores de impacto .....	80
V.3. Valoración de los impactos.....	81
V.4. Conclusiones.....	84
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	85
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	85
VI.2. Programa de vigilancia ambiental .....	87
VI.2.1. Objetivo del programa de vigilancia ambiental .....	87
VI.2.2. Líneas estratégicas del programa de vigilancia ambiental .....	87
VI.2.3. Fichas técnicas.....	89
VI.2.4. Indicadores de seguimiento .....	92
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo) .....	92
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	92
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	93
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	93
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	95
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación .....	95
VII.4. Pronóstico ambiental.....	96
VII.5. Evaluación de alternativas .....	96
VII.3. Conclusiones .....	96
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	97
VIII.1. Presentación de la información.....	97
VIII.1.1. Cartografía .....	97
VIII.1.2. Fotografías .....	97
VIII.2. Otros anexos .....	101
VIII.2.1. Memorias .....	101
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	101

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro II-1. Coordenadas de los vértices del polígono del banco de extracción.....	12
Cuadro II-2. Superficie que ocupa cada área requerido por el proyecto. ....	13
Cuadro II-3. Diagrama de Gantt con las actividades por fase de proyecto. ....	18
Cuadro III-1. Normas mexicana vinculada a la ejecución del proyecto.....	35
Cuadro III-2. Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables de la LGEEPA. ....	38
Cuadro III-3. Vinculación del proyecto con el Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA. ....	39
Cuadro IV-1. Especies muestreadas del estrato arbóreo en el sistema ambiental.....	52
Cuadro IV-2. Especies muestreadas del estrato arbustivo en el sistema ambiental. ....	54
Cuadro IV-3. Especies muestreadas del estrato herbáceo en el sistema ambiental.....	54
Cuadro IV-4. Especies muestreadas de los diferentes estratos en el banco de extracción. ....	55
Cuadro IV-5. Índices de diversidad para el estrato arbóreo del sistema ambiental.....	57
Cuadro IV-6. Índices de diversidad de especies para el estrato arbustivo del sistema ambiental. ....	59
Cuadro IV-7. Índices de diversidad de especies del estrato arbóreo del proyecto. ....	59
Cuadro IV-8. Índices de diversidad de especies del estrato arbustivo del proyecto. ....	61
Cuadro IV-9. Especies muestreadas en el área del proyecto. ....	62
Cuadro IV-10. Especies muestreadas en el SA por grupo faunístico.....	63
Cuadro IV-11. Índices de diversidad de especies faunísticas muestreados en el proyecto. ....	65
Cuadro IV-12. Índices de diversidad de especies faunísticas muestreados en el SA. ....	65
Cuadro IV-13. Número de habitantes por rango de edades en la localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño.....	66
Cuadro IV-14. Dinámica poblacional de la localidad de Palomares. ....	66
Cuadro IV-15. Carencia de calidad y espacios de la vivienda. ....	67
Cuadro IV-16. Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas. ....	68
Cuadro V-1. Impactos identificados para la etapa de preparación del sitio. ....	73

Cuadro V-2. Impactos identificados durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. ....	74
Cuadro V-3. Indicadores de impacto para la etapa de preparación del sitio. ....	80
Cuadro V-4. Indicadores de impacto para la etapa de operación del proyecto. ....	81
Cuadro V-5. Matriz de impactos de la etapa de preparación del sitio. ....	82
Cuadro V-6. Matriz de impactos para la etapa de operación del proyecto. ....	83
Cuadro VI-1. Línea estratégica 1, etapa de preparación del sitio. ....	87
Cuadro VI-2. Línea estratégica 2, etapa de operación del proyecto. ....	89
Cuadro VI-3. Ficha técnica para el seguimiento del Programa de Rescate y Reubicación de Flora. ....	90
Cuadro VI-4. Ficha técnica para el Programa de Reforestación. ....	90
Cuadro VI-5. Ficha técnica para el seguimiento del Programa de Reforestación. ....	91
Cuadro VI-6. Ficha técnica para el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. ....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Croquis de ubicación del banco de extracción. ....	7
Figura I-2. Microlocalización del banco de extracción. ....	8
Figura I-3. Macrolocalización del banco de extracción. ....	9
Figura I-4. Mapa de fallas y fracturas de la zona de estudio. ....	10
Figura II-1. Uso de suelo encontrado en 0.90 ha del polígono del banco. ....	14
Figura II-2. Plano de conjunto del banco de extracción. ....	15
Figura II-3. Representación gráfica del proyecto. ....	19
Figura III-1. Unidad Ambiental Biofísica a la que pertenece el área de estudio. ....	29
Figura III-2. Unidad de Gestión Ambiental a la que pertenece el banco de extracción. ....	32
Figura III-3. Ubicación del proyecto y el ANP federal más cercano. ....	33
Figura III-4. Área Natural Protegida estatal y la ubicación del proyecto. ....	34
Figura IV-1. Sistema Ambiental del proyecto. ....	41
Figura IV-2. Caracterización retrospectiva del sistema ambiental. ....	42
Figura IV-3. Mapa climático del área de estudio. ....	44

Figura IV-4. Evaporación mensual (mm) reportada por la estación meteorológica 30224. ....	45
Figura IV-5. Climograma del área de estudio de acuerdo con la estación climatológica 30224. .....	46
Figura IV-6. Temperatura máximo promedio mensual. ....	47
Figura IV-7. Temperatura mínima mensual de acuerdo con la estación climatológica 30224.	47
Figura IV-8. Mapa edafológico del área de estudio. ....	48
Figura IV-9. Mapa de geología del área del proyecto. ....	49
Figura IV-10. Hidrología reportado para la zona de estudio. ....	50
Figura IV-11. Diseño de muestreo para el componente florístico. ....	52
Figura IV-12. Camino de terracería que comunica la zona urbana de Palomares con el banco de extracción. ....	70
Figura IV-13. Vías de comunicación con poblaciones cercanas al proyecto. ....	71
Figura IV-14. Panorámica del área de estudio. ....	72
Figura VII-1. Líneas de transmisión eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad en el lado este del banco. ....	93
Figura VII-2. Evidencias de fragmentación de hábitat por actividades de ganadería y por extracción de material pétreo. ....	94
Figura VII-3. Evidencias de pérdida de vegetación tanto en el SA como en el proyecto. ....	95

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

### I.1. Datos generales del proyecto

#### I.1.1. Nombre del proyecto

Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca.

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará en el paraje conocido como Hermanos Abad; es propiedad privada y se encuentra en la localidad de Palomares que pertenece al municipio de Matías Romero Avendaño, en la región del Istmo de Tehuantepec, del estado de Oaxaca.

En la Figura siguiente se muestra la ubicación del polígono (banco de extracción que tiene una superficie de 3.81 ha en total, de los cuales 2.91 estarán sujetos a cambio de uso de suelo al presentar actualmente Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia.

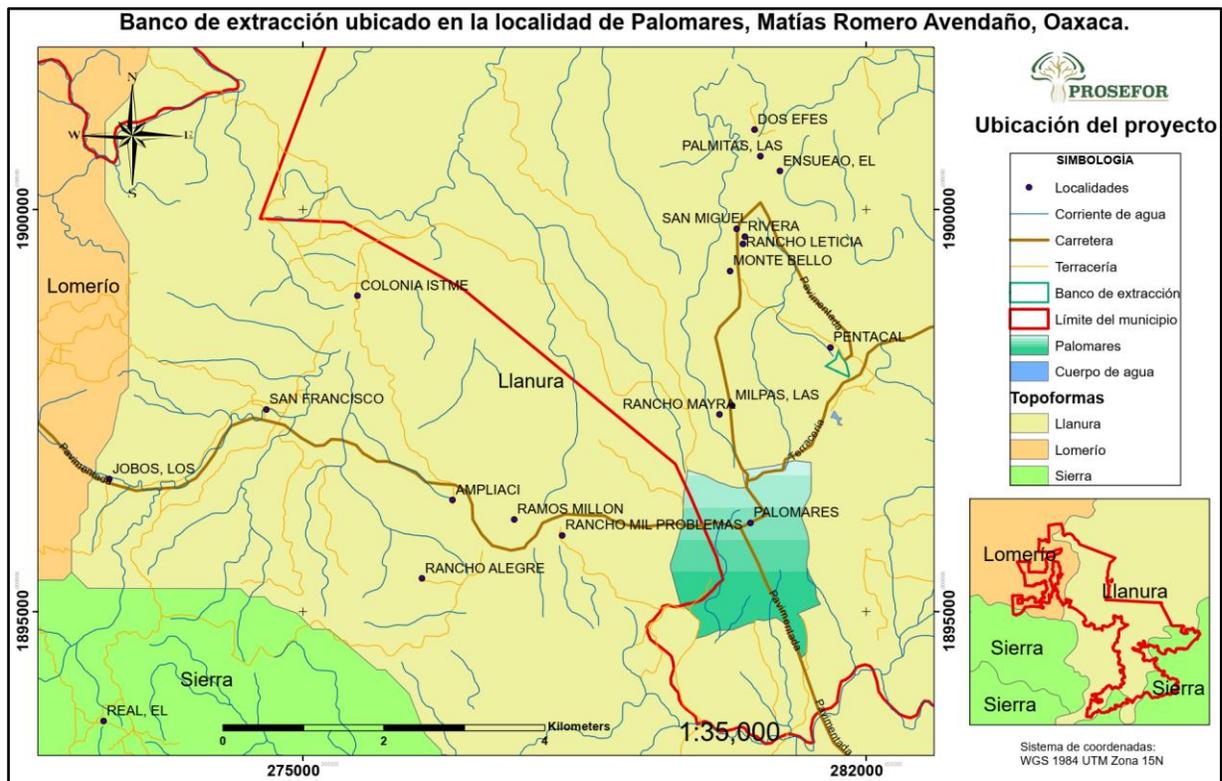


Figura I-1. Croquis de ubicación del banco de extracción.



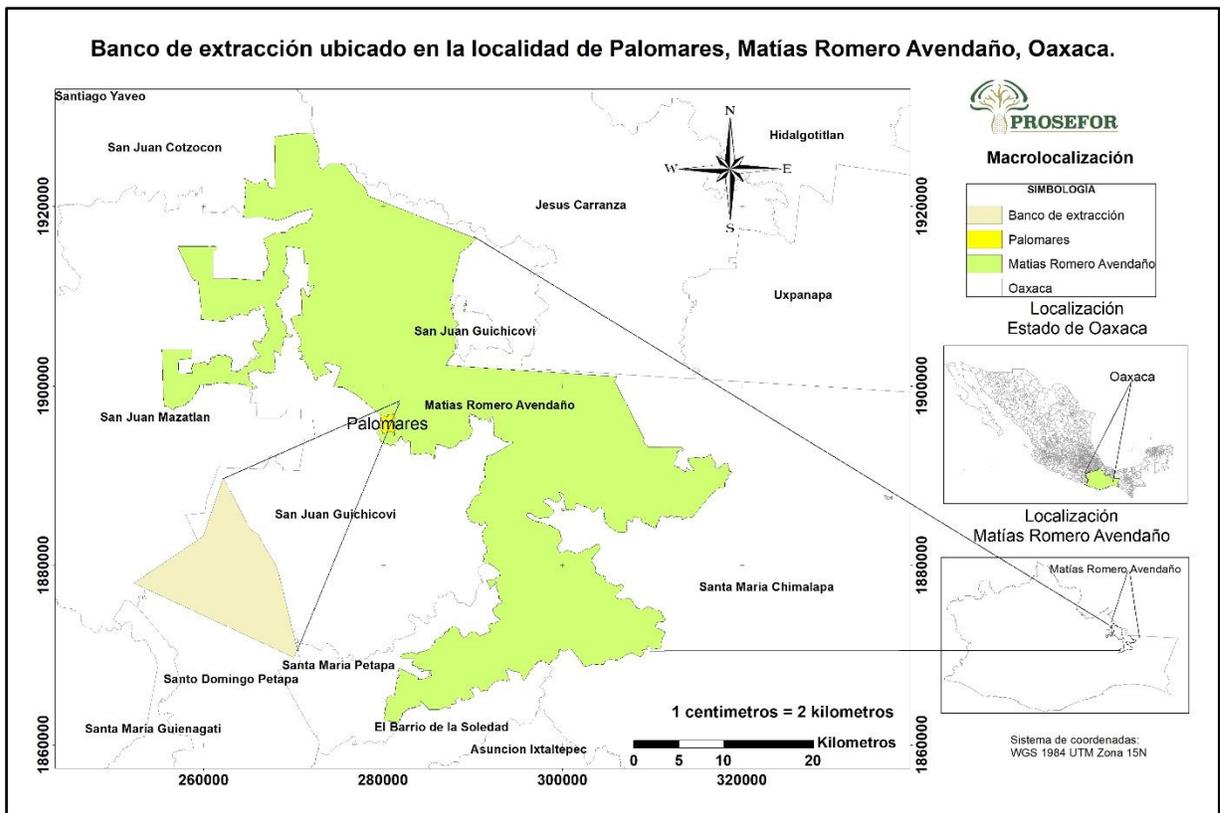


Figura I-3. Macrolocalización del banco de extracción.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2016), la zona donde se ubicará el proyecto lo reporta con un Índice de Peligro por Inundaciones como alta que corresponde al municipio de Matías Romero Avendaño.

Referente a fallas y fracturas, el predio donde se propone realizar el aprovechamiento de material pétreo (roca) no pasa ninguna falla ni fractura, esto se puede corroborar en la figura siguiente:

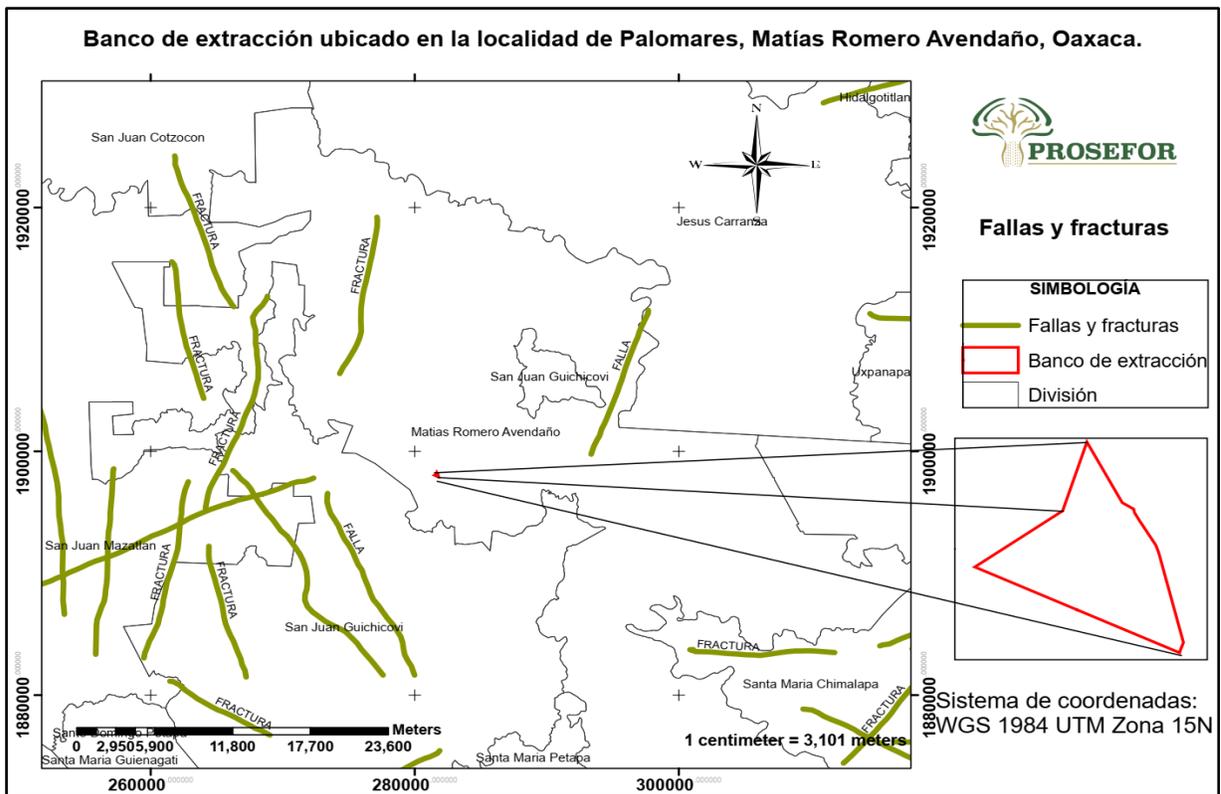


Figura I-4. Mapa de fallas y fracturas de la zona de estudio.

### I.1.3. Duración del proyecto

El proyecto tendrá una vida útil de 20 años.

### I.2. Datos generales del promovente

#### I.2.1. Nombre o razón social

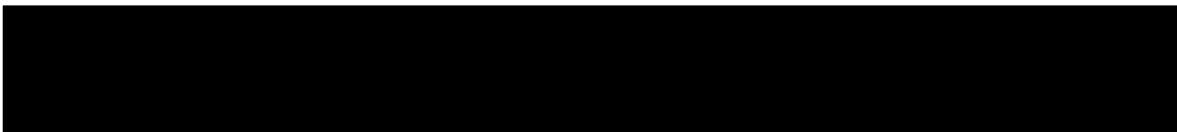
Comisariado ejidal de Palomares

#### I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Sin RFC

#### I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Comisariado ejidal de Palomares integrado por los CC. Héctor Abad Morales, Dagoberto González Rincón, Antonieta del Rosario Espinosa Sarabia en su carácter de presidente, secretario y tesorero, respectivamente.



### **I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio**

Ing. Salomé Contreras Lázaro

Número de cédula profesional: 9777994

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.1. Información general del proyecto**

El proyecto “Banco de Extracción ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca” tiene como objetivo general extraer material pétreo durante 20 años para ser utilizado en primera instancia para la rehabilitación de la vía férrea del proyecto “Modernización y Rehabilitación de la Vía Férrea del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, con una Meta de 132.24 km del km 96+146-213+550 y del 226+200 al 241+280 en los Estado de Oaxaca y Veracruz” y para diversas obras a desarrollarse en la Región del Istmo de Tehuantepec.

El material pétreo actualmente tiene una fuerte demanda en la región del Istmo de Tehuantepec, por los diversos proyectos que se están desarrollando en la zona y principalmente por las actividades que involucra el Corredor Interoceánico.

Para cumplir con las especificaciones de materiales que requerirán cada uno de los proyectos donde se utilizará el material pétreo a extraer, se instalará una trituradora en el banco para obtener los tamaños de partículas del material pétreo acordes a las especificaciones del cliente.

En el polígono del proyecto, además de la instalación de una trituradora, se utilizará un camino de acceso, mismo que ya se encuentra habilitado, espacios para la instalación de 3 sanitarios portátiles, 4 contenedores con capacidad de 200 litros para la disposición de residuos sólidos urbanos (RSU), patio de almacenamiento de material pétreo, patio de maniobras y área de estacionamiento.

#### **II.1.1. Naturaleza del proyecto**

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en un banco de préstamo, ubicado en la localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca. El polígono tiene una superficie total de 3.81 ha, de los cuales 2.91 ha estarán sujetos a cambio de uso de suelo al presentar

Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia. El método de aprovechamiento será a cielo abierto y con el uso de explosivos para realizar la roturación de material y facilitar su extracción.

Como se ha mencionado, se instalará una trituradora para obtener productos primarios y secundarios, esto es, obtener material con diámetros de  $\frac{3}{4}$  y 1 pulgada. Se habilitará el área de llenado de bitácoras para el control tanto del material a aprovecharse como de las actividades a desarrollarse en todo el proceso de vida útil del proyecto.

Este proyecto, de forma específica no forma parte de ningún plan o programa de desarrollo municipal, sin embargo, se pretende contribuir con el desarrollo sustentable de la región del Istmo de Tehuantepec, mediante la provisión de material para cumplir con los objetivos de la rehabilitación y modernización de la vía férrea.

### II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en las siguientes coordenadas geográficas X=281668.06, Y=1898061.54 de la zona 15 N, del datum WGS84. El polígono total, se encuentra delimitado por las siguientes coordenadas geográficas.

Cuadro II-1. Coordenadas de los vértices del polígono del banco de extracción.

No. de vértice	X	Y
1	281784.45	1897920.91
2	281499.00	1898054.00
3	281623.00	1898138.00
4	281658.00	1898242.00
5	281706.52	1898149.49
6	281722.30	1898139.59
7	281723.60	1898134.12
8	281731.50	1898120.08
9	281732.36	1898118.57
10	281750.99	1898087.56
11	281752.91	1898084.25
12	281756.89	1898072.70
13	281756.92	1898072.61
14	281790.04	1897936.39
15	281785.68	1897925.33
16	281784.45	1897920.91

La superficie total que ocupará el banco de extracción es de 3.81 ha, de los cuales con presencia de Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia es 2.91 ha, el resto ya no presenta vegetación, hay cultivos agrícolas, un camino de acceso y áreas con material rocoso que será aprovechado y parte de ella ya fue aprovechado por el propietario (Figura II-1) y lo utilizó para la rehabilitación del camino de acceso que comunica a su domicilio particular.

En el siguiente cuadro se indica las áreas y sus respectivas superficies.

Cuadro II-2. Superficie que ocupa cada área requerido por el proyecto.

<b>Área o actividad</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentaje respecto a la superficie total del banco (%)</b>
Área de aprovechamiento	32 570	85.49
Instalación de una trituradora	1 730	4.54
Patio de maniobras	2 300	6.04
Contenedores de RSU	100	0.26
Instalación de sanitarios portátiles		
Área de llenado de bitácoras		
Camino de acceso	210	0.55
Almacenamiento	450	1.18
Estacionamiento	740	1.94
Superficie total	38 100	100



Figura II-1. Uso de suelo encontrado en 0.90 ha del polígono del banco.

A continuación, se anexa el plano de conjunto del polígono que se utilizará como banco de extracción, donde se aprecian cada una de las áreas contempladas que requerirá la operación del proyecto.

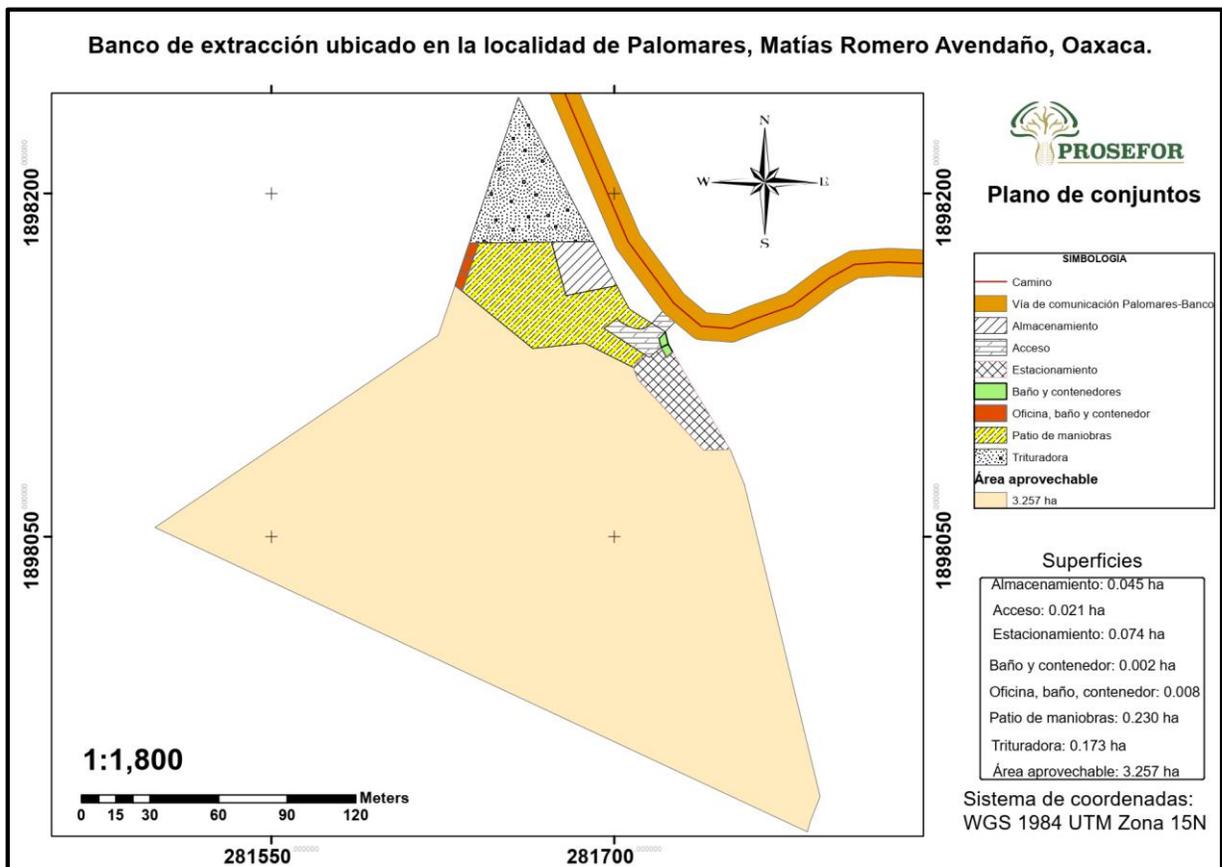


Figura II-2. Plano de conjunto del banco de extracción.

Como se aprecia en el plano de conjunto, el aprovechamiento del material pétreo se desarrollará en 3.257 ha., el resto del polígono se utilizará para obras asociadas al proyecto, como son: almacenamiento de material pétreo (0.045 ha); camino de acceso (0.021 ha); sanitarios portátiles y contenedores de RSU (0.002 ha); patio de maniobras (0.230 ha); área de llenado de bitácoras, otro sanitario portátil y 2 contenedores más para el almacenamiento de RSU (0.008 ha) y la instalación de una trituradora (0.173 ha) que en total suman 3.81 ha (superficie total del polígono).

### II.1.3. Inversión requerida

Se tiene un estimado de invertir en proyecto un estimado de 60 millones de pesos. Este presupuesto se tiene contemplado para las siguientes actividades:

- Acondicionamiento de las áreas asociadas al proyecto

- Contratación e instalación de sanitarios portátiles, y contenedores para RSU
- Chaponeo para la apertura de la brecha que fungirá como zona de amortiguamiento
- Derribo de la vegetación
- Actividades de despalde
- Aprovechamiento del material pétreo
- Transporte, almacenamiento y trituración del material pétreo
- Programa de rescate y reubicación de flora
- Programa de reforestación
- Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre

Se espera que con la venta del material pétreo se obtendrán recursos para continuar con la operación del proyecto hasta concluir los 20 años estimados como tiempo de vida útil del proyecto.

#### **II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

De acuerdo con la ubicación del proyecto, la zona urbana más cercana al proyecto es la Agencia Municipal de Palomares que se ubica a 1 400 m de distancia. Sin embargo, por la naturaleza del proyecto, no se requerirán servicios de energía eléctrica y líneas telefónicas; en cuando a agua potable, se tiene contemplado proveerles a los trabajadores de este vital líquido por medio de garrafones con capacidad de 20 litros, mismos que serán adquiridos en tiendas de autoservicio de la localidad de Palomares, la recolección de RSU se realizará en banco mediante contenedores con capacidad de 200 litros debidamente tapados y rotulados para la clasificación de los residuos, éstos serán llevados al basurero municipal de Palomares.

Se instalarán sanitarios portátiles, debido a que en el sitio no se cuenta con el servicio de drenaje; el proyecto planea la instalación de al menos 3 sanitarios portátiles, dos para caballeros y uno para dama, con una razón de 1 sanitario por cada 10 personas. Éstos estarán operando durante la vida útil del proyecto. El manejo de las aguas residuales, como la descarga de las mismas, se realizará de forma periódica y estará a cargo de la empresa a contratar.

Para llegar al banco de préstamo, actualmente se cuenta con un camino de acceso secundario de terracería que comunica a la comunidad de Palomares con el Ejido Otilio Montaña, la Col. Agrícola y Ganadero y el Ejido Nuevo Progreso.

## **II.2. Características particulares del proyecto**

De forma general, el proyecto considera tres etapas:

- Preparación de sitio. En esta fase se realizarán actividades como la delimitación del polígono mediante el chapeo en la periferia, remoción de la cubierta vegetal, el despalme del sitio, instalación de contenedores para RSU, sanitarios portátiles, acondicionamiento del patio de maniobras y camino de acceso, así como del área de llenado de bitácoras. En esta etapa también se tiene previsto implementar el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna.
- Operación del proyecto. Se realizará la instalación de la trituradora, extracción del material pétreo mediante maquinaria y barrenación para el uso de explosivos, recolección del material pétreo, trituración, carga de los camiones tipo volteo, implementar las medidas de prevención, mitigación y compensación.
- Abandono del proyecto. En esta fase, se retirará todo el equipo, maquinaria y herramientas que se utilizarán en el proceso de operación del banco, el retiro de la trituradora, y se tiene programado realizar la limpieza general de todo el predio con el objetivo de eliminar todo tipo de residuos que pudiera estar presente en sitio. Por el tiempo de vida útil del proyecto, se propondrá la implementación de un programa de reforestación en un sitio diferente al banco como una medida de compensación de los impactos que se pudieran ocasionar y por el hecho de que el proyecto implica la remoción de la cubierta vegetal, aunque este programa se propone realizarlo durante la fase de operación del proyecto.

### **II.2.1. Programa de trabajo**

El cronograma de actividades considera las tres fases del proyecto, mismo que se presenta en el siguiente cuadro con el desglose de actividades en todo el tiempo de vida útil del proyecto.

Se considera tanto las actividades que requiere la operación del proyecto como la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación que se propondrán en función de los impactos a identificarse por cada etapa del proyecto.

Cuadro II-3. Diagrama de Gantt con las actividades por fase de proyecto.

Fase del proyecto	Actividades	Semanas del primer mes del año 1				Meses del año 1			Años	Meses del año No. 20			
		1	2	3	4	2-4	5-8	9-12	2-19	1-4	2-8	8-12	
Preparación del sitio	Delimitación del polígono mediante una brecha												
	Rescate y reubicación de flora												
	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna												
	Pláticas de educación ambiental a la fuerza de trabajo												
	Remoción de la vegetación												
	Despalme												
	Instalación de sanitarios portátiles												
	Instalación de contenedores para RSU												
	Acondicionamiento de área de llenado de bitácoras												
	Adecuación del patio de maniobras, área de almacenamiento y estacionamiento												
	Llenado de bitácoras												
	Elaboración de informes de actividades y de ejecución de medidas de prevención, mitigación y compensación												
	Descarga de aguas residuales de los sanitarios portátiles												
	Disposición final de los RSU												
Operación y mantenimiento del proyecto	Instalación de la trituradora												
	Pláticas de educación ambiental a la fuerza de trabajo												
	Aprovechamiento del material pétreo												
	Barrenación												
	Colocación de explosivos y ejecución de la voladura												
	Recolección del material pétreo												
	Transporte del material pétreo hacia la trituradora												
	Trituración de las piedras												
	Almacenamiento temporal del material triturado												
	Carga del material a camiones de tipo volteo												
	Transporte del material pétreo hacia el sitio de uso												
	Aplicación de medidas de prevención y mitigación												
	Ejecución del programa de restauración												
	Seguimiento al programa de reforestación												

Fase del proyecto	Actividades	Semanas del primer mes del año 1				Meses del año 1			Años	Meses del año No. 20		
		1	2	3	4	2-4	5-8	9-12	2-19	1-4	2-8	8-12
		Ejecución de obras de conservación de suelo										
Llenado de bitácoras												
Elaboración de informes de actividades y de ejecución de medidas de prevención, mitigación y compensación												
Descarga de aguas residuales de los sanitarios portátiles												
Disposición final de los RSU												
Abandono del proyecto	Retiro de equipo, maquinaria y herramientas											
	Limpieza general del área											
	Informe final de actividades											

### II.2.2. Representación gráfica local

En el siguiente diagrama se representan de forma general las actividades que se tiene programado desarrollar, de acuerdo con la naturaleza del proyecto.

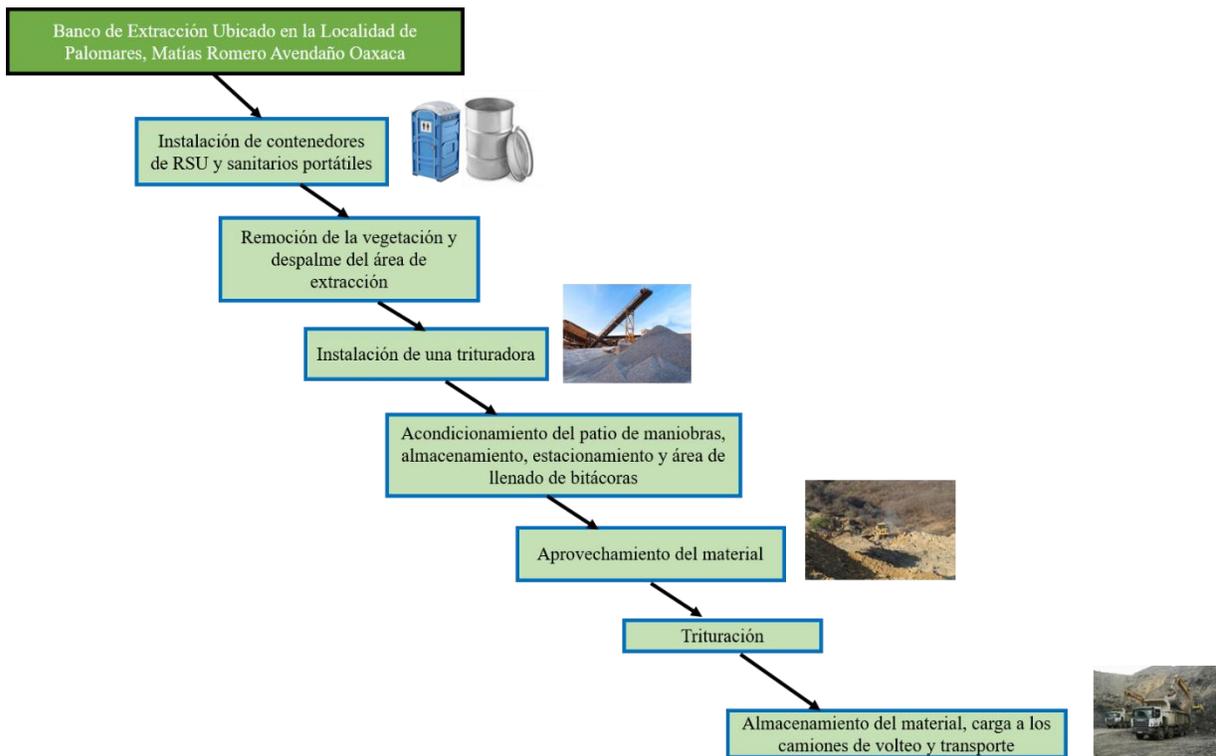


Figura II-3. Representación gráfica del proyecto.

### **II.2.3. Etapa de preparación del sitio y construcción**

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, no se requerirá de obras de construcción, por lo que, la etapa lo manejaremos en este documento sólo como preparación del sitio. En esta etapa, se realizarán las siguientes actividades:

- Ejecución del programa de rescate y reubicación de flora.
- Ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies de fauna.
- Impartir pláticas de concientización ambiental a la fuerza de trabajo.
- Chapeo de la vegetación en la periferia del banco para que funcione como delimitación del banco, para que al momento de realizar el derribo de la vegetación se respeten los límites del predio y mantener una franja de amortiguamiento.
- Derribo de la vegetación. Consiste en cortar los árboles y arbustos presentes en el banco. Se sugiere aplicar el derribo direccional, para evitar afectaciones a los individuos que se encuentran alrededor del predio.
- Troceo, desrame y picado del material vegetal derribado.
- Arrime del material vegetativo en la periferia del banco (en la zona de amortiguamiento). En el caso de que pobladores soliciten el material leñoso para consumo, se les proporcionará, de forma que el proyecto proporcione beneficios a la sociedad de los poblados cercanos al proyecto.
- Despalme del área sujeto al aprovechamiento del material pétreo. Consiste en remover máximo 40 cm de profundidad de suelo, al ser la primera capa de suelo que se removerá en este proceso se considera la capa de suelo con una gran cantidad de materia orgánica, por lo que, se almacenará para utilizarlo en la reubicación de las especies de flora y en el programa de reforestación, al menos una mayor proporción de ella.
- Instalación de contenedores de RSU y sanitarios portátiles.
- Descarga de aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles y disposición final de los RSU en el Basurero Municipal de Palomares.
- Llenado de bitácoras de forma diaria.
- Realizar el informe de actividades de forma semanal.

Las actividades para la etapa de preparación del sitio, se tiene programado desarrollarlo en tres semanas con una fuerza de trabajo de 20 personas para la remoción de vegetación, un tractorista para el despalme y su ayudante, dando un total de 22 personas para esta etapa.

La remoción de la cubierta vegetal, se tiene programado realizarlo con 8 motosierristas, lo que implica que se requerirá de 8 motosierras, además de herramientas mecánicas como machetes y hacha, principalmente. El tipo de motosierra que se utilizará son de tipo HUSQVARNA 365 debido a que están equipadas con motor X-TORQ que hace que consuman menos combustible y reduce los niveles de emisiones de escape, siendo más amigable con el medio ambiente.

Resulta importante mencionar que todo el polígono (3.81 hectáreas), será utilizado durante toda la vida útil del proyecto.

En esta etapa es donde se producirá el impacto negativo más significativo, debido a que es en esta etapa donde se realizará el cambio de uso de suelo (remoción de la vegetación), por lo que, como medidas de prevención y mitigación se ejecutará el programa de rescate y reubicación de flora, ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna con el objetivo de no poner en riesgo la diversidad de especies presentes en la región y evitar la pérdida física de algún ejemplar de fauna silvestre. Además se complementará con el Programa de Reforestación que se tiene propuesto desarrollar en la etapa de operación del proyecto.

Cabe destacar que el proyecto no se ubicará dentro de algún área natural protegida, ni de tipo federal ni estatal. Por otra parte, tampoco se encuentra inmerso dentro de ningún Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

#### **II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento**

El principal objetivo de esta etapa es el aprovechamiento del material pétreo; se realizará con la técnica de cielo abierto que consiste en aprovechar el material mediante bermas, para lograr una estabilización de pendientes y evitar riesgos de derrumbes, debido a que el banco se estará aprovechando por 20 años.

Las principales actividades a realizar en esta etapa son:

- Instalación de una trituradora. Para triturar las piedras de grandes dimensiones que se extraigan en el banco y obtener material primario y secundario de acuerdo con los diámetros que se requerirá dependiendo del proyecto donde será utilizado.
- Impartir pláticas de concientización ambiental. Esto es importante realizarlo en todas las etapas del proyecto y de forma periódica, debido a la importancia que tienen tanto las especies de flora como de fauna y porque, el proyecto se desarrollará en un área donde alrededor presenta Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia.
- Extracción del material pétreo. Es el aprovechamiento de las rocas o piedras distribuidas en el banco, éste se realizará con excavadoras tipo KOMATSU-PC-200-LC, cargadores tipo PAYLOADER y tractores.
- Trituración de las piedras grandes.
- Almacenamiento temporal del material pétreo.
- Carga del material a los camiones de volteo para proceder a transportar el material hacia las áreas que se requiera.
- Descarga de las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles.
- Manejo y disposición final de los RSU. Esto se dispondrá en la Basurero Municipal de Palomares.
- Ejecutar y dar seguimiento al programa de reforestación durante cinco años.

En esta etapa se implementarán las medidas de prevención y mitigación, entre los que destacan son: el mantenimiento preventivo y periódico de la maquinaria, equipo y trituradora; manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, implementar el plan de emergencia en caso de derrames accidentales de algún tipo de combustible; brindar capacitación para el uso adecuado del equipo de seguridad personal; manejo y descarga de aguas residuales con el objetivo de evitar la contaminación del suelo, agua y aire.

A continuación, se presenta el **plan de emergencia en caso de derrame accidental de combustible y las medidas de seguridad.**

Las medidas de seguridad que se implementarán previo al inicio de actividades de preparación del sitio y operación del proyecto, así como durante la ejecución de las actividades son las que

se enlistan a continuación y están en función de la Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011. Construcción-condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

- a) Contratación o creación de un equipo de personal encargado de la seguridad e higiene en el trabajo.
- b) Capacitación a la fuerza de trabajo en función de sus actividades.
- c) Proporcionar el equipo de protección personal básico y específico.
- d) Definir y dar a conocer las rutas de evacuación.
- e) Dar a conocer el protocolo de primeros auxilios.
- f) Poner a disposición un botiquín de primeros auxilios.

Por otra parte, los trabajadores están obligados a:

- 1. Revisar antes de comenzar con las actividades, por parte del personal responsable de su uso, que la maquinaria, equipos, herramienta e implementos de trabajo se encuentren en condiciones de seguridad y operación adecuada.
- 2. Desarrollar sus actividades conforme a las instrucciones que se especifique en el sistema de seguridad y salud en la obra.
- 3. Utilizar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón, contratista o subcontratista, de acuerdo con los procedimientos de uso, revisión, reposición, limpieza, mantenimiento, resguardo y disposición final.
- 4. Abstenerse de realizar actividades que puedan tener como consecuencia directa o indirecta accidentes personales y/o daños materiales, que contravenga con lo dispuesto por las normas y a lo establecido por el patrón.
- 5. Avisar inmediatamente al patrón de los incidentes, accidentes, condiciones y actos inseguros, o situaciones de emergencia real detectados durante la ejecución de sus actividades.
- 6. Seguir las instrucciones que el patrón establezca conforme al plan de atención de emergencias.
- 7. Asistir y participar en las capacitaciones o información sobre seguridad y salud en el trabajo que el patrón proporcione.
- 8. Participar en la comisión de seguridad e higiene, o en las brigadas de emergencia.

9. Mantener las áreas de trabajo limpio y ordenado.
10. Dejar libre las zonas de paso de personas y vehículos.
11. Colocar los materiales, herramientas y residuos en lugares adecuados y destinados para ello, con el objetivo de evitar accidentes.
12. Adecuar una ruta de evacuación.
13. Al término de cada operación o jornada laboral, dejar ordenado el área de trabajo.

Si aún con la implementación de las medidas de seguridad, llegara a ocurrir un incidente o accidente laboral, se seguirá el siguiente plan de emergencia.

### **Plan de emergencia**

Considerando las actividades a realizar en los proceso de preparación del sitio y operación, los accidentes que posiblemente ocurran son los siguientes:

- Accidentes de resbalón o caída
- Caídas de altura
- Caídas por derrumbes

En caso de accidente, seguir el siguiente procedimiento:

1. Tranquilizar a la persona lesionada.
2. Avisar al responsable de seguridad.
3. Aplicar los primeros auxilios.
4. Aviso a una ambulancia, en caso de ameritarlo.

Para el caso de incidentes, como el derrame accidental de combustible, se deberá seguir con el siguiente protocolo.

1. Contar con los siguientes materiales y herramientas en todo momento y durante la vida útil del proyecto:
  - a) Estopas.
  - b) Contenedores.
  - c) Geo membrana.
  - d) Cordón que puede suplirse con arena o aserrín, que permite delimitar el sitio.

- e) Paño absorbente.
  - f) Funda para recolectar desechos de derrames.
  - g) Pala para recoger suelo contaminado.
2. Realizar el siguiente procedimiento:
- a) Delimitar el sitio contaminado y colocar señalamientos.
  - b) Usar el equipo de protección personal para proceder al retiro de la sustancia derramada y del suelo contaminado.
  - c) Retirar el combustible y el suelo contaminado.
  - d) Disponerlo en contenedores disponibles para tal fin.
  - e) Sellar los contenedores.
  - f) Etiquetar los contenedores con al menos, la fecha de almacenamiento y el tipo de residuo.
  - g) Transportarlo y disponerlo en un sitio de disposición final mediante una empresa certificada para realizar la actividad.

#### **II.2.5. Etapa de abandono del sitio**

En esta etapa, se tiene programado retirar todo el equipo y maquinaria a utilizar durante todo el proceso de operación del proyecto (aprovechamiento del material pétreo), incluyendo la trituradora. También, se realizará una limpieza general del sitio.

Por el tipo de proyecto, se tendrá que rehabilitar el suelo para propiciar la regeneración de especies vegetales mediante labores de subsoleo. Por el tiempo de vida útil del proyecto, se propone realizar la reforestación en una superficie equivalente al que ocupará el banco para no esperarse a realizar la reforestación hasta concluir las actividades de operación del proyecto. Por lo anterior, se propone realizar labores de subsoleo de forma mecánica en el banco para propiciar el establecimiento de cubierta vegetal.

#### **II.2.6. Utilización de explosivos**

Por el tipo de material que se va a aprovechar, se tiene previsto utilizar explosivos para el aprovechamiento del material. Por día se tiene previsto realizar 100 barrenaciones, con lo que se requerirá de 320 m de mecha, 100 piezas de fulminante, 4 bultos de fosfonitrato y 15 litros de diésel, 630 salchichas, 360 m de cordones, 50 piezas de bombillos.

La barrenación se realizará con un equipo de perforación de Superficie RANGER DX600 T3 SURFACE DRILLS montado sobre orugas, el cual emplea un sistema de perforación rotoperkusivo, estará equipado con martillo en cabeza con una superestructura giratoria y colectores de polvo con alta capacidad de succión. Se estima que la profundidad de barrenación se hará a 10.5 metros con barrenos de 7 m con un diámetro de 3 pulgadas.

El uso del explosivo se realizará con todas las medidas de seguridad posible, para ello se recomienda, despejar la zona en un radio de al menos 500 m, para prevenir posibles accidentes y utilizar el equipo de seguridad básico y especializado.

### **II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

Durante la ejecución del proyecto se estima contar con una fuerza de trabajo de 20 personas, por lo que habrá generación de residuos sólidos urbanos. De acuerdo con datos de generación per cápita reportado en el Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de San Juan Guichicovi, Oaxaca, se tiene que posiblemente se generen 0.49 kg de RSU, lo que se traduce en 9.8 kg por día, 58.8 kg por semana, 235.2 kg por mes y 2 822.4 kg al año.

Para el manejo de los RSU, se colocarán 4 contenedores metálicos para la disposición de los residuos, dos para orgánico y dos para inorgánicos, de forma semanal, el promovente transportará los residuos para disponerlos en el Basurero Municipal de Palomares que hasta el momento se tiene el acuerdo a palabra, pero se procederá a realizar el convenio de forma escrita.

Para el caso de residuos líquidos, se prevé la generación, para su manejo se tiene programado la instalación de 3 sanitarios portátiles con una razón de 1 sanitario por 10 personas, en este caso, se instalarán 3, 2 para caballeros siendo el personal en mayor cantidad requerido y 1 para damas. El manejo, control, descarga y disposición final de las aguas residuales lo realizará la empresa arrendadora, por ello, se contratará una empresa debidamente certificada y que cuente con las autorizaciones correspondientes.

La ejecución del proyecto, sin duda generará emisiones a la atmósfera en las fases de preparación del sitio y operación del mismo. En la etapa de preparación por el uso de 8

motosierras tipo Husqvarna 365 y en la operación por la trituradora, excavadora, camiones de volteo y tractor.

Las posibles emisiones que se generaría por la operación tanto de las motosierras como de la trituradora y excavadora, son los siguientes: partículas de polvo, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), otras partículas y humo; estas emisiones serán de forma eventual durante la jornada laboral que será una jornada diurna con 8 horas de trabajo conforme lo marca la Ley Federal del trabajo y Previsión Social.

Para prevenir, la generación de estos contaminantes o al menos mantenerlos entre las cantidades establecidas en las diferentes normatividades (NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-025-SSA1-1993 y NOM-085-SEMARNAT-2011), se realizará el mantenimiento preventivo de la maquinaria, así como de la trituradora y mantenimiento periódico para asegurar que las emisiones se encuentren entre los límites permisibles por las normas, esto se realizará en establecimientos fuera del banco de extracción. Para ello se llevará el control riguroso de estos mantenimientos mediante una bitácora.

### **II.2.7. Generación de gases de efecto invernadero**

Como se mencionó en el apartado anterior, se prevé la generación de gases contaminantes por la operación de la maquinaria. Sin embargo, se van a aplicar medidas preventivas que consisten en mantenimiento preventivo y periódico de la maquinaria para mantener las emisiones de estos contaminantes dentro de los límites permisibles por las normatividades vigentes.

#### **II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros**

Durante la operación del proyecto se prevén las siguientes emisiones hacia la atmósfera, que podrían ser emitidas por la maquinaria que estaría operando en esta fase que consisten en excavadoras tipo KOMATSU-PC-200-LC, cargador tipo PAYLOADER, tractor topador y la trituradora.

<b>Tipo de sustancia</b>	<b>Volumen por día</b>	<b>Horas de emisión</b>	<b>Periodicidad de la emisión</b>	<b>Fuente de generación</b>
Partículas de polvo	No estimado	8	Eventual	

Tipo de sustancia	Volumen por día	Horas de emisión	Periodicidad de la emisión	Fuente de generación
Monóxido de carbono (CO)	No estimado	8	Eventual	Excavadora tractor, cargador tipo PAYLOADER y trituradora
Óxidos de nitrógeno (NOx)	No estimado	8	Eventual	
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	No estimado	8	Eventual	
Partículas	No estimado	8	Eventual	
Humo	No estimado	8	Eventual	

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

En este capítulo se realizó un análisis de los planes de ordenamiento ecológico decretados, unidades de gestión ambiental para el estado, áreas de importancia para la conservación de aves, áreas naturales protegidas, normas oficiales mexicanas, y las normatividades, reglamentos y leyes que regulan en materia ambiental aplicables a nivel federal, estatal y municipal. Para ello se consideraron las actividades a realizar en las diferentes etapas de ejecución del proyecto.

#### **III.1. Programa de ordenamiento ecológico del territorio (POET)**

En este apartado, se abordarán los ordenamientos ecológicos desde el general territorial hasta el estatal.

##### **III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

Este programa es un instrumento de política pública con fundamento legal en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento. Su objetivo es proporcionar los elementos para que las dependencias y entidades gubernamentales formulen sus programas sectoriales en función de la aptitud territorial, los recursos naturales y servicios ambientales para lograr un desarrollo sostenible (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, 2016).

Aunque el proyecto que nos ocupa no forma parte de una política sectorial gubernamental, se realizó la vinculación del proyecto con las políticas ambientales de acuerdo con la región ecológica y las Unidades Ambientales Biofísicas en la que se encuentra inmerso el proyecto, con el objetivo de evitar realizar actividades contrarias a las políticas del POEGT y en su caso plantear y proponer las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos a generarse.

De acuerdo con la regionalización ecológica del POEGT, el proyecto se ubicará dentro de la Región Ecológica 18.3 y en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 134 Llanura Costera Veracruzana Sur. Tiene una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable con una prioridad de atención muy alta.

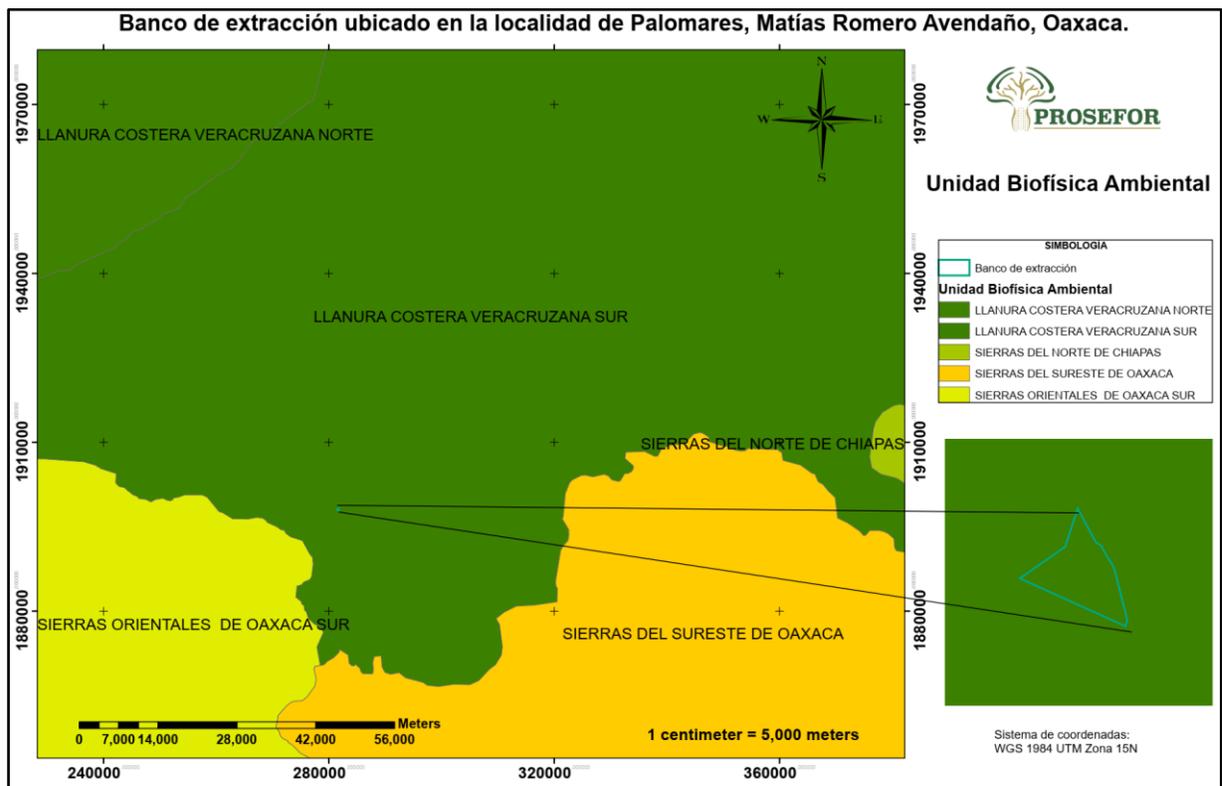


Figura III-1. Unidad Ambiental Biofísica a la que pertenece el área de estudio.

Los rectores de desarrollo de la UAB son: agricultura, desarrollo social y ganadería; con otros sectores de interés: CFE-Forestal y minería.

El proyecto tiene vinculación directa con las estrategias de la UAB del grupo I que están dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio con los incisos A) Preservación y B) Aprovechamiento sustentable, siendo los siguientes:

A) Preservación

1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.
3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

*Como tal, el proyecto involucra el aprovechamiento de un recurso natural no renovable (material pétreo) y por ello, se vuelve necesario remover la vegetación del sitio, lo que significa que habrá aprovechamiento de recursos naturales. Será inevitable la remoción de la vegetación, por ello, se propone ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora y el programa de reforestación para que el proyecto no ponga en riesgo la biodiversidad encontrada en el predio como en la zona de estudio.*

*Con la ejecución de ambos programas se pretende lograr la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad como se establece en el inciso A) y B).*

### **III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)**

El estado de Oaxaca cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), basado en el Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) que busca un equilibrio entre las actividades productivas, antropogénicas y la protección de los recursos, esto es, el desarrollo sostenible de la entidad oaxaqueña, misma que se basa en los tres ejes: social, económico y medio ambiente. El POE está integrado por el **Modelo de Ordenamiento ecológico (MOE)** que se ocupa de la regionalización de la superficie

estatal definiendo a las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS), y la definición de lineamientos ecológicos; y **Estrategias Ecológicas**, esto es, la identificación de objetivos y acciones a realizar en cada uno de los actores sectoriales (Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca).

El POERTEO se compone de 55 UGAS, siendo la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas, mismas que se clasifican en los siguientes estatus:

- 26 UGAS de **Aprovechamiento Sustentable**, espacialmente representan el 67.79 por ciento del total del territorio del estado.
- 14 UGAS de **Conservación con Aprovechamiento**, espacialmente representan el 9.34 por ciento del total del territorio del estado.
- 13 UGAS con estatus de **Restauración con Aprovechamiento**, espacialmente representan el 4.10 por ciento del total del territorio del estado.
- 2 UGAS está definidas con estatus de **Protección**, espacialmente representan el 18.78 por ciento del total del territorio del estado.

El sitio en donde se va a realizar el aprovechamiento del material pétreo, se ubica dentro de las UGA's 006 y 009, ambas con categoría de Aprovechamiento Sustentable. 3.62 ha del banco estará inmerso en la UGA 006 y 0.19 ha en la UGA 009.



*pétreo para obras de desarrollo, como es el caso del proyecto “Modernización y Rehabilitación de la Vía Férrea del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, con una meta de 132.824 km del km 96+146-213+550 y del 226+200-241+280 en los Estados de Oaxaca y Veracruz”.*

### III.2. Área Natural Protegida (ANP)

El proyecto no se encuentra inmerso en ninguna área natural protegida, ni de competencia federal ni estatal, por lo que, no estará sujeta ni contravendrá con ninguno de los lineamientos de las ANP’s. En las siguientes figuras, se muestran los mapas de ubicación del proyecto con respecto a las ANP’S más cercanas.

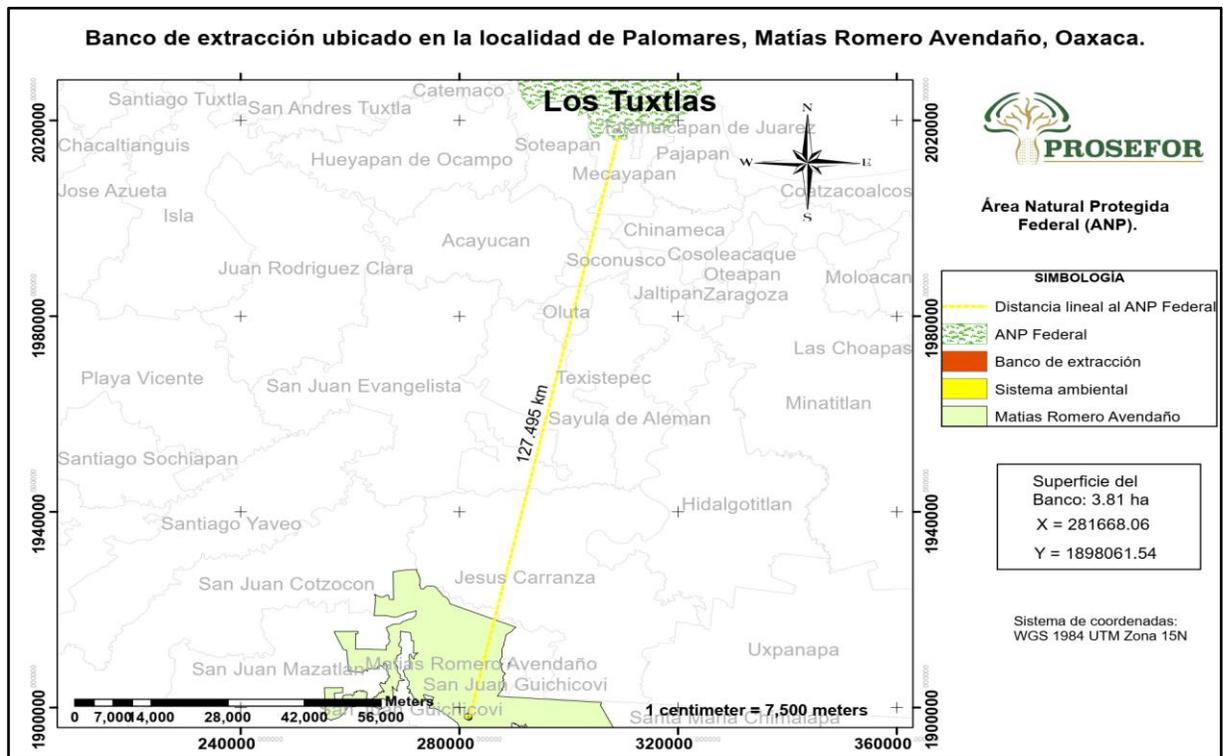


Figura III-3. Ubicación del proyecto y el ANP federal más cercano.

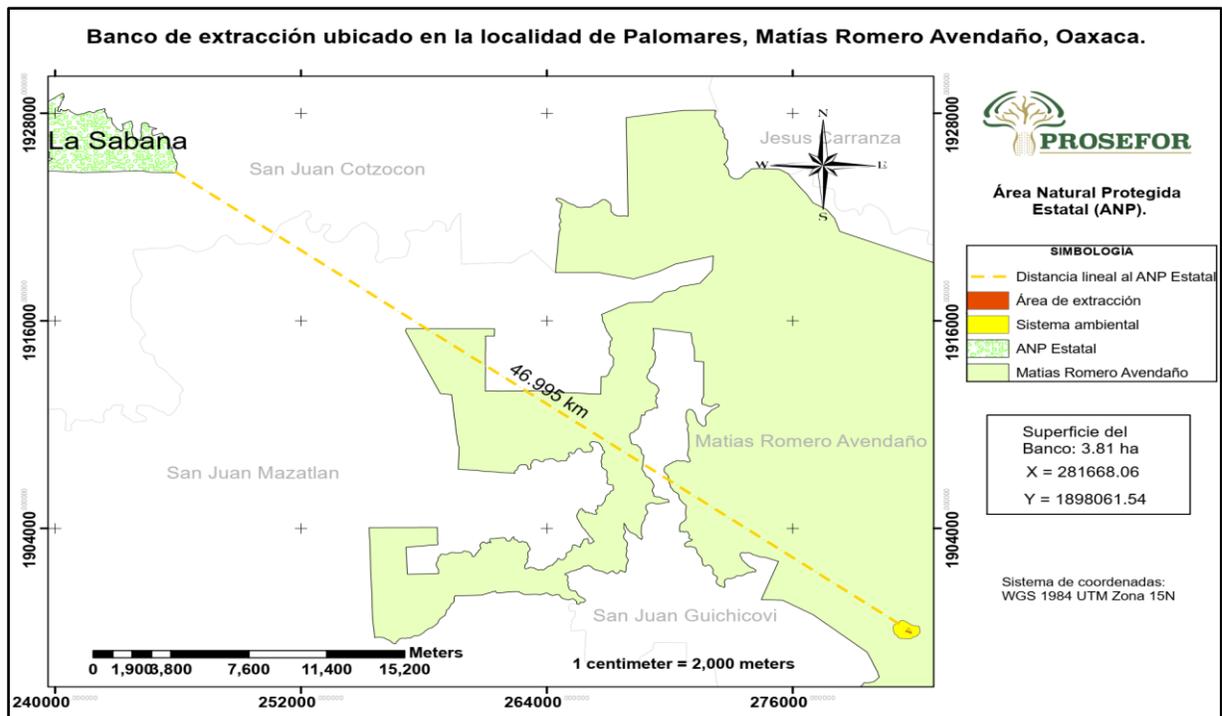


Figura III-4. Área Natural Protegida estatal y la ubicación del proyecto.

### III.3. Planes y programas de desarrollo urbano municipales

En el Plan de Desarrollo 2019-2021 del municipio de Matías Romero Avendaño, como tal no tiene una regionalización de áreas, ni definidos los usos, sin embargo, en su eje V. Matías Romero Sustentable en cuando a Recursos Naturales del municipio se refiere tienen como objetivo brindar atención a la prevención y cuidado del medio ambiente procurando la forestación del territorio municipal. La ejecución del proyecto no pondrá en riesgo este objetivo, puesto que se implementará un programa de reforestación en un área equivalente al aprovechado con especies propias de la región, lo que no pondrá en riesgo la diversidad de flora y no se perderá el hábitat para la fauna silvestre.

### III.4. Normas Oficiales Mexicanas

En el siguiente cuadro se indican las principales normas mexicanas que se vinculan con el desarrollo del proyecto “Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca”.

Cuadro III-1. Normas mexicana vinculada a la ejecución del proyecto.

<b>NOM</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
NOM-001-SEMARNAT-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.	La ejecución del proyecto generará aguas residuales, sin embargo, éstas se descargarán en sitios autorizados. La empresa arrendataria de los sanitarios portátiles será la encargada del manejo y descarga de las aguas residuales.
NOM-007-SEMARNAT-1997	Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.	El material de esta naturaleza obtenido del desmonte y despalme se utilizará en las labores de reforestación en el marco de una restauración ecológica. Además se implementará un programa de rescate y reubicación de flora y fauna.
NOM-027-SEMARNAT-1996	Procedimientos criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	El material producto del despalme se propone utilizarlo en las actividades de reforestación y en la reubicación de las especies de flora.
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.	Se supervisará y asegurará que los vehículos utilizados en el proyecto se encuentren en buen estado y que cumplan con el Programa de Verificación vehicular, asimismo se sometan a mantenimiento preventivo para evitar emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, cumpliendo así con los límites permisibles citados en la presente norma.
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.	Mediante las actividades de inspecciones ambientales se supervisará el cumplimiento del Programa de mantenimiento preventivo y deberá ajustarse a los límites permisibles de emisión de contaminantes, con el fin de respetar los límites de opacidad implementados en esta norma.

<b>NOM</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especie en riesgo	Se establecerán medidas de prevención que amortigüen la afectación de las mismas, asimismo se instalarán letreros preventivos, restrictivos e informativos sobre el cuidado y preservación de la flora y fauna en la zona.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El contratista estará obligado a proporcionar el equipo de seguridad básico y especializado de acuerdo con las funciones de cada trabajador durante la ejecución del proyecto, para evitar accidentes.
NOM-080-SEMARNAT-199	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Las maquinarias a utilizarse en el proyecto, por su tipo de motor, emitirán ruidos. Sin embargo, por la ubicación del proyecto con referencia a las zonas urbanas no generarán afectaciones a la población humana, pero posiblemente ahuyenten a la fauna silvestre. Este último puede ser benéfico para evitar daños a los ejemplares, pero para evitar niveles altos de ruido se le dará mantenimiento periódico a los equipos y maquinaria para que funcionen en buen estado.

### **III.5. Otros instrumentos a considerar**

#### **III.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

- II. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.
- III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.
- IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.
- V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la regulación del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.
- VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- VIII. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX -G de la Constitución.
- IX. El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y
- X. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

En el siguiente cuadro se describen las disposiciones jurídicas aplicables al proyecto y la forma en que el proyecto se ajusta al cumplimiento de las normas.

Cuadro III-2. Vinculación con las disposiciones jurídicas aplicables de la LGEEPA.

<b>Artículo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios</b>
15 fracción IV	Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique...	Se aplicarán medidas de mitigación para contrarrestar los efectos negativos que se pudieran ocasionar por la ejecución del proyecto.
28	... en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente de autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.	Se ingresa la Manifiestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría para la autorización en materia de Impacto Ambiental.
30	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifiestación de Impacto Ambiental...	
79	...criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre...	Se reubicarán las especies de flora y fauna que se encuentre en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
155	Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud...	Se van a realizar mediciones periódicas de ruido durante las etapas de preparación del sitio y operación del mismo (semanal), para verificar el cumplimiento de los niveles de ruido establecidos en la norma.

### III.5.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su

jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en materia de evaluación de impacto ambiental a nivel federal.

A continuación, se indica los artículos del Reglamento de la LGEEPA vinculados con el proyecto para el que se pretende obtener su autorización mediante la Secretaría para su ejecución.

Cuadro III-3. Vinculación del proyecto con el Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA.

<b>Artículo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Forma en que el proyecto cumplirá con los criterios</b>
5	Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental...	Se ingresa la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría para la autorización en materia de Impacto Ambiental.
9	El promovente deberá presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización...	

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

##### **IV.1. Delimitación del área de influencia**

La delimitación del área de influencia del proyecto se delimitó considerando diversos factores ambientales, donde el tipo de uso de suelo y vegetación, su continuidad o fragmentación fue un

criterio fundamental, debido a que la ejecución del proyecto implica el cambio de uso de suelo, remover Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia para hacer posible el aprovechamiento del material pétreo. Lo que implica una disminución de 2.91 hectáreas para la distribución de fauna silvestre, al menos en el tiempo de vida útil del proyecto. La topografía del terreno, también fue un elemento determinante para delimitar el área de influencia del proyecto.

#### **IV.2. Delimitación del sistema ambiental**

Se utilizaron las herramientas del Sistema de Información Geográfica para delimitar el Sistema Ambiental del proyecto, para medio de la interpolación de capas. Las capas que se utilizaron fueron: clima, tipo de suelo, curvas de nivel y uso de suelo y vegetación, así como los perimetrales del Registro Agrario Nacional (RAN). Con el uso de las cartas topográficas de los elementos enlistados, se delimitó el sistema ambiental del polígono del banco donde se extraerá el material pétreo.

Otros elementos que se consideraron fueron las barreras físicas, como caminos de terracería, distancia con las zonas urbanas.

La incidencia del proyecto sobre los diferentes componentes del medio ambiente, también fueron fundamentales para definir el área de influencia del proyecto. Por la naturaleza de éste, que es extraer material pétreo de forma puntual en 3.257 ha, esto es, 85.48 % del total del polígono que requerirá el proyecto.

En la siguiente figura se muestra la delimitación del sistema ambiental delimitado para el proyecto, que tiene una superficie total de 100.53 hectáreas. Los componentes donde mayormente incidirá el proyecto son el uso de suelo y vegetación y fauna. Al remover la vegetación se afectará al hábitat y áreas de distribución de fauna silvestre.

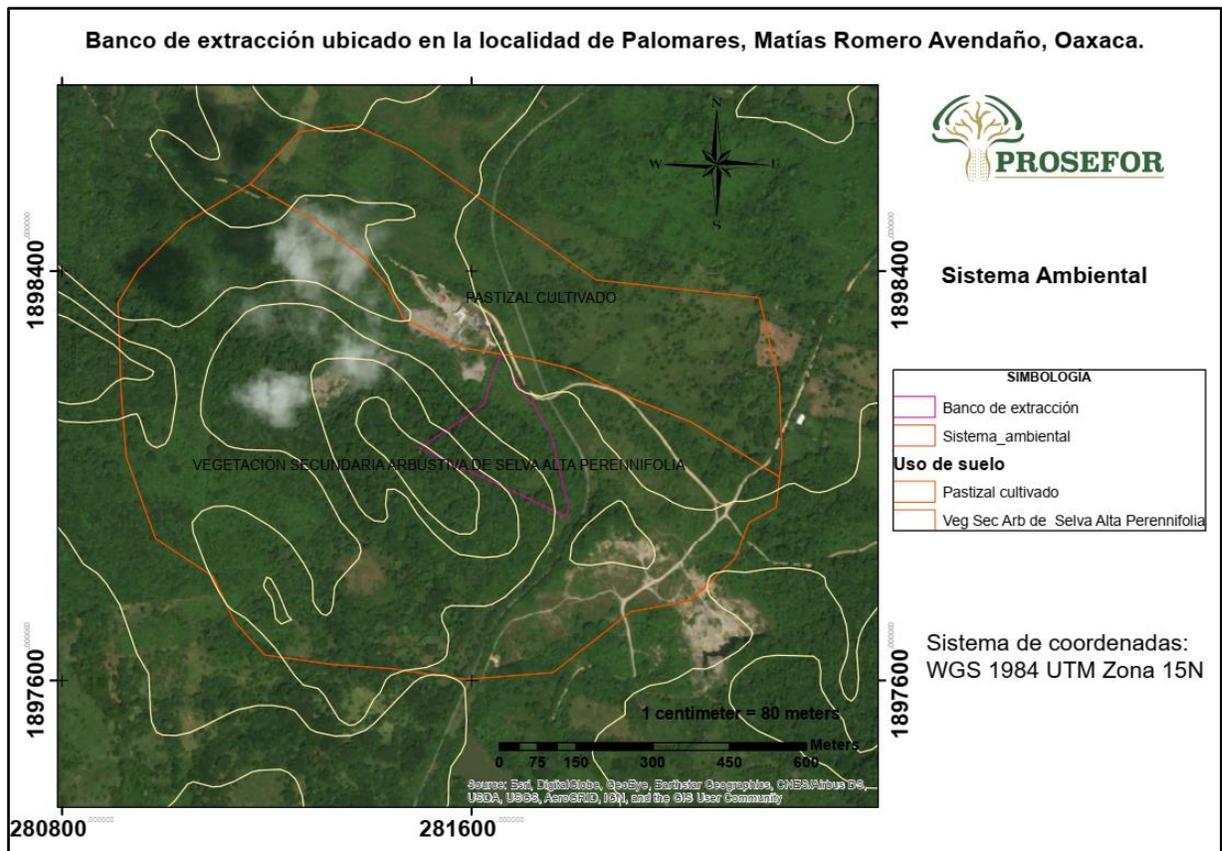


Figura IV-1. Sistema Ambiental del proyecto.

### IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para realizar una correcta caracterización del Sistema Ambiental (SA), se realizaron muestreos biológicos de los componentes flora y fauna tanto en el área del proyecto como en el sistema ambiental. Para el muestreo del componente flora, se levantaron sitios de muestreo de forma circular de 500 m<sup>2</sup> para el estrato arbóreo, 200 m<sup>2</sup> para el arbustivo, 1 m<sup>2</sup> para el herbáceo y para otras formas de vida como cactáceas, lianas o bromelias, se muestrearon en el sitio de 500 m<sup>2</sup>, todo esto para el área del proyecto. En el caso de SA, se hizo una variación en tamaños de sitio para el estrato arbóreo, siendo de 1000 m<sup>2</sup>, con el objetivo de muestrear la mayor diversidad posible.

El muestreo de los grupos faunísticos se desarrollaron, generalmente por transectos de 50 metros de largo por 20 metros de ancho, además se colocaron cámaras de fototrampeo, principalmente para mamíferos.

Los muestreos se complementaron con revisión de literatura especializada, para dar cuenta de las especies florísticas y faunísticas reportadas en otros estudios no sólo para el proyecto, sino para la región.

#### **IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA**

Entendiendo a la calidad ambiental como el conjunto de criterios o variables que caracterizan al medio ambiente y que le brindan un valor de forma que en su conjunto hacen que el sistema ambiental tenga méritos suficientes para ser conservados.

El SA, que se tiene delimitado para el proyecto, desde el 2006 hasta la fecha, no ha sufrido grandes cambios, al menos no en la estructura de la vegetación y cobertura vegetal. De acuerdo con las imágenes satelitales, se observa la apertura de otro banco en el lado norte del polígono del banco. En la siguiente figura, se muestran evidencias de los cambios en estructura de al menos los tipos de vegetación en la zona de estudio sobre todo dentro del sistema ambiental, para ello se utilizaron imágenes satelitales de Google earth de los años 2006, 2013, 2014 y 2019.

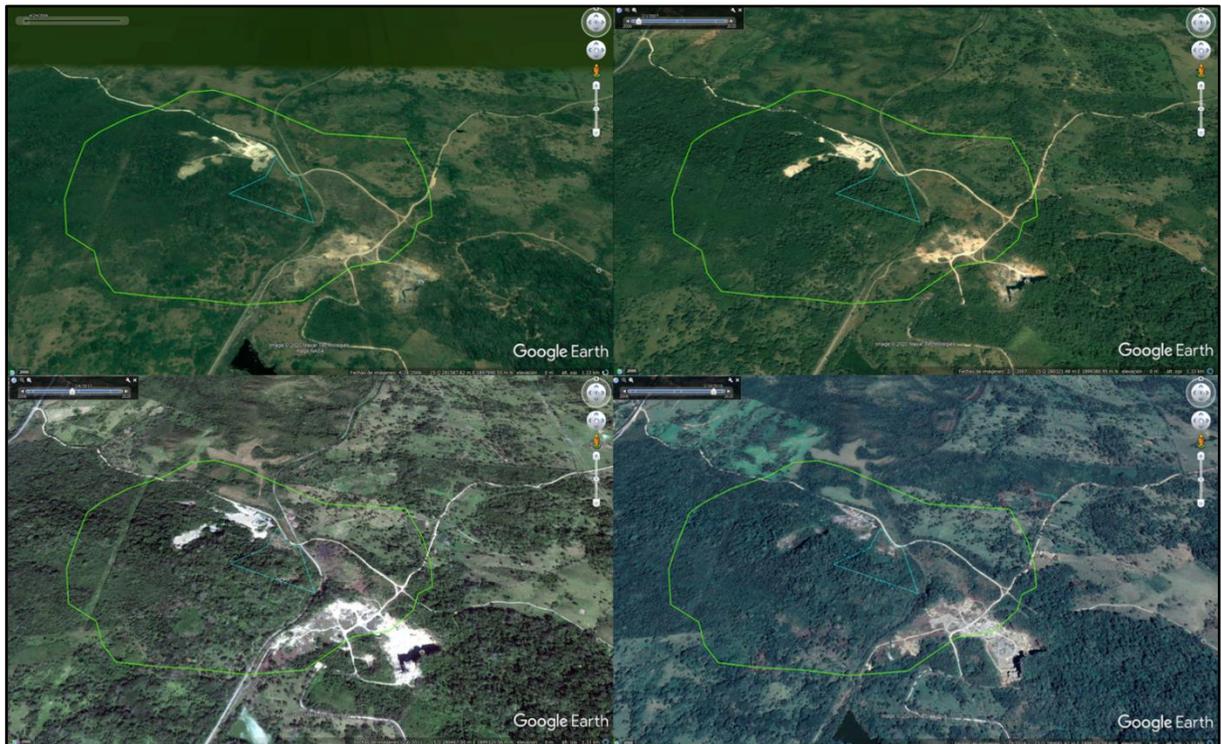


Figura IV-2. Caracterización retrospectiva del sistema ambiental.

En cuando al crecimiento de las zonas urbanas en áreas aledañas, no se aprecia un crecimiento comparado con lo que se observa en áreas aledañas en el año 2006 a la fecha, al menos no ha crecido la mancha urbana.

#### **IV.3.1.1. Medio abiótico**

##### a) Clima y fenómenos meteorológicos

El tipo de clima que se reporta para la zona de estudio es del grupo A que corresponde a Climas Cálidos Húmedos; en este tipo de clima la temperatura media del mes más frío mayor de 18 °C, con lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno, precipitación del mes más seco es inferior a los 60 mm, mientras que en otras épocas del año oscila entre 1200 y 3000 mm; con porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 del total anual (INEGI).

De forma general para el municipio de Matías Romero Avendaño, se reportan climas de tipo Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (92.05 %), cálido subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo (6.36 %) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (1.59 %) (Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos).

En la siguiente figura se presenta el mapa climático del área de estudio.

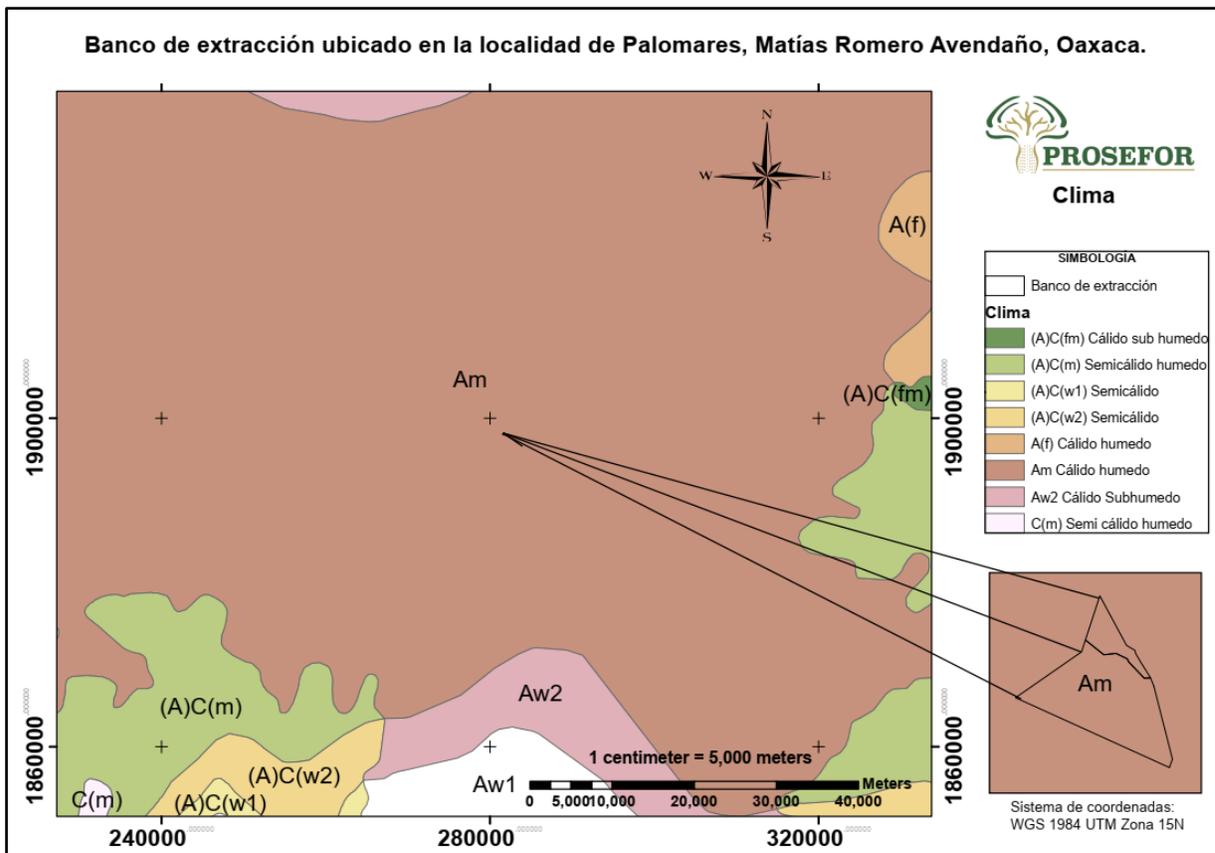


Figura IV-3. Mapa climático del área de estudio.

Por otra parte, se consultó a la estación climatológica (EMA) más cercano al sitio de estudio, siendo la EMA número 30224 Jesús Carranza, ubicada a 30.25 km del banco de extracción, en el municipio de Jesús Carranza, estado de Veracruz y pertenece a la cuenca Río Coatzacoalcos. Con datos de la estación referida se obtuvo información sobre la evaporación mensual, precipitación promedio mensual, temperatura máxima promedio, temperatura promedio mensual y temperatura mínimo mensual.

La evaporación mensual reportada para el periodo 2010 al 2018, se tiene que durante el año 2011 se presentaron las evaporaciones máximas, sobre todo en los meses de abril y mayo, mientras que en el 2015, la evaporación fue menor comparado con el resto de los años, estas tendencias se muestran en la figura siguiente.

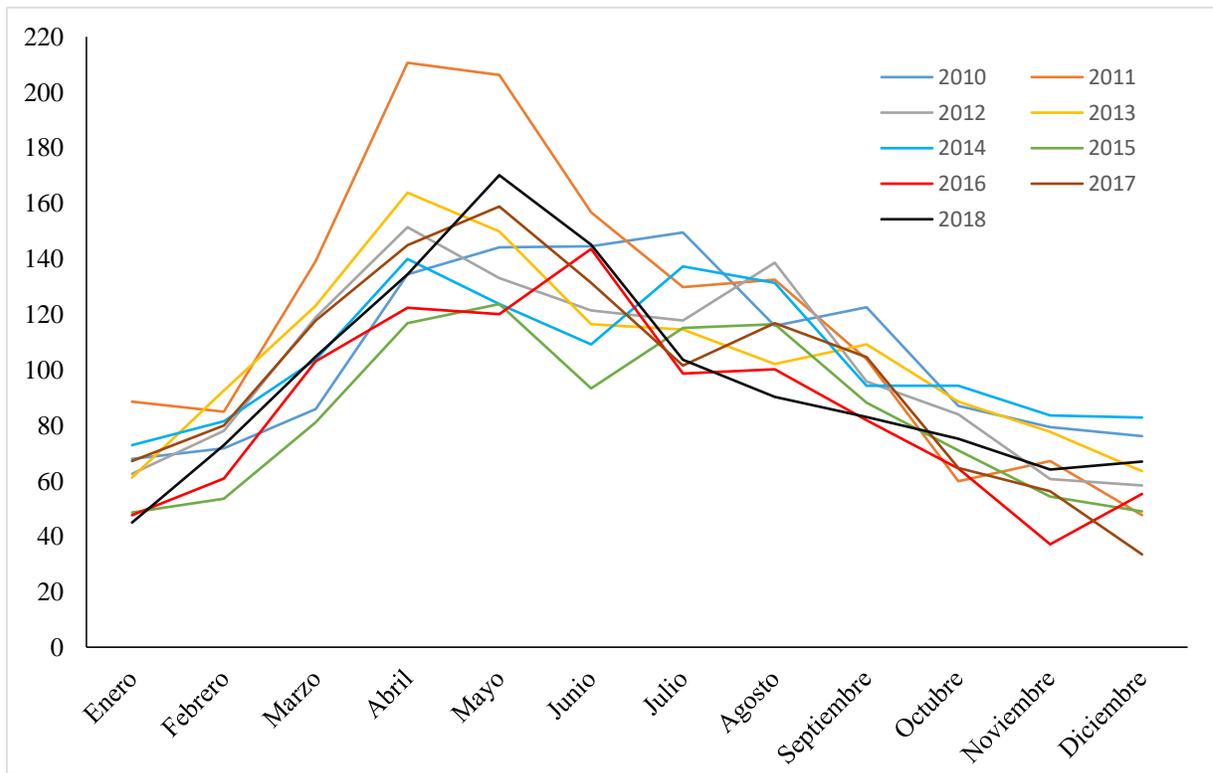


Figura IV-4. Evaporación mensual (mm) reportada por la estación meteorológica 30224.

Con respecto a la precipitación, se tiene que del periodo 2010 a 2018, los meses más lluviosos han sido julio, agosto y septiembre y los de menor precipitación se reportan de noviembre a mayo; la precipitación media del año 2018 se reporta de 1 974.43 mm. En cuando a temperatura promedio mensual no mucha diferencia entre los diferentes meses del año del periodo 2010 al 2018, como se aprecia en el siguiente climograma.

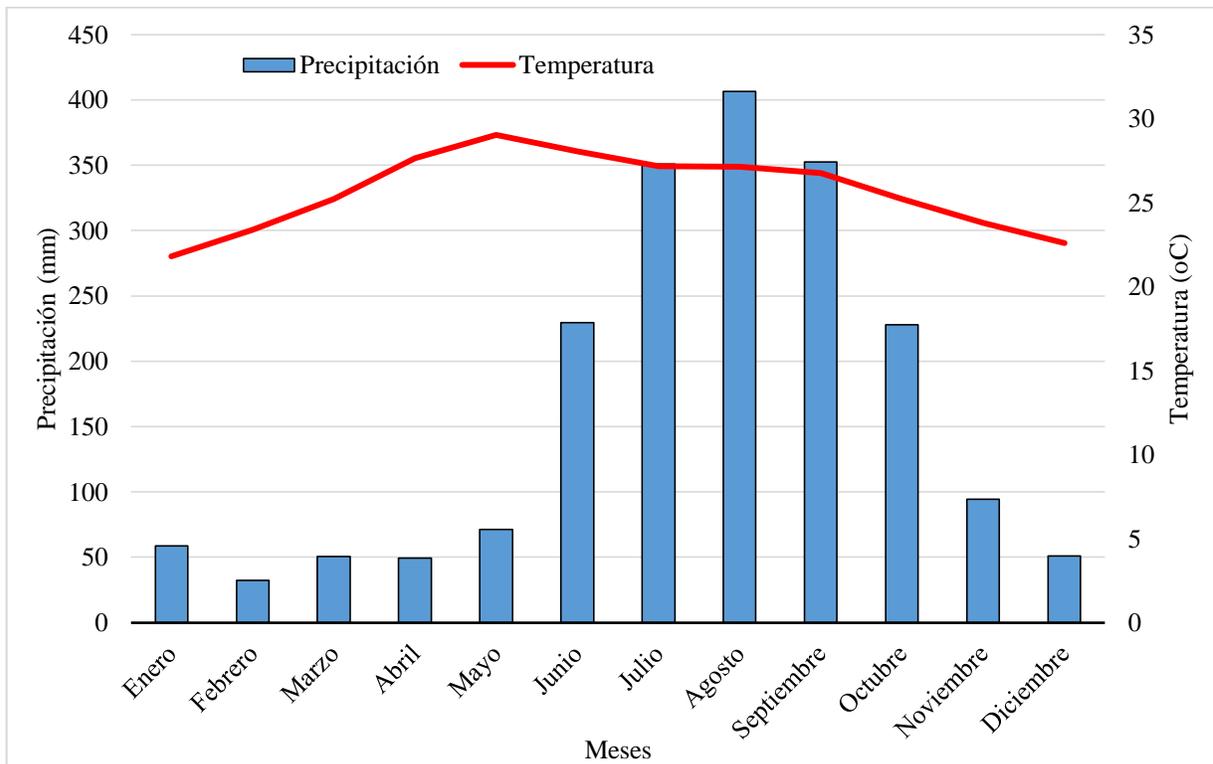


Figura IV-5. Climograma del área de estudio de acuerdo con la estación climatológica 30224.

Las temperaturas máximas promedio mensuales, han ocurrido en el mes de mayo de acuerdo con los datos reportados por la estación meteorológica; es la misma tendencia que se observa en el periodo de 2010 a 2018 a excepción del 2014 donde no se observa ese pico o aumento de temperatura en el mes de mayo.

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto: “Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca

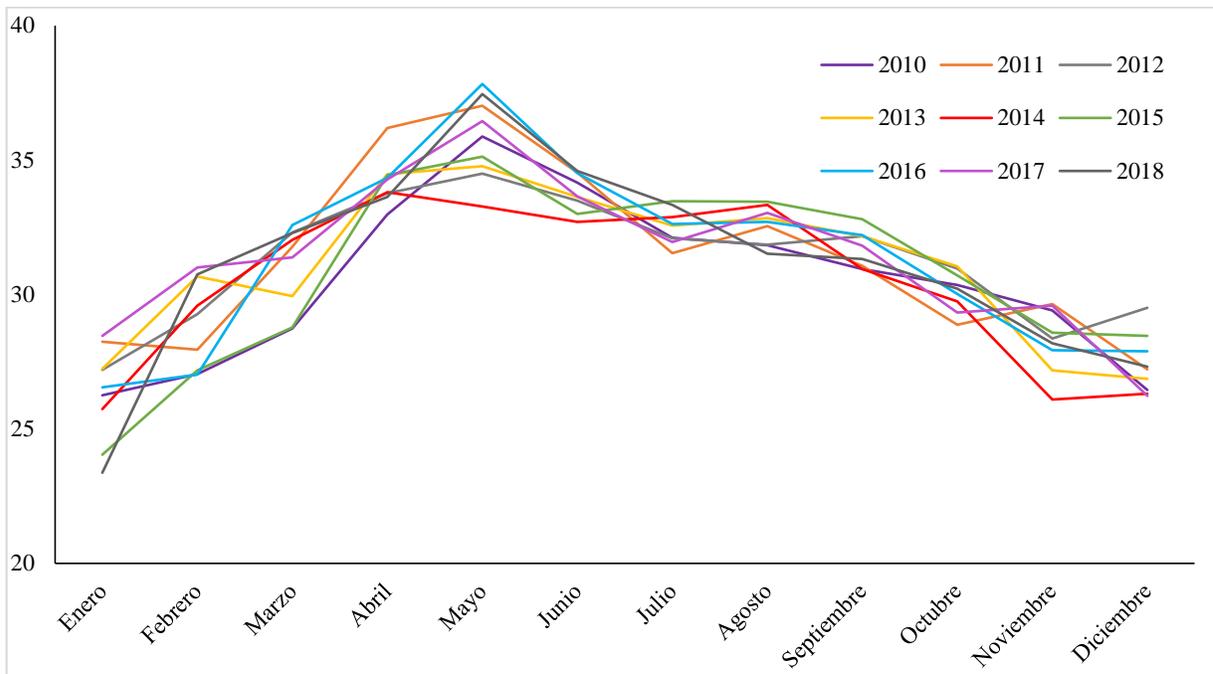


Figura IV-6. Temperatura máximo promedio mensual.

Referente a la temperatura mínima mensual para el periodo 2010 a 2018, se tiene que oscila entre 4.98 °C y 23.73 °C; los meses donde desciende más la temperatura va de noviembre a enero.

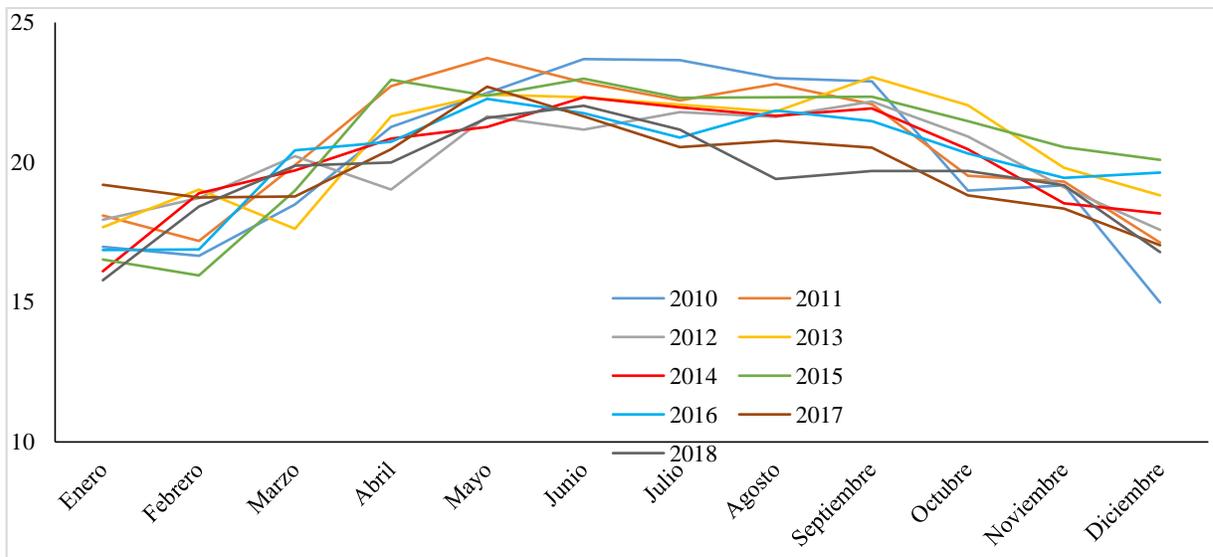


Figura IV-7. Temperatura mínima mensual de acuerdo con la estación climatológica 30224.

b) Geología y geomorfología

El tipo de suelo reportado a nivel municipio de Matías Romero Avendaño, Oaxaca, se reportan los siguientes suelos dominantes: Luvisol en 73.11 %, Fluvisol (7.65 %), Regosol (7.19 %), Acrisol (3.52 %), Cambisol (3.40 %), Phaeozem (1.75 %), Umbrisol (1.54 %), Vertisol (0.56 %) y Leptosol (0.45 %). El predio donde se ubicará el proyecto, el tipo de suelo presente es de tipo Acrisol húmico. Este tipo de suelo tiene un alto contenido de arcilla, esto es congruente con la información que se obtuvo en campo en cada uno de los sitios de muestreo; se desarrolla principalmente en superficies con topografía con colinas o con ondulaciones, y en regiones con un clima húmedo tropical como el sitio de estudio, subtropical o templado cálido, principalmente donde se desarrolla como tipo de vegetación selva (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, 2008).

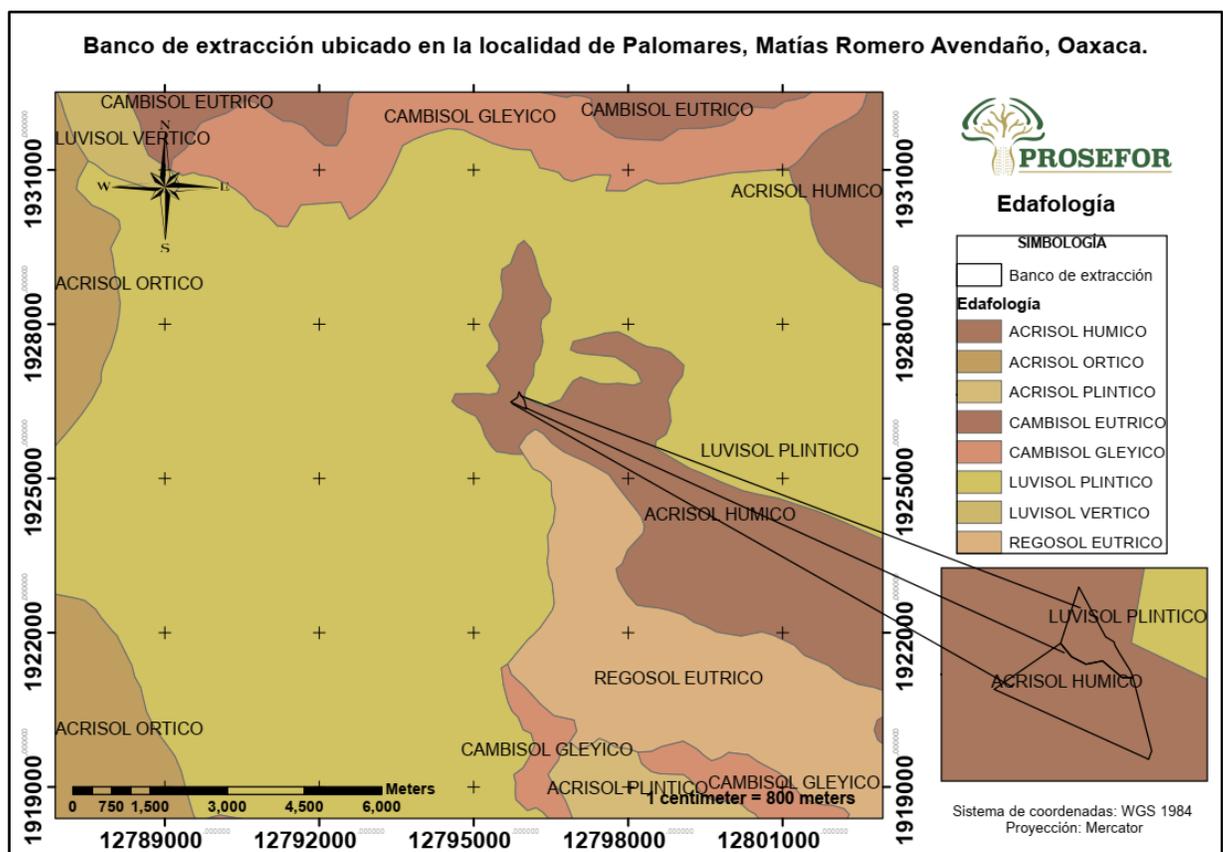


Figura IV-8. Mapa edafológico del área de estudio.

El tipo de roca que se encuentra en el predio donde se realizará el aprovechamiento del material es de tipo caliza como se aprecia en la siguiente figura.

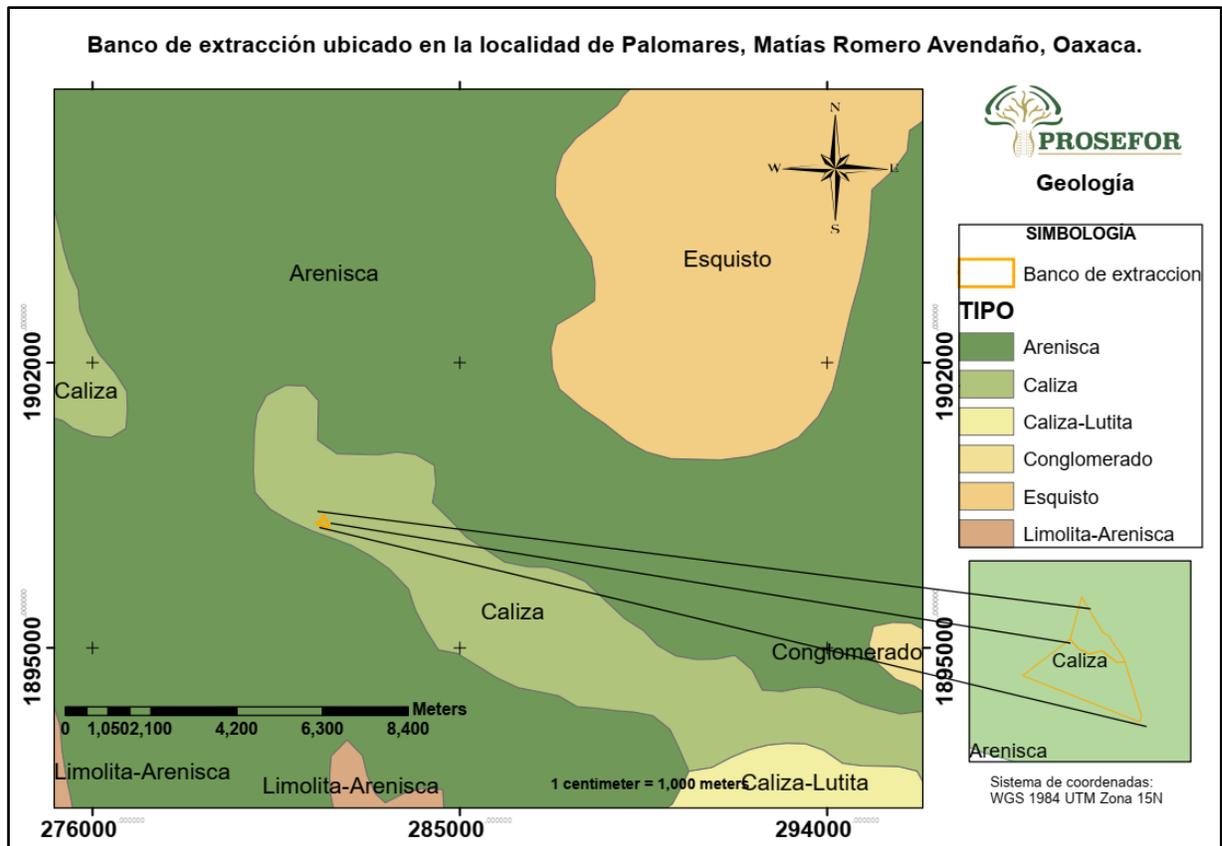


Figura IV-9. Mapa de geología del área del proyecto.

c) Agua

De acuerdo con el Atlas Nacional de México, volumen II con una escala de 4 000 000 del Instituto de Geografía de la UNAM, se sabe que a 0.054 km del polígono del banco se encuentra una corriente intermitente; durante las actividades de muestreo que se desarrolló durante el mes de noviembre esta corriente no presentaba caudal. Hay otras corrientes del mismo tipo que se ubican hacia el este y oeste del polígono, así como un cuerpo de agua tipo laguna que se encuentra hacia el sur del banco. Este lago también se reporta como de tipo intermitente.

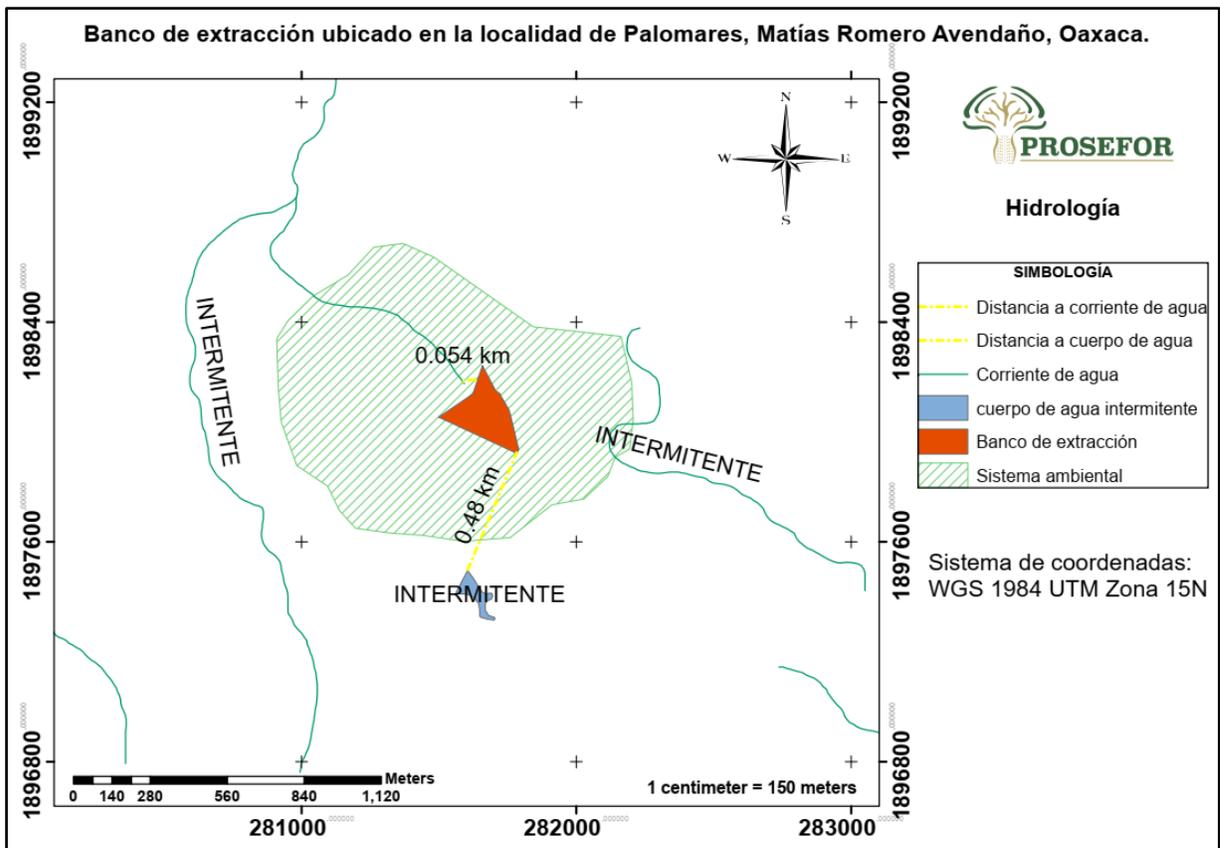


Figura IV-10. Hidrología reportado para la zona de estudio.

d) Zona marina

La zona marina más próxima al banco de extracción es la ubicada en el municipio de Salina Cruz con una distancia mayor a 106 km en términos lineales. Por su ubicación respecto al proyecto, se concluye que no se tendrá incidencia negativa por la ejecución del proyecto.

e) Aire

Hasta la fecha no se tienen reportes de mala calidad en el aire para la zona donde se implementará el proyecto.

De acuerdo con el Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable (IEEDS) y Tejeda Le Blanc &, S.C. LT Consulting (2012), se sabe que en el municipio de Matías Romero Avendaño se generan emisiones de gases de tipo amoníaco (NH<sub>3</sub>) con el 2 % del total

estatal, teniendo como principales fuentes de emisión domésticas y ganaderas y por el uso de fertilizantes.

#### **IV.3.1.2. Medio biótico**

La caracterización de los componentes bióticos tanto del banco de extracción como del sistema ambiental, se realizó mediante investigación de información en literatura especializada disponible para la zona de estudio y con datos recabados mediante muestreos florísticos y faunísticos desarrollados en ambos polígonos.

El diseño de muestreo utilizado para ambos componentes (flora y fauna) fue el sistemático, con una intensidad de muestreo del 15 % para el proyecto. En el caso del sistema ambiental se muestrearon número de sitios y transectos de forma que fueran representativos del sistema y que permitieran realizar el comparativo entre lo encontrado en el banco de extracción y el sistema.

A continuación, se muestra el diseño de los sitios de muestreo utilizado para el componente flora. Los estratos arbóreo y arbustivo se realizaron con sitios circulares con 500 m<sup>2</sup> y 200 m<sup>2</sup> para el proyecto y 1000 m<sup>2</sup> y 200 m<sup>2</sup> para el sistema ambiental; los sitios de muestreo para el estrato herbáceo se realizó utilizando sitios cuadrangulares de 1 m<sup>2</sup>, y siempre se estableció en el cuarto cuadrante. En el proyecto en total se muestrearon 13 sitios y en el sistema ambiental fueron 8 sitios.

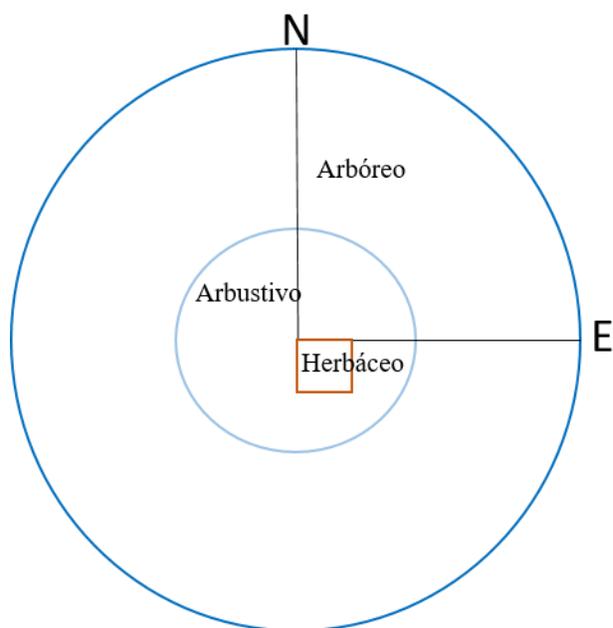


Figura IV-11. Diseño de muestreo para el componente florístico

a) Vegetación

De acuerdo con el muestreo realizado, en el sistema ambiental se registraron un total de 54 especies del estrato arbóreo, 14 especies arbustivas y 2 del estrato herbáceo. Tres especies del estrato arbóreo, y 1 del estrato arbustivo se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se aprecia en los cuadros siguientes.

Cuadro IV-1. Especies muestreadas del estrato arbóreo en el sistema ambiental.

No.	Especie	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Albizia lebbek</i>	5	
2	<i>Andira inermis</i>	3	
3	<i>Annona reticulata</i>	2	
4	<i>Brosimum alicastrum</i>	11	
5	<i>Bursera simaruba</i>	16	
6	<i>Calophyllum brasiliense</i>	4	A
7	<i>Cedrela odorata</i>	2	Pr
8	<i>Cedrela salvadorensis</i>	2	
9	<i>Chamaedorea alternans</i>	1	
10	<i>Citrus sinensis</i>	2	

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto: "Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca

No.	Especie	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
11	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	1	
12	<i>Cordia alliodora</i>	6	
13	<i>Cordia bicolor</i>	1	
14	<i>Couepia polyandra</i>	3	
15	<i>Cupania dentata</i>	5	
16	<i>Dendropanax arboreus</i>	2	
17	<i>Diphysa carthagenensis</i>	4	
18	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2	
19	<i>Ficus carica</i>	3	
20	<i>Garcinia intermedia</i>	3	
21	<i>Gliricidia sepium</i>	6	
22	<i>Guaiacum sanctum</i>	1	
23	<i>Guarea glabra</i>	2	
24	<i>Guatteria anomala</i>	2	A
25	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	
26	<i>Hampea nutricia</i>	37	
27	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	2	
28	<i>Krugiodendron ferreum</i>	3	
29	<i>Manilcaria zapota</i>	1	
30	<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	
31	<i>Mirandaceltis monoica</i>	1	
32	<i>Nectandra ambigens</i>	3	
33	<i>Ochroma pyramidale</i>	8	
34	<i>Persea caerulea</i>	1	
35	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	2	
36	<i>Platymiscium pinnatum</i>	1	
37	<i>Platymiscium yucatanum</i>	1	
38	<i>Plumeria rubra</i>	1	
39	<i>Poulsenia armata</i>	1	
40	<i>Psidium sartorianum</i>	2	
41	<i>Quercus eleoides</i>	1	
42	<i>Randia monantha</i>	2	
43	<i>Ricinus communis</i>	2	
44	<i>Schefflera morototonii</i>	2	
45	<i>Schizolobium parahyba</i>	1	
46	<i>Senna occidentalis</i>	1	
47	<i>Spondias mombin</i>	5	

No.	Especie	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
48	<i>Sterculia apelata</i>	2	
49	<i>Swietenia humilis</i>	9	
50	<i>Swietenia macrophylla</i>	1	
51	<i>Tabebuia rosea</i>	2	
52	<i>Trophis racemosa</i>	7	
53	<i>Vachellia cornigera</i>	1	
54	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	9	
Total		200	

Cuadro IV-2. Especies muestreadas del estrato arbustivo en el sistema ambiental.

No.	Especie	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Acacia cornigera</i>	1	
2	<i>Annona reticulata</i>	1	
3	<i>Brosimum alicastrum</i>	2	
4	<i>Bursera simaruba</i>	6	
5	<i>Calophyllum brasiliense</i>	2	A
6	<i>Curatella americana</i>	1	
7	<i>Diphysa carthagenensis</i>	2	
8	<i>Garcinia intermedia</i>	2	
9	<i>Gliricidia sepium</i>	6	
10	<i>Hampea nutricia</i>	2	
11	<i>Manilcaria zapota</i>	1	
12	<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	
13	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	4	
14	<i>Swietenia humilis</i>	2	
Total		33	

Cuadro IV-3. Especies muestreadas del estrato herbáceo en el sistema ambiental.

No.	Especie	Abundancia
1	<i>Asclepias curassavica</i>	1
2	<i>Randia aculeata</i>	1

Del estrato herbáceo, sólo se registraron dos especies con un registro por especie, lo que significa, que este estrato es escaso en este tipo de vegetación en esta época del año.

También se registraron otras formas de vida (lianas, palmas y orquídeas, principalmente) encontrados en los sitios de muestreo.

El muestreo realizado en el banco de extracción se tiene un registro de 38 especies del estrato arbóreo, 18 del arbustivo y 7 del estrato herbáceo. En este caso, se encontraron 2 especies del estrato arbóreo listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 2 del estrato arbustivo.

Cuadro IV-4. Especies muestreadas de los diferentes estratos en el banco de extracción.

Estrato	No.	Especie	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Arbóreo	1	<i>Andira inermis</i>	1	
	2	<i>Annona reticulata</i>	2	
	3	<i>Astronium graveolens</i>	5	
	4	<i>Brosimum alicastrum</i>	4	A
	5	<i>Bursera graveolens</i>	1	
	6	<i>Bursera simaruba</i>	10	
	7	<i>Carica papaya</i>	2	
	8	<i>Cassia fistula</i>	1	
	9	<i>Cecropia obtusifolia</i>	11	
	10	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	
	11	<i>Cordia alliodora</i>	1	
	12	<i>Cordia dentata</i>	9	
	13	<i>Couepia polyandra</i>	2	
	14	<i>Dendropanax arboreus</i>	9	
	15	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	
	16	<i>Gliricidia sepium</i>	1	
	17	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	
	18	<i>Hampea nutricia</i>	34	
	19	<i>Krugiodendron ferreum</i>	1	
	20	<i>Licania platypus</i>	1	
	21	<i>Luehea speciosa</i>	6	
	22	<i>Manilkara zapota</i>	1	
	23	<i>Nectandra ambigens</i>	2	
	24	<i>Ochroma pyramidale</i>	5	
	25	<i>Piper amalago</i>	1	

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto: "Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca

Estrato	No.	Especie	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
	26	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	2	
	27	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	1	
	28	<i>Psidium guajava</i>	1	
	29	<i>Sapindus saponaria</i>	23	
	30	<i>Schefflera morototonii</i>	7	
	31	<i>Senna occidentalis</i>	15	
	32	<i>Swietenia humilis</i>	10	
	33	<i>Tabebuia rosea</i>	3	
	34	<i>Talauma mexicana</i>	5	A
	35	<i>Terminalia amazonia</i>	9	
	36	<i>Trema micrantha</i>	1	
	37	<i>Vachellia cornigera</i>	3	
	38	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	1	
		Total		193
Arbustivo	1	<i>Bursera graveolens</i>	4	
	2	<i>Bursera simaruba</i>	1	
	3	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	
	4	<i>Cordia alliodora</i>	7	
	5	<i>Couepia polyandra</i>	1	
	6	<i>Dialium guianense</i>	9	
	7	<i>Garcinia intermedia</i>	4	
	8	<i>Guatteria anomala</i>	1	A
	9	<i>Hampea nutricia</i>	2	
	10	<i>Luehea speciosa</i>	4	
	11	<i>Nectandra ambigens</i>	1	
	12	<i>Piper amalago</i>	1	
	13	<i>Psidium guajava</i>	1	
	14	<i>Sapindus saponaria</i>	4	
	15	<i>Schefflera morototonii</i>	4	
	16	<i>Senna occidentalis</i>	1	
	17	<i>Talauma mexicana</i>	1	A
	18	<i>Terminalia amazonia</i>	10	
	Total		57	
Herbáceo	1	<i>Arundo donax</i>	1	
	2	<i>Cissampelos pereira</i>	2	
	3	<i>Eleusine indica</i>	3	
	4	<i>Ipomoea carnea</i>	4	

Estrato	No.	Especie	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
	5	<i>Randia aculeata</i>	1	
	6	<i>Solanum hirtum</i>	1	
	7	<i>Urochloa fusca</i>	2	
	Total		14	

Para conocer la diversidad de especies tanto del predio como del sistema ambiental se realizó el análisis de índices de diversidad de especies como son: índice de valor de importancia, índice de Simpson, índice de Shannon-Wiener e índice de Margalef, por estrato.

Para el sistema ambiental y para el proyecto, se tiene que la especie con mayor valor de importancia fue *Hampea nutricia* con 10.9655 y 10.8898, respectivamente, para el estrato arbustivo es *Gliciridia sepium* con 14.7547 y *Terminalia mazonia* con 15.9807.

Cuadro IV-5. Índices de diversidad para el estrato arbóreo del sistema ambiental.

Especie	Frecuencia	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
<i>Albizia lebeck</i>	5	2.5000	1.6365	3.0000	2.3788
<i>Andira inermis</i>	3	1.5000	1.1412	1.0000	1.2137
<i>Annona reticulata</i>	2	1.0000	0.2992	2.0000	1.0997
<i>Brosimum alicastrum</i>	11	5.5000	4.7951	4.0000	4.7650
<i>Bursera simaruba</i>	16	8.0000	8.2642	7.0000	7.7547
<i>Calophyllum brasiliense</i>	4	2.0000	2.5446	3.0000	2.5149
<i>Cedrela odorata</i>	2	1.0000	2.8438	2.0000	1.9479
<i>Cedrela salvadorensis</i>	2	1.0000	3.5001	2.0000	2.1667
<i>Chamaedorea alternans</i>	1	0.5000	0.1486	1.0000	0.5495
<i>Citrus sinensis</i>	2	1.0000	0.6769	1.0000	0.8923
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	1	0.5000	0.0580	1.0000	0.5193
<i>Cordia alliodora</i>	6	3.0000	1.7562	3.0000	2.5854
<i>Cordia bicolor</i>	1	0.5000	1.3373	1.0000	0.9458
<i>Couepia polyandra</i>	3	1.5000	0.4551	2.0000	1.3184
<i>Cupania dentata</i>	5	2.5000	2.5363	2.0000	2.3454
<i>Dendropanax arboreus</i>	2	1.0000	0.3477	1.0000	0.7826
<i>Diphysa carthagenensis</i>	4	2.0000	0.2817	1.0000	1.0939
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2	1.0000	10.8604	2.0000	4.6201
<i>Ficus carica</i>	3	1.5000	0.2861	1.0000	0.9287

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto: “Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca

Especie	Frecuencia	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
<i>Garcinia intermedia</i>	3	1.5000	0.8103	1.0000	1.1034
<i>Gliricidia sepium</i>	6	3.0000	2.2962	1.0000	2.0987
<i>Guaiacum sanctum</i>	1	0.5000	9.1176	1.0000	3.5392
<i>Guarea glabra</i>	2	1.0000	0.3271	1.0000	0.7757
<i>Guatteria anomala</i>	2	1.0000	1.2217	1.0000	1.0739
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0.5000	0.0580	1.0000	0.5193
<i>Hampea nutricia</i>	37	18.5000	8.3966	6.0000	10.9655
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	2	1.0000	0.2683	2.0000	1.0894
<i>Krugiodendron ferreum</i>	3	1.5000	1.2155	1.0000	1.2385
<i>Manilcaria zapota</i>	1	0.5000	2.5797	1.0000	1.3599
<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	0.5000	0.0580	1.0000	0.5193
<i>Mirandaceltis monoica</i>	1	0.5000	0.1486	1.0000	0.5495
<i>Nectandra ambigens</i>	3	1.5000	0.8172	3.0000	1.7724
<i>Ochroma pyramidale</i>	8	4.0000	5.4988	3.0000	4.1663
<i>Persea caerulea</i>	1	0.5000	0.1032	1.0000	0.5344
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	2	1.0000	0.2518	2.0000	1.0839
<i>Platymiscium pinnatum</i>	1	0.5000	0.1032	1.0000	0.5344
<i>Platymiscium yucatanum</i>	1	0.5000	0.2982	1.0000	0.5994
<i>Plumeria rubra</i>	1	0.5000	2.5797	1.0000	1.3599
<i>Poulsenia armata</i>	1	0.5000	0.6449	1.0000	0.7150
<i>Psidium sartorianum</i>	2	1.0000	0.7636	2.0000	1.2545
<i>Quercus eleoides</i>	1	0.5000	0.2322	1.0000	0.5774
<i>Randia monantha</i>	2	1.0000	0.7636	2.0000	1.2545
<i>Ricinus communis</i>	2	1.0000	0.1909	1.0000	0.7303
<i>Schefflera morototonii</i>	2	1.0000	1.0535	2.0000	1.3512
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0.5000	0.5944	1.0000	0.6981
<i>Senna occidentalis</i>	1	0.5000	0.1744	1.0000	0.5581
<i>Spondias mombin</i>	5	2.5000	4.9137	3.0000	3.4712
<i>Sterculia apelata</i>	2	1.0000	0.8255	2.0000	1.2752
<i>Swietenia humilis</i>	9	4.5000	2.3351	3.0000	3.2784
<i>Swietenia macrophylla</i>	1	0.5000	1.9977	1.0000	1.1659
<i>Tabebuia rosea</i>	2	1.0000	0.5655	2.0000	1.1885
<i>Trophis racemosa</i>	7	3.5000	1.8305	4.0000	3.1102
<i>Vachellia cornigera</i>	1	0.5000	0.0660	1.0000	0.5220
<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	9	4.5000	3.1297	3.0000	3.5432
<b>Índice de Simpson</b>		<b>Índice de Shannon-Wiener</b>		<b>Índice de Margalef</b>	

Especie	Frecuencia	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
	0.0584		3.4341		10.0032

Cuadro IV-6. Índices de diversidad de especies para el estrato arbustivo del sistema ambiental.

Especie	Frecuencia	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
<i>Acacia cornigera</i>	1	3.0303	3.1186	5.8824	4.0104
<i>Annona reticulata</i>	1	3.0303	3.1186	5.8824	4.0104
<i>Brosimum alicastrum</i>	2	6.0606	11.3829	11.7647	9.7361
<i>Bursera simaruba</i>	6	18.1818	13.4911	11.7647	14.4792
<i>Calophyllum brasiliense</i>	2	6.0606	6.6114	5.8824	6.1848
<i>Curatella americana</i>	1	3.0303	3.2446	5.8824	4.0524
<i>Diphysa carthagenensis</i>	2	6.0606	8.9816	5.8824	6.9748
<i>Garcinia intermedia</i>	2	6.0606	9.9496	5.8824	7.2975
<i>Gliricidia sepium</i>	6	18.1818	20.1998	5.8824	14.7547
<i>Hampea nutricia</i>	2	6.0606	5.6135	11.7647	7.8129
<i>Manilcaria zapota</i>	1	3.0303	1.0491	5.8824	3.3206
<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	3.0303	3.1186	5.8824	4.0104
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	4	12.1212	6.7973	5.8824	8.2670
<i>Swietenia humilis</i>	2	6.0606	3.3232	5.8824	5.0887
<b>Índice de Simpson</b>		<b>Índice de Shannon-Wiener</b>		<b>Índice de Margalef</b>	
0.1074		2.4249		3.7180	

Cuadro IV-7. Índices de diversidad de especies del estrato arbóreo del proyecto.

Especie	Frecuencia	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
<i>Andira inermis</i>	1	0.5155	1.9607	1.4925	1.3229
<i>Annona reticulata</i>	2	1.0309	0.3140	1.4925	0.9458
<i>Astronium graveolens</i>	5	2.5773	5.0050	1.4925	3.0250
<i>Brosimum alicastrum</i>	4	2.0619	3.9998	4.4776	3.5131
<i>Bursera graveolens</i>	1	0.5155	0.1225	1.4925	0.7102
<i>Bursera simaruba</i>	10	5.1546	12.3000	7.4627	8.3058
<i>Carica papaya</i>	2	1.0309	0.2154	1.4925	0.9130
<i>Cassia fistula</i>	1	0.5155	0.4026	1.4925	0.8035
<i>Cecropia obtusifolia</i>	11	5.6701	4.8523	4.4776	5.0000

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto: "Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca"

Especie	Frecuencia	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	0.5155	0.1225	1.4925	0.7102
<i>Cordia alliodora</i>	1	0.5155	0.7659	1.4925	0.9246
<i>Cordia dentata</i>	9	4.6392	3.7006	4.4776	4.2725
<i>Couepia polyandra</i>	2	1.0309	0.2154	1.4925	0.9130
<i>Dendropanax arboreus</i>	9	4.6392	4.2952	2.9851	3.9731
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0.5155	4.7868	1.4925	2.2649
<i>Gliricidia sepium</i>	1	0.5155	0.1728	1.4925	0.7269
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0.5155	0.1225	1.4925	0.7102
<i>Hampea nutricia</i>	34	17.5258	9.1733	5.9701	10.8898
<i>Krugiodendron ferreum</i>	1	0.5155	0.5533	1.4925	0.8538
<i>Licania platypus</i>	1	0.5155	1.7232	1.4925	1.2437
<i>Luehea speciosa</i>	6	3.0928	1.1469	4.4776	2.9058
<i>Manilkara zapota</i>	1	0.5155	1.7232	1.4925	1.2437
<i>Nectandra ambigens</i>	2	1.0309	0.3868	1.4925	0.9701
<i>Ochroma pyramidale</i>	5	2.5773	2.3627	2.9851	2.6417
<i>Piper amalago</i>	1	0.5155	0.1225	1.4925	0.7102
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	2	1.0309	1.6562	2.9851	1.8907
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	1	0.5155	2.6212	1.4925	1.5431
<i>Psidium guajava</i>	1	0.5155	0.1728	1.4925	0.7269
<i>Sapindus saponaria</i>	23	11.8557	4.3607	1.4925	5.9030
<i>Schefflera morototonii</i>	7	3.6082	2.9745	4.4776	3.6868
<i>Senna occidentalis</i>	15	7.7320	3.1798	2.9851	4.6323
<i>Swietenia humilis</i>	10	5.1546	16.2788	8.9552	10.1295
<i>Tabebuia rosea</i>	3	1.5464	1.1728	2.9851	1.9014
<i>Talauma mexicana</i>	5	2.5773	1.7543	1.4925	1.9414
<i>Terminalia amazonia</i>	9	4.6392	3.1497	4.4776	4.0888
<i>Trema micrantha</i>	1	0.5155	0.5533	1.4925	0.8538
<i>Vachellia cornigera</i>	3	1.5464	0.4768	1.4925	1.1719
<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	1	0.5155	1.1029	1.4925	1.0370
<b>Índice de Simpson</b>		<b>Índice de Shannon-Wiener</b>		<b>Índice de Margalef</b>	
0.0718		3.0412		7.0237	

Cuadro IV-8. Índices de diversidad de especies del estrato arbustivo del proyecto.

<b>Especie</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Densidad relativa</b>	<b>Dominancia relativa</b>	<b>Frecuencia relativa</b>	<b>IVI</b>
<i>Bursera graveolens</i>	4	7.0175	6.8662	6.6667	6.8501
<i>Bursera simaruba</i>	1	1.7544	1.4083	3.3333	2.1653
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	1.7544	1.1407	3.3333	2.0761
<i>Cordia alliodora</i>	7	12.2807	10.0866	6.6667	9.6780
<i>Couepia polyandra</i>	1	1.7544	0.9013	3.3333	1.9963
<i>Dialium guianense</i>	9	15.7895	17.8287	10.0000	14.5394
<i>Garcinia intermedia</i>	4	7.0175	6.8723	6.6667	6.8522
<i>Guatteria anomala</i>	1	1.7544	2.0279	3.3333	2.3719
<i>Hampea nutricia</i>	2	3.5088	3.9009	6.6667	4.6921
<i>Luehea speciosa</i>	4	7.0175	5.8161	6.6667	6.5001
<i>Nectandra ambigens</i>	1	1.7544	1.4083	3.3333	2.1653
<i>Piper amalago</i>	1	1.7544	1.1407	3.3333	2.0761
<i>Psidium guajava</i>	1	1.7544	2.9202	3.3333	2.6693
<i>Sapindus saponaria</i>	4	7.0175	7.6046	6.6667	7.0963
<i>Schefflera morototonii</i>	4	7.0175	8.2243	6.6667	7.3028
<i>Senna occidentalis</i>	1	1.7544	2.0279	3.3333	2.3719
<i>Talauma mexicana</i>	1	1.7544	2.7602	3.3333	2.6160
<i>Terminalia amazonia</i>	10	17.5439	17.0648	13.3333	15.9807
<b>Índice de Simpson</b>		<b>Índice de Shannon-Wiener</b>		<b>Índice de Margalef</b>	
0.0994		5.0849		4.2047	

De acuerdo con el índice de Simpson se tiene que la dominancia de especies es muy similar en el proyecto como en el sistema ambiental para el estrato arbóreo y arbustivo; el índice de Shannon-Wiener nos indica que la diversidad de especies en el estrato arbóreo es ligeramente mayor en el SA comparado con el proyecto (3.4341 y 3.0412), mientras que para el estrato arbustivo hay mayor diversidad en el proyecto que en el SA; el índice de Margalef que mide la riqueza de especies, resultó que del estrato arbóreo hay mayor riqueza en el SA que en el proyecto (10.0032 y 7.0237). Por lo que, se concluye que la ejecución del proyecto no pone en riesgo la riqueza de especies, debido a que es mayor en el SA comparado con el proyecto, además de que se tiene programado implementar un Programa de Rescate y Reubicación de

Flora y un Programa de Reforestación como medidas de prevención y mitigación de los impactos.

Se anexan las fichas técnicas de las especies muestreadas tanto en el proyecto como en el sistema ambiental.

b) Fauna

Para la caracterización del grupo faunístico tanto del área del proyecto como del sistema ambiental, se realizaron muestreos sistemáticos mediante transectos rectangulares de 50 metros de largo por 20 metros de ancho. En total se levantaron 5 transectos en el proyecto y 9 en el sistema ambiental.

En los siguientes cuadros se enlistan las especies muestreadas por grupo faunístico tanto del proyecto como del SA.

El grupo de especies con mayor registro en el proyecto corresponde a los artrópodos con 18 especies y un total de 25 observaciones, sin embargo el grupo con mayores observaciones (abundancia) fue avifauna con 37 registros.

Cuadro IV-9. Especies muestreadas en el área del proyecto.

<b>Grupo</b>	<b>Especies</b>	<b>Abundancia</b>
Herpetofauna	<i>Anolis unilobatus</i>	1
	<i>Lampropeltis triangulum</i>	1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Avifauna	<i>Coragyps atratus</i>	14
	<i>Culumbina inca</i>	2
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	2
	<i>Eupsittula nana</i>	17
	<i>Icterus spurius</i>	1
	<i>Saltator coerulensis</i>	1
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>37</b>
Artrópodos	<i>Apiomerus sp</i>	1
	<i>Amblycorypha sp</i>	1
	<i>Anadenobolus monilicornis</i>	3
	<i>Apis mellifera</i>	3
	<i>Argiope argentata</i>	1

<b>Grupo</b>	<b>Especies</b>	<b>Abundancia</b>
	<i>Ascia monuste</i>	1
	<i>Cabares potrillo</i>	1
	<i>Chioides albofasciatus</i>	1
	<i>Cibolacris parviceps</i>	1
	<i>Cogia calchas</i>	1
	<i>Cotinis mutabilis</i>	1
	<i>Danus plexippus</i>	1
	<i>Empoasca fabae</i>	1
	<i>Peucetia viridans</i>	1
	<i>Platydesmus mexicanus</i>	3
	<i>Pompeius pompeius</i>	1
	<i>Toxomerus politus</i>	1
	<i>Trichonephila clavipes</i>	2
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>25</b>

Como se aprecia en el cuadro anterior, en el proyecto no se tuvo registro de mamíferos, a pesar de que se complementó el muestreo con la colocación de 3 cámaras de fototrampeo, comparado con el SA que sí se tuvo registros de mamíferos por medio de las cámaras de fototrampeo.

En el SA, se registraron dos especies de mamíferos, 2 de herpetofauna, 6 de avifauna y 26 de artrópodos, lo que significa que hubo mayor registro de especies en el SA comparado con el proyecto.

Cuadro IV-10. Especies muestreadas en el SA por grupo faunístico.

<b>Grupo</b>	<b>Especies</b>	<b>Abundancia</b>
Mamíferos	<i>Nasua narica</i>	1
	<i>Sylvilagus sp (S. brasiliensis o S. floridanus)</i>	1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Herpetofauna	<i>Anolis unilobatus</i>	1
	<i>Basiliscus vittatus</i>	1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Avifauna	<i>Coragyps atratus</i>	22
	<i>Empidonax minimus</i>	5
	<i>Eupsittula nana</i>	8
	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	2

<b>Grupo</b>	<b>Especies</b>	<b>Abundancia</b>
	<i>Sporophila torqueola</i>	6
	<i>Tyrannus crassirostris</i>	8
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>51</b>
Artrópodos	<i>Apis mellifera</i>	29
	<i>Apoica palens</i>	1
	<i>Ascia monuste</i>	14
	<i>Brachystethus rubromaculatus</i>	3
	<i>Cabares potrillo</i>	4
	<i>Danus plexippus</i>	3
	<i>Dythemis sterilis</i>	3
	<i>Erythemis vesiculosa</i>	1
	<i>Erythrodiplax umbrata</i>	17
	<i>Heliopetes macaira</i>	1
	<i>Hypselonotus lineatus</i>	1
	<i>Lissonotus flavocinctus</i>	4
	<i>Papilio anchisiades</i>	2
	<i>Peucetia longipalpis</i>	1
	<i>Peucetia viridans</i>	2
	<i>Phoebis sennae</i>	7
	<i>Polistes canadensis</i>	3
	<i>Polistes dorsalis</i>	34
	<i>Polistes instabilis</i>	1
	<i>Scaptotrigona mexicana</i>	10
<i>Sphenarium purpurascens</i>	85	
<i>Tegosa guatemalena</i>	1	
<i>Telebasis salva</i>	8	
<i>Tramea onusta</i>	3	
<i>Trichonephila clavipes</i>	3	
<i>Urbanus dorantes</i>	1	
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>242</b>

De la misma forma que el componente florístico se realizó el análisis de diversidad, para conocer la diversidad y riqueza de especies muestreadas en ambos sitios.

Cuadro IV-11. Índices de diversidad de especies faunísticas muestreados en el proyecto.

<b>Grupo</b>	<b>Índice de Simpson</b>	<b>Índice de Shannon-Wiener</b>	<b>Índice de Margalef</b>
Herpetofauna	0.5000	0.6931	1.4427
Avifauna	0.3616	1.2357	1.3847
Artrópodos	0.0720	2.7679	5.2813

Cuadro IV-12. Índices de diversidad de especies faunísticas muestreados en el SA.

<b>Grupo</b>	<b>Índice de Simpson</b>	<b>Índice de Shannon-Wiener</b>	<b>Índice de Margalef</b>
Mamíferos	0.5000	0.6931	1.4427
Herpetofauna	0.5000	0.6931	1.4427
Avifauna	0.2603	1.5503	1.2717
Artrópodos	0.1647	2.3707	4.7192

De acuerdo con los índices de diversidad, riqueza y dominancia de especies se tiene que no hay diferencias significativas entre lo encontrado en el proyecto con el SA.

#### **IV.3.1.3. Medio socioeconómico**

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal (2019-2021), Matías Romero Avendaño, registrado como el municipio 057, se localiza en la región del Istmo de Tehuantepec al suroeste del estado, en el distrito número 29 Juchitán, en las coordenadas X=283374.9, Y=1865920.7, a una altitud promedio de 180 metros sobre el nivel del mar. Este municipio tiene una extensión territorial de 1,357.96 km<sup>2</sup> que representa el 1.4 % del total del estado.

Limita al norte con el municipio de San Juan Cotzocón y el estado de Veracruz; al sur con El Barrio la Soledad y Santa María Chimalapa; al oeste con San Juan Cotzocón, San Juan Mazatlán, San Juan Guichicovi y Santa María Petapa; al este con el estado de Veracruz y Santa María Chimalapa. La cabecera municipal se localiza a 31.20 km aproximadamente al sur del banco de extracción.

- **Población**

De acuerdo con los datos del conteo de población y vivienda realizado por el INEGI en el año 2015, la población total del municipio de Matías Romero Avendaño es, 39 828 habitantes, de

los cuales en la localidad Palomares, considerada como urbana hay 3,760. De dicha cifra 1 795 son hombres y 1 965 son mujeres. De acuerdo con la información del Plan de Desarrollo Municipal vigente (2019-2021), el total de la población del municipio, corresponde al 1.04 % del total de la población del Estado.

Cuadro IV-13. Número de habitantes por rango de edades en la localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño.

<b>Rangos de edad (años)</b>	<b>No. de habitantes</b>
0-14	1,189
15-64	2,291
65 y más	276

### **Crecimiento poblacional**

La población de Matías Romero Avendaño ha tenido una disminución en los últimos años en relación a su número de habitantes; desde el año 1990 al 2015. A partir de 1990 a 1995 la población aumentó de 38 755 a 40 018 habitantes, habiendo decremento de la población para el 2000 a 2005, debido a la migración de diferentes poblaciones del municipio, observándose el mismo fenómeno para el 2010, contando así, para el 2015 con una población total antes mencionada. Tendiendo una tasa de crecimiento natural poblacional anual de dicho periodo (1990-2015) del 1.23 %.

Otros datos que se pueden obtener de la dinámica poblacional se muestran a continuación:

Cuadro IV-14. Dinámica poblacional de la localidad de Palomares.

<b>Evolución demográfica</b>	
Migración	Es baja, menos del 2 % de la población ha migrado a otras poblaciones del municipio
Inmigración	Se considera baja

Defunción	El promedio de mortalidad por homicidios se considera alta, ocurren 76.2 homicidios por cada 1000 habitantes
Nacimientos	El promedio de nacimientos de hijos vivos es de 2.69, bajo

### **Población indígena**

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo (2016-2021), tomando datos de INEGI (2010), la distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español se tiene que 4 692 es la población que habla alguna lengua indígena aparte del español, 107 son las personas que no hablan español y 260 habitantes no especificaron. La lengua indígena que se habla en el municipio es el mixe, mixteco y zapoteco.

- **Vivienda**

Las construcciones existentes en el municipio, tienen una gran escala de variantes en cuanto a la utilización de materiales y recursos de infraestructura, entre los cuales para la construcción de paredes están el block, tabicón, concreto, para la construcción de techos se encuentra la lámina de asbesto o metálica, adobe, tabique, palma, cartón y madera, para la construcción de pisos predomina el cemento firme y tierra, pero siempre en condiciones donde prevalece un modo de edificación abierto de las construcciones.

Cuadro IV-15. Carencia de calidad y espacios de la vivienda.

<b>Matías Romero Avendaño</b>	
Viviendas particulares habitadas	10,073
Viviendas con piso de tierra	775
Viviendas con techos endebles	205
Viviendas con muros endebles	1,146
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	3,866

Siguiendo los datos de INEGI (2010), para el año 2010 existían 10,409 viviendas particulares habitadas, de las cuales el 84.20 % son propias, mientras que el 12.36 % de las viviendas son alquiladas y el 3.11 % de las viviendas se encuentran en otra situación.

A pesar de disponer de viviendas construidas con materiales resistentes y que protejan debidamente a sus habitantes, es indispensable la disposición de los servicios básicos, como el agua potable, drenaje y energía eléctrica, ya que tiene un fuerte impacto en las condiciones sanitarias y las actividades de los pobladores. De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo (2019-2021), el 36.3 % de las viviendas dispone de agua entubada, el 93.1 % cuenta con drenaje, el 96.3 % con servicio sanitario y el 97 % con energía eléctrica. En la figura siguiente, se muestra el número de casas con carencias de alguno de los servicios mencionados.

Cuadro IV-16. Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas.

Matías Romero Avendaño	
Viviendas sin luz eléctrica	274
Viviendas sin agua entubada	4,037
Viviendas sin drenaje	605
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar	3,196
Viviendas sin sanitario	373

- **Educación**

El municipio de Matías Romero Avendaño cuenta con 110 escuelas de nivel básico, medio superior y superior en diferentes agencias municipales y en la cabecera municipal; del sector público y privado. De acuerdo con datos de INEGI (2010), el promedio de escolaridad entre la población femenina es de 5.67 grados escolares concluidos y el promedio de escolaridad masculina es de 6.66 grados.

Uno de los problemas a los que se enfrenta el municipio respecto al tema de educación es la mala infraestructura de las escuelas en las diferentes agencias, debido a que las instalaciones educativas se encuentran en mal estado o a que la mayoría de las instalaciones son

construcciones viejas, les hace falta mantenimiento y el servicio sanitario se encuentra en malas condiciones.

- **Salud**

En el municipio durante el año 2010, el 95.79 % de la población era derechohabiente a servicios de salud, el 42.80 % pertenecía al IMSS, el 6.85 % al ISSSTE, el 29.36 % al SSA y el 13.58 % al servicio privado siendo el 3.98 % de la población no usuaria de dicho servicio.

El hospital se encuentra en la cabecera municipal lo que implica tiempo y costos de transporte hacia la población y son las poblaciones más alejadas de la cabecera municipal, quienes tienen mayor carencia de los servicios de salud y falta de medicamentos.

- **Comunicaciones**

En cuanto a las vías de comunicación, el municipio se encuentra atravesado por la carretera transístmica, la carretera Palomares-Tuxtepec, también es de utilidad para los habitantes. La carretera boca del Monte-Uxpanapa comunica varias comunidades. Las poblaciones que se encuentran a bordo de carretera, están comunicadas por caminos de terracería que muchas veces se encuentran en mal estado por efecto de las lluvias y falta de mantenimiento. Así mismo, existen caminos que conducen a las agencias que son de terracería con poca circulación de vehículos hacia las agencias. Como es el caso del camino que dirige hacia el banco de extracción.



Figura IV-12. Camino de terracería que comunica la zona urbana de Palomares con el banco de extracción.

Como se muestra en la siguiente figura, se puede apreciar como los caminos de terracería conectan con localidades como Pentacal, cercana al predio del banco de tiro, así como hacia la localidad de San Antonio. Además, de algunos caminos pavimentados, que dirigen hacia el rancho Leticia, Monte Bello, Las milpas, Rancho Mayra, entre otras localidades.

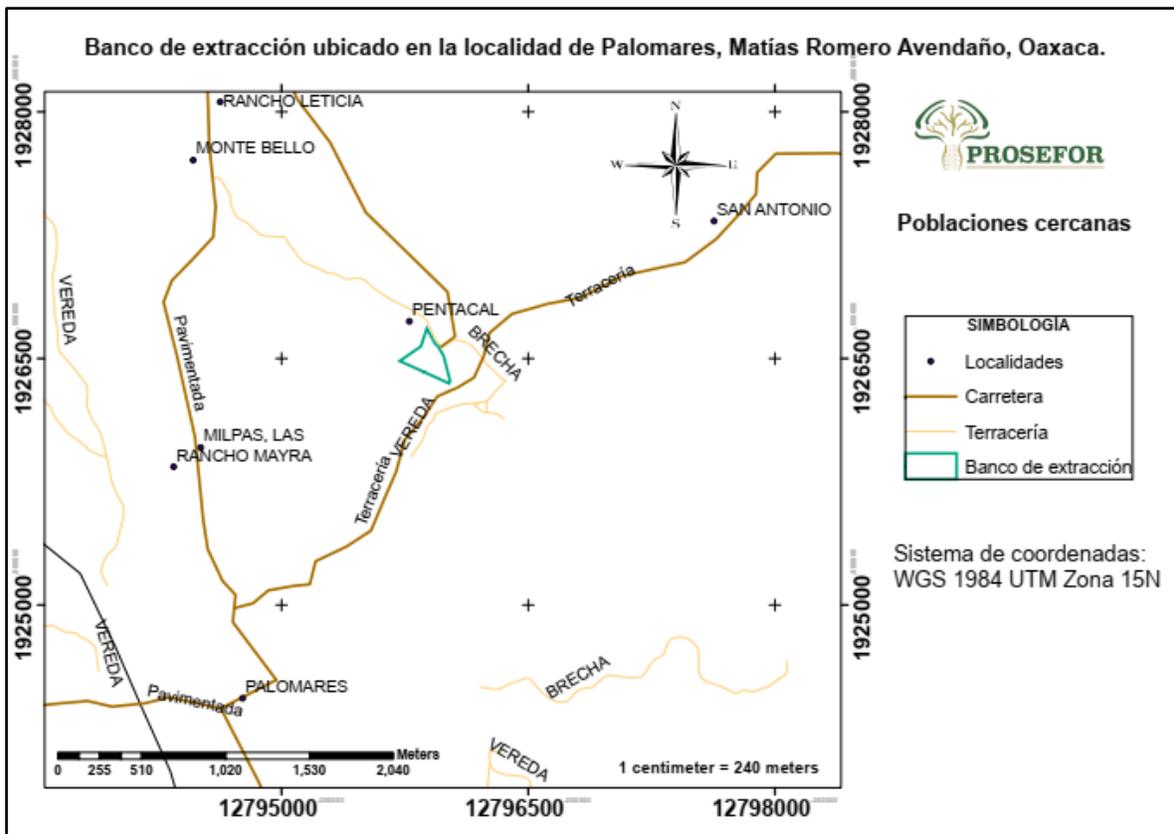


Figura IV-13. Vías de comunicación con poblaciones cercanas al proyecto.

#### IV.3.1.4. Paisaje

El paisaje de la zona de estudio se compone de Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Alta Perennifolia, Pastizal Cultivado, potreros, áreas de cultivo y una porción de ella lo ocupan las vías de comunicación, como se aprecia en la siguiente figura.



Figura IV-14. Panorámica del área de estudio.

También se aprecia la vegetación se encuentra fragmentado por los diferentes usos de suelo, como la agricultura, actividades de ganadería y explotación de bancos de materiales.

#### **IV.4. Diagnóstico ambiental**

De acuerdo con las cartas temáticas de INEGI, se reportan que el tipo de vegetación presente en al área de estudio corresponde a Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Alta Perennifolia y en el lado norte y este Pastizal Cultivado; estos tipos de vegetación fueron corroborados con las prospecciones realizadas en campo.

De acuerdo con los muestreos realizados en campo, se sabe que hay mayor diversidad de especies de flora del estrato arbóreo en el SA que en el área del proyecto, contrario con lo que ocurre con el estrato arbustivo.

Referente al componente faunístico no se encontraron diferencias significativas entre la diversidad y riqueza entre el SA y el proyecto.

Al ser necesario la remoción de vegetación por la implementación del proyecto, se tiene previsto implementar un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora con especial énfasis en aquellas especies listadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 actualizada en noviembre de 2019, además de un Programa de Reforestación con especies propias de la región, de forma que se asegura la conservación de las especies encontradas en el área y en la región.

Para no poner en riesgo a las especies faunísticas, se implementará un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de las especies. El ahuyentamiento, estará enfocado a las especies de lento desplazamiento para asegurar que no haya pérdida de ejemplares por la ejecución del proyecto.

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

La ejecución de cualquier proyecto puede tener efectos ya sea positivo o negativo a uno o más componentes medioambientales, por lo que, en este capítulo nos enfocaremos en identificar estos impactos, describir en qué consisten o qué actividad lo generaría así como el nivel de afectación a un determinado componente.

### **V.1. Identificación de impactos**

Los impactos se identificaron por actividad a desarrollar en cada una de las fases del proyecto. Para esta actividad se realizó en primera instancia un listado de chequeo para identificar y analizar a qué componente medioambiental puede afectar cada una de las actividades. En los siguientes cuadros se enlistan las actividades, así como los posibles impactos que se pudieran generar.

Cuadro V-1. Impactos identificados para la etapa de preparación del sitio.

Actividades	Posible impacto	Componente ambiental a afectar	Signo del impacto
Chapeo de la periferia del banco para delimitar el predio	Pérdida de vegetación	Flora	Negativo
	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Fauna	
Remoción de la vegetación	Pérdida de cobertura vegetal en 2.91 ha	Flora	
	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Fauna	
	Emisión de gases contaminantes a la atmósfera por la operación de motosierras	Atmósfera	

**Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto: “Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca**

<b>Actividades</b>	<b>Posible impacto</b>	<b>Componente ambiental a afectar</b>	<b>Signo del impacto</b>
	Emisión de ruido	Atmósfera y fauna	
Despalme	Pérdida de una capa de suelo	Suelo	
	Emisión de gases contaminantes a la atmósfera por la operación de la maquinaria	Atmósfera	
	Emisión de ruido	Atmósfera y fauna	
Habilitación de las áreas de instalación de contenedores de RSU, sanitarios portátiles, área de llenado de bitácoras, estacionamiento, patio de maniobras, patio de almacenamiento y camino de acceso	Emisión de gases contaminantes a la atmósfera por la operación de la maquinaria	Atmósfera	
Ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Flora	Establecimiento de vegetación en un área desprovista de vegetación	Flora	Positivo
Ejecución del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna	Generación de RSU	Suelo	

De acuerdo con las actividades que se tiene programado desarrollar en esta fase del proyecto y considerando las características medioambientales del sitio y del sistema ambiental, se concluye que el impacto negativo más significativo será por la remoción de la vegetación, debido a que se removerán especies de flora incluyendo las listadas en NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en sitio de acuerdo con el muestreo realizado. Para ello, se implementarán medidas de prevención y mitigación acordes a los impactos a generarse.

Es importante mencionar que por la cantidad de personas que estarán laborando en esta etapa, se prevé que se generarán RSU, sin embargo, se propone la instalación de 4 contenedores con capacidad de 200 litros con su respectiva tapadera y debidamente rotulados.

Para evitar la defecación al aire libre, se instalarán sanitarios portátiles. Se prevé que lo realizará una empresa que cuente con autorización para brindar este servicio, ya que será la encargada del manejo y descarga de las aguas residuales.

Cuadro V-2. Impactos identificados durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

<b>Actividades</b>	<b>Posible impacto</b>	<b>Componente ambiental a afectar</b>	<b>Signo del impacto</b>
Instalación de una trituradora	Compactación del suelo	Suelo	Negativo
Pláticas de educación ambiental	Cuidado del medio ambiente	Flora, fauna, suelo, atmósfera y agua	Positivo
Aprovechamiento de material pétreo con maquinaria	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Atmósfera	Negativo
Barrenación			

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto: “Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca

---



---

Actividades	Posible impacto	Componente ambiental a afectar	Signo del impacto
Colocación de explosivos y ejecución de voladuras	Generación de partículas de polvo	Suelo	
	Generación de RSU		
	Emisión de ruidos		
Recolección de material pétreo	Emisión de contaminantes a la atmósfera	Atmósfera	
Transporte del material pétreo a la trituradora			
Trituración de las piedras			
Almacenamiento temporal del material triturado	Compactación del suelo	Suelo	
Carga del material a camiones de tipo volteo	Generación de partículas de polvo	Atmósfera	
Transporte del material hacia el sitio de uso	Emisión de contaminantes a la atmósfera		
	Generación de partículas de polvo		
Ejecución del programa de reforestación	Recuperación de cubierta vegetal	Flora	Positivo
	Incidencia en mayor infiltración	Suelo	

De la etapa de operación del proyecto, el impacto más fuerte que se ocasionará es la pérdida de capas de suelo, debido a que el objetivo del proyecto como el aprovechamiento del material pétreo, el impacto que se generará por esta actividad es irreversible y no recuperable.

Para la etapa de abandono, no se identificaron impactos negativos a ninguno de los componentes del medio ambiente, debido a que las actividades que se tienen programado a desarrollarse son las siguientes:

- a) Retiro de equipo, maquinaria y herramientas en sitio.
- b) Limpieza general del sitio.
- c) Labores de subsoleo en bermas y en áreas a utilizar para las obras asociadas al proyecto.

De forma general, también se generarán otros impactos positivos por la ejecución del proyecto como son la generación de empleos y de alguna forma la reactivación de la economía en la zona, así como ofertar productos demandados para la implementación de otros proyectos.

### **V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

Para la identificación de los posibles impactos generados por el proyecto, se utilizó el método de lista de chequeo, también conocido como lista de verificación, el cual consiste en la elaboración de una lista ordenada de factores ambientales que son afectados o modificados por

la acción del hombre. Conesa (2009), considera que, las listas de chequeo son una ayuda estructurada para establecer los componentes y factores ambientales a considerar en el estudio de impacto ambiental, asegurando que este incluya todas las áreas potencialmente impactadas, en este caso, el área de influencia (sistema ambiental).

De acuerdo con la metodología antes mencionada, se realizó una lista de las actividades a realizarse en cada una de las etapas del proyecto y sus posibles efectos positivos o negativos, hacia el medio ambiente y entorno social. Una vez identificadas las actividades que se desarrollarán en cada etapa del proyecto, se realizó la evaluación mediante la matriz de Leopold modificado por Conesa (1993), la cual identifica y relaciona las actividades que se desarrollarán por el proyecto con los factores ambientales que pueden verse afectados de manera positiva o negativa.

## V.2. Caracterización de los impactos

Una vez identificados los impactos, se realizó la caracterización de los impactos, basándose en la propuesta de Conesa, (1995) para lo cual, se identificaron, evaluaron y clasificaron los impactos ambientales siendo importante para la identificación de impactos, el diseño y elaboración de una matriz de Leopold modificada, para cada etapa del proyecto, en la cual se enlistan en filas los componentes del medio que podrán sufrir alteraciones y en columnas las actividades de las etapas del proyecto que las provocarán.

Para la evaluación de los impactos se utilizan diez criterios de valoración, considerando los impactos positivos y negativos, los cuales se describen a continuación:

**Intensidad (IN):** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. Se evalúa de la siguiente forma:

<b>Grado de afectación</b>	<b>Valor</b>
Mínima	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Destrucción total	12

**Extensión (EX):** Se refiere, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor. Se califica dependiendo del área de influencia.

Área de influencia	Valor
Puntual	1
Parcial	2
Amplio o extenso	4
Total	8
Crítico	(+) 8

**Momento (MO):** Plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto, sobre el factor del medio considerado y se evalúa de la siguiente manera:

Plazo de manifestación	Valor
Largo (más de 5 años)	1
Mediano (de 1 a 5 años)	2
Inmediato (<1 año)	4
Crítico	(+)4

**Persistencia o duración (PE):** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. Tomando los siguientes valores:

Permanencia del efecto	Valor
Fugaz (menor a 1 año)	1
Temporal, de 1 a 10 años	2
Permanente (más de 10 años)	4

**Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deja de actuar sobre el medio. Esto se evalúa de la siguiente manera:

Plazo de reversibilidad	Valor
Corto	1

Mediano	2
Irreversible	4

**Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas al acto, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras. Evaluándose de la siguiente manera:

Posibilidad de reconstrucción	Valor
Manera inmediata	1
En el mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

**Sinergia (SI):** Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Se evalúa de la siguiente manera:

Atributo	Valor
Sin sinergismo o simple	1
Sinérgico moderado	2
Muy sinérgico	4

**Acumulación (AC):** Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Evaluándose de la siguiente manera:

Manifestación del efecto	Valor
Acción que no produce efecto acumulativo	1
Acción que produce efecto acumulativo	4

**Efecto (EF):** Relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción. Modo de evaluación:

Tipo de efecto	valor
Secundario	1
Directo o primario	4

**Periodicidad (PR):** Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular intermitente, o irregular o esporádica en el tiempo). Esto toma los siguientes valores:

<b>Periodicidad</b>	<b>Valor</b>
Irregular o discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

### **Signo**

El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de los distintos factores considerados.

El impacto se considera positivo cuando el resultado sobre el factor ambiental considerado produce mejora de la calidad ambiental de éste último.

El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado.

La calificación final de cada uno de los impactos de acuerdo a los criterios de evaluación se realizó utilizando el siguiente algoritmo:

$$\text{Importancia del impacto} = \pm[(3 \times IN) + PE + SI + EF + RV + (2 \times EX) + MO + MC + AC + PR]$$

Donde:

IN= Intensidad

PE= Persistencia

SI= Sinergia

EF= Efecto

RV= Reversibilidad

EX= Extensión

MO= Momento

MC= Recuperabilidad

AC= Acumulación

PR= Periodicidad

De acuerdo con los valores obtenidos con el algoritmo anterior, se caracterizan los impactos como irrelevantes, moderados, severos o críticos como se indica en el siguiente cuadro:

Valor de importancia	Relevancia del impacto	Caracterización
≤ 25	Irrelevante /compatible	<b>I</b>
26 a 50	Moderado	<b>M</b>
51 a 74	Severo	<b>S</b>
≥75	Crítico	<b>C</b>

Con base en las actividades que se realizarán por cada etapa del proyecto, se realizó la evaluación a través de la matriz de impactos modificada de Leopold, mismos que se presentan en los siguientes cuadros:

### V.2.1. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto son aquellas expresiones capaces de medir la calidad o variación de la calidad ambiental del componente sobre el que se produce el impacto (Conesa, 2009); estos indicadores deben de permitir conocer o determinar el contenido de CO<sub>2</sub> del aire, el nivel de ruido, presencia de coliformes en el agua, entre otros, así como la calidad de aire en general, calidad del agua y de los componentes abióticos del medio.

De acuerdo con los impactos identificados por etapa del proyecto se enlistan los indicadores que se podrían utilizar para cada uno de los impactos.

Cuadro V-3. Indicadores de impacto para la etapa de preparación del sitio.

Impacto	Indicadores
Pérdida de cobertura vegetal	Superficie de remoción (2.91 ha) de Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia
Ahuyentamiento de fauna silvestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre en 2.91 ha
Emisión de gases contaminantes a la atmósfera por la operación de motosierras	Nano gramos de partículas por metro cúbico de aire

<b>Impacto</b>	<b>Indicadores</b>
Emisión de ruidos	
Pérdida de una capa de suelo	Remoción de la primera capa de suelo (40 cm de profundidad) en 3.257 ha
Emisión de gases contaminantes a la atmósfera por la operación de la maquinaria	Nano gramaos de partículas de SO <sub>x</sub> y NO <sub>x</sub> por metro cúbico de aire
Establecimiento de vegetación en un área desprovista de vegetación	Recuperación de cubierta vegetal y aseguramiento de especies vegetales listadas en NOM-059-SEMARNAT-2010
Generación de RSU	Kilogramos de RSU a generarse por semana
Fragmentación de paisaje	Cambio de uso de suelo en 2.91 ha

Cuadro V-4. Indicadores de impacto para la etapa de operación del proyecto.

<b>Impacto</b>	<b>Indicadores</b>
Compactación del suelo	Grado de compactación por unidad de superficie y nivel de infiltración
Generación de partículas de polvo	Nano gramos de partículas suspendida por metro cúbico de aire
Generación de RSU	Kilogramos de RSU a generarse por semana
Emisión de contaminantes a la atmósfera	Nano gramos de partículas suspendida por metro cúbico de aire
Recuperación de cubierta vegetal	Establecimiento de cobertura vegetal en 3.81 ha, aumento en el nivel de infiltración
Incidencia en mayor infiltración	Cantidad de agua infiltrada por metro cuadro de terreno

Son los principales indicadores que se pudieran utilizar para conocer el grado de perturbación que se generará en cada uno de los componentes ambientales.

### **V.3. Valoración de los impactos**

Con la identificación de los impactos y los indicadores se procedió a realizar la valoración de los impactos por medio de la matriz de valoración de Leopold modificado.



Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto: "Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca"

Cuadro V-6. Matriz de impactos para la etapa de operación del proyecto.

Significancia:	Naturaleza	Extensión (EX)	Persistencia (PE)	Sinergia (SI)	Efecto (EF)	Recuperabilidad (MC)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Reversibilidad (RV)	Acumulación (AC)	Periodicidad (PR)	Importancia	Categoría
1-25 Irrelevante (I)	Adverso (-) Benéfico (+)	Puntual (1) Parcial (2) Extenso (4) Total (8) Crítica (+8)	<1 año-fugaz (1) 1 a 10 años-temporal (2) >10 años-permanente (4)	Sin sinergismo (1) Sinergia moderada (2) Altamente sinérgico (4)	Secundario (1) Directo o primario (4)	Totalmente recuperable (1) Recuperable de manera Recuperación parcial y Irrecuperable (8)	Afectación mínima (1) Afectación media (2) Afectación alta (4) Afectación muy alta (8) Destrucción total (12)	Largo, más de 5 años (1) Medio plazo, 1 a 5 años (2) <1 año-inmediato (4) Crítico + 4	Corto plazo (1) Mediano plazo (2) Irreversible (4)	Simple (1) Acumulativo (4)	Irregular o discontinuo (1) Periódico (2) Continuo (4)	Ma = + (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	
26-50 Moderado (M)													
51-75 Severo (S)													
76-100 Crítico (C)													
Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre	(-)	8	4	2	4	4	4	1	2	48	M	
Suelo	Pérdida de capas de suelo por el aprovechamiento	(-)	8	4	2	4	8	8	1	4	4	69	S
	Compactación del suelo	(-)	1	4	1	4	1	4	1	4	4	35	M
	Menor infiltración	(-)	1	4	1	4	1	2	1	2	1	24	I
	Generación de RSU	(-)	1	4	1	1	1	1	1	1	2	17	I
Atmósfera	Emisión de ruido	(-)	2	4	1	1	2	1	1	2	1	20	I
	Emisión de partículas de polvo	(-)	2	4	1	1	2	1	1	2	1	20	I
	Emisión de gases	(-)	2	4	1	1	2	1	1	2	1	20	I
Población	Generación de empleo	(+)	1	4	2	4	1	2	1	2	1	25	I

#### **V.4. Conclusiones**

De acuerdo con la matriz de valoración de impactos de Leopold modificado, se concluye que los impactos más severos serán los generados hacia los componentes flora, fauna y suelo; los primeros dos componentes en la etapa de preparación del sitio y el suelo sobre todo en la etapa de operación del proyecto.

Durante la primera fase del proyecto es por la remoción de la cubierta vegetal, que tiene implícito el ahuyentamiento de fauna, además de eliminar un hábitat que actualmente es utilizado para la fauna silvestre, aunque en los muestreos desarrollados en sitio, no se reportan a mamíferos, por ejemplo. También al remover la vegetación, se pone en riesgo a las especies de flora que están listadas en NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otra parte, se tiene que el otro componente que tendrá impactos severos es el suelo, debido a que la naturaleza del proyecto es extraer material pétreo, por lo que, el recurso sujeto a aprovechamiento como tal no es suelo pero sí implica la remoción de capas de la corteza terrestre.

Los impactos severos que se generarán a los componentes de flora y fauna se pueden prevenir para el último componente y para el primero se va a prevenir y mitigar, mediante el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y con el Programa de Reforestación.

Durante la etapa de abandono del sitio, se espera que no se generen impactos significativos, debido que prácticamente consiste en retirar todo el equipo y maquinaria que se utilizaría sobre todo en la etapa de operación del proyecto.

Con la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación en cada una de las fases del proyecto, se podrá disminuir los impactos que el proyecto va a generar en el medio ambiente.

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

Las medidas de prevención, mitigación y compensación se plantearon en función de los impactos a generarse en cada una de las etapas del proyecto, a fin de generar el menor impacto posible.

De acuerdo con la lista de chequeo, se sabe que hay impactos que se pueden prevenir, tal es el caso de las emisiones a la atmósfera, emisiones de partículas de polvo y ruido. Sin embargo, hay otros impactos que son inevitables, pero que se pueden mitigar y compensar, como lo son: la remoción de la vegetación, pérdida de hábitat para fauna silvestre y el aprovechamiento del material pétreo que tiene consigo la pérdida de capas de la corteza terrestre.

En los siguientes apartados, se indicará de forma puntual cuáles son las medidas que se proponen realizar para prevenir, mitigar o compensar los impactos.

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

Las medidas se presentarán de acuerdo a los impactos a generarse por etapa del proyecto y por componente ambiental.

Componente	Posibles impactos	Tipo de medida	Descripción de la medida
Flora	Remoción de Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia	Mitigación	Implementar un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora. Este programa consiste en extraer las especies en estado juvenil, con especial énfasis en las especies que se encuentran listadas en NOM-059-SEMARNAT-2010, para llevarlo a un vivero temporal y posteriormente reubicarlos en un área que presente características similares a donde se extrajo.  Implementar pláticas de concientización ambiental a la fuerza de trabajo.
		Compensación	Ejecutar un Programa de Reforestación. Se trata de reforestar un área que esté desprovista de vegetación con plántulas producidas en viveros certificados y que sean especies propias de la región donde se va a reforestar. Con este programa se pretende contribuir en la infiltración en el mediano y largo plazo.

**Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto: “Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca**

<b>Componente</b>	<b>Posibles impactos</b>	<b>Tipo de medida</b>	<b>Descripción de la medida</b>
Fauna	Ahuyentamiento de fauna por ruido	Prevención	<p>Se realizará mantenimiento mecánico a la maquinaria para mantener las emisiones de ruido dentro del límite permisible según lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Por otra parte se propone implementar un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, con el objetivo de evitar daños a los ejemplares.</p> <p>Las especies de lento desplazamiento serán capturadas y reubicadas en áreas con características similares a la del polígono del banco. Implementar pláticas de concientización ambiental.</p>
Suelo	Contaminación por generación de RSU	Prevención	<p>Se colocarán 4 contenedores con capacidad de 200 litros cada uno, para el almacenamiento temporal de los RSU de acuerdo a lo establecido en los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Los contenedores contarán con su tapadera y estarán debidamente rotulados para la clasificación de los RSU en orgánicos e inorgánicos.</p>
			<p>El promovente será el responsable de llevar los RSU al Basurero Municipal de Palomares, para la disposición final de los residuos.</p>
	Compactación	Compensación	<p>Se pondrá en marcha un programa de reforestación que ayudará a compensar la compactación del suelo. Este incluye la implementación de obras de conservación de suelo y aguas y la reforestación, que devolverá al sitio la cobertura vegetal, la materia orgánica al suelo y su capacidad de infiltración original. También se propone realizar labores de subsuelo en el banco, sobre todo en las bermas y en las áreas donde se ocupará para obras asociadas al proyecto, con el objeto de propiciar las condiciones para el establecimiento de la cobertura vegetal después del abandono del predio.</p>
Atmósfera	Emisión de gases	Prevención	<p>Se proporcionará mantenimiento mecánico a los vehículos y maquinaria utilizada, para mantener las emisiones de gases, resultado de la quema de combustibles, dentro de los límites establecidos por la NOM-044-SEMARNAT-2017.</p>
			<p>El equipo de trabajo solo se mantendrá encendido cuando se encuentre en operación y únicamente durante el horario laboral para reducir la emisión de gases.</p>
	Compensación	<p>El programa de reforestación que se llevará a cabo durante el programa de restauración, traerá beneficios que compensen la emisión de gases contaminantes, como son la captación de CO<sub>2</sub> y el aumento en la producción de O<sub>2</sub>.</p>	
	Emisión de ruido	Prevención	<p>Se proporcionará mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria a utilizar para mantener las emisiones de ruido dentro del límite permisible según lo establece la NOM-080-SEMARNAT-1994.</p>

Componente	Posibles impactos	Tipo de medida	Descripción de la medida
Hidrología	Contaminación por generación de aguas residuales	Prevención	Se instalarán 3 sanitarios portátiles, dos para caballeros y uno para dama, considerando una razón de uso de 1 sanitario por 10 personas. Descarga y disposición final de las aguas residuales generadas por el uso de sanitarios bajo responsabilidad de una empresa externa especializada y certificada en gestión y tratamiento. No se realizarán descargas de estas aguas a las corrientes que se encuentren en la zona de estudio.

Los Programas de Rescate y Reubicación de Flora, Programa de Reforestación y el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna se pueden consultar en Archivos anexos.

## VI.2. Programa de vigilancia ambiental

En primera instancia, el promovente será el encargado de nombrar a un comité de vigilancia que al menos debe estar integrado por un presidente, secretario, tesorero y vocal. Este comité será el encargado de vigilar que se cumplan con todas las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el presente estudio, así como informar de forma oportuna a las autoridades ambientales correspondientes.

### VI.2.1. Objetivo del programa de vigilancia ambiental

Vigilar e informar del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación a implementar en cada una de las fases del proyecto hasta la conclusión de vida útil del mismo.

### VI.2.2. Líneas estratégicas del programa de vigilancia ambiental

Las líneas estratégicas se manejarán por etapa del proyecto, como se desglosa en los siguientes cuadros.

Cuadro VI-1. Línea estratégica 1, etapa de preparación del sitio.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento
Pérdida de vegetación	Programa de Rescate y Reubicación de Flora Pláticas de concientización ambiental	2 semanas	8 personas (2 especialistas) 4 palas 4 picos 4 barretas 4 machetes 1000 bolsas de vivero para las plántulas 4 Flexómetros 1000 Etiquetas para las plántulas 2 GPS 2 Tablas de apoyo Cédulas de campo 4 cubetas de 20 litros	Se realizará todos los días. Los informes serán de forma semanal.

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del Proyecto: "Banco de Extracción Ubicado en la Localidad de Palomares, Matías Romero Avendaño, Oaxaca"

---

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento
			2 Regaderas Sustrato Malla sombra Mangueras de ½ pulgadas 10 atomizadores Material de oficina Vehículo para el transporte de las plántulas Cámara fotográfica 10 botes de aerosol	
	Pláticas de concientización ambiental	1 sesión por cada 15 días	Rotafolios Plumones Proyector Carteles o letreros alusivos al cuidado de los recursos Lista de asistencia Cámara fotográfica	Cada sesión, se verificará que se desarrolle la actividad y se realizará el respectivo informe.
Ahuyentamiento de fauna silvestre	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	3 semanas	8 personas especialistas 2 Cámaras fotográficas 30 Trampas Sherman 30 Trampas Tomahawk Cebos 4 Gancho herpetológico 4 Bolsas herpetológicas 4 Cornetas 4 Megáfonos 2 GPS 1 Vehículo para el traslado del personal 1 lote de material de oficina 4 Machetes Cuerdas	Se realizará todos los días con informes semanales
Emisión de gases a la atmósfera	Mantenimiento preventivo de equipo y maquinaria	1 semana (previo al inicio de la etapa de preparación del sitio)	Éste se realizará en establecimientos autorizados, por lo que, se le pedirá la hoja de control de mantenimiento a cada arrendador del equipo y maquinaria.	
Emisión de ruido				
Generación de RSU	Instalación de contenedores con capacidad de 200 litros debidamente rotulados y con tapadera	1 día	1 tambos de 200 litros con sus respectivas tapaderas y rotulados (orgánico e inorgánico)	La recolección de los RSU se realizará cada tercer día o cada semana
Generación de aguas residuales	Instalación de 3 sanitarios portátiles	1 día	3 Sanitarios portátiles	La descarga de las aguas residuales se realizará al menos una vez por semana y será responsabilidad de la empresa arrendadora

Cuadro VI-2. Línea estratégica 2, etapa de operación del proyecto.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento
Ahuyentamiento de fauna silvestre	Pláticas de concientización ambiental	1 sesión por cada 15 días	Rotafolios Plumones Proyector Carteles o letreros alusivos al cuidado de los recursos Lista de asistencia Cámara fotográfica	Cada sesión, se verificará que se desarrolle la actividad y se realizará el respectivo informe.
	Ahuyentamiento de fauna silvestre	20 años. Es importante realizar el ahuyentamiento de la fauna silvestre durante toda la etapa de operación del proyecto para evitar pérdidas de ejemplares.	4 personas especialistas 2 Cámaras fotográficas 50 Cornetas 50 Megáfonos 40 lote de material de oficina 10 Machetes	Se realizará todos los días con informes semanales
Emisión de gases a la atmósfera Emisión de ruido	Mantenimiento preventivo de equipo y maquinaria	Al menos cada dos meses de operación del equipo y maquinaria	Éste se realizará en establecimientos autorizados, por lo que, se le pedirá la hoja de control de mantenimiento a cada arrendador del equipo y maquinaria.	
Generación de RSU	Instalación de contenedores con capacidad de 200 litros debidamente rotulados y con tapadera	1 día	1 tambos de 200 litros con sus respectivas tapaderas y rotulados (orgánico e inorgánico)	La recolección de los RSU se realizará cada tercer día o cada semana
Generación de aguas residuales	Instalación de 3 sanitarios portátiles	1 día	3 Sanitarios portátiles	La descarga de las aguas residuales se realizará al menos una vez por semana y será responsabilidad de la empresa arrendadora

Durante la etapa de abandono del sitio, es importante que el comité de vigilancia verifique que se desarrollen las actividades conforme el cronograma de actividades y asegurarse que el sitio quede libre de contaminantes.

### VI.2.3. Fichas técnicas

Se proponen las siguientes fichas técnicas que permitirán tanto el control de las actividades como el seguimiento de las mismas.

Cuadro VI-3. Ficha técnica para el seguimiento del Programa de Rescate y Reubicación de Flora.

<b>Nombre del proyecto:</b>				<b>Semana No.</b>		
Fecha	No. de plántulas removidos	Especie	Nombre común	Diámetro base (DB, cm)	Altura (AT, m)	Observaciones
<b>Lugar de reubicación:</b>						

Cuadro VI-4. Ficha técnica para el Programa de Reforestación.

<b>Nombre del proyecto:</b>				<b>Semana No.</b>	
Fecha	No. de plántulas reforestados	Técnica de reforestación	Especie	Superficie reforestado (ha)	Observaciones

Cuadro VI-5. Ficha técnica para el seguimiento del Programa de Reforestación.

<b>Nombre del proyecto:</b>				<b>Periodo.</b>	
Fecha	Labores culturales	Riego de contingencia	Evaluación de sobrevivencia	Reposición de plántulas	Observaciones

Cuadro VI-6. Ficha técnica para el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

<b>Proyecto:</b>					
Fecha	No. de ejemplares	Ubicación geográfica de captura (UTM)	Ubicación geográfica de reubicación (UTM)	Especie	Observaciones

#### **VI.2.4. Indicadores de seguimiento**

Para el caso del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y el Programa de Reforestación, es posible verificar la realización de las actividades visitando en el área de reforestación y de reubicación de las especies o en su caso el mantenimiento de los ejemplares en fase de vivero, bajo los siguientes criterios:

- Evaluación de sobrevivencia
- Estado fitosanitario de las especies
- Superficie reforestada
- Verificar que el área de reubicación de las especies cumpla con características similares a la del proyecto.

En cuando a los niveles de ruido y emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera, se puede verificar de forma visual y auditiva.

#### **VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)**

El seguimiento y verificación que se estén realizando las medidas de prevención, mitigación y compensación estará a cargo del comité de vigilancia ambiental. Por lo que, es importante que este comité esté integrado por especialistas ambientales para verificar que se realicen de forma correcta las actividades y se cumpla con los objetivos, siendo primordial el de asegurar que los impactos se prevengan, mitiguen o compensen en su caso.

#### **VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas**

La inversión inicial que tiene contemplado el promovente invertir en este proyecto es la cantidad de \$60 000 000 de pesos.

El programa de rescate y reubicación de las especies de flora, se estima que tendrá un costo aproximado de \$1 600 000.00 MXN, el Programa de Reforestación tendrá un costo estimado de \$350 000.00 MXN sin considerar el seguimiento de este programa durante los cinco años y el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre tendrá un costo estimado de \$3 000 000.00 MXN.

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

### VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Los tipos de vegetación reportados para la zona de influencia del proyecto son: Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Alta Perennifolia con 75.533 hectáreas y Pastizal Inducido con 5.001 hectáreas como se aprecia en la Figura IV.1.

Cabe mencionar que aunque se reporten Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia, por las actividades desarrolladas en las comunidades aledañas, actualmente se observa fragmentación de hábitat (Figura VII-1); de igual forma por el crecimiento demográfico se tiene evidencias de cambio de uso de suelo, principalmente para actividades de agricultura y ganadería. Ésta última es una de las principales actividades económicas de la región.



Figura VII-1. Líneas de transmisión eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad en el lado este del banco.



Figura VII-2. Evidencias de fragmentación de hábitat por actividades de ganadería y por extracción de material pétreo.

En la siguiente figura, se muestran evidencias de la fragmentación de hábitat mencionado. Se aprecia claramente que se ha perdido vegetación por el desarrollo de diversas actividades en la región. Lo que significa que, por el desarrollo urbano mismo se irán deteriorando los recursos naturales de la región si no se implementan medidas de prevención y mitigación correspondientes.

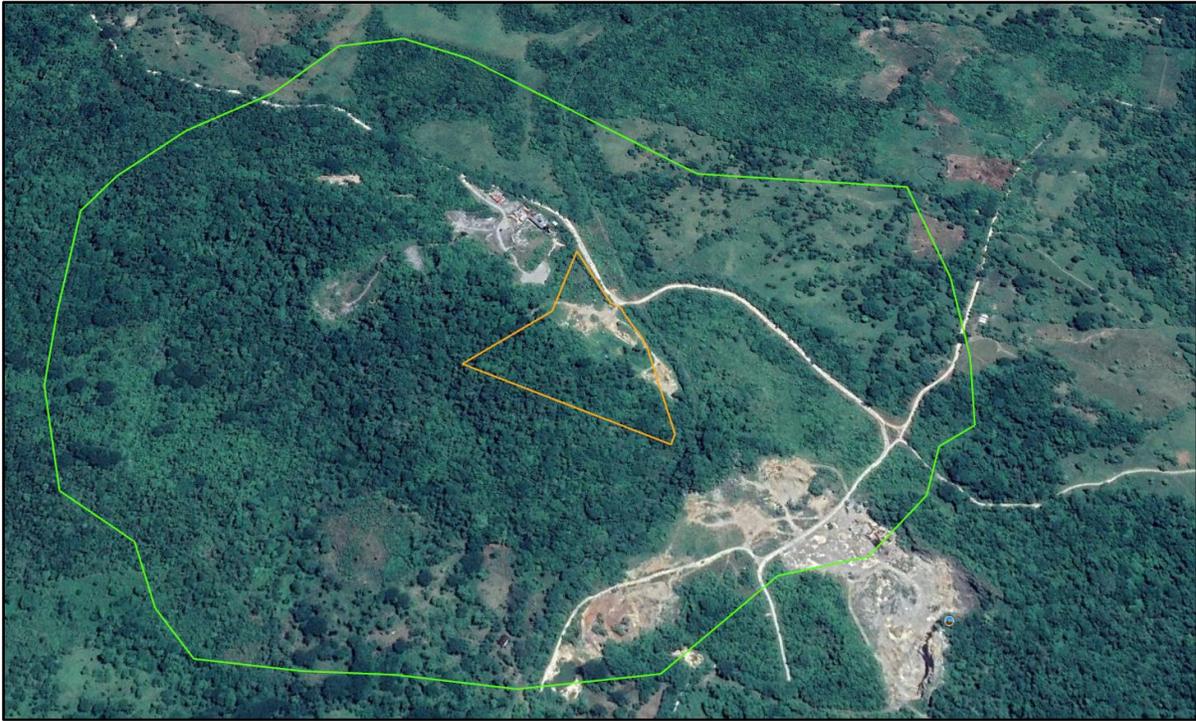


Figura VII-3. Evidencias de pérdida de vegetación tanto en el SA como en el proyecto.

### **VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto**

De acuerdo con el escenario actual tanto del proyecto como del sistema ambiental, al desarrollar el proyecto, se eliminará 2.91 ha de lo que actualmente corresponde a Vegetación Secundaria de Arbustiva de Selva Alta Perennifolia. Aunque se propone ejecutar un Programa de Reforestación en una superficie igual a la del banco (3.81 ha) en un sitio que actualmente está desprovisto de vegetación y Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.

### **VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación**

Por la remoción de vegetación en 2.91 ha, se propuso implementar un Programa de Reforestación en una superficie equivalente a la del banco con especies propias de la región, con el firme objetivo de recuperar un predio que actualmente se encuentra desprovisto de vegetación y con ello se pretende recuperar los diferentes servicios eco sistémicos que brindan los ecosistemas.

#### **VII.4. Pronóstico ambiental**

De acuerdo con las características actuales de la zona de influencia como del proyecto, se tiene que el desarrollo de las actividades, involucrará la remoción de la cubierta vegetal, sin embargo, el proyecto se tiene programado realizarlo en esa área debido a que es un predio que cuenta con el material que cumple con los requerimientos por los principales clientes. Para ello, se propone reforestar un predio con superficie equivalente al que está sujeto a aprovechamiento.

El sitio propuesto para la reforestación, se puede consultar en el Programa anexo. Cabe aclarar que el sitio está sujeto a cambios o puede que se reubique si el poseedor del predio propuesto no acceda a su reforestación.

#### **VII.5. Evaluación de alternativas**

Como se mencionó en párrafos anteriores, el sitio de aprovechamiento fue propuesto porque es un terreno que cuenta con suficiente material pétreo y con las características y calidades demandadas por los clientes.

#### **VII.3. Conclusiones**

Si bien es cierto que el proyecto requerirá de un cambio de uso de suelo, se concluye que los impactos a generarse se pueden prevenir y mitigar en el caso de flora. Por ello, es importante resaltar que se debe de implementar el programa de reforestación.

El proyecto no tendrá incidencias en áreas naturales protegidas ni de nivel estatal ni de nivel federal, tampoco en área de importancia para la conservación de las aves.

Se obtendrán beneficios sociales como la generación de empleos y con el aprovechamiento del material se contribuirá en la conclusión de los proyectos que demandan el material pétreo y con ello se contribuirá en el desarrollo de la región del Istmo de Tehuantepec.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII.1. Presentación de la información**

Se entrega el estudio de impacto ambiental en cuatro ejemplares de forma impresa de acuerdo con el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

#### **VIII.1.1. Cartografía**

Se anexan los siguientes mapas:

1. Croquis de ubicación del banco de extracción.
2. Microlocalización del banco de extracción.
3. Macrolocalización del banco de extracción.
4. Plano de conjunto del proyecto.
5. Vías de comunicación con poblaciones cercanas al proyecto.
6. Sistema ambiental del proyecto.

#### **VIII.1.2. Fotografías**

Se anexan fotografías tomadas en el banco de extracción, que muestran las condiciones en las que se encuentra el predio y los recursos con los que se cuenta y que estarían sujetos a autorización.



Figura 1. Foto tomada en el lado noreste del banco de extracción. Con esta foto se muestra evidencia de que en el predio ya se han aprovechado material pétreo en cantidades mínimas, para el revestimiento del camino de acceso del domicilio del propietario.



Figura 2. Fotografía tomada desde el lado noreste del banco de extracción, hacia el camino de acceso. Como se puede apreciar es un terreno que cuenta con material pétreo suficiente para ser aprovechado y cumplir con los requerimientos de los clientes.



Figura 3. Evidencia de la delimitación de los sitios de muestreo de flora.



Figura 4. Evidencia de colocación de placas colocadas a todos los árboles y arbustos muestreados.

## **VIII.2. Otros anexos**

1. Programa de Rescate y Reubicación de Flora
2. Programa de Reforestación
3. Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna
4. Fichas técnicas de flora y fauna muestreada en el proyecto y en el sistema ambiental

### **VIII.2.1. Memorias**

Se anexan las bases de datos en archivo EXCEL donde se estimaron los índices de diversidad para los componentes de flora y fauna.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 2016. Análisis de umbrales de lluvia que detonan deslizamientos y sus posibles aplicaciones en un sistema de alerta

- temprana por inestabilidad de laderas. Secretaría de Gobernación. Coordinación Nacional de Protección Civil. Subdirección de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales CENAPRED. Disponible en [https://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION\\_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCION\\_XLI\\_A/23.pdf](https://www1.cenapred.unam.mx/COORDINACION_ADMINISTRATIVA/SRM/FRACCION_XLI_A/23.pdf).
- Conesa F.-V., V. 2009. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ª Edición. Ediciones Mundi-prensa. España.
- INEGI. Guía para la interpretación de cartografía climática. Disponible en [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf).
- Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable (IEEDS) y Tejeda Le Blanc & Cia., S.C. LT Consulting. 2012. Inventario de emisiones de gases criterio para el estado de Oaxaca, 2011. Fuentes fijas, de área, móviles y naturales. Reporte final. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Gobierno del estado de Oaxaca. Disponible en [http://www.medioambiente.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2016/02/Reporte-Final\\_IE\\_OAX-2011.pdf](http://www.medioambiente.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2016/02/Reporte-Final_IE_OAX-2011.pdf).
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2008. Base referencial mundial del recurso suelo. Un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional. Roma. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-a0510s.pdf>.
- Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021. Matías Romero Avendaño. Disponible en [http://sisplade.oaxaca.gob.mx//BM\\_SIM\\_Services/PlanesMunicipales/2019\\_2021/057.pdf](http://sisplade.oaxaca.gob.mx//BM_SIM_Services/PlanesMunicipales/2019_2021/057.pdf).
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Matías Romero Avendaño, Oaxaca. Clave geoestadística 20057. Disponible en [http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/20/20057.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/20/20057.pdf).

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2016. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG). Disponible en <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>.



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**I. Nombre del área que clasifica.**

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

**II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública**

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0149/02/21.

**III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.**

Se clasifican datos personales correspondientes a: Registro Federal de Contribuyentes y domicilio en las páginas 11 y 12

**IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente 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.

**V. Firma del titular del área.**

L.C.P. María del Socorro Pérez García

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 64 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial

**VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA-04-2021-SIPOT-IT-ART69, en la sesión celebrada el 16 de abril de 2021.

Disponible para su consulta en:  
[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_04\\_2021\\_SIPOT\\_IT\\_ART.69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_04_2021_SIPOT_IT_ART.69.pdf)