

# Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular

## PROYECTO

EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE “EL CHAPULIN”,  
LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN,  
OAXACA.

PROMOVENTE:

C. SALVADOR TORRES LÓPEZ

AGOSTO 2021

## TABLA DE CONTENIDO

I.1	Proyecto .....	1
I.2	Nombre del proyecto .....	1
I.3	Ubicación del proyecto.....	1
I.3.1	Tiempo de vida útil del proyecto. ....	2
I.3.2	Presentación de la documentación legal: .....	2
I.4	Promovente .....	3
I.4.1	Promovente .....	3
I.4.2	. Nombre o razón social .....	3
I.4.3	Registro Federal de Contribuyentes .....	3
I.4.4	Nombre y Cargo del representante legal .....	3
I.4.5	. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. ....	3
I.4.6	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3
I.4.7	Nombre o razón social .....	3
I.4.8	Registro Federal de Contribuyentes .....	3
I.4.9	. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio .....	3
I.4.10	Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	3
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	4
II.1	Información general del proyecto. ....	4
II.1.1	Naturaleza del proyecto .....	4
II.1.2	. Selección del sitio.....	6
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	7
II.1.4	Inversión requerida .....	9
II.1.5	Dimensiones del proyecto.....	9
II.1.6	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. ....	9

II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	10
II.2	Características particulares del proyecto.....	11
II.2.1	Programa General de trabajo.....	12
II.2.2	Etapa de preparación del sitio. ....	13
II.3	Construcción de obras mineras.....	14
II.4	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	14
II.4.1	Etapa de operación y mantenimiento.....	14
II.4.2	Etapa de abandono del sitio (post-operación). ....	15
II.4.3	Utilización de explosivos.....	15
II.4.4	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. ....	15
II.4.5	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. ....	16
II.4.6	Otras fuentes de daños.....	18
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	19
III.1	Información sectorial .....	19
III.2	Vinculación con PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES E instrumentos de planeación del desarrollo en la región.....	20
III.2.1	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. ....	20
III.2.2	Plan Estatal de Desarrollo (Oaxaca 2016-2022).....	22
III.2.3	Plan Municipal de desarrollo de San Juan Tamazola. ....	23
III.3	Ánalisis de los instrumentos normativos.....	24
III.3.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	24
III.3.2	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	24
III.3.3	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. ....	27

III.3.4	Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento .....	27
III.3.5	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .....	28
III.3.6	Leyes y Reglamentos Estatales.....	28
III.4	Normas oficiales mexicanas y demás instrumentos que tengan relación con el desarrollo del proyecto. ....	31
III.5	Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio .....	32
III.5.1	Nacional Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	32
III.5.2	Programa Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO). 38	
III.5.3	Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones. ....	42
III.5.4	Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad .....	43
III.5.5	Bandos y reglamentos municipales .....	45
III.5.6	Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales .....	45
III.5.7	Calendarios cinegéticos.....	45
V	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTÓ .....	47
IV.1	Delimitación del área de estudio.....	47
IV.1.1	Delimitación del Sistema Ambiental (SA) .....	47
IV.1.2	Sistema ambiental (SA) .....	49
IV.1.3	Área de influencia (AI) .....	50
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	51
IV.2.1	Aspectos abióticos.....	51
IV.2.2	Aspectos bióticos.....	63
IV.2.3	Paisaje.....	69
IV.3	Aspectos socioeconómicos .....	72

IV.4 Diagnóstico ambiental.....	79
V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	82
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	82
VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	88
VI.1 Preparación del Sitio y Construcción del proyecto.....	90
VI.2 Operación y Mantenimiento del proyecto.....	91
VI.3 Etapa de preparación del sitio. ....	94
VI.4 Etapa de Operación y Mantenimiento.....	97
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES .....	100
VII.1 Pronósticos del escenario.....	100
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	103
VII.3 Seguimiento y control. ....	107
VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....	108
VIII.1 Presentación de la información .....	108
VIII.1.1 Cartografía .....	108
VIII.1.2 Fotografías. ....	108
VIII.2 Bibliografía.....	109

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN I-1. MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	1
ILUSTRACIÓN I-2. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
ILUSTRACIÓN II-1. RUTA OAXACA DE JUÁREZ OAXACA HASTA LLEGAR AL MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA .....	7
ILUSTRACIÓN II-2. MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	8
ILUSTRACIÓN II-3. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN Y CUERPOS DE AGUA MÁS CERCANOS AL PROYECTO, SEGÚN INEGI.....	10
ILUSTRACIÓN III-1. UNIDAD BIOFÍSICA AMBIENTAL QUE SE LOCALIZA EL PROYECTO.....	34
ILUSTRACIÓN III-2. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE SE LOCALIZA EL PROYECTO .....	39
ILUSTRACIÓN III-3. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, MÁS CERCANAS AL PROYECTO.....	43
ILUSTRACIÓN III-4. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES, MÁS CERCANAS AL SITIO DEL PROYECTO.....	44
ILUSTRACIÓN III-5. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS, MÁS CERCANAS AL PROYECTO .....	44
ILUSTRACIÓN III-6. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS CERCANAS AL PROYECTO.....	45
<b>ILUSTRACIÓN IV-1. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....</b>	<b>48</b>
ILUSTRACIÓN IV-2. SISTEMA AMBIENTAL.....	49
ILUSTRACIÓN IV-3. ÁREA DE INFLUENCIA POTENCIAL DEL PROYECTO .....	50
ILUSTRACIÓN IV-4. TIPO DE CLIMA PRESENTE EN EL SA.....	52
ILUSTRACIÓN IV-5. RANGOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN EN EL SA.....	53
ILUSTRACIÓN IV-6. CLIMOGRAMA .....	54
ILUSTRACIÓN IV-7. TIPO DE ROCA PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	56
ILUSTRACIÓN IV-8. PROVINCIA FISIOGRÁFICA DONDE SE UBICA EL PROYECTO .....	57
ILUSTRACIÓN IV-9. SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA DONDE SE UBICA EL PROYECTO .....	57
ILUSTRACIÓN IV-10. SISTEMA DE TOPOFORMAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO .....	58
ILUSTRACIÓN IV-11. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA .....	59
ILUSTRACIÓN IV-12. FALLAS Y FRACTURAS CERCANAS AL ÁREA DEL PROYECTO .....	60
ILUSTRACIÓN IV-13. TIPO DE SUELO PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO .....	61
ILUSTRACIÓN IV-14. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL PROYECTO .....	62
ILUSTRACIÓN IV-15. ACUÍFERO QUE SE UBICA EL PROYECTO.....	63
ILUSTRACIÓN IV-16. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA.....	65
ILUSTRACIÓN IV-17. PANORÁMICA DEL POLÍGONO DONDE SE PRETENDE REALIZAR EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL, NÓTESE LA DISPONIBILIDAD DE MATERIAL .....	66
ILUSTRACIÓN IV-18. PANORÁMICA DEL POLÍGONO DONDE SE PRETENDE EL APROVECHAMIENTO, NÓTESE QUE SE ENCUENTRA DESPROVISTO DE VEGETACIÓN QUE PUEDA SER CONSIDERADA COMO UN MACIZO FORESTAL.....	66
ILUSTRACIÓN IV-19. POLÍGONO DONDE SE PRETENDE EL APROVECHAMIENTO. NÓTESE QUE NO SE AFECTARA VEGETACIÓN DE TIPO FORESTAL .....	67

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA,  
MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

---

ILUSTRACIÓN IV-20. SUPERFICIE DONDE SE PRETENDE EL APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS, NÓTESE LA DISPONIBILIDAD DEL MATERIAL.....	67
ILUSTRACIÓN IV-21. INDICADORES DE POBREZA Y VULNERABILIDAD (PORCENTAJES), 2010.....	73
ILUSTRACIÓN IV-22. INDICADORES DE CARENCIA SOCIAL (PORCENTAJES), 2010 .....	74
ILUSTRACIÓN IV-23. INDICADORES VINCULADOS CON LA APLICACIÓN DE RECURSOS DEL FONDO DE APORTACIONES PARA LA INFRAESTRUCTURA SOCIAL (FAIS), (PORCENTAJES Y NÚMERO DE VIVIENDAS), 2010.....	75
ILUSTRACIÓN IV-24. OTROS INDICADORES (PORCENTAJES, NÚMERO DE VIVIENDAS Y PERSONAS), 2010.....	75
ILUSTRACIÓN IV-25. POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS CON EDUCACIÓN BÁSICA INCOMPLETA, 2010.....	76
ILUSTRACIÓN IV-26. POBLACIÓN SIN DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD, 2010 .....	76
ILUSTRACIÓN IV-27. VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA, 2010.....	77
ILUSTRACIÓN IV-28. VIVIENDAS QUE NO DISPONEN DE EXCUSADO O SANITARIO, 2010.....	77
ILUSTRACIÓN IV-29. VIVIENDAS QUE NO DISPONEN DE AGUA ENTUBADA DE LA RED PÚBLICA, 2010.....	78
ILUSTRACIÓN IV-30. VIVIENDAS QUE NO DISPONEN DE DRENAJE, 2010 .....	78
ILUSTRACIÓN IV-31. VIVIENDAS QUE NO DISPONEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, 2010.....	79
ILUSTRACIÓN V-1. ÍNDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO. ....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II-1. MAQUINARIA.....	5
TABLA II-2. PERSONAL REQUERIDO.....	5
TABLA II-3. COORDENADAS DEL PROYECTO.....	8
TABLA II-4. INVERSIÓN REQUERIDA.....	9
TABLA II-5. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO .....	12
TABLA II-6. VOLUMEN DE EXTRACCIÓN PROYECTADO EN EL BANCO DE EXTRACCIÓN .....	13
TABLA II-7. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO .....	16
TABLA III-1. VINCULACIÓN CON EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022.....	23
TABLA III-2. GRADO DE CONCORDANCIA DEL PROYECTO CON EL PROGRAMA .....	23
TABLA III-3. NORMAS DE CARÁCTER FEDERAL QUE APLICAN AL PROYECTO Y FORMA EN QUE SE DARÁ CUMPLIMIENTO.....	31
TABLA III-4. REGIÓN ECOLÓGICA 5.32 .....	34
TABLA III-5 ESTRATEGIAS DE LA UAB 71 Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO .....	35
TABLA III-6. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA UGA.....	39
TABLA III-7. LINEAMIENTOS DE LA UGA.....	39
TABLA III-8. CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO (POERTEO).....	39
TABLA IV-1. COORDENADAS UTM DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	49
TABLA IV-2. DATOS DE TEMPERATURA REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20150). ....	53
TABLA IV-3. DATOS DE PRECIPITACIÓN REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20150). ....	54
TABLA IV-4. NÚMERO DE MUNICIPIOS EN LAS DIFERENTES ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.....	58
TABLA IV-5. REGIONES Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ESTADO DE OAXACA.....	61
TABLA IV-6. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN A NIVEL MUNICIPAL .....	64
TABLA IV-7. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE AVES.....	68
TABLA IV-8. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE MAMIFEROS.....	68
TABLA IV-9. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE REPTILES.....	69
TABLA IV-10. ESPECIES DE FAUNA ACUÁTICA .....	69
TABLA IV-11. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS DEL SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS, 1974. (MODIFICADA). .....	70
TABLA IV-12. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS EN LA ZONA DEL PROYECTO.....	72
TABLA IV-13. INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS .....	72
TABLA IV-14. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA .....	80
TABLA IV-15. ESCALA DE CALIFICACIÓN.....	81
TABLA V-1. FUENTES DE CAMBIO AMBIENTAL Y SOCIAL ASOCIADOS A LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	83
TABLA V-2. INDICADORES DE PRESIÓN DEL PROYECTO.....	83
TABLA V-3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	85

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA,  
MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

---

TABLA V-4. MATRIZ DE IMPORTANCIA.....	86
TABLA V-5. ÍNDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO. ....	87
TABLA VI-1. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPERADOS. ....	88
TABLA VI-2. ACCIONES PARA CONTROLAR AFECTACIONES A LA ATMÓSFERA POR LA PREPARACIÓN DEL SITIO. ....	94
TABLA VI-3. ACCIONES PARA CONTROLAR AFECTACIONES AL SUELO, POR LAS ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL SITIO.....	95
TABLA VI-4. ACCIONES PARA CONTROLAR AFECTACIONES AL AGUA, POR EL PROYECTO. ....	95
TABLA VI-5. ACCIONES PARA CONTROLAR AFECTACIONES A LA VEGETACIÓN OCASIONADAS POR LA PREPARACIÓN DEL SITIO.....	96
TABLA VI-6. ACCIONES PARA CONTROLAR AFECTACIONES A LA FAUNA, POR ACTIVIDADES DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO.....	96
TABLA VI-7. ACCIONES PARA CONTROLAR AFECTACIONES AL SUELO POR LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	97
TABLA VI-8. ACCIONES PARA CONTROLAR AFECTACIONES AL AGUA POR LA OPERACIÓN DEL PROYECTO. ....	99
TABLA VII-1. FASES DE APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL.....	103
TABLA VII-2. PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. ....	104
TABLA VII-3. PROGRAMA PARA EVITAR CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUA, POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y USO DE SUSTANCIAS TÓXICAS. ....	105
TABLA VII-4PROGRAMA INTEGRAL PARA PROTEGER LA VIDA DE LAS ESPECIES DE FAUNA QUE HABITAN EN LA ZONA.....	106
TABLA VII-5. PROGRAMA DE REFORESTACIÓN. ....	106
TABLA VII-6. COSTOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. ....	107

# CAPITULO I

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

### I.1 Proyecto

### I.2 Nombre del proyecto

**EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA.**

Que en lo sucesivo será referido como "**EL PROYECTO**"

### I.3 Ubicación del proyecto.

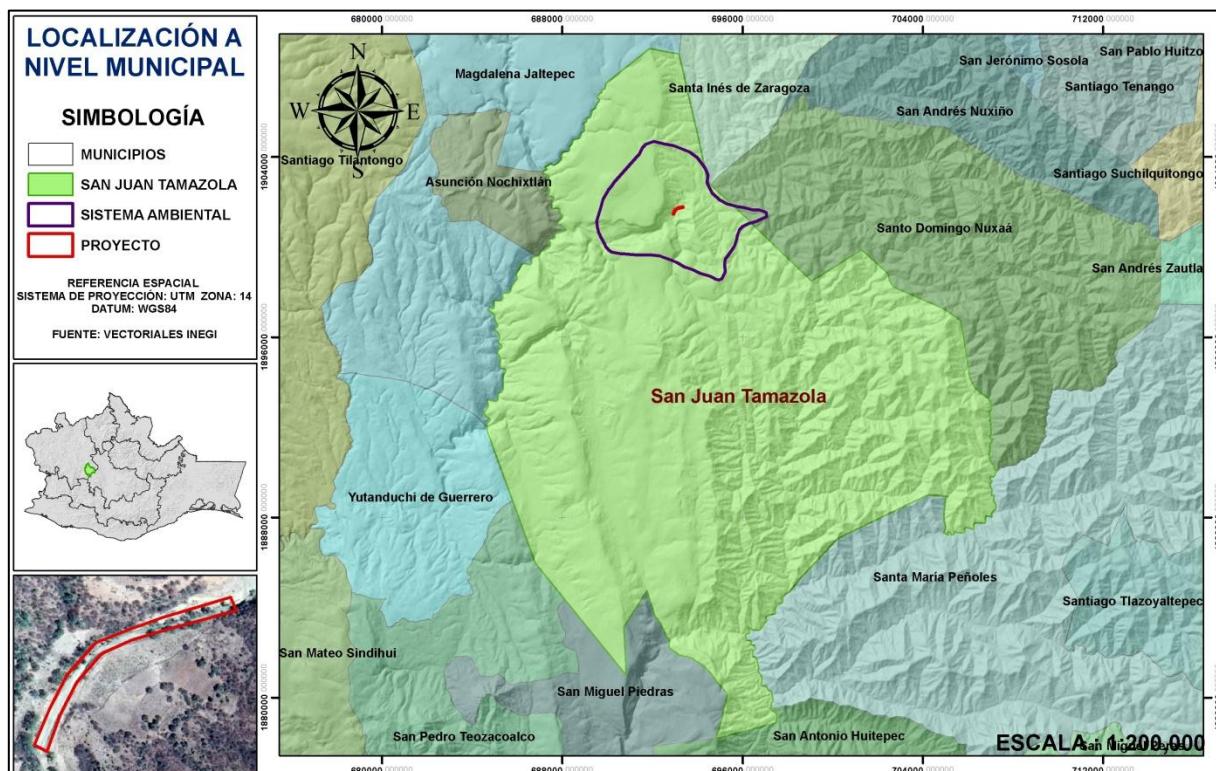


Ilustración I-1. Macrolocalización del Proyecto.

El proyecto se localiza en el Municipio de San Juan Tamazola, Región Mixteca, Distrito de Nochixtlán, Estado de Oaxaca, se ubica entre los paralelos  $16^{\circ}58'$  y  $17^{\circ}16'$  de latitud norte; los meridianos  $97^{\circ}03'$  y

97°16' de longitud oeste; altitud entre 1 300 y 2 600 m. Colinda al norte con los municipios de Magdalena Jaltepec, Santa Inés de Zaragoza y Santo Domingo Nuxáá; al este con los municipios de Santo Domingo Nuxáá y Santa María Peñoles; al sur con los municipios de Santa María Peñoles, San Antonio Huitepec y San Miguel Piedras; al oeste con los municipios de San Pedro Teozacoalco, Yutanduchi de Guerrero, Magdalena Jaltepec y Asunción Nochixtlán. Ocupa el 0.38% de la superficie del estado. Cuenta con 54 localidades y una población total de 3 446 habitantes, resultado del censo 2010 INEGI.

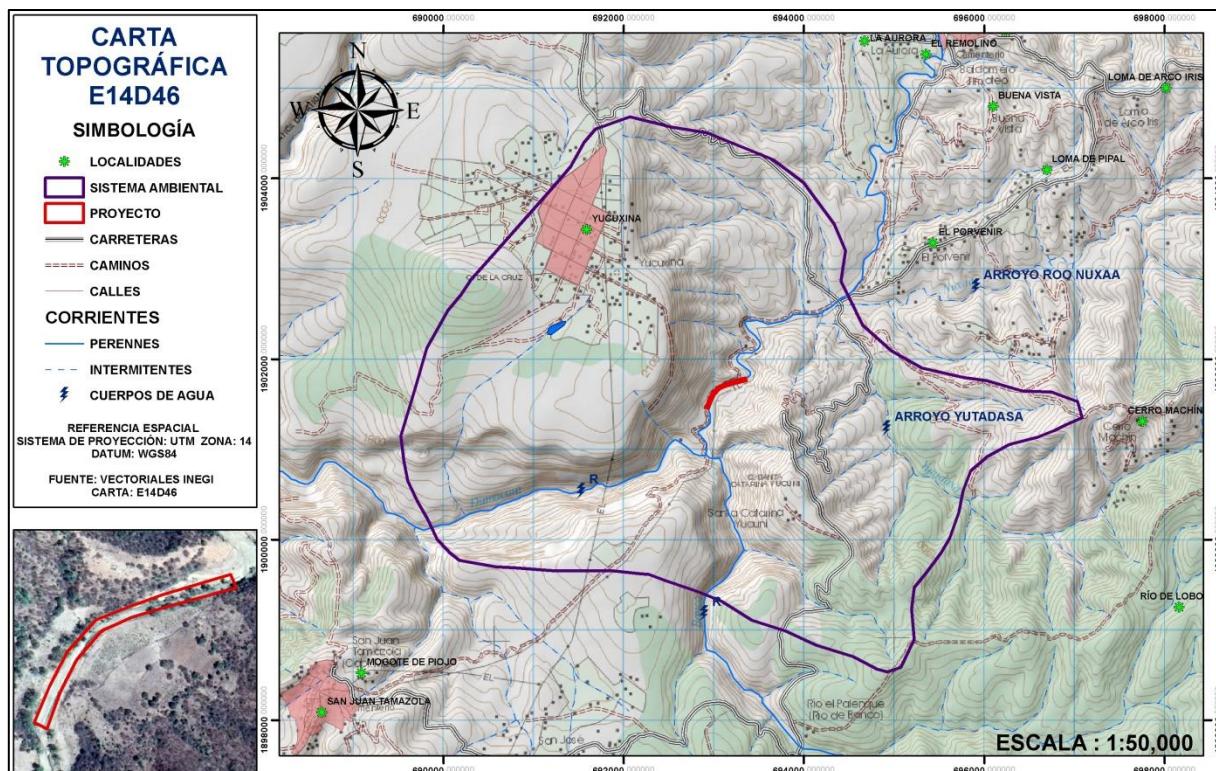


Ilustración I-2. Ubicación del proyecto.

### I.3.1 Tiempo de vida útil del proyecto.

De acuerdo con las características del proyecto y a la cantidad de material a extraer se estima una vida útil de 5 años.

### I.3.2 Presentación de la documentación legal:

El polígono donde se pretenden llevar a cabo el proyecto corresponde a una zona federal, por lo que se realizará el trámite de concesión ante la Comisión Nacional del Agua. La documentación legal del promovente se acompaña en el Anexo "Documentación Legal", de la manifestación.

#### I.4 Promovente

##### I.4.1 Promovente

C. SALVADOR TORRES LÓPEZ

##### I.4.2 . Nombre o razón social

C. SALVADOR TORRES LÓPEZ



##### I.4.4 Nombre y Cargo del representante legal

C. SALVADOR TORRES LÓPEZ



##### I.4.6 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

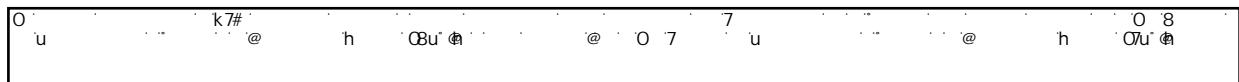
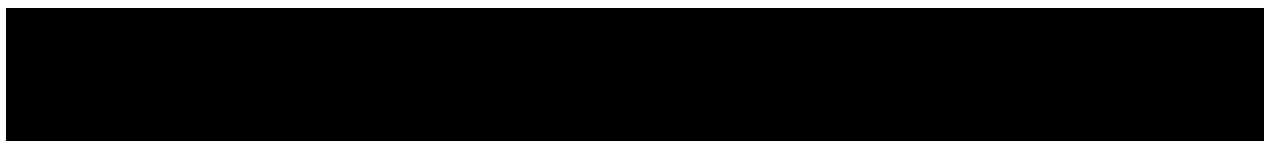
##### I.4.7 Nombre o razón social

ING. MANUEL MENDOZA HERNÁNDEZ



##### I.4.9 . Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

ING. MANUEL MENDOZA HERNÁNDEZ



## CAPITULO II

### II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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

##### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto se plantea para poder extraer y aprovechar material pétreo (grava y arena en greña) del Río Dumacuta y, una vez extraído tendrán un uso comercial, por lo que en este estudio se describirán las acciones que se contemplan y las interacciones que tendrán estas con el medio ambiente, así como los impactos que se ejercerán en el hábitat de la zona.

De forma operativa el estudio se elabora de acuerdo al formato de la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental MINERO Modalidad: particular, generada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Minero, para la autorización de actividades de APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO, en correspondencia del proyecto con el **artículo 28** (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), identificando obras y actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la **fracción X**, relativo a obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, **ríos**, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

En la vinculación con la normatividad aplicable, el artículo 28 de la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental "...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente". Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REIA, **Artículo 5, inciso R, fracción II.**

Desde el punto de vista de las concesiones que otorga el Poder Ejecutivo por conducto de la Comisión Nacional del Agua (CNA), con fundamento en lo dispuesto en los artículos 27, párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 32 Bis fracciones V, XXIV, XXVI, XXXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 47 fracción I y II; 62, 104 fracción I y 107 fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 4º., 9º., fracciones V y VII; 12, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 37, 112, 113, 118, 119 y demás relativos de la Ley de Aguas

Nacionales; 11, 30, 42, 46, 47, 48, 49, 50, 57, 151, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180 y 181 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 1<sup>ro</sup>., y 50 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 16 y 20 de la Ley General de Bienes Nacionales.

La principal actividad de este proyecto será la de extraer materiales pétreos en el cauce del río, aclarando que no se construirá ningún tipo de obra dentro de esta zona, toda vez que el material pétreo en greña se retirara y almacenara en un sitio fuera del cauce y zona federal del río.

La superficie del banco de aprovechamiento será de **15,979.384 m<sup>2</sup>**, que de acuerdo al estudio hidráulico, se tendrá un volumen de aprovechamiento de **15,979.38 m<sup>3</sup> anuales**.

Para poder explotar el banco de material pétreo, una vez contando con el resolutivo en materia de impacto ambiental positivo de la SEMARNAT, se tramitará la Concesión del Gobierno Federal a través de la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.

El material una vez extraído será almacenado temporalmente para posteriormente ser cribado por gravedad y obtener grava de 1 ½" y arena, una vez cribado será trasladado hacia los sitios donde sea requerido. Como se mencionó anteriormente, la extracción del material pétreo se realizará por medios mecánicos y manuales. La maquinaria y equipo que se utilizará se presenta en el siguiente cuadro.

Tabla II-1. Maquinaria.

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	CANTIDAD
Retroexcavadora	Extracción de material 1
Camión de Volteo de 7 m <sup>3</sup>	Traslado de material 2

Para el desarrollo de las actividades de extracción de material pétreo se contará con cinco trabajadores entre supervisor y operador de maquinaria distribuidas de la siguiente manera:

Tabla II-2. Personal requerido.

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	CANTIDAD
Retroexcavadora	Operador 1
Camión de Volteo de 7 m <sup>3</sup>	Operador 2
-----	Supervisor 1
Total	5

El horario de operación de los bancos de extracción será de 07:00 – 17:00 de lunes a viernes y los sábados de 07:00 – 14:00 horas.

El principal atributo del proyecto es que se estará limpiando la ribera del Río constantemente, ya que con las lluvias el agua arrastra material pétreo depositándolo en las partes más bajas, por lo que la actividad propuesta es de beneficio ya que se evitará que el río busque nuevos cauces afectando terrenos de cultivo aguas abajo. Desde el punto de vista de la sustentabilidad, se aprovechará el

recurso extraído y se pondrá a la venta a los pobladores de las comunidades cercanas, evitando con esto el traslado de este material de otros lugares lejanos, abaratando costos, reducción en el consumo de combustibles fósiles, reducción en la generación de emisiones a la atmósfera y una menor sobreexplotación de otros lugares donde actualmente se extrae material pétreo sin control que permita la regulación de esta actividad.

Por otra parte, para llevar a cabo las actividades de extracción de materiales pétreos, se ocuparan los caminos de terracería existentes, siendo estos las rutas principales para todas las actividades que implican transporte del material, por lo que no se necesitará construir ningún tipo de camino o brecha.

No se contempla un crecimiento a futuro ya que esto depende de la disponibilidad del material y de lo rápido de su "recarga", sin embargo, en su momento se daría a conocer a las autoridades correspondientes la ampliación de la actividad y/o la continuidad o bien la clausura del mismo.

### **II.1.2 . Selección del sitio.**

Los criterios que fueron tomados en cuenta en la selección del sitio fueron los siguientes:

#### **Criterios ambientales.**

De acuerdo con los listados de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y del Instituto Estatal de Ecología de Oaxaca , el sitio del proyecto no se localiza dentro de áreas naturales protegidas con decreto federal o estatal; la zona tampoco está considerada en la Propuesta del Sistema Estatal de Conservación de Áreas Naturales (SECAN) de Oaxaca.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto pretende ser respetuoso de los recursos y su uso de manera racional, por lo que los Material pétreos a extraer se consideran recuperables, ya que estos son producto del arrastre de material aluvial en cauces estacionales activos, con una capacidad de arrastre contrarrestada por la pérdida de carga hidráulica. No existirá afectación a comunidades vegetales. Por otra parte se contribuirá a delimitar el cauce del río, evitando su ampliación y desborde en época de lluvias, lo cual evitará que se afecten terrenos aledaños al cauce aguas abajo.

El cauce de río y área de extracción a concesionar sólo presenta pequeños manchones de pequeña altura entre 10 y 30 cm de especies principalmente herbáceas, no consideradas en alguna categoría de protección de acuerdo con la normatividad ambiental vigente ni con alguna importancia forestal maderable, por lo que su remoción no generará volúmenes significativos.

#### **Criterios técnicos.**

- Disponibilidad del área para realizar los trabajos de extracción del material y almacenamiento temporal mismo.

- Existencia de material pétreo en greña el cual es acarreado por la corriente del río y acumulado en sitios de que se resultan de interés al promovente.
- Facilidad para realizar las actividades de extracción del material.
- - La delimitación de las poligonales se realizó una vez que se tuvieron los estudios hidrológico e hidráulico, de modo que no se afecten las zonas federales en los márgenes ni tampoco el funcionamiento hidráulico del río.
- - El río cuenta con gran capacidad de recuperación, aún más en sitios puntos donde la topografía influye, siendo el caso de este banco de materiales.
- - El banco cuenta con volúmenes mayores a los que se pretende explotar, lo que asegura que no se efectuara sobre explotación.

#### Criterios socioeconómicos.

Con la ejecución del proyecto se generará 5 empleos directos, así como se impulsará la economía local, mediante la constitución de una empresa que aproveche de manera racional los recursos pétreos.

#### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en la Región Mixteca del Estado de Oaxaca, a una distancia aproximada de 105 kilómetros de distancia y a 2 horas con 31 minutos de recorrido de la capital del estado, como se presenta a continuación.

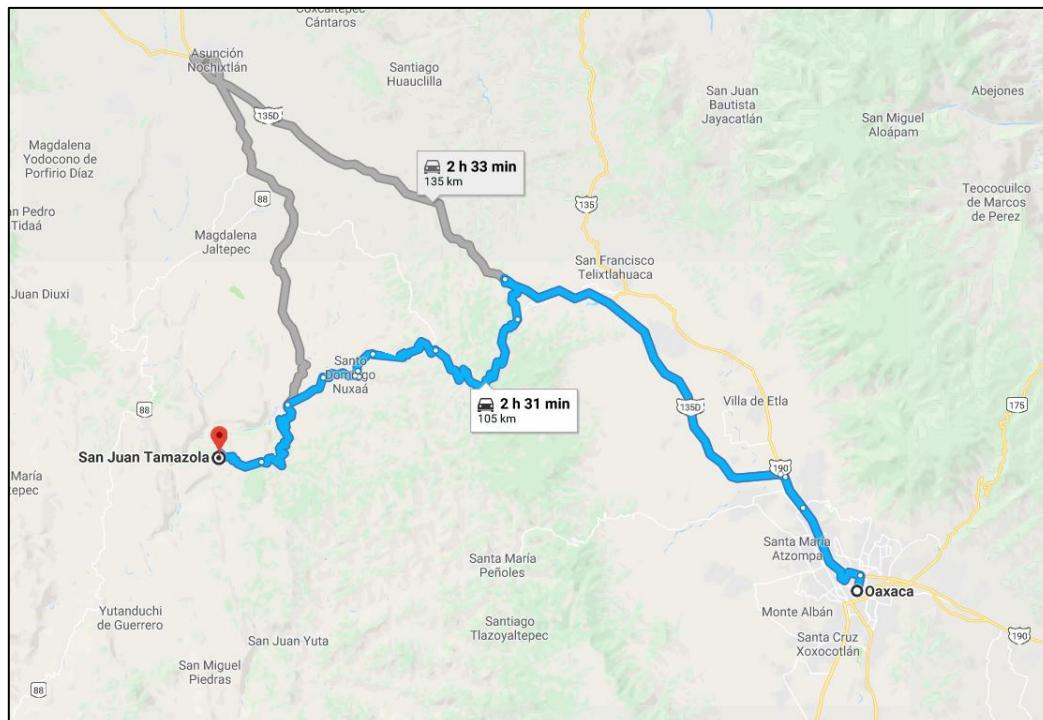


Ilustración II-1. Ruta Oaxaca de Juárez Oaxaca hasta llegar al municipio de San Juan Tamazola.

A continuación se presenta las coordenadas UTM, datum WGS84, zona 14 y banda D para la carta E14D46, escala 1:50,000, INEGI.

Tabla II-3. Coordenadas del proyecto.

Coordenada	X	Y
1	693348	1901793
2	693361	1901763
3	693211	1901722
4	693128	1901698
5	693061	1901667
6	693006	1901604
7	692971	1901534
8	692940	1901451
9	692912	1901465
10	692946	1901545
11	692985	1901621
12	693049	1901693
13	693124	1901722
14	693197	1901748

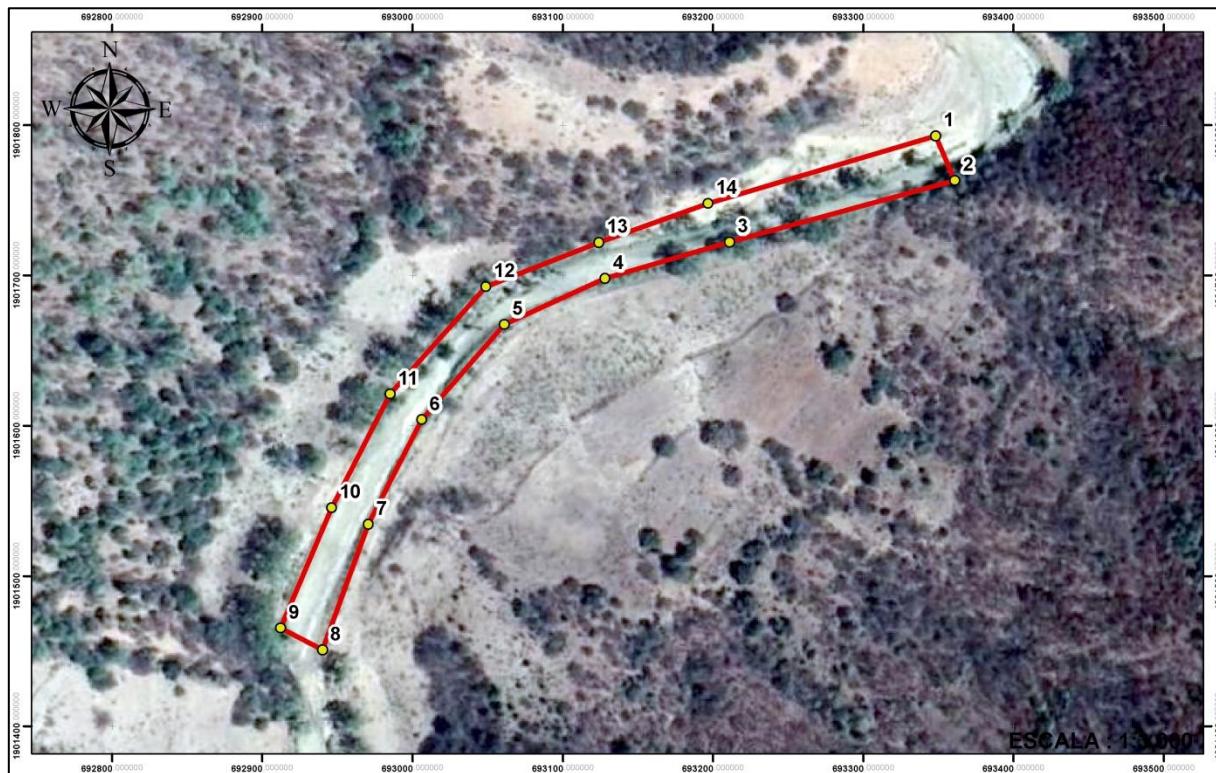


Ilustración II-2. Microlocalización del proyecto.

#### II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la ejecución de proyecto es de \$ 2'500,000.00 (Dos millones quinientos mil pesos 00/100 M. N.), divididos de la siguiente manera:

Tabla II-4. Inversión requerida.

Actividad	Monto (\$)
Inversión inicial.	1'800,000.00
Operación y mantenimiento anual	640,000.00
Medidas de mitigación anual	60,000.00
Total	2'500,000.00

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto.

Las dimensiones del proyecto son las siguientes:

- En el sitio de extracción se contempla un solo banco de material, el cual se encuentra sobre el Rio Dumacuta en un área total de **15,979.384 m<sup>2</sup>**, siendo este banco capaz de generar una cantidad mucho mayor de material, sin embargo con la intención es de no sobre explotar este río se contempla solamente la cantidad señalada.
- En esta área se extraerán un total de **15,979.384 m<sup>3</sup>** en un periodo de cinco años, en el **primer año se sacara el volumen de 2,262.77 m<sup>3</sup>, en el segundo año 3,470.73 m<sup>3</sup>, tercer año 3,061.93 m<sup>3</sup>, cuarto año 4006.38 m<sup>3</sup> y en el quinto año 3177.59 m<sup>3</sup>**, la extracción será de agua abajo hacia aguas arriba., extrayendo el material únicamente durante la época de estiaje que comprende en esta zona de noviembre a mayo, sin embargo se considera el periodo de extracción a partir de diciembre pues es el periodo que se deja reposar el río hasta que baja su nivel de aguas, una vez descendiendo las aguas permite realizar los trabajos de extracción en forma segura.
- Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal: 0.00 m<sup>2</sup>.
- Superficie para obras permanentes: 0.00 m<sup>2</sup>.

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

De acuerdo al INEGI, el Municipio de San Juan Tamazola presenta un Uso de Suelo: Agricultura (27.98%) y zona urbana (0.13%) y Vegetación: Bosque (50.22%), palmar inducido (11.80%), pastizal inducido (7.86%) y selva (2.01%)

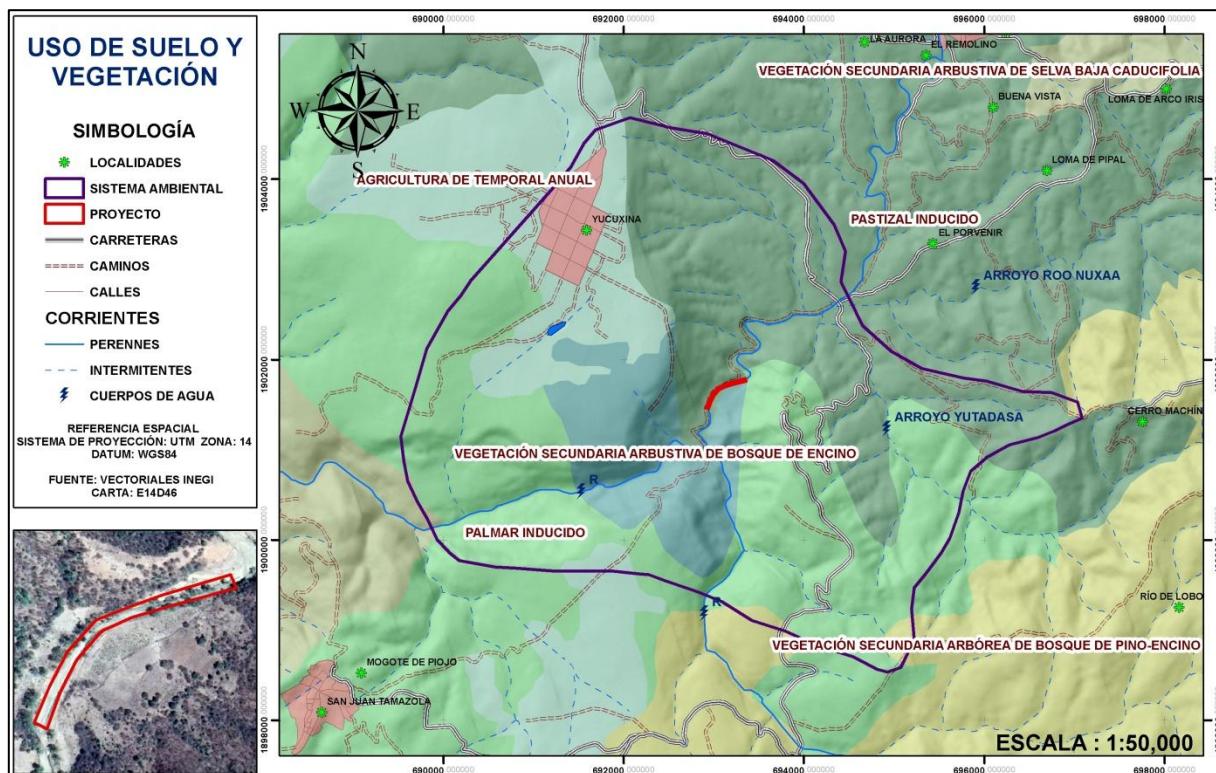


Ilustración II-3. Uso de Suelo y Vegetación y Cuerpos de Agua más cercanos al proyecto, según INEGI.

El uso de suelo vegetación reportado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, para el sitio del proyecto es Pastizal Inducido y en sus colindancias Agricultura de Temporal Anual, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino y Palmar Inducido, y el cuerpo de agua donde se ubica el proyecto es el denominado Río Dumacuta, como se muestra en la imagen anterior.

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

Este proyecto no requiere de acciones de urbanización toda vez que se encuentra en un área cercana a la zona urbana del Municipio de San Juan Tamazola, Oaxaca, que cuenta con la infraestructura necesaria para que se realice el correcto funcionamiento del proyecto (caminos, talleres mecánicos, gasolineras, hospital, seguridad pública, así como servicios de luz, agua y drenaje). Cabe señalar, que el camino que se usará para acceso al lugar de extracción, ya es un camino antiguo que es usado como camino cosechero.

Dada su naturaleza, en el proyecto no existe demanda de apertura de servicios básicos adicionales o de apoyo para el funcionamiento adecuado del mismo. Durante la etapa de operación, será necesario el abastecimiento de combustible para la maquinaria pesada, el cual se realizará a través de la estación de servicios ubicada en la comunidad de San Juan Tamazola, Distrito de Nochixtlán, Oaxaca. El

combustible se trasladará de forma diaria hasta el sitio de proyecto en tambos de 200 litros y en una camioneta de carga, realizando el abastecimiento fuera del cauce del río. Será necesario el suministro de agua embotellada para los operadores de las maquinarias y conductores de vehículos; para el servicio sanitario se propondrá la utilización de casetas portátiles, mientras que para el control de los desechos se pretende la instalación de contenedores que posteriormente serán trasladados a puntos de recolección de basura.

Para llegar al banco de material ya se cuenta con un camino de acceso de terracería. No se utilizará energía eléctrica ya que el cribado del material pétreo se realizará por gravedad.

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

La extracción de material pétreo se realizará con maquinaria pesada, (retroexcavadora) y de manera manual, primero se selecciona el sitio adecuado a aprovechar, esto se hace a simple vista observando la disponibilidad del material pétreo.

Primeramente se excavarán tres cepas, las cuales servirán para determinar la profundidad del nivel freático, una vez encontrado, se tomara en cuenta para evitar llegar a este nivel, debido a que la maquinaria no podría trabajar con el suelo cubierto de agua, respetando aproximadamente una profundidad de 0.50 a 1.00 m del nivel freático, posteriormente se procede a atacar el estrato identificado.

Las actividades se desarrollarán en dos periodos, en el periodo de lluvias y en el de secas, toda la actividad se centrara básicamente en el periodo de secas, temporada en la cual se extraerá el material que se acumule en el sitio, evitando con ello que el material se deposite aguas abajo, en la próxima temporada de lluvias o que constituya un obstáculo a la corriente y que consecuentemente se desvíe la corriente hacia terrenos de cultivo.

El material que extraiga la retroexcavadora se dejara caer en la criba que se instale a un costado del río, fuera del área de corriente y en una zona libre de vegetación, preferentemente en terrenos de cultivo abandonados, a fin de que la criba separe la arena de la escasa grava que arrastre. Una vez que se ha separado la arena de la grava, de manera manual serán separadas del montón de grava, las piedras de tamaño superior a los 0.15 m., las cuales no se aceptan como grava.

Este material se amontonará fuera del área de la corriente, en superficies abiertas, se utilizarán posteriormente para estabilizar el camino existente y evitar que las llantas de las unidades tengan contacto con el agua.

De acuerdo a lo anterior, durante las actividades de extracción de Material pétreos se generarán emisiones a la atmósfera (gases de combustión) provenientes de la maquinaria pesada así como polvos fugitivos; y residuos sólidos. Los primeros serán dispuestos directamente a la atmósfera y en lo que

respecta a los residuos sólidos estos serán dispuestos de manera temporal en contenedores metálicos de 200 litros de capacidad, para posteriormente sean trasladados al sitio que la autoridad indique. El mantenimiento de las unidades y maquinaria se efectuará en los talleres mecánicos que existen en el municipio de San Juan Tamazola, Oax.

La extracción no requiere de ninguna obra o infraestructura, solo el uso de maquinaria Retroexcavadora, el predio y vehículos para su transporte, principalmente tipo volteo con capacidad de 7 m<sup>3</sup>.

El banco se conforma de material arenoso y gravoso con estratificación mediana, del que se extraerá material en greña (grava y arena), proceso que se realizará con medios mecánicos, extrayendo un total de 15,979.384 m<sup>3</sup> en un periodo de cinco años, en el primer año se sacara el volumen de 2,262.77 m<sup>3</sup>, en el segundo año 3,470.73 m<sup>3</sup>, tercer año 3,061.93 m<sup>3</sup>, cuarto año 4,006.38 m<sup>3</sup> y en el quinto año 3,177.59 m<sup>3</sup>, la extracción será de agua abajo hacia aguas arriba., extrayendo el material únicamente durante la época de estiaje que comprende en esta zona de noviembre a mayo, sin embargo se considera el periodo de extracción a partir de diciembre pues es el periodo que se deja reposar el río hasta que baja su nivel de aguas, una vez descendiendo las aguas permite realizar los trabajos de extracción en forma segura.

#### II.2.1 Programa General de trabajo.

La única actividad que se llevará a cabo durante los 5 años de concesión, será la extracción de material pétreo. Cabe mencionar que el horario de trabajo de la maquinaria en la zona, aunque no será constante, se hará dentro de los horarios siguientes:

Por la mañana 7:00 – 12:00

Por la tarde 15:00 – 18:00

Se requerirá de 3 personas para los trabajos en el banco de material. Un operador de maquinaria y 2 choferes que acarreen el material pétreo extraído.

Tabla II-5. Programa general de trabajo.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES												AÑOS				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	
Preparación del sitio	delimitación de bancos																	
	Limpieza del sitio.																	
	Acondicionamiento de las rutas de																	
	Excavación de cepas.																	
Operación y mantenimiento	Extracción de material pétreo.																	
	Venta al público																	

	Raspado y relleno de los caminos de acceso para su mantenimiento												
	Supervisión del funcionamiento y comportamiento de maquinaria y vehículos de transporte.												

El programa de trabajo será válido para los subsecuentes 5 años posteriores al inicio de operaciones de los bancos de extracción.

**Tabla II-6. Volumen de extracción proyectado en el banco de extracción.**

AÑO	VOL. ANUAL (M <sup>3</sup> )*	VOLUMEN DE EXTRACCIÓN POR MES (M <sup>3</sup> )											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	2262.77	323.25	323.25	323.25	323.25	-	-	-	-	-	323.25	323.25	323.25
2	3470.73	495.82	495.82	495.82	495.82	-	-	-	-	-	495.82	495.82	495.82
3	3061.93	437.42	437.42	437.42	437.42	-	-	-	-	-	437.42	437.42	437.42
4	4006.38	572.34	572.34	572.34	572.34	-	-	-	-	-	572.34	572.34	572.34
5	3177.59	453.94	453.94	453.94	453.94	-	-	-	-	-	453.94	453.94	453.94

\*Nota: El volumen de extracción anual que se menciona, es en base al cálculo realizado en el Estudio Hidrológico y el Estudio Hidráulico, de los cuales se anexan copias.

## II.2.2 Etapa de preparación del sitio.

### Limpieza y trazo.

Para extraer los materiales pétreos en este caso, no es necesaria una preparación del sitio, de acuerdo a las características del terreno, las actividades son las siguientes:

Se realizará el retiro de materiales tales como ramas, palos, residuos sólidos urbanos y vegetación arbustiva y herbácea, principalmente pastos, lirios acuáticos, chamizos y carrizo, específicamente en el área que corresponde al polígono de extracción. Posteriormente a la limpieza, se realizará el trazo respectivo para no exceder el área concesionada.

### Rehabilitación de caminos de acceso.

Esta actividad se realizará después de la temporada de lluvias de cada año que dure la concesión de extracción de material. Lo anterior, debido a que en las orillas de los caminos, la maleza crece y empieza a invadir la zona de circulación de vehículos. También, si las condiciones del camino lo

ameritan, deberá revestirse la terracería y aplanarse para una adecuada circulación de los vehículos de carga.

### **II.3 Construcción de obras mineras.**

Por la naturaleza del propio proyecto, no se requerirá la construcción de alguna obra civil, el material extraído se transportará directamente a los puntos de venta.

### **II.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.**

Debido a las características del proyecto, no se requerirá de obras o actividades provisionales para el desarrollo del mismo.

Es importante señalar, que no se necesitará de ningún tipo de obra de desvío ya que el material se encuentra de fácil acceso y la corriente del río baja considerablemente en época de estiaje, así mismo se aclara que solo se trabajara en esta época dejando que se recargue el río durante la época de lluvias.

Asimismo, se cuenta con un camino cosechero el cual será el acceso principal al banco de aprovechamiento del material pétreo. De igual forma, ya que el proyecto se encuentra en un área cercana a la zona urbana del Municipio de San Juan Tamazola, Oaxaca, y que cuenta con la infraestructura necesaria para que se realice el correcto funcionamiento del proyecto (caminos, talleres mecánicos, gasolinera, hospital, seguridad pública, así como servicios de luz, agua y drenaje), no hará la falta la instalación de bodegas, talleres y/o almacenes ya que se llevará un estricto control en el mantenimiento y prevención de accidentes o fallas mecánicas de la maquinaria y de los volteos.

Solo se rentará un baño portátil, a fin de que se tengan las condiciones adecuadas de higiene para los trabajadores del proyecto, servicio al cual, se le dará el adecuado cuidado y mantenimiento para su correcto funcionamiento.

#### **II.4.1 Etapa de operación y mantenimiento.**

Las actividades de extracción se realizarán por medios mecánicos (retroexcavadora) y manuales (pala). La extracción por medios mecánicos se realizará en el periodo de estiaje el cual comprende los meses de noviembre-mayo y la extracción por medios manuales en el periodo de junio-octubre.

El material una vez que es extraído por medio de una retroexcavadora y/o de manera manual, será almacenado sobre una superficie de 9,893 m<sup>2</sup> para su posterior traslado a los sitios donde sea requerido por medio de un camión de volteo de 7 m<sup>3</sup> de capacidad. Las actividades de mantenimiento se refieren a las que se realizarán a la retroexcavadora y camión de volteo en cuanto al cambio de aceite lubricante gastado, el cual se realizarán en un taller de San Juan Tamazola. Oax.

#### **II.4.2 Etapa de abandono del sitio (post-operación).**

El proyecto considera una vida útil de 5 años, pero existe la posibilidad de renovar la concesión, en virtud de la recarga natural de material en el fondo del río. Transcurrido este periodo, se considerará como etapa de abandono.

Para la restitución del área donde se ubica los bancos de Material, no se tiene prevista alguna actividad, puesto que es un medio natural que cumple con una función cíclica, donde la ribera del arroyo lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias.

La Comisión Nacional del Agua, recomienda que una vez concluidos los diferentes tramos de explotación, deben de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, así también se deberá re nivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, llenando las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo.

Es importante señalar que debido a los procesos de erosión que se presentan en las partes altas río arriba, los arrastres de material en greña son cada vez mayores, por lo que el proceso de extracción ayuda de alguna forma a desazolvar el río, generando impactos positivos sobre el cauce del mismo.

#### **II.4.3 Utilización de explosivos**

Por las características del proyecto, no se contempla la utilización de ningún tipo de explosivos. La explotación será mayoritariamente por medio de maquinaria y de manera manual.

#### **II.4.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

Durante las actividades de extracción del material pétreo se generarán los siguientes tipos de residuos:

##### **Residuos sólidos.**

Los residuos inorgánicos generados tales como envases plásticos provenientes del acarreo de refrescos y otros para el transporte de la comida de los operarios se colocaran en un tambo que servirá como depósito de basura para posteriormente ser transportado al basurero municipal para su disposición final. Los residuos orgánicos generados principalmente por desechos de comidas, se dejaran él en predio y se incorporaran al suelo, para ser aprovechados como abono orgánico.

**Emisiones a la atmósfera.** Se prevé que se generarán partículas suspendidas debido al movimiento de material, durante las operaciones de carga y transporte, los cuales son de tipo sólido, mismos que se

dispondrán directamente a la atmósfera. Asimismo, se generaran emisiones a la atmósfera, producto de la suspensión de partículas que se remuevan del suelo por el paso de los vehículos, esta situación se prevé por el tránsito de los vehículos en los caminos de acceso.

En el transporte, carga, almacenamiento y movimiento de material se emitirán contaminantes constituidos por hidrocarburos, monóxidos de carbono, óxidos de azufre y partículas suspendidas, producto de la combustión de combustibles fósiles (diesel), y serán visibles en los tubos de escape de la retroexcavadora y del camión. Estos residuos son gaseosos y su disposición será en la atmósfera.

Se prevé la generación de ruido, ya que se tendrán fuentes móviles consistentes en los camiones tipo volteo y una retroexcavadora, también se puede generar ruido por el movimiento de material que se dará en el sitio de explotación; Se estima que producirán niveles de ruido por arriba de los 90dB (A), es decir que rebasarán los niveles máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas.

**Ruido.** Aun cuando no hay afectación al entorno, existen fuentes generadoras de emisiones de ruido como son los camiones de acarreo, la retroexcavadora, las únicas personas expuestas son los operadores de cada equipo. La intensidad y duración del ruido son mitigables ya que por la distancia a las zonas habitadas y a las zonas con presencia faunística, la mitigación del ruido de fondo es tal que los niveles sonoros están dentro de los permitidos de acuerdo con la norma NOM-081-SEMARNAT-1994.

#### II.4.5 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

En la zona no existe infraestructura para el manejo y la disposición final de residuos, ya que los que se generarán se depositan a cielo abierto en el basurero municipal. En la zona de trabajo se contará con botes para la disposición temporal de la basura de tipo doméstico, la cual será posteriormente enviada al basurero oficial del municipio. El volumen que se generara en la operación de la actividad extractiva es mínima, considerando el número de trabajadores se calculan unos 1.0- 2.0 kg/día.

En lo que respecta a los residuos considerados como peligrosos como son el aceite lubricante usado y los generados durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, se almacenarán en contenedores metálicos de 200 litros capacidad y se entregarán a las empresas que lo llevan a centros de tratamiento o disposición final, de conformidad con la norma correspondiente.

Tabla II-7. Generación, manejo y disposición de los residuos producidos por el desarrollo del proyecto.

Residuo	Punto de generación	Manejo	Características	Disposición final
Ramas, Residuos sólidos urbanos, etc.	Preparación del sitio: Limpieza y trazo	Separación de residuos orgánicos e inorgánicos.	-Residuos arrastrados por el río o dejados por la gente de la zona. -Pueden ser plásticos de diversos tipos,	-Residuos orgánicos: se recomienda trituración para facilitar su integración al suelo. Residuos inorgánicos: la

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

			llantas, madera, telas, botes, etc.	disposición se deberá realizar en contenedores dispuestos para ello y posteriormente trasladarlos al basurero municipal.
Vegetación menor	Preparación del sitio:  Rehabilitación del camino de acceso	Toda la materia orgánica generada (pastos, hierbas y arbustos) serán dispuestos en algún terreno de cultivo para su descomposición e integración al suelo como materia orgánica.	Únicamente se removerán especies vegetales menores como pastos, hierbas y arbustos según sea el caso.	En algún terreno de cultivo para su descomposición e integración al suelo como materia orgánica.
Materiales producto de la operación y el mantenimiento de la maquinaria.	Extracción, carga y acarreo de materiales.	Se deberán colocar recipientes en los cuales se realice la disposición temporal de los residuos peligrosos y no peligrosos generados, los cuales deberán estar adecuadamente rotulados.	-Aceites, combustibles, lubricantes, materiales impregnados, filtros, etc.	Toda vez que el mantenimiento de la maquinaria y vehículos será en talleres mecánicos ya establecidos, se les solicitará constancia de que estos, contratan los servicios de empresas acreditadas para el manejo de residuos peligrosos (RP's) y que se encargue de su adecuado manejo y disposición final.
Gases y ruido	Extracción, carga y acarreo de materiales.	Se deberá seguir lo establecido en las medidas de prevención y mitigación.	-Gases: CO <sub>2</sub> , CO, NOX, SOX, partículas de hollín (C), hidrocarburos (HC) y ozono, producto de la combustión incompleta de los motores.	Atmósfera.
Residuos producto de las actividades de los trabajadores.	Extracción, carga y acarreo de materiales.	Se deberán instalar recipientes en los cuales se realice la disposición temporal de los residuos no peligrosos generados, los cuales deberán estar adecuadamente rotulados.	-Heces fecales, basura orgánica (alimentos), basura inorgánica (alimentos).	Se deberá contratar una empresa para la instalación de baños portátiles que se encargue de su adecuado manejo y disposición final.  Para el caso de los RSU, la disposición se deberá realizar en contenedores dispuestos para ello y posteriormente trasladarse a los basureros municipales.
Partículas en suspensión	Extracción, carga y acarreo de materiales.	Se rociarán con agua para su deposición en el suelo.	-Polvos producto del movimiento de materiales.	Son partículas inertes que quedarán depositadas en el suelo y en la flora presente de la zona de estudio.

#### II.4.6 Otras fuentes de daños.

No se determinan otras fuentes de daños debido a que el procedimiento de extracción no es a una escala industrial alta, no se requiere el uso de explosivos, la explotación se considera menor y el banco se regenerara fácilmente debido a las características del Río Dumacuta, que dichas actividades traerían como consecuencia fuentes de daños considerables.

## CAPITULO III

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

Este capítulo tiene la finalidad de analizar el grado de concordancia entre las características y alcances del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación para la región, e identificar los componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como aquellos que se relacionan con el proyecto y están regulados por la normatividad ambiental vigente.

Antes de iniciar con el análisis de los ordenamientos jurídicos que se vinculan con la realización de obras y actividades que implica el proyecto, es preciso aclarar que previa a la realización de este proyecto se está sometiendo a evaluación de la autoridad ambiental federal, a fin de cumplir con el mandato establecido en el artículo 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como lo dispuesto en el artículo 5 inciso R de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Es importante también aclarar, que acorde con lo descrito en el capítulo I no se requiere estudio de riesgo debido a que el presente proyecto no es considerado como una actividad altamente riesgosa de acuerdo con el Artículo 145 y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, además de que las sustancias que se encuentran enlistadas dentro de la NOM-052-SEMARNAT-2005 y que pudieran tener algún uso para la obra no sobrepasan los volúmenes permitidos ni habrá una mezcla de los residuos cuya incompatibilidad pudiera ocasionar graves afectaciones al medio ambiente y a la integridad física de los trabajadores.

#### III.1 Información sectorial

El Municipio de San Juan Tamazola, Región Mixteca, Distrito de Nohixtlán, Estado de Oaxaca, se ubica entre los paralelos 16°58' y 17°16' de latitud norte; los meridianos 97°03' y 97°16' de longitud oeste; altitud entre 1 300 y 2 600 m. Colinda al norte con los municipios de Magdalena Jaltepec, Santa Inés de Zaragoza y Santo Domingo Nuxáá; al este con los municipios de Santo Domingo Nuxáá y Santa María Peñoles; al sur con los municipios de Santa María Peñoles, San Antonio Huitepec y San Miguel Piedras; al oeste con los municipios de San Pedro Teozacoalco, Yutanduchi de Guerrero, Magdalena Jaltepec y Asunción Nohixtlán. Ocupa el 0.38% de la superficie del estado. Cuenta con 54 localidades y una población total de 3 446 habitantes, resultado del censo 2010 INEGI.

Su principal hidrografía la componen corrientes perenes: Lobo, Banco, Moler, Venado, Comal, Cajón y Dumacuta, que será la corriente de la cual se aprovechará los bancos de Material de los cuales el agua es utilizada para los servicios de la población. Los suelos son el producto de la interacción, a través del

tiempo, del material geológico, lima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozem) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles). La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozem y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

### **III.2 VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN**

Los instrumentos de planeación y desarrollo que tienen relación con la realización de la obra y el sistema ambiental regional son:

- Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.
- Programa de Gobierno 2016-2022.
- Programa de Ordenamiento Territorial.

#### **III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.**

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

Tenemos ante el mundo la responsabilidad de construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Debemos demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene porqué ser contrario a la justicia social. Tales son los lineamientos en los que se enmarca el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y estos son los principios rectores de su propuesta:

- Honradez y honestidad
- No al gobierno rico con pueblo pobre
- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
- Economía para el bienestar
- El mercado no sustituye al Estado
- Por el bien de todos, primero los pobres
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
- No puede haber paz sin justicia
- El respeto al derecho ajeno es la paz
- No más migración por hambre o por violencia
- Democracia significa el poder del pueblo
- Ética, libertad, confianza

Los arriba mencionados son los puntos centrales del nuevo consenso nacional, el cual tiene como centro la convicción de que el quehacer nacional en su conjunto –el económico, el político, el social, el cultural– no debe ser orientado a alcanzar a otros países, a multiplicar de manera irracional y acrítica la producción, la distribución y el consumo, a embellecer los indicadores y mucho menos a concentrar la riqueza en unas cuantas manos, sino al bienestar de la población.

Por lo tanto, a continuación, se presenta el análisis de la concordancia del proyecto con las propuestas del PND en cada uno de los apartados aplicables al proyecto.

**Tabla III.6. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.**

APARTADO II. POLITICA SOCIAL	
Objetivo	Vinculación
<b>Construir un país con bienestar.</b> El PND nos dice en este apartado que el objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.	Todos los proyectos de infraestructura promovidos por el gobierno federal y/o ejecutados con recursos provenientes del mismo buscan en todo momento generar bienestar a la población del país, en este caso el proyecto se trata de la construcción de un puente por lo tanto se vincula directamente con el PND al tratarse de un proyecto que busca mejorar las condiciones de vida de los pobladores del municipio de San Juan Tamazola.
<b>Desarrollo sostenible</b> El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.	En concordancia con este objetivo propuesto en el PND se puede decir que el proyecto busca ser un generador de desarrollo y del crecimiento de la actividad económica en la región.

### APARTADO III. ECONOMÍA

#### **Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.**

Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

Como ya se ha mencionado el proyecto ayudara a detonar la economía de la región ya que se generaran empleos para los pobladores de la localidad, en consecuencia generara una derrama económica en la zona.

#### **III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo (Oaxaca 2016-2022).**

El Plan hace énfasis en mejorar las condiciones de vida y crear oportunidades de desarrollo en materia de ingreso económico, empleo, alimentación, salud, educación, justicia, seguridad, paz social y medio ambiente.

Asimismo, en consonancia con las grandes directrices nacionales así como con las especificidades sociales propias de Oaxaca, el Plan ha establecido cuatro políticas transversales que por su importancia cruzan a todo lo largo de la Administración Pública Estatal: Derechos Humanos, Equidad de Género, Pueblos Indígenas y Sustentabilidad. A su vez, dichas políticas se consideran de forma específica dentro de los cuatro ejes principales que agrupan los esfuerzos y señalan los grandes objetivos de este gobierno: Estado de Derecho, Gobernabilidad y Seguridad; Crecimiento Competitividad y Empleo; Desarrollo Social y Humano; y Gobierno Honesto y de Resultados. Finalmente, en consideración de la gran diversidad y también de las grandes disparidades entre los distritos, municipios y localidades del estado, el Plan hace un énfasis especial en el Desarrollo Regional Equilibrado, como un enfoque aglutinador y de coordinación de los esfuerzos de los distintos actores en el territorio, para superar el aislamiento y los rezagos ancestrales en los que vive gran parte de la población oaxaqueña, y especialmente los indígenas y afrodescendientes.

En materia de desarrollo social, los reportes del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) identifican a Oaxaca en el cuarto lugar nacional en cuanto a su nivel de pobreza multidimensional, así como a la entidad federativa con mayores problemas para garantizar el bienestar de su población y para propiciar la formación de capital humano.

Estos resultados podrían explicarse por varios factores, entre los que destacan los siguientes: insuficiente e inadecuada infraestructura económica y social básica, rezagos en la formación de capital humano, deterioro del medio ambiente, excesiva y deficiente regulación así como gobiernos estatal y municipales ineficientes y opacos. Por lo anterior, a continuación se hace la vinculación del proyecto con lo establecido en dicho plan en materia de Crecimiento económico, competitividad y empleo, que es el apartado en el cual se encuentra inmerso directamente el proyecto.

**Tabla III-1. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022.**

<b>Eje 5. Crecimiento económico, competitividad y empleo.</b>	
<b>5.2 Empleo productivo y mejor remunerado</b>	
<b>Lineamientos</b>	<b>Vinculación</b>
<p><b>Estrategia 1.5</b> Fomento a la consolidación y expansión de la micro y pequeña empresa familiar y comunitaria así como de los esquemas cooperativos y asociativos.</p> <p><b>Líneas de acción 2</b></p> <p>Micro y pequeñas empresas familiares y comunitarias financiadas, asesoradas y técnicamente asistidas para la creación, mejoramiento y consolidación de empleos y autoempleos.</p>	<p>El proyecto para el aprovechamiento de los bancos de Material en cuestión se vincula con esta estrategia del plan estatal de desarrollo, ya que con el mismo se fomentara la creación de empleos así como la mejora en la economía familiar de las personas involucradas en el proyecto, las cuales se verán beneficiadas con la creación de empleos tan necesarios para el desarrollo de las familias de la región.</p> <p>Además con el fin de tener un equilibrio entre la realización del proyecto y el medio ambiente se presenta la MIA-Particular donde se evalúan los posibles impactos generados durante la realización del mismo así como las medidas de mitigación que se llevaran a cabo con el fin de recuperar la integridad ecológica de la zona de afectación del proyecto.</p>

### Grado de Concordancia con el Proyecto.

**Tabla III-2. Grado de concordancia del proyecto con el programa.**

	<b>GRADO</b>	<b>NUM.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
CONCORDANCIA	Máxima	5	Es el Plan Estatal de Desarrollo.
			Obra(s) o actividad(es) principal(es)
			proyecto(s) asociado(s)
			proyecto(s) conexo(s)
	Mínima		Proyecto(s) de oportunidad
	Nula		Sin relación con el plan o programa de desarrollo
DISCORDANCIA			Proyecto(s) antagónico(s)

### III.2.3 Plan Municipal de desarrollo de San Juan Tamazola.

El plan de desarrollo solo hace mención a esta actividad dentro del sector secundario y determina que es una actividad económica que es necesario impulsar para generar empleos en la población.

Sector Secundario; Dentro de las actividades correspondientes a este sector se encuentra, la manufactura, la industria y la minería.

Por lo tanto son muy pocas las personas que forman parte de este sector, existen panaderías que hacen que la materia prima sufra una transformación pasando a producto final listo para ser consumido.

### **III.3 Análisis de los instrumentos normativos.**

El sistema jurídico en nuestro país se conforma por la Constitución, Leyes Federales y Estatales y sus respectivos reglamentos, diversos códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, aunado a las normas oficiales mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos, así como por normas mexicanas mediante las cuales se determinan métodos de evaluación.

#### **III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

El Artículo 4o. de Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo cuarto señala que "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar". De tal forma que con el presente proyecto se estará dando cumplimiento a lo establecido por nuestra carta magna, ya que con la presentación de este estudio se busca preservar las condiciones naturales en el medio ambiente en la zona, y de lo contrario proponer medidas de mitigación para los posibles impactos generados durante la explotación de los bancos de Material.

El Artículo 26 señala que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal, con respecto al ambiente y en el caso de afectaciones con las medidas de mitigación propuestas.

El Artículo 27 Constitucional en su fracción VII, establece que la Ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.

#### **III.3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.**

Esta ley en su Título Primero, capítulo 1, artículo 1º nos dice que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo salud y bienestar;
- Definir los principios de política ambiental y los instrumentos de su aplicación
- La preservación y protección de la biodiversidad, y el establecimiento y adecuada administración de las áreas naturales protegidas.
- Garantizar la participación corresponsable de las personas en forma individual o colectiva en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente;

La LGEEPA también establece en su **artículo 28** Fracción X, “que quienes pretendan llevar a cabo actividades relacionadas a *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales*, deberán solicitar previamente la autorización en materia de impacto Ambiental a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)”.

**Artículo 88.** Para el aprovechamiento racional del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

- I Corresponde al Estado y a la Sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;
- II El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;
- III Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y
- IV La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos, es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten a dichos recursos.

**Artículo 89.** Los criterios para el aprovechamiento racional del agua y de los sistemas acuáticos, serán considerados en:

- I. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;
- VIII. Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial; entre otras disposiciones.

**Artículo 90.** La Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Salud, expedirá las normas oficiales mexicanas para el establecimiento y manejo de zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y en general, fuentes de abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones e industrias, y promoverá el establecimiento de reservas de agua para consumo humano.

**Artículo 91.** El otorgamiento de las autorizaciones para afectar el curso o cauce de las corrientes de agua, se sujetará a los criterios ecológicos contenidos en la presente Ley.

**Artículo 117.** Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de aguas, incluyendo las aguas del subsuelo;

- I. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarlas en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y mantener el equilibrio de los ecosistemas;
- V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

**Artículo 120.** Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:

- II. Las descargas de origen municipal y su mezcla incontrolada con otras descargas;
- III. Las descargas de desechos, sustancias o residuos generados en las actividades de extracción de recursos no renovables;
- VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos, y
- VII. El vertimiento de residuos sólidos, Material peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.

### Título tercero.

Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales

#### Capítulo I

Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos

**Artículo 88.-** Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;
- II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;
- III.- Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y
- IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

**Artículo 89.-** Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:

- I. La formulación e integración del Programa Nacional Hidráulico;
- II. *El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;*
- IV.- El establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva;
- V.- Las suspensiones o revocaciones de permisos, autorizaciones, concesiones o asignaciones otorgados conforme a las disposiciones previstas en la Ley de Aguas Nacionales, en aquellos casos de obras o actividades que dañen los recursos hidráulicos nacionales o que afecten el equilibrio ecológico;
- VIII.- Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

### **III.3.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

**Artículo 5º.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaría en materia de impacto ambiental:

Inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

- I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y
- II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

### **III.3.4 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.**

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento, tienen por objeto regular el aprovechamiento de las aguas nacionales en términos del artículo 27 constitucional, para *lograr el aprovechamiento sustentable de las mismas, así como prevenir y controlar la contaminación de los acuíferos y las aguas nacionales superficiales.*

El marco legal actual que regula el control de la contaminación del agua se encuentra en dos leyes: la LGEEPA, la cual establece los *criterios generales para la prevención y el control de la contaminación del agua*, y la LAN, que prevé un régimen legal integral que brinda sustento a las disposiciones legales generales de la LGEEPA. La LAN está complementada por las disposiciones del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y Normas Oficiales Mexicanas. La explotación, el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales, incluyendo dependencias y organismos

descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, se realizará mediante concesión y/o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CNA) con la cual se tramitara el respectivo permiso una vez autorizada la Manifestación de Impacto Ambiental.

### **III.3.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

Artículo 2 "En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; IV. Corresponde a quien genere residuos, la de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños".

**Cumplimiento:** En este sentido se llevara a cabo la recolección de desechos y residuos peligrosos en depósitos especiales para ello, con la contratación de empresas especializadas en el manejo de residuos peligrosos, siendo la contratista quien en atención a esta Ley deberá responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que pudieran utilizarse durante la construcción y operación de este proyecto.

### **III.3.6 Leyes y Reglamentos Estatales.**

#### **III.3.6.1 Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.**

**Artículo 2.-** Las normas de esta Ley son de orden público e interés social, su aplicación corresponde al Instituto Estatal de Ecología de Oaxaca y tienen por objeto fijar las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado 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 restauración 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 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. Establecer y regular la competencia, la concurrencia y coordinación del Estado y los Municipios, así como la participación social en la materia de este ordenamiento;
- IX. 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 sanciones administrativas y penales ante la autoridad competente.

### **III.3.6.2 Otros Artículos Vinculantes al Proyecto referentes a la Ley Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente Del Estado De Oaxaca.**

## **Capítulo II**

### **Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera**

**Artículo 85.-** Para la prevención y control de la contaminación a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

- I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del Estado; y
- II.- Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

**Artículo 86.-** Para prevenir, controlar y reducir la contaminación de la atmósfera, deberán ser observadas las disposiciones que establezcan esta Ley y su Reglamento en la materia, así como las Normas Oficiales que se expidan.

**Artículo 90.-** Quienes realicen actividades contaminantes a la atmósfera deberán:

- I.- Instalar equipos o sistemas para el control de sus emisiones que satisfagan las Normas Oficiales respectivas;
- II.- Proporcionar toda la información que las autoridades les requieran, a efecto de integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes fijas de contaminación de la atmósfera;
- III.- Disminuir o eliminar la contaminación atmosférica generada con sus actividades;
- IV.- Tramitar y obtener su licencia de funcionamiento, a la que se refiere el artículo 87 de esta Ley; y
- V.- Monitorear sus emisiones atmosféricas en los tiempos y formas que establezcan las normas oficiales.

## **Capítulo III**

### **Prevención Y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos.**

**Articulo 93.-** Para la prevención y control de la contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios:

- I.- La prevención y control de la contaminación del agua son fundamentales para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del Estado;
- II.- Corresponde al Estado, Municipios y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
- III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y mantener el equilibrio de los ecosistemas;
- IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

**Artículo 96.-** No podrán descargarse en los sistemas de drenaje, alcantarillado o en cuerpo receptor alguno, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento que satisfaga la Norma Oficial o autorización de la autoridad respectiva en el que se justifique la necesidad de la misma, con excepción de las de origen doméstico.

## Capítulo IV

### Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

**Artículo 104.-** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al Estado, Municipio y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Su uso debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
- III. El uso debe ser tal, que mantenga su integridad físico - biológica y su capacidad de producción;
- IV. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- V. Es necesario reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales, e incorporar técnicas y procedimientos para su rehusó y reciclaje;

**Articulo 105.-** Dichos criterios deberán considerarse en los siguientes casos:

- I.- La ordenación y regulación del desarrollo urbano;
- II.- La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;
- III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos municipales e industriales no peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen;

**Artículo 106.-** El Instituto o los Municipios según competa, autorizarán y vigilarán la adecuada operación de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos, con arreglo a las disposiciones que para tal efecto se expidan.

**Artículo 107.-** Todo manejo y disposición final de residuos sólidos en los suelos se sujetará a lo dispuesto por esta Ley, el Reglamento en la materia, la Ley General y las Normas Oficiales que para tal efecto se expidan.

**Artículo 109.-** El manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberán sujetarse a lo que se establezca en las Normas Oficiales que al respecto se expidan.

**Cumplimiento:** En apego a esta ley, en la presente manifestación de impacto ambiental, se presentan las medidas de mitigación necesarias para contrarrestar los posibles impactos

### **III.4 Normas oficiales mexicanas y demás instrumentos que tengan relación con el desarrollo del proyecto.**

Tabla III-3. Normas de carácter federal que aplican al proyecto y forma en que se dará cumplimiento.

Número de norma	Medida que se aplicará
<b>NOM-001-SEMARNAT-1996.</b> Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua superficial.	No se realizarán descargas directas a la corriente del Rio Dumacuta. Se garantizará la renta da sanitarios portátiles así como la contratación de una empresa especializada o el uso de fosas sépticas para el tratamiento de este tipo de desechos y a fin de no generar aguas residuales.
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006.</b> 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.	
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006.</b> Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas	Se exigirá a los contratistas que lleven a efecto el proyecto, el número de matrículas de sus equipos, la afinación de las mismas y que estos hayan sido verificados, para garantizar el cumplimiento de las normas referentes a protección ambiental en lo que se refiere a fuentes móviles.
<b>NOM-080-ECOL-1994.</b> Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	
<b>NOM-043-SEMARNAT-1993.</b> Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Se reglamentará al contratista para que garantice que la emisión de las partículas se reduzca y se cumpla con la normatividad.
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se deben restringir las actividades en horarios diurnos además se recomendara que la maquinaria se encuentre en las mejores condiciones posibles para evitar que el ruido emitido por las mismas sea el mínimo.
<b>NOM-083-SEMARNAT-2003.</b> Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos	Se establecerá un plan integral de manejo de residuos, que tendrá como fin reducir los riesgos de contaminación ambiental y la generación de fauna nociva.

municipales.	
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b> Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Se vinculará la NOM-059-SEMARNAT-2010, con las disposiciones que establece la Ley de Vida Silvestre así como su reglamento a través de un programa de manejo para la protección y conservación que garantice la sobrevivencia y buscar el aumento o repoblamiento de las especies encontradas en la NOM-059, así como la recomendación de un programa de rescate y reubicación, la colocación de señalización que especifique la presencia de flora y fauna en la zona, así como la prohibición del aprovechamiento de las especies tanto de flora como de fauna que pudiesen ubicarse en la zona de afectación directa del proyecto, es decir dentro de la línea de ceros para el trazo del mismo.
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005.</b> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los Residuos peligrosos.	Las sustancias que se encuentran enlistadas dentro de esta Norma y que pudieran tener algún uso para la obra no sobrepasaran los volúmenes permitidos ni habrá una mezcla de los residuos cuya incompatibilidad pudiera ocasionar graves afectaciones al medio ambiente y a la integridad física de los trabajadores

### **III.5 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio**

#### **III.5.1 Nacional Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

En términos del Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), El programa de ordenamiento ecológico está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

El programa de ordenamiento ecológico, publicado el 7 septiembre del 2012 está integrado por la regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas

(UAB), representadas a escala 1:2, 000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Los lineamientos ecológicos a cumplir con el POEGT son:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

En base a lo anterior, el proyecto, se ubica dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica 71, Sierras Nororientales de Oaxaca** específicamente en la **Región Ecológica 5.32**, Como se muestra a continuación.

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

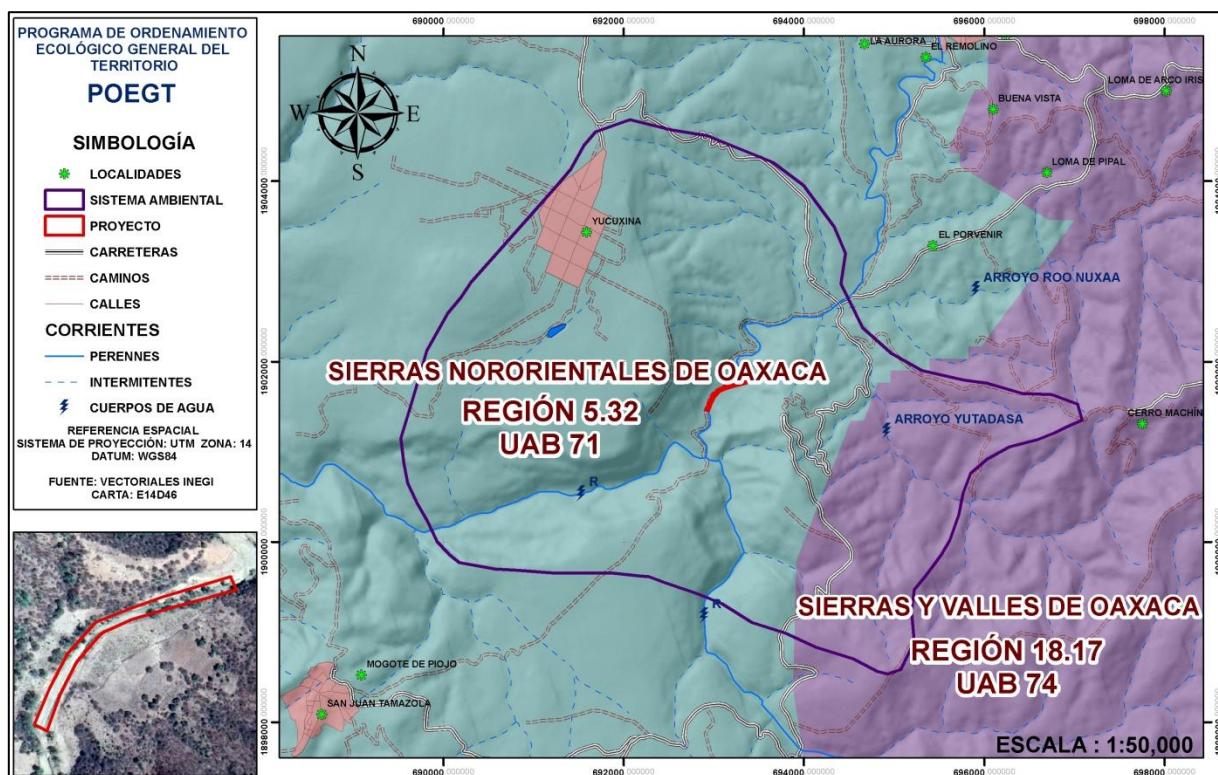


Ilustración III-1. Unidad biofísica ambiental que se localiza el proyecto.

Tabla III-4. Región ecológica 5.32

	<b>REGIÓN ECOLÓGICA: 5.32</b> Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 71. Sierra nororiental de Oaxaca	
	Localización: Sur de Puebla y norte de Oaxaca	
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Superficie en km <sup>2</sup> : 7,815.74 km <sup>2</sup>	Población Total: 115,852 habitantes
<b>Inestable. Conflicto Sectorial Medio.</b> Alta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Muy baja. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con		

		disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 80.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:		Muy crítico			
Política Ambiental:		Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración			
Prioridad de Atención:		Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
71	Preservación de Flora y Fauna	Forestal	Agricultura - Minería	Ganadería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 35, 36

**Tabla III-5 Estrategias de la UAB 71 y vinculación con el proyecto.**

Estrategias UAB 71		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> <li>2. Recuperación de especies en riesgo.</li> <li>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. El proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales, dentro de éstas se incluye la concientización de los trabajadores contratados en las diferentes etapas del proyecto sobre el cuidado y protección del ambiente.</li> <li>2. En la zona del proyecto no se identificaron especies catalogadas en la NOM 059- SEMARNAT-2010, sin embargo se contemplan las medidas de compensación y mitigación de impactos.</li> <li>3. Para la ejecución del proyecto se realizó la caracterización del sistema ambiental, con el fin de conocer la diversidad biológica de la zona.</li> </ul>
B) Aprovechamiento sustentable	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</li> <li>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</li> <li>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</li> <li>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Se delimitaran las áreas autorizadas, colocando banderolas en el límite del área que se solicita a fin de evitar que se afecte la vegetación fuera de ella. Se dejara una franja como área de amortiguamiento con el objetivo de prevenir la afectación de la vegetación forestal fuera del área autorizada.</li> <li>5. No aplica al proyecto.</li> <li>6. No aplica al proyecto.</li> </ul>

Estrategias UAB 71		Vinculación
	8. Valoración de los servicios ambientales.	7. En este sentido se informa que no existe vegetación que pueda considerarse como forestal. 8. Durante la evaluación de los impactos asociados al proyecto, se valoraron los componentes ambientales susceptibles a ser afectados de manera positiva o negativa con la ejecución del proyecto; para el caso de los impactos negativos, se propone la ejecución de medidas o estrategias de mitigación y compensación para cada componente ambiental afectado.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	12. El proyecto fomenta la protección de los ecosistemas a través de medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del mismo. 13. No aplica al proyecto.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	14. Como medida de compensación para la restauración del ecosistema se tiene contemplado la reforestación con especies nativas de la zona.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	15. El área de aprovechamiento se determinó con recorridos de campo de forma visual por lo tanto no se consideró la información SGM. 15 bis. Para la ejecución de las actividades propuestas se considera la observación del marco normativo en su totalidad con la finalidad de hacer sustentable el proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	24. Con la ejecución del proyecto se contratara personas de la localidad con lo que se prevé una derrama económica importante, elevando el nivel de adquisición y en consecuencia su nivel de vida.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	25. Este factor se considera dentro de la planeación del aprovechamiento. 26. Con la ejecución del proyecto se generarán nuevas oportunidades de empleo, de forma directa e indirecta, lo que generará una derrama económica en la zona, mejorando la calidad de vida de la zona.

Estrategias UAB 71		Vinculación
C) Agua y Saneamiento	<b>27.</b> Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	<b>27.</b> Se prevé una participación económica a la comunidad.
E) Desarrollo Social	<p><b>35.</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p><b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p>	<p><b>35.</b> El proyecto establecerá acciones de prevención de riesgos de desastres climatológicos adversos en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.</p> <p><b>36.</b> Con la ejecución del proyecto se generaran fuentes de empleo lo cual ayudara a la economía local del municipio.</p>

### Conclusiones

Con base en lo expuesto en este capítulo se desprenden las siguientes conclusiones:

- a) La autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales vigentes.
- b) Las obras y actividades que contempla el proyecto, no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.
- c) En los casos, en que fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, en los términos del propio procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se determinan las correspondientes medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar cualquier posible impacto ambiental adverso resultante de la actividad, y que son expuestas en el apartado correspondiente.
- d) El promovente dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

### Criterios de viabilidad.

La identificación de tales criterios y su análisis se presentan en los capítulos del presente estudio, concluyéndose que la operación y desarrollo del presente proyecto, es compatible con los preceptos normativos relativos a la protección del ambiente, así como con los instrumentos de planeación del desarrollo aplicables a la zona de interés.

En razón de lo anterior, a continuación se enumera de forma enunciativa y general los criterios de viabilidad determinados por la autoridad ambiental aplicables a la solicitud de autorización que se presenta a través de este documento.

1. Las obras proyectadas en este documento no se localizan dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.
2. No existen en el área del proyecto, individuos de especies de flora que se encuentran catalogadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.
3. A mediano plazo se mitigarán los impactos de la ejecución del proyecto sobre el suelo, mediante las actividades de mitigación y compensación de impactos.
4. Los efectos del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea serán mitigables por lo que la operación del proyecto no tendrá repercusiones sobre el equilibrio ecológico del sistema ambiental.
5. El proyecto tendrá un efecto poco significativo en la calidad del aire.
6. En materia de riesgo, se cuenta con un Programa de Seguridad que incluye las acciones técnicas y metodologías necesarias para disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados, así como para reducir sus afectaciones ambientales y a la salud humana, en caso de presentarse.

### **III.5.2 Programa Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).**

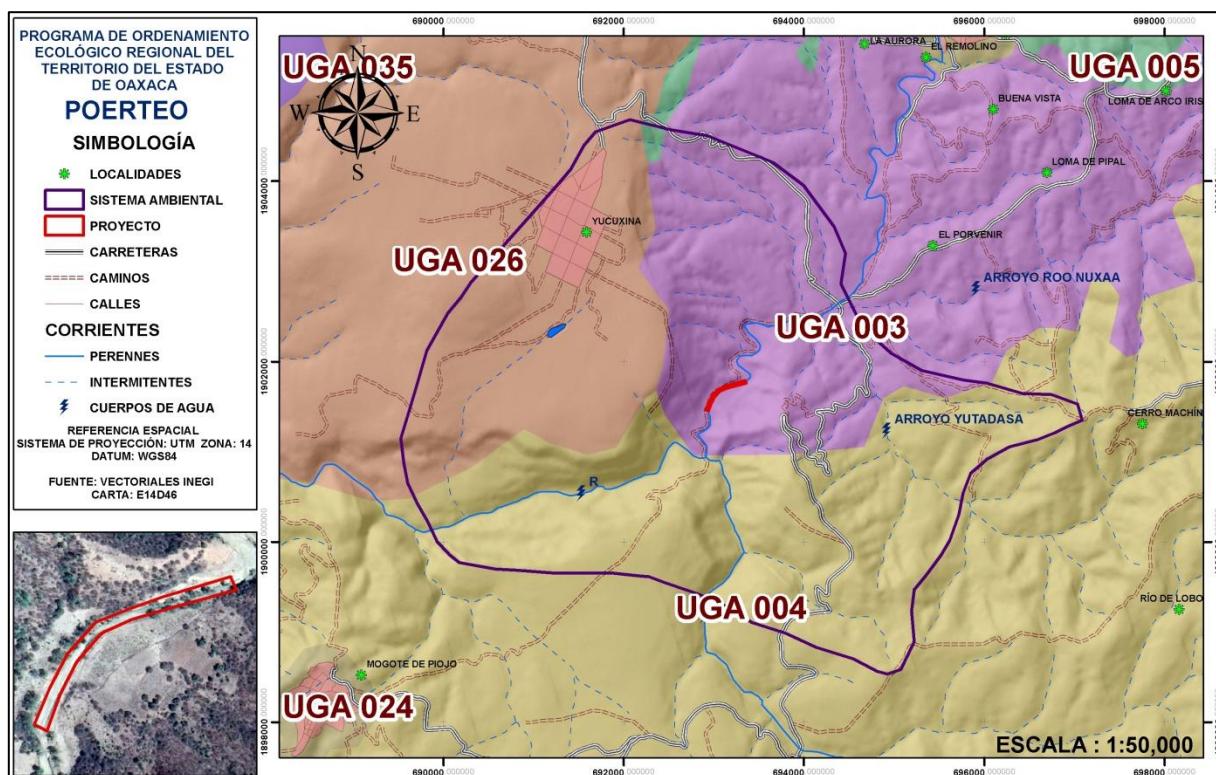
Este programa, de reciente creación para el estado de Oaxaca, es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, por lo tanto, su objeto es:

- Establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas.
- Encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y autoridades en una región.
- Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Título Primero. Art. 3 fracción XXIII).

El logro de estos objetivos se basa en las políticas de aprovechamiento sustentable, conservación con aprovechamiento, restauración con aprovechamiento y protección, necesarias para mejorar o erradicar los problemas detectados para cada una de las regiones que conforman el estado, mismas que han quedado incluidas dentro de las unidades de gestión ambiental (UGAs).

Para el caso el área del proyecto se ubica en las **Uga 003 (100%)**, con una Política de **Aprovechamiento Sustentable**, y como sectores recomendados los Asentamientos Humanos y la Minería, como se muestra a continuación.

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**



**Ilustración III-2. Unidad de gestión ambiental que se localiza el proyecto.**

**Tabla III-6. Principales características de la UGA.**

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 003	Aprovechamiento Sustentable	Asentamientos humanos, minería	281,509.47	Alta	Medio	Bajo

A continuación se detallan los lineamientos para cada unidad de gestión ambiental.

**Tabla III-7. Lineamientos de la UGA.**

Uga	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
3	Aprovechamiento Sustentable	Asentamientos humanos, minería	Industria, ganadería, acuícola, agrícola, industria eólica	Apícola, ecoturismo, turismo	Forestal	Agr 32.87%; AH 0.00%; BCn 2.14%; BCyl 8.71%; BEn 0.33%; BM 0.74%; CA 0.31%; MX 0.21%; Pz 47.87%; SCyS 3.62%; SPyS 0.81%; Sinv 1.34%; VA 1.06%	Aprovechar las 231,062 ha con aptitud productiva y para el desarrollo de centros de población de forma planeada, conservando en estado óptimo las 46,617 ha actuales de bosques y selvas, manteniendo con ello un equilibrio entre los núcleos de población y su entorno.

**Tabla III-8. Criterios de regulación ecológica y vinculación con el proyecto (POERTEO).**

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que	El proyecto no se desarrollara sobre vegetación riparia, por lo que no afectará ni directa ni indirectamente este ecosistema por la implementación del proyecto.

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

			sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-014	No se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escorrentimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Cabe resaltar que el aprovechamiento de material se realizará solo en temporada de estío. Por lo que la calidad de agua no será afectada por la ejecución del proyecto, así también, no será utilizada en ninguno de los procesos de aprovechamiento, así mismo no se verterá ninguna sustancia que pueda contaminar las escorrentías. Potencialmente existe el riesgo de arrastre de suelos hacia las partes bajas, sin embargo se prevén medidas de control de impactos para prevenir y atenuar este impacto.
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m	El proyecto no se desarrollará sobre vegetación riparia, por lo que no afectará ni directa ni indirectamente este ecosistema.
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Los residuos que se generen por la operación y mantenimiento del proyecto son separados en vidrio, cartón, aluminio y plástico y son entregados al sistema de limpia municipal. Por ningún motivo se quemaran en los frentes de trabajo.
<u>Todas-AH</u>	1, <u>3</u> , 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-023	Se prohíbe la construcción de desarrollos habitacionales en zonas con mantos acuíferos sobreexplotados, así como cerca de esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	No aplica al proyecto.
<u>Todas-AH</u>	1, <u>3</u> , 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	No aplica al proyecto.

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

<u>Todas-AH</u>	1, <u>3</u> , 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	En la ejecución del proyecto se utilizaran sanitarios móviles.
<u>Todas-AH</u>	1, <u>3</u> , 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	En la ejecución del proyecto se utilizaran sanitarios móviles.
<u>Todas-AH</u>	1, <u>3</u> , 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-027	No se podrán establecer desarrollos habitacionales en acuíferos sobreexplotados.	No aplica al proyecto ya que se trata de un sistema de agua potable.
<u>Todas-AH</u>	1, <u>3</u> , 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-028	Queda prohibido el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No aplica al proyecto.
<u>Todas- AH, minería, industria, turismo</u>	1, 2, <u>3</u> , 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53 , 54	C-029	Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	El proyecto considera una tepetatera para alojar a todo el material estéril, la cual se encuentra alejada de vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.

<b><u>Todas- AH</u>, turismo</b>	1, <u>3</u> , 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El proyecto no tiene registros que se encuentre con fallas o fracturas geológicas o zonas catalogadas como riesgosas.
<b><u>Todas- AH</u>, turismo</b>	1, <u>3</u> , 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde existe la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) queda prohibida la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	El proyecto se encuentra alejado de dichas áreas de acuerdo al mapa de riesgos del POERTEO.
<b><u>Todas- AH</u>, turismo, ecoturismo, industria</b>	1, 2, <u>3</u> , 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53 , 54	C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	El proyecto se encuentra alejado de dichas áreas de acuerdo al mapa de riesgos del POERTEO.
<b><u>Aprovechamiento- Minería</u></b>	1, <u>3</u> , 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 25	C-048	Sólo se deberán otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento.	Para el caso del proyecto no se considera la utilización de explosivos.

### **III.5.3 Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.**

Actualmente el estado de Oaxaca cuenta con 8 Áreas Naturales Protegidas bajo jurisdicción Federal, tres parques y una reserva de control estatal; la zona donde se ubica el proyecto se encuentra alejada de dichas áreas. La ANP más cercana es **Benito Juárez** cual se localiza a una distancia aproximada de **50 kilómetros**, en línea recta del sitio del proyecto.

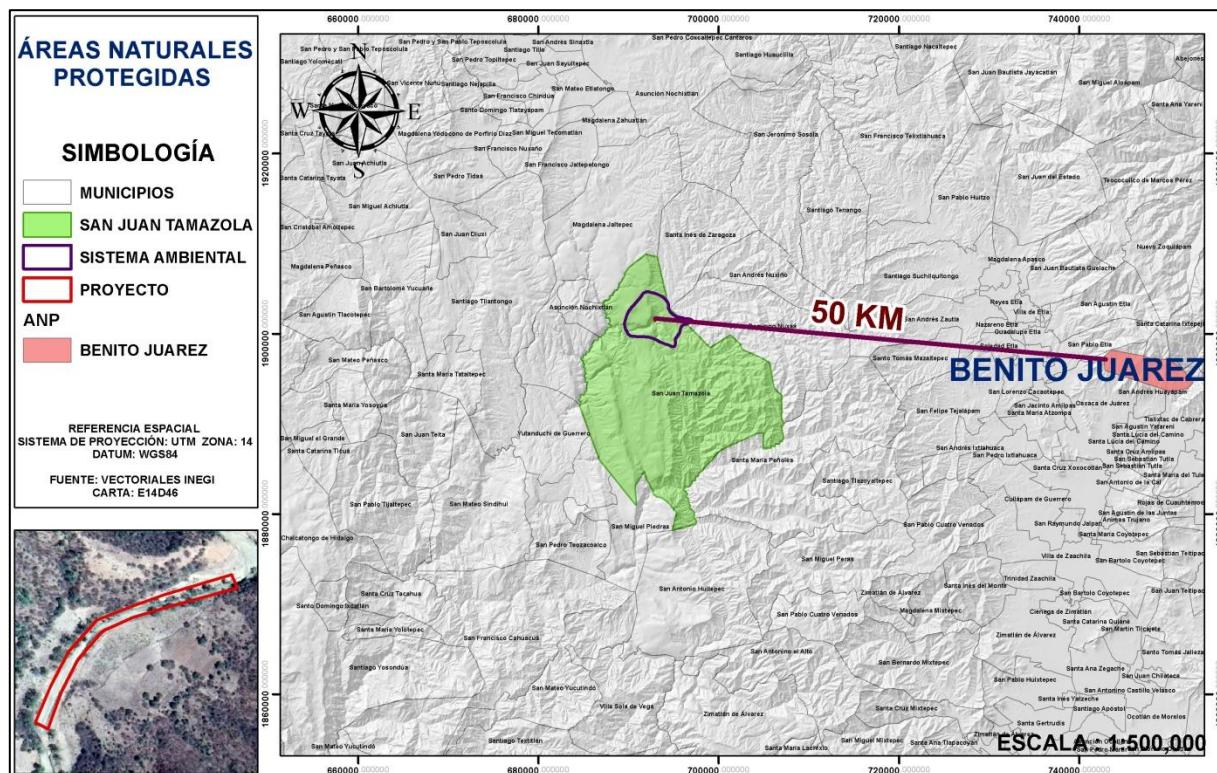


Ilustración III-3. Ubicación de las áreas naturales protegidas, más cercanas al proyecto.

### III.5.4 Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad

La Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO) en México, ha desarrollado el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, que está orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. La identificación de las regiones prioritarias ha sido el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la CONABIO.

Como parte de las regiones prioritarias, se encuentran las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), las Regiones Terrestres e Hidrológicas Prioritarias, que no constituyen áreas naturales protegidas decretadas por alguna autoridad y por tanto, no cuentan con decretos o políticas definidas para su manejo.

El proyecto no se encuentra en ninguna Área Importante Para la Conservación de las Aves. Las AICA más cercana es la denominada **Tlaxiaco**, se ubica a una distancia aproximada de **41 kilómetros** de distancia en línea recta, en dirección Sur-Oeste del proyecto. Como se muestra en la imagen anterior.

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

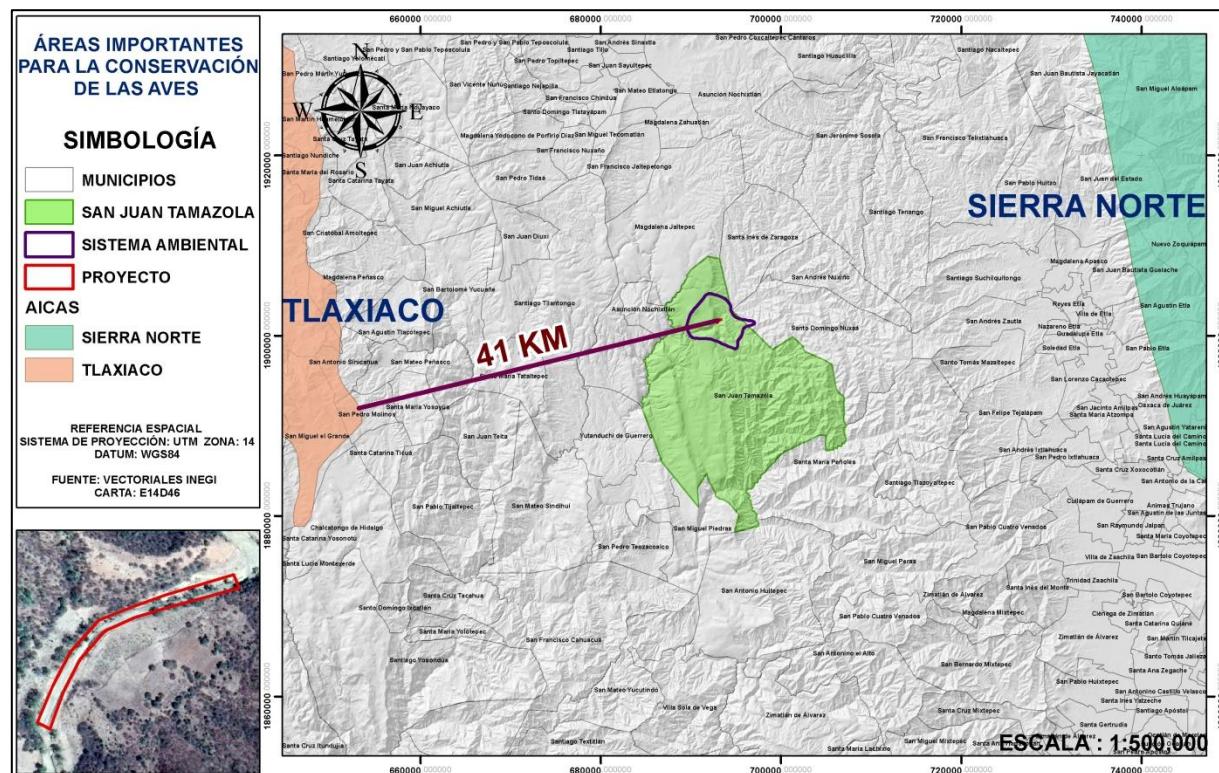


Ilustración III-4. Ubicación de las áreas importantes para la conservación de las aves, más cercanas al sitio del proyecto.

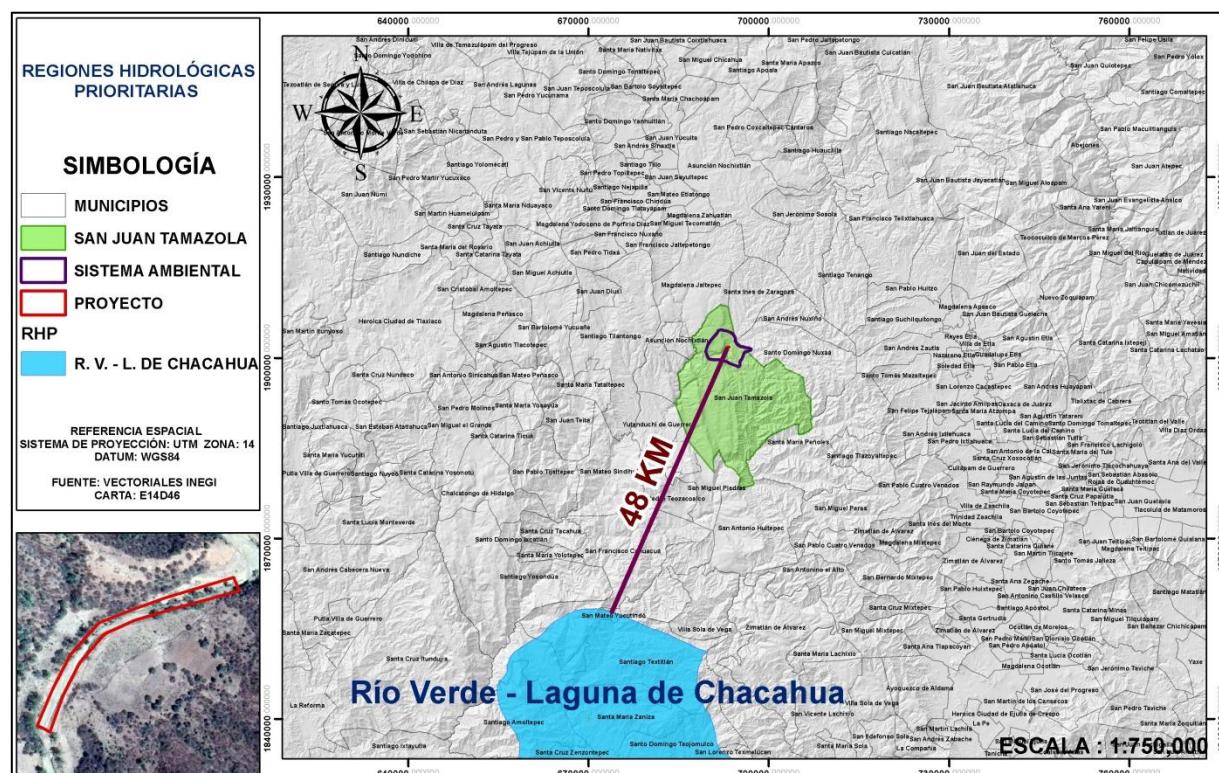


Ilustración III-5. Regiones hidrológicas prioritarias, más cercanas al proyecto.

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercanas es la denominadas **Río Verde-Laguna de Chacahua**, se ubican a una distancia aproximada de **48 kilómetros** de distancia en línea recta, en dirección Sur-Oeste del proyecto. Como se muestra en la imagen anterior.

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Terrestre Prioritaria, la más cercanas es la denominadas **Cerro Negro-Yucaño**, se ubican a una distancia aproximada de **9 kilómetros** de distancia en línea recta, al Oeste del proyecto. Como se muestra a continuación.

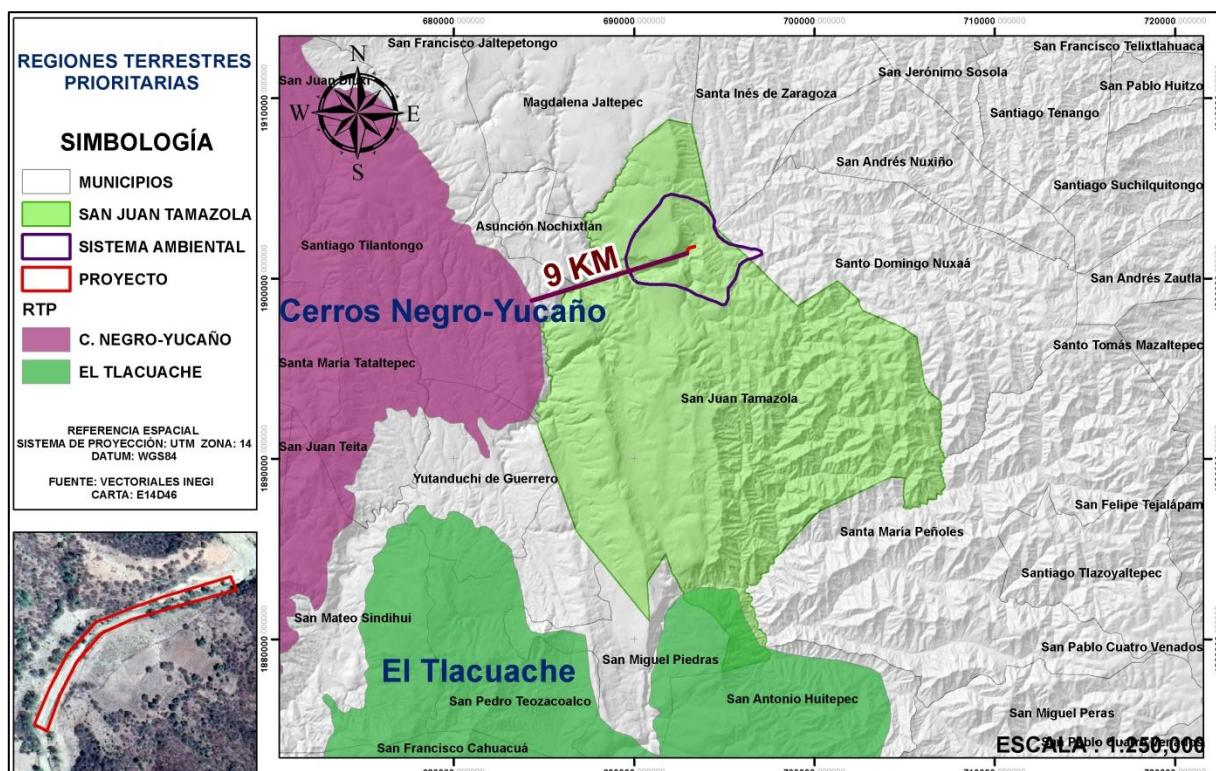


Ilustración III-6. Regiones terrestres prioritarias cercanas al proyecto.

### III.5.5 Bandos y reglamentos municipales

En el municipio donde se llevará a cabo el proyecto, no existen bandos municipales relacionados con la reglamentación del desarrollo urbano municipal, ni con la preservación ecológica y del ambiente, por lo cual no existe limitación alguna por este concepto para que la obra se lleve a cabo.

### III.5.6 Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales

Previa consulta a las autoridades Estatal y Municipales, en relación con la zona del proyecto, no existen decretos, programas ni acuerdos sobre vedas forestales.

### III.5.7 Calendarios cinegéticos

Tampoco existen calendarios (cinegéticos) para regular la caza de animales, relacionados con la zona de aplicación del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que no existe impedimento alguno de carácter legal o normativo para llevar a cabo la construcción del proyecto citado anteriormente.

## CAPITULO IV

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

Con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en la fracción IV del artículo 12 del Reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental Modalidad Particular deberán contener la información siguiente: Descripción del SA detectada en el área de influencia del proyecto, por lo tanto este capítulo está enfocado a presentar una caracterización del medio físico y biótico, considerando sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva, describiendo y analizando, de manera integral, los componentes del SA presentes en el área de estudio, entendiéndose por SA no un espacio físico sino el conjunto de componentes mencionados al inicio del párrafo, para llevar a cabo el diagnóstico de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo, procesos de deterioro natural y el grado de conservación del mismo.

#### IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es de suma importancia para que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), evalúe los impactos potenciales de conformidad con las disposiciones que establecen el Artículo 44 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en el sentido de:

- I. Determinar la calidad ambiental del o los ecosistemas que vallan a ser afectados por las obras y/o actividades, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen a ser objeto de aprovechamiento o afectación.
- II. Que no se comprometerá la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de calidad del agua o la disminución de su captación y que la afectación directa o indirecta de los recursos naturales, sobre los cuales vaya a incidir el proyecto no ponga en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga del(os) ecosistema(s) de los que forman parte dichos recursos, por tiempos indefinidos.

##### IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

La delimitación del SA, se realizó con un software ArcGis 10.5 a partir de información digital proporcionada por el INEGI en su sistema SIATL v4 (Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas) el cual ofrece información hidrográfica a nivel nacional, con detalle a escala 1:50,000 a nivel de subcuenca, con el apoyo de esta herramienta se determinó que: el municipio donde se

pretende ejecutar el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costa Chica-Río Verde (100%); Cuenca Río Atoyac (100%); Subcuenca Río Sordo (100%).

Especificamente el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costa Chica-Río Verde Clave RH20 (100%); Cuenca Río Atoyac Clave RH20A (100%); Subcuenca Río Sordo Clave RH20Ad (100%).

Toda vez que dichas superficies son demasiado extensas para el área del presente proyecto, se realizó un análisis más a detalle con la superposición de capas y el apoyo de un SIG, utilizando el programa ArcGis 10.5 y como insumos los Datos Vectoriales del INEGI: Curvas de Nivel, Hidrografía, Climas, Edafología, Geología, Fisiografía y Uso de Suelo y Vegetación, como insumos adicionales de la misma institución se utilizaron los Ráster: Modelo Digital de Elevaciones del Terreno nombrado Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) que provee datos altimétricos con una resolución de pixel de 15 metros y la carta topográfica E14D46.

De esta forma se determinó el Sistema Ambiental, delimitado por el establecimiento de límites a partir de los usos de suelo existentes y avance de fronteras de perturbación antrópica al entorno del área de estudio, el SA presenta una homogeneidad en sus características físicas y ambientales en una **Superficie de 2,567.60 Hectáreas**. Se destaca que el proyecto no abarcará más del área definida. A continuación se exponen los mapas generados para determinar el SA mismos que van de lo general a lo particular articulando el área de influencia donde se pretende emplazar el proyecto.

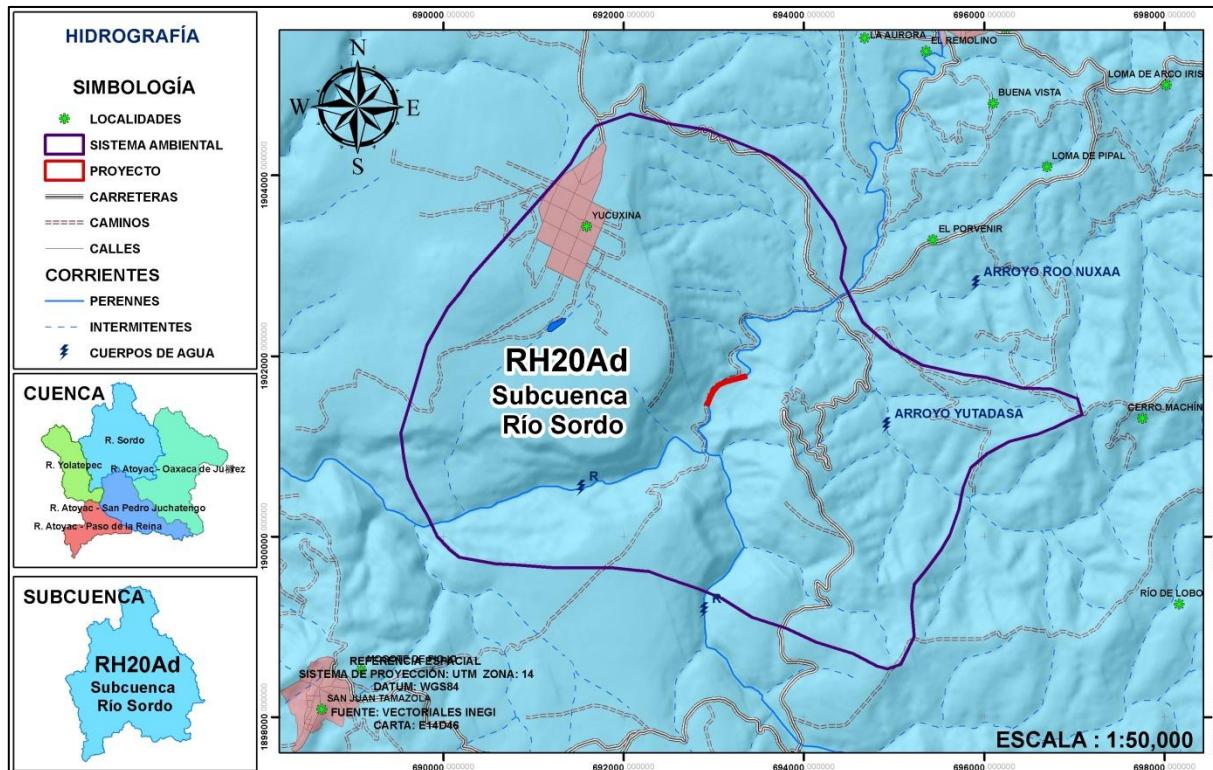


Ilustración IV-1. Criterios de delimitación del Sistema Ambiental.

#### IV.1.2 Sistema ambiental (SA)

Se considera como unidad ambiental un territorio definido por la homogeneidad en los atributos de sus componentes ambientales; los componentes ambientales considerados en este estudio son: aire, agua, suelo, vegetación y fauna. Por la naturaleza del proyecto, el impacto de las actividades a ejecutar, hacen necesario que se proporcione un mayor peso específico al componente suelo, ya que de ellos dependen directamente la permanencia y calidad de los demás (agua, vegetación y fauna).

El Sistema Ambiental definido para el proyecto tiene una superficie de **2,567.60 Hectáreas** el cual presenta homogeneidad en sus elementos y características ambientales, así mismo, la superficie del SA incluye el área del proyecto.

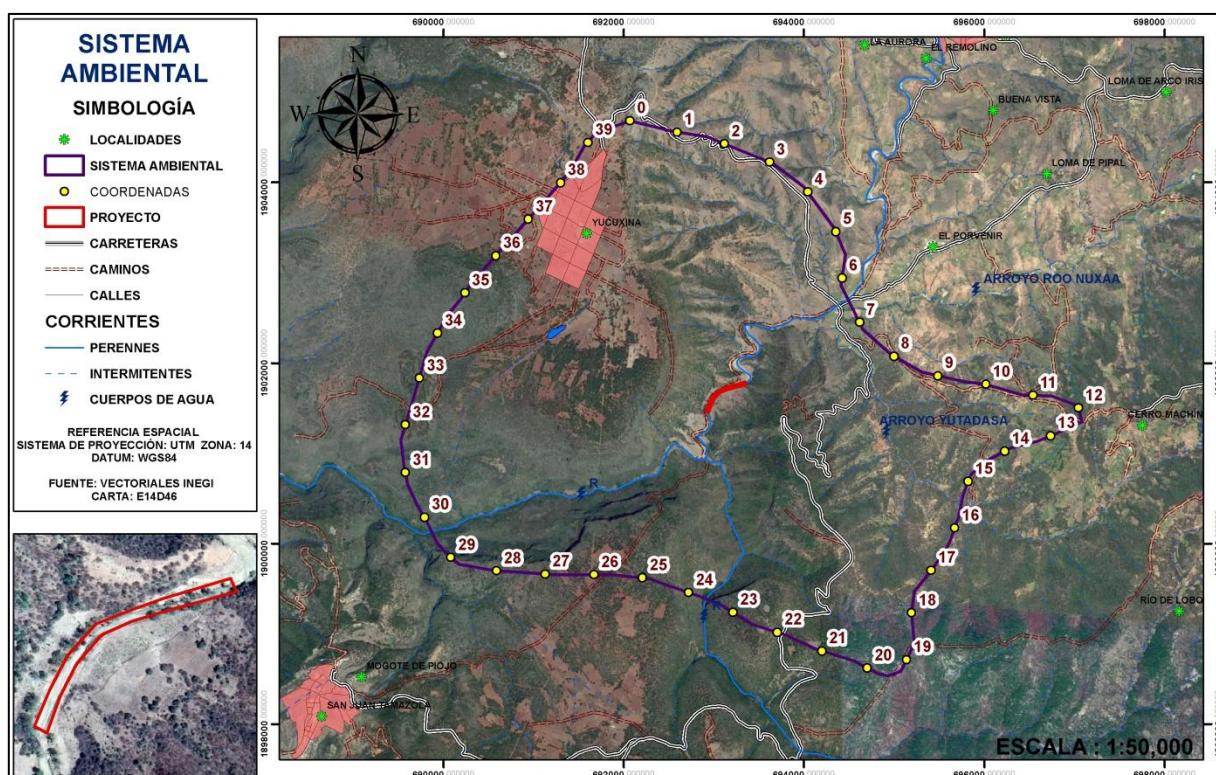


Ilustración IV-2. Sistema ambiental.

Tabla IV-1. Coordenadas UTM del Sistema Ambiental.

Coordinada	X	Y	Coordinada	X	Y
1	692070	1904683	21	694703	1898623
2	692595	1904557	22	694199	1898811
3	693116	1904427	23	693701	1899019
4	693617	1904224	24	693212	1899239
5	694040	1903895	25	692721	1899458
6	694353	1903456	26	692208	1899621

Coordinada	X	Y	Coordinada	X	Y
7	694421	1902941	27	691670	1899656
8	694615	1902451	28	691130	1899662
9	694996	1902076	29	690591	1899698
10	695486	1901860	30	690083	1899847
11	696017	1901764	31	689789	1900293
12	696540	1901642	32	689579	1900785
13	697041	1901503	33	689581	1901315
14	696736	1901195	34	689734	1901833
15	696225	1901025	35	689934	1902331
16	695821	1900690	36	690237	1902775
17	695672	1900172	37	690582	1903190
18	695410	1899705	38	690942	1903593
19	695192	1899232	39	691300	1903998
20	695137	1898713	40	691601	1904443

#### IV.1.3 Área de influencia (AI)

La delimitación del Área de Influencia al igual que el SA se realizó con un software ArcGis 10.5, a partir de información digital proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Lo anterior en base a las coordenadas proporcionadas por el promovente del polígono del proyecto.

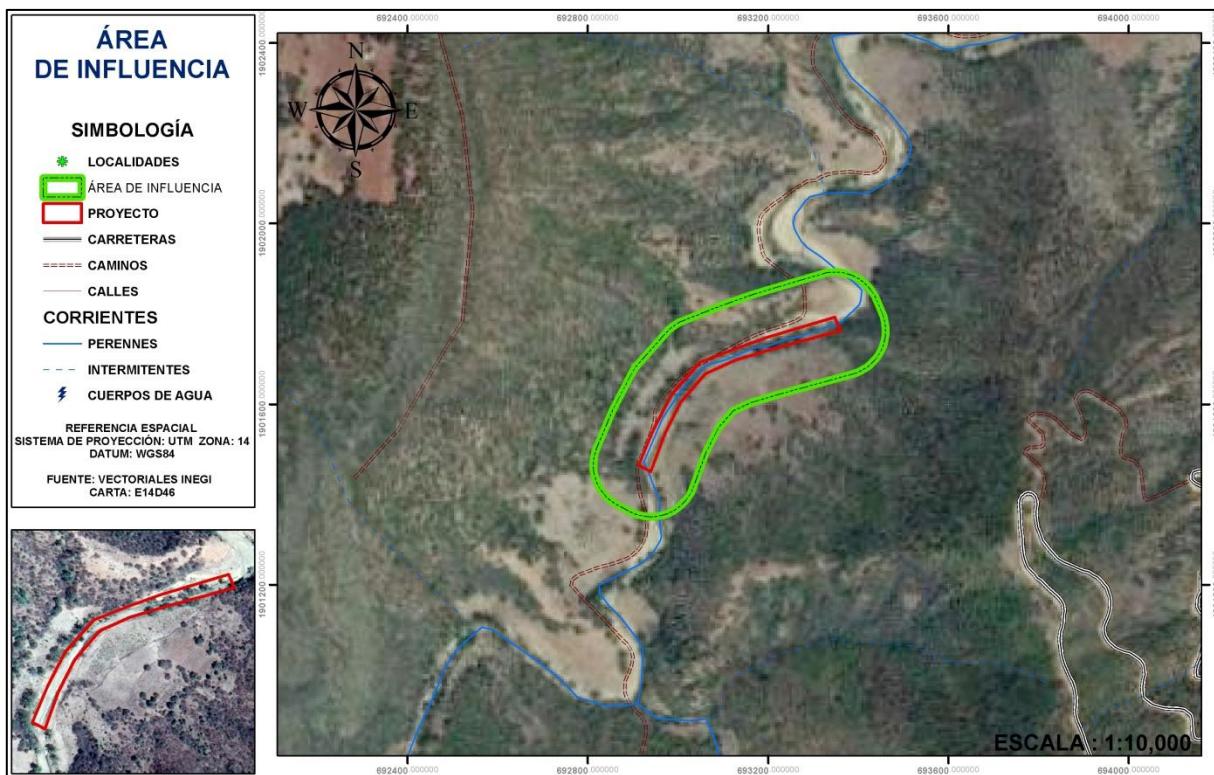


Ilustración IV-3. Área de influencia potencial del proyecto.

El área de influencia, es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, para el caso del proyecto se consideró un buffer de 100 metros donde se considera pueden disiparse los ruidos, vibraciones y emisiones derivadas del aprovechamiento ya que por experiencia en otros proyectos del mismo tipo se sabe que los ruidos, vibraciones y emisiones no presentan impacto más allá de dicha franja.

## **IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental**

La caracterización y análisis del SA, se realizó de forma integral considerando los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y tendencias. La descripción y el análisis de los aspectos ambientales se llevaron a cabo con el apoyo de un SIG y como insumo el Conjunto de Datos Vectoriales y Ráster del INEGI, e imágenes de satélite del programa Google Earth Pro.

### **IV.2.1 Aspectos abióticos**

#### **IV.2.1.1 Clima**

En este apartado se describe el estado más frecuente de la atmósfera en la zona de estudio; el conjunto de elementos meteorológicos individuales, actuando a lo largo de cierto periodo, que conforman el clima característico de la región. La definición de un clima se establece a partir de análisis y síntesis de datos obtenidos por observaciones meteorológicas durante varios años y se puede distinguir con relativa facilidad de otro, en que los elementos meteorológico determinantes tienen otra composición, intensidad o modo de ocurrencia.

El clima predominante en el Municipio de San Juan Tamazola, presenta un rango de temperaturas que van de 16-22 °C, precipitaciones de 800-1200 mm y climas Semicálido subhúmedo con lluvias en verano (60%), templado subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo (40%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (1.42%).

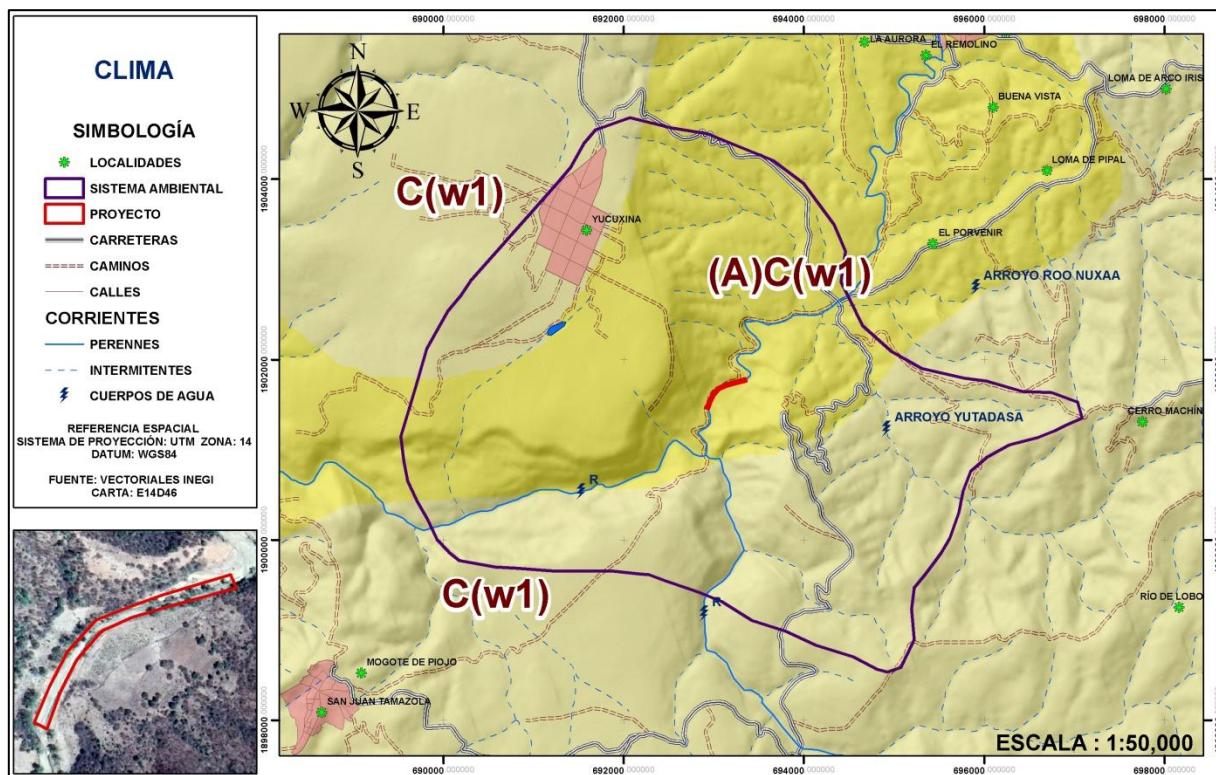


Ilustración IV-4. Tipo de clima presente en el SA.

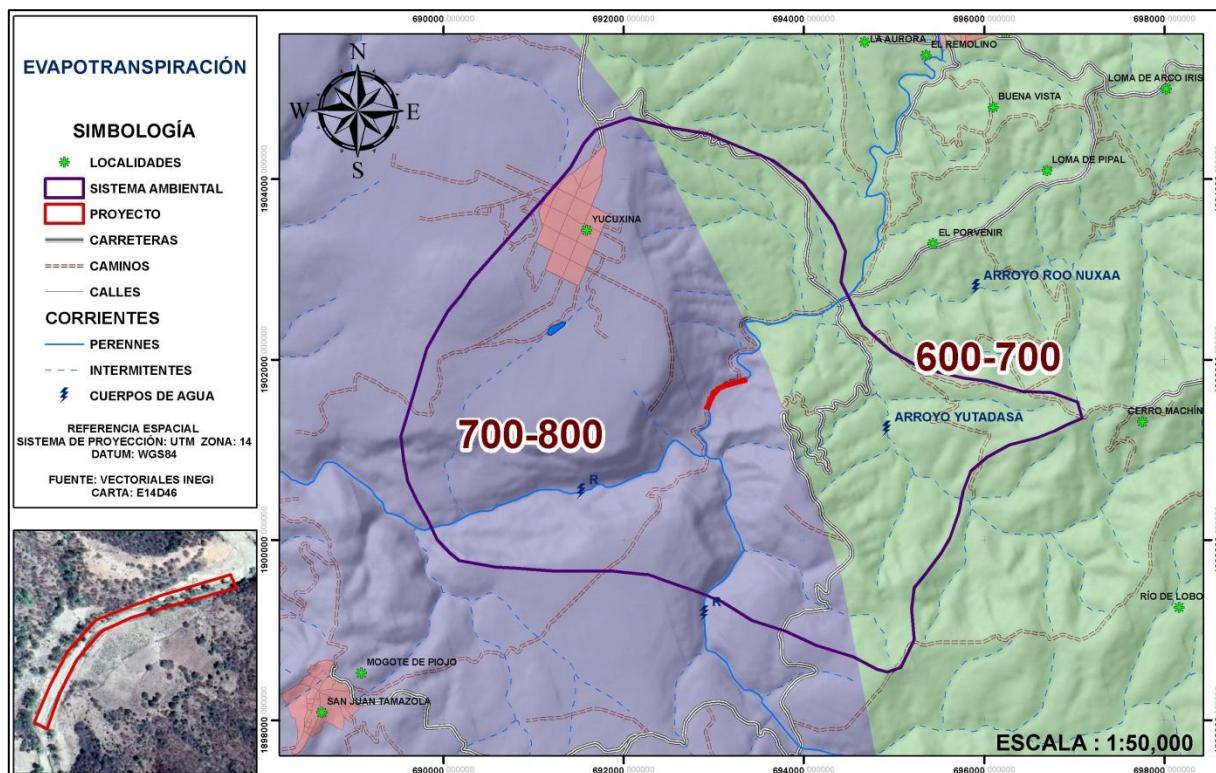
De acuerdo a la clasificación climática de Köppen (1936), modificada por Enriqueta García (1988,1997) INEGI, el clima identificado en el SA, corresponde:

**Semicálido subhúmedo (A)C(w1) 55%**, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frio menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

**Templado, subhúmedo C(w1 45%**, temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frio entre -3 °C y 18 °C y temperatura del mes más caliente bajo 22 °C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

#### IV.2.1.2 Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual se define como la perdida de agua de un suelo a través de la transpiración vegetal, Según datos que reporta la carta temática de CONABIO, en el Sistema Ambiental se distribuyen rangos de evapotranspiración que van de los 600-700 en un 30% y de los 700-800 un 70%, como se muestra a continuación.



#### **Ilustración IV-5. Rangos de evapotranspiración en el SA.**

#### IV.2.1.3 Temperaturas

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento e indica el grado de calor o frío sensible en la atmósfera (Universidad Nacional del Litoral-Facultad de Ciencias Agrarias, 2005).

Según datos de la Red de Estaciones Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional, la Estación Climatológica más cercana al proyecto es la 20150 Tejocotes, se localiza a 19 kilómetros de distancia en línea recta, se ubica en los paralelos latitud: 17°13'56" N, longitud: 097°00'08" W y altura: 2.287.0 msnm datos de 1951-2010.

A continuación se presentan los datos obtenidos de la Estación 20150, la cual reporta una temperatura promedio de 16.7 °C, máxima de 22.4 °C y mínima de 11.1 °C, registrándose para el mes de abril temperaturas máximas de 26.1 °C y mínima de 8.2 °C en enero, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-2. Datos de temperatura reportados por la estación climatológica. (20150).

TABLA IV-2. Datos de temperatura reportados por la estación climatológica, (2010).													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura máxima													
NORMAL	21	23.1	25.2	26.1	25.1	22.5	20.7	21.1	20.8	21	21	20.6	22.4
MÁXIMA MENSUAL	24.5	33.1	28.8	29.5	29.6	26.3	23.7	24.2	25.4	25.2	25.2	24.2	
AÑO DE MÁXIMA	1993	2000	1991	1991	1983	1983	1980	1982	1976	1955	1955	1976	
MÁXIMA DIARIA	32	37	34	34	32.5	32	27	30	29	29	31	33	

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
AÑOS CON DATOS	44	43	45	44	43	42	39	39	39	40	42	41	
<b>Temperatura media</b>													
NORMAL	14.6	20.3	21.8	23.8	24.1	23.2	21.9	21.9	21.5	20.7	19.7	18.6	<b>16.7</b>
AÑOS CON DATOS	44	17	18	19	19	19	17	16	17	17	16	17	
<b>Temperatura mínima</b>													
NORMAL	8.2	9.5	10.9	12.5	13.1	12.9	12	12.1	12.3	11.5	9.8	8.7	<b>11.1</b>
MÍNIMA MENSUAL	2.4	4.8	6.5	10.1	11.1	11.4	10.6	10.6	11	9.5	1.2	0.8	
AÑO DE MÍNIMA	1973	1971	1971	1977	1992	1977	1956	1976	1991	1974	1970	1970	
MÍNIMA DIARIA	-2	-3	-2	2	5	9	1	8	5	4	-4	-4	
AÑOS CON DATOS	44	43	45	44	43	42	39	39	39	40	42	41	

Para la representación gráfica de la situación del clima presente en la zona de estudio, se elaboró un climograma con los valores promedio de temperatura y precipitación para un periodo de un periodo de 59 años (1951-2010), obtenidos de la estación meteorológica la Tejocotes, ubicada en el Municipio de Santiago Tenango, Cuenca Río Atoyac, Estado de Oaxaca.

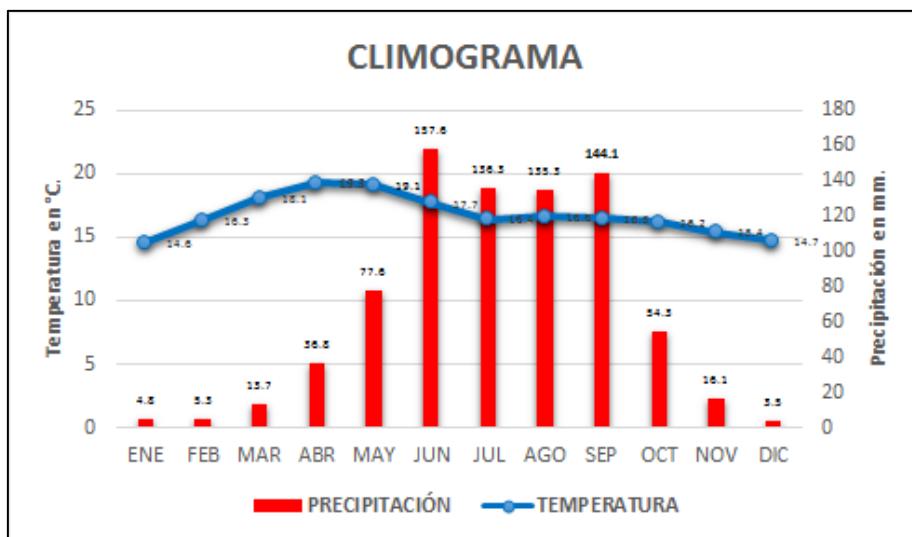


Ilustración IV-6. Climograma.

En lo que respecta a la precipitación se observa que el mes de septiembre es el más lluvioso con 144.1 mm y el mes más seco diciembre con una precipitación de 3.5 mm. La precipitación máxima mensual es en el mes de agosto con 614 mm, y 16.1 días con lluvia, dando como resultado una precipitación anual de 785.4 mm y un total de 92.8 días con lluvia al año.

Tabla IV-3. Datos de precipitación reportados por la estación climatológica, (20150).

ELEMENTOS	PRECIPITACIÓN												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	4.8	5.3	13.7	36.8	77.6	157.6	136.3	135.3	144.1	54.3	16.1	3.5	<b>785.4</b>

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

---

<b>MÁXIMA MENSUAL</b>	73.4	45.7	49.8	130.3	199	479	320.5	614	300.8	252.3	70	56	
<b>AÑO DE MÁXIMA</b>	1993	1983	1997	1979	1975	1981	1963	1969	1984	1971	1977	1958	
<b>MÁXIMA DIARIA</b>	20.6	27.3	24.9	38	57.9	68.7	57.6	86	68	66	49.8	45	
<b>NUMERO DE DÍAS CON LLUVIA</b>	1.2	1.1	2.3	5.2	9.3	16	16.1	16.1	15	6.9	2.7	0.9	<b>92.8</b>
<b>AÑOS CON DATOS</b>	44	43	44	44	43	42	39	39	39	40	42	41	

#### IV.2.1.4 Geología

Oaxaca es uno de los estados de la república mexicana con mayor variedad geológica. En sus montañas y valles se pueden observar los diferentes tipos de rocas que componen su sustrato.

Las rocas que se encuentran en el estado se han formado bajo diferentes condiciones: las rocas ígneas que son el resultado de la cristalización del material fundido que proviene del interior de la tierra. Rocas sedimentarias, que se forman en la superficie a partir de la acumulación de fragmentos desprendidos de otras rocas o por precipitados químicos de minerales, un tercer tipo y el más abundante es el de las rocas metamórficas que se originan cuando las rocas previamente formadas son enterradas a niveles profundos de la corteza donde la temperatura y presión las transforma cambiando su estructura mineral y composición.

La geología del Municipio pertenece al periodo No aplicable (50.20%) y Cretácico (49.80%), Roca Sedimentaria: Caliza (49.80%) Metamórfica: Gneis (50.20%), Sitios de interés Mina: Plomo.

De acuerdo a la delimitación de SA, esta presenta en su totalidad un tipo de rocas Gneis un 50% y Caliza un 50%, como se muestra a continuación.

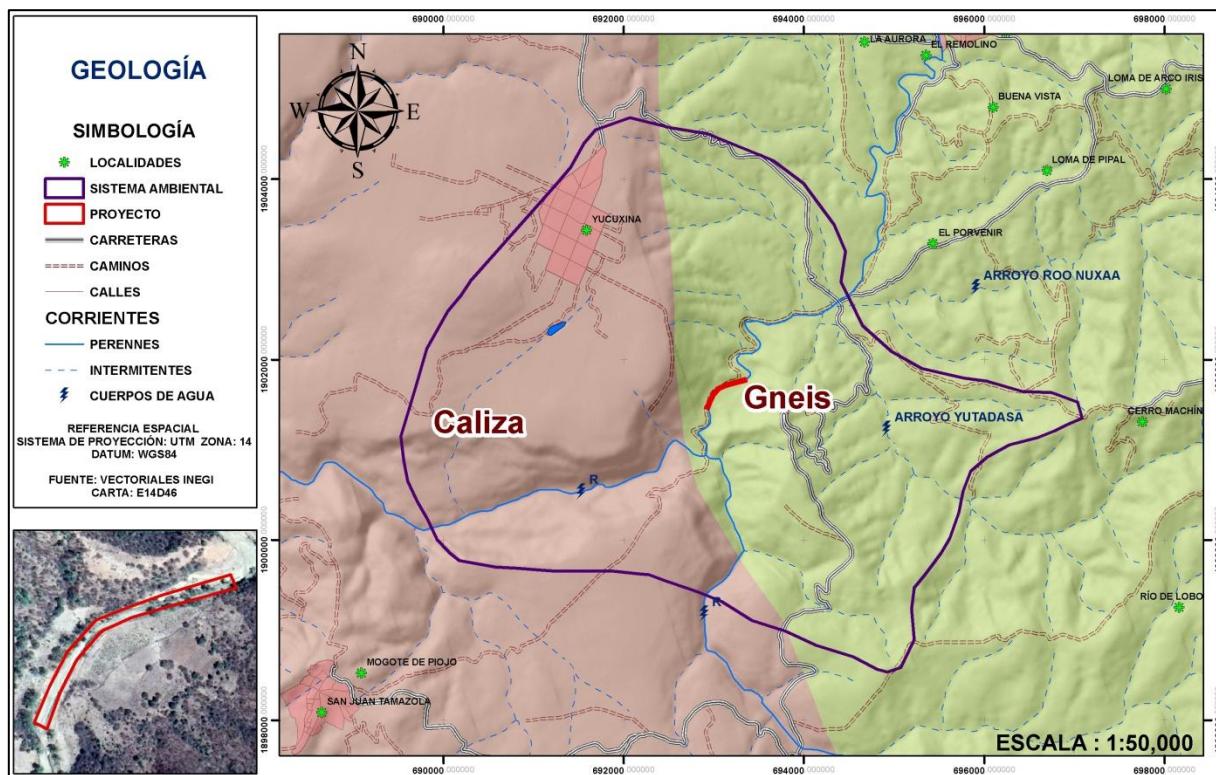


Ilustración IV-7. Tipo de roca presentes en la zona de estudio.

#### IV.2.1.5 Geomorfología

El Municipio donde se pretende emplazar el proyecto se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur (100%); Subprovincia Sierras Centrales de Oaxaca (99.96%) y Mixteca Alta (0.04%); Sistema de Topoformas Sierra de cumbres tendidas (59.17%), sierra de laderas tendidas (40.79%) y valle de laderas tendidas en lomerío (0.04%)

El Sistema Ambiental se ubica en la **Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur** en un (100%), dicha provincia corre paralela al Río Balsas y a la costa, limitando con ambas provincias al norte y sur, respectivamente. Al oriente con los estados de Oaxaca y Puebla, y al oeste con Michoacán. La sierra se extiende por una distancia de alrededores de 565 km, en donde sobresalen siete cumbres de los 3000 metros, el carácter geomorfológico de la Sierra Madre es la asimetría que existe entre los declives de las vertientes externas (expuestas hacia el mar), y la internas cuyos flancos están dispuestos hacia el interior de la porción continental. El sector occidental de la sierra presenta una menor complejidad de su fisonomía, pues se asemeja a un mega bloque masivo de carácter monolítico, mientras que en el oriental, el que corresponde a la región montaña, tiene un arreglo de bloques elevados a diferente altura que indica movimientos diferenciales entre ellos. **Subprovincia Sierras Centrales de Oaxaca** (100%) y Sistema de **Topoformas Sierras de Laderas Tendidas** 30% y **Sierras de Cumbres Tendidas** 70%, como se muestra a continuación.

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

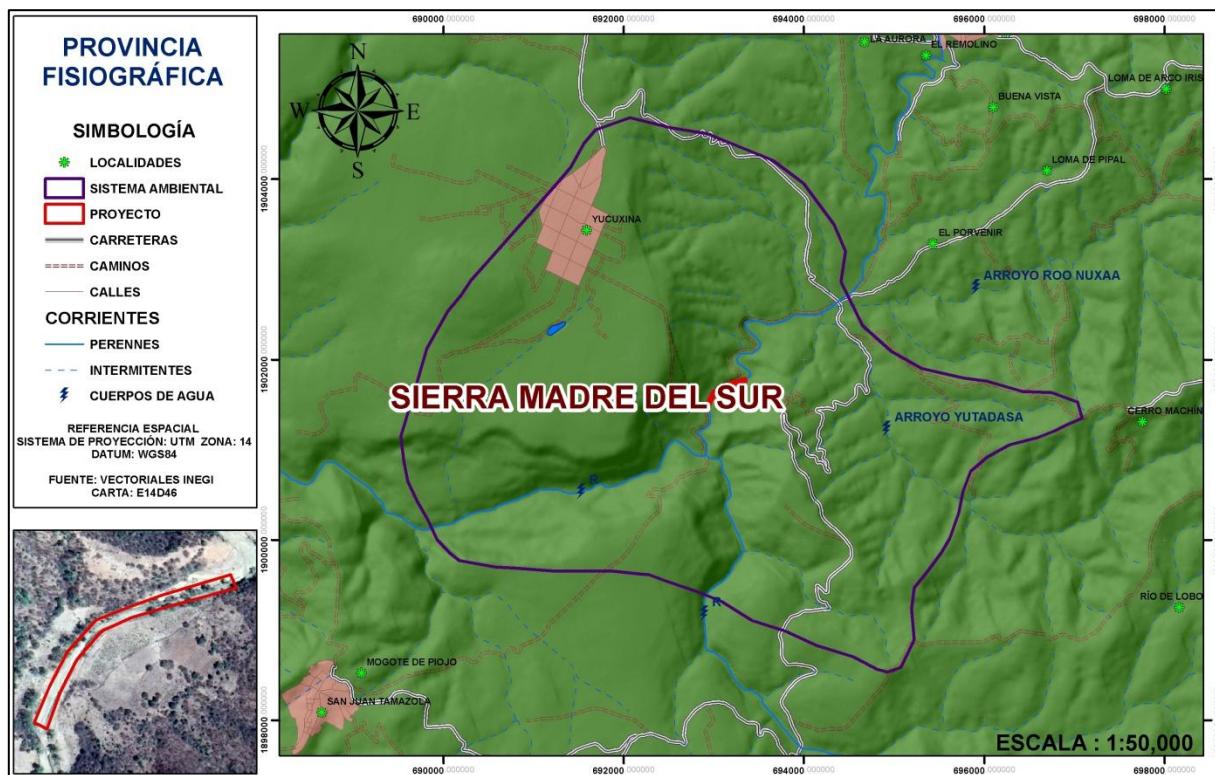


Ilustración IV-8. Provincia fisiográfica donde se ubica el proyecto.

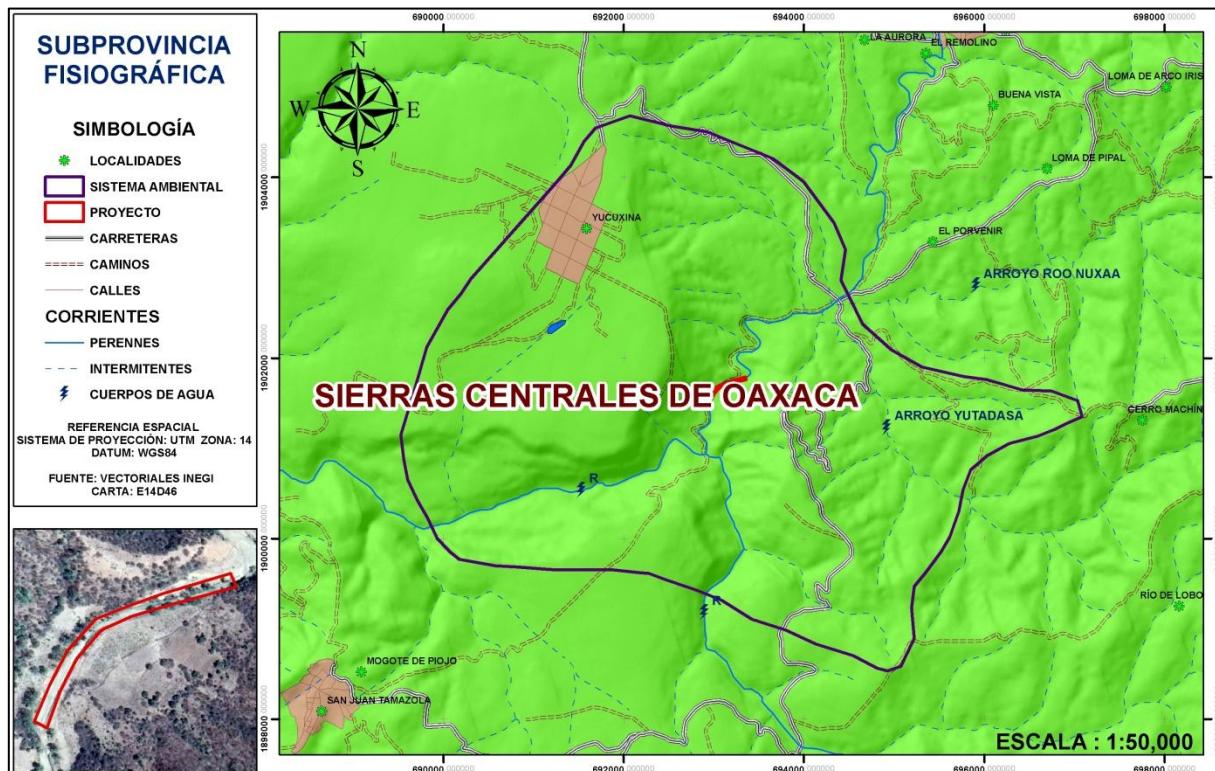


Ilustración IV-9. Subprovincia fisiográfica donde se ubica el proyecto.

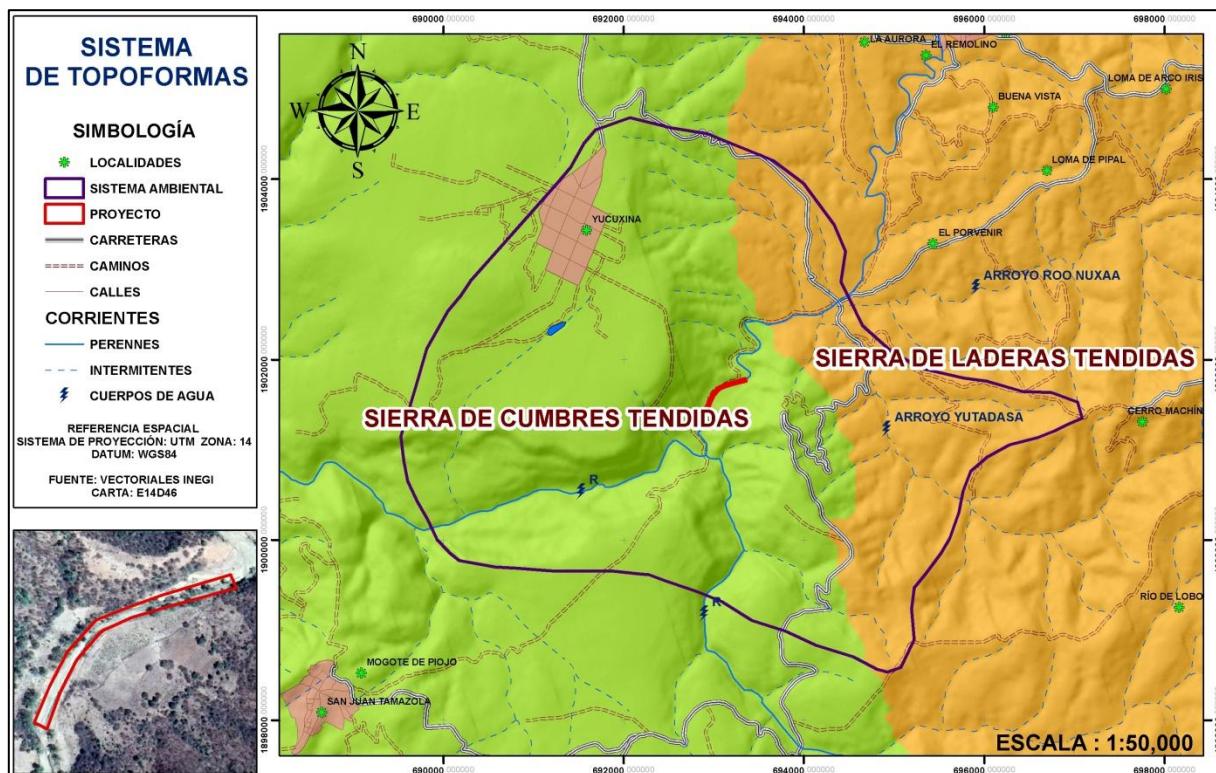


Ilustración IV-10. Sistema de topoformas donde se ubica el proyecto.

#### IV.2.1.6 Susceptibilidad a la zona sísmica

La clasificación del municipio; según el grado de peligro al que está expuesto, se realizó tomando como base la Regionalización Sísmica de la República Mexicana. Dicha regionalización incluye cuatro zonas llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro.

Tabla IV-4. Número de municipios en las diferentes zonas sísmicas de la república mexicana.

ZONA	MUNICIPIOS	HABITANTES	%
A	338	13057575	14.33
B	1080	54158973	59.44
C	576	8974368	9.85
D	333	7019667	7.70
A/B	15	1523919	1.67
B/C	56	5438567	5.97
C/D	30	947364	1.04
<b>TOTAL</b>	<b>2428</b>	<b>91120433</b>	<b>100</b>

En la tabla, se muestra el número de municipios en cada zona, el número de habitantes y porcentajes correspondientes, con base en el Conteo de Población y Vivienda de 1995, elaborado por INEGI.

Aquellos municipios cuya superficie queda compartida entre dos zonas cualesquiera, fueron clasificados con un índice mixto siempre que, en alguna de esas zonas no se encontrara una porción mayor que  $\frac{3}{4}$

del territorio municipal. Si más del 75% del área municipal se encuentra en una determinada zona, se asigna el índice correspondiente a todo el municipio.

La zona **A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona **D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (**B** y **C**) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

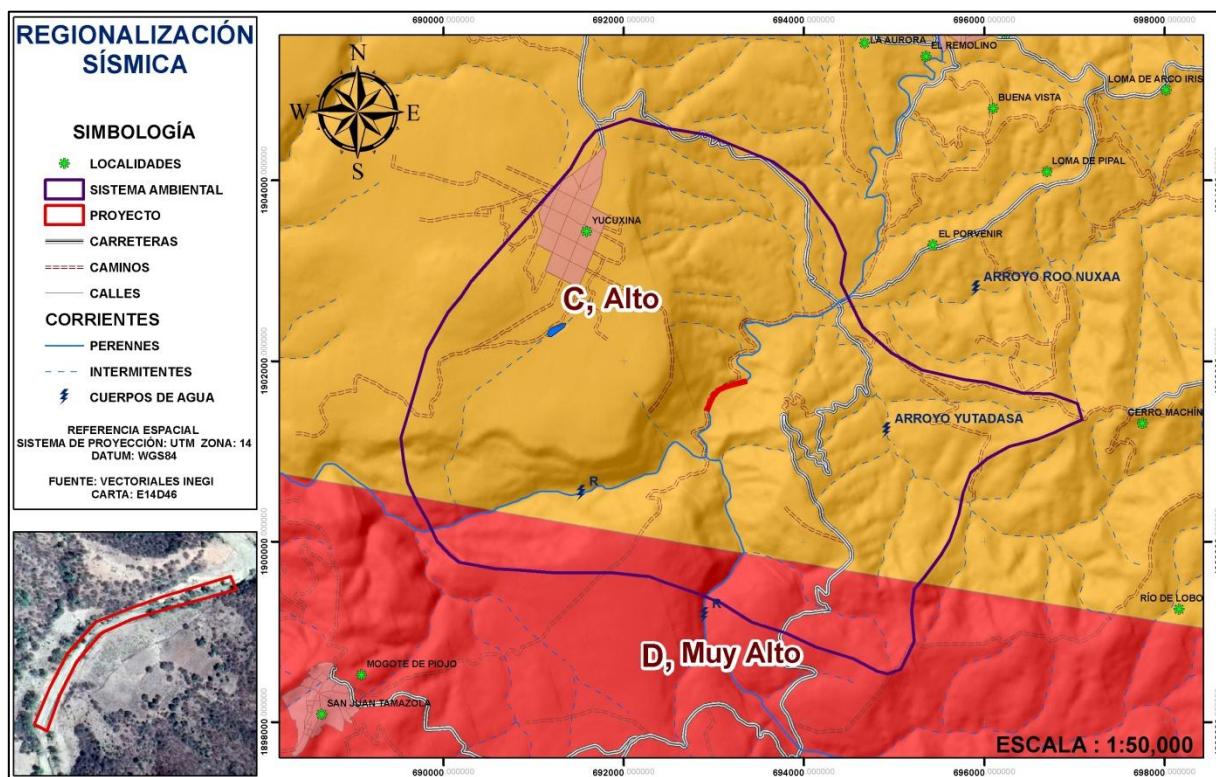


Ilustración IV-11. Regionalización sísmica de la república mexicana.

El municipio de San Juan Tamazola se localiza dentro de la zona intermedia **C**, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Cuando se deforman las rocas pueden romperse o doblarse, produciendo fallas y pliegues. Las Fallas son fracturas en la tierra a lo largo de las cuales se producen movimientos relativos, y el movimiento de la falla puede clasificarse con detalle mediante la medición, en la superficie de la falla, de su dirección. Generalmente existe una componente horizontal del movimiento y otra en ángulo-recto. Las fallas con movimiento horizontal dominante son llamadas de desplazamiento horizontal. Cuando el movimiento es

principalmente en la dirección perpendicular las fallas son clasificadas como normales o inversas. En el estado de Oaxaca se presenta una gran cantidad de fallas, entre estas se encuentran las fallas más importantes las cuales definen los siguientes terrenos: Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino.

En la zona de estudio, no se presenta ninguna falla ni fractura que se pueda considerar como riesgosa, la fractura más cercana se localiza al oeste, a una distancia aproximada de 3.2 kilómetros de distancia en línea recta del proyecto, como se muestra a continuación.

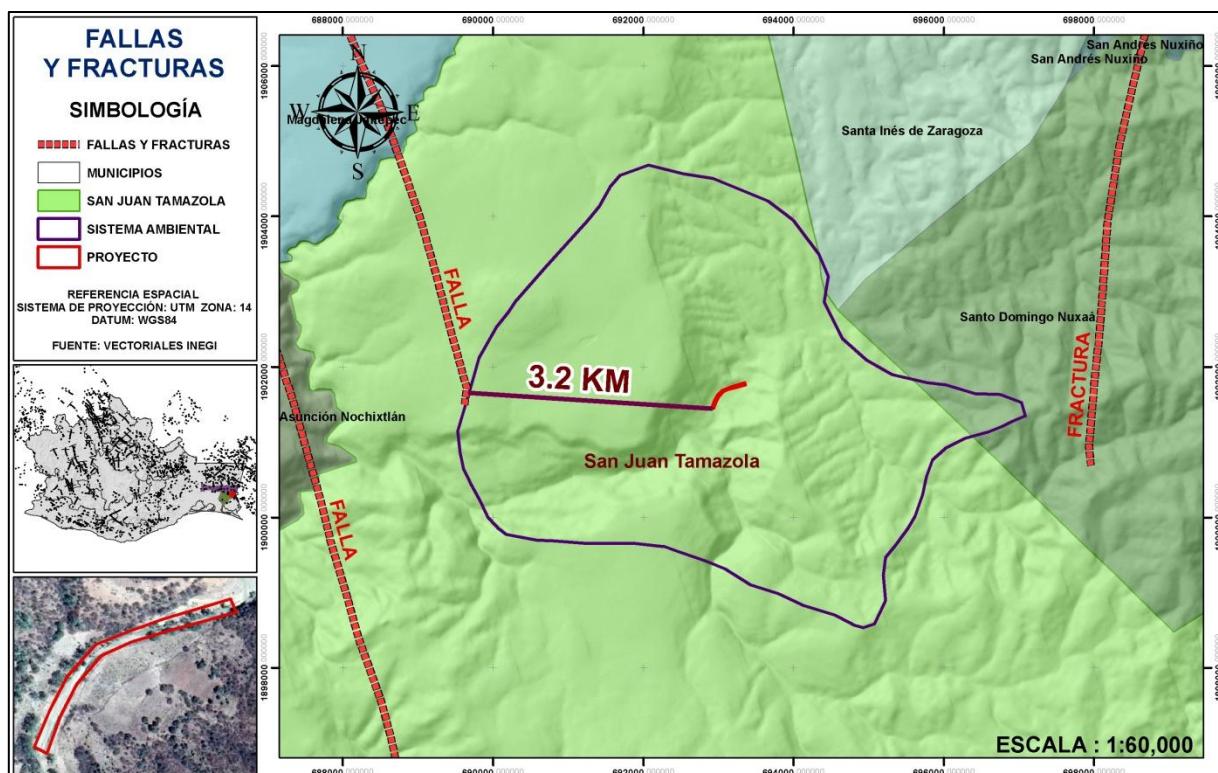
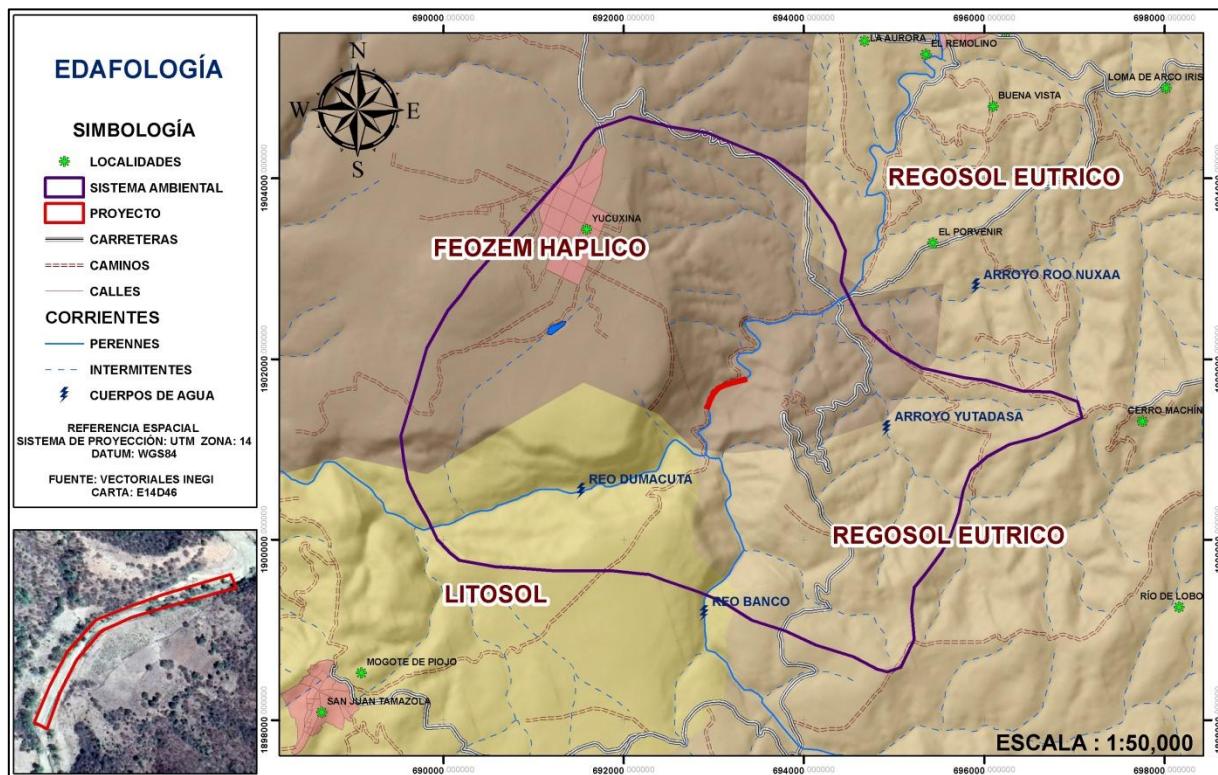


Ilustración IV-12. Fallas y fracturas cercanas al área del proyecto.

#### IV.2.1.7 Suelos.

Los suelos son uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropológicos (Dumanski *et al.*, 1998), no solo son una mezcla de materiales minerales y orgánicos, sino que se consideran un cuerpo natural vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas. Se ha reconocido que refleja la información de los procesos que ocurren en el paisaje; guarda rasgos de las condiciones ambientales del pasado, a lo que se denomina "memoria de la biosfera" (Arnold *et al.*, 1990, Doran y Parkin, 1994).

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Edafológico, Escala 1: 250 000, INEGI, los suelos dominantes en el Sistema Ambiental son: Feozem Haplico 45%, Regosol Eutrico 30% y Litosol 25%, como se presenta a continuación.



#### **Ilustración IV-13. Tipo de suelo presente en el área del proyecto.**

#### **IV.2.1.8 Hidrología superficial.**

El agua que esciende en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve. A esta área se le llama cuenca hidrológica. A su vez, las cuencas hidrológicas se agrupan en regiones hidrológicas.

El Estado de Oaxaca presenta 14 Cuencas Hidrológicas, agrupadas en 8 Regiones Hidrológicas. El proyecto en estudio se encuentra en la Región Hidrológica Costa Chica-Río Verde Clave RH20 (100%); Cuenca Río Atoyac Clave RH20A (100%); Subcuenca Río Sordo Clave RH20Ad (100%), donde las corrientes de agua más importantes de tipo perennes: Dumacuta, Lobo, Banco, Moler, Venado, Comal, y Cajón. Intermitentes: Del Ratón, Lobo, Cajón, Banco y Yutadasa.

#### Tabla IV-5. Regiones y cuencas hidrográficas del estado de Oaxaca.

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH)		CUENCA HIDROLÓGICA		
Pacifico	RH18	Balsas	1	Río Atoyac o Mixteco**
			2	Tlapaneco**
	RH20	Costa Chica-Río Verde	3	Atoyac*
			4	La Arena y Otros*
			5	Ometepec**
	RH21	Costa de Oaxaca	6	Astata y Otros*

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH)			CUENCA HIDROLÓGICA	
RH22	Tehuantepec		7	Copalita y Otros*
			8	Colotepec y Otros*
	Costa de Chiapas		9	Laguna Superior e Inferior*
			10	Río Tehuantepec*
RH23			11	Laguna Mar Muerto**
Atlántico	RH28	Papaloapan	12	Río Papaloapan**
	RH29	Coatzacoalcos	13	Río Coatzacoalcos**
	RH30	Grijalva-Usumacinta	14	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez**

\*Cuenca que comienzan y terminan por completo en el estado de Oaxaca  
\*\*Cuenca que comienzan en el estado de Oaxaca y terminan en otros

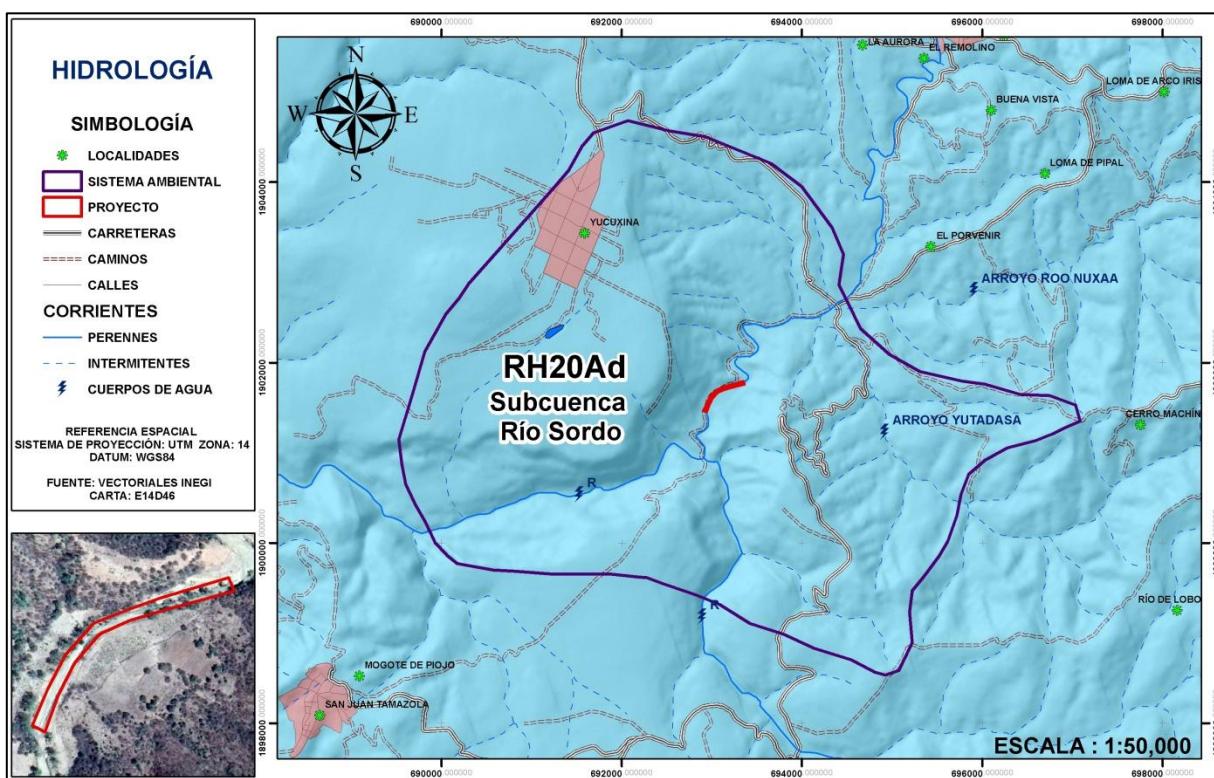


Ilustración IV-14. Hidrología superficial del proyecto.

#### IV.2.1.9 Hidrología subterránea

De acuerdo a Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, la unidad de análisis se ubica en el acuífero **Nochixtlán**, definido con la clave 2016, se localiza en la parte noroeste del estado de Oaxaca, entre los paralelos 17° 05' y 17° 38' de la latitud norte y los meridianos 96° 57' y 97° 27' de longitud oeste. Cubre una superficie aproximada de 1 353 km<sup>2</sup>.

Colinda al norte y este con el acuífero Cuicatlán; al noroeste con Tamazulapan, al sur-suroeste con Jamiltepec y al sureste con Valles Centrales, todos dentro del estado de Oaxaca.

Geopolíticamente comprende completamente los municipios Santo Domingo Yanhuitlán, San Juan Yuquita, San Andrés Sinaxtla, San Pedro Topilepec, Santiago Tillo, San Juan Sayuitepec, San Francisco Chindua, San Mateo Etlatongo, Magdalena Zahuatlán, Santo Domingo Tlatayapam, San Miguel Tecomatlán, San Francisco Nuxaño, San Francisco Jaltepeltongo y Santa Inés de Zaragoza; parcialmente los municipios Asunción Nochixtlán, San Bartolo Soyaltepec, Santo Domingo Tonaltepec, San Juan Teposcolula, Santa María Chachopam, San Pedro y San Pablo Teposcolula, San Vicente Nuñu, Santiago Nejapilla, Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz, Magdalena Jaltepec, San Pedro Tida, Santiago Tilantongo, San Andrés Nuxiño, **San Juan Tamazola**, Santo Domingo Nuxa, San Andres Zautla, Santa maría Peñoles y San Juan Diuxi.

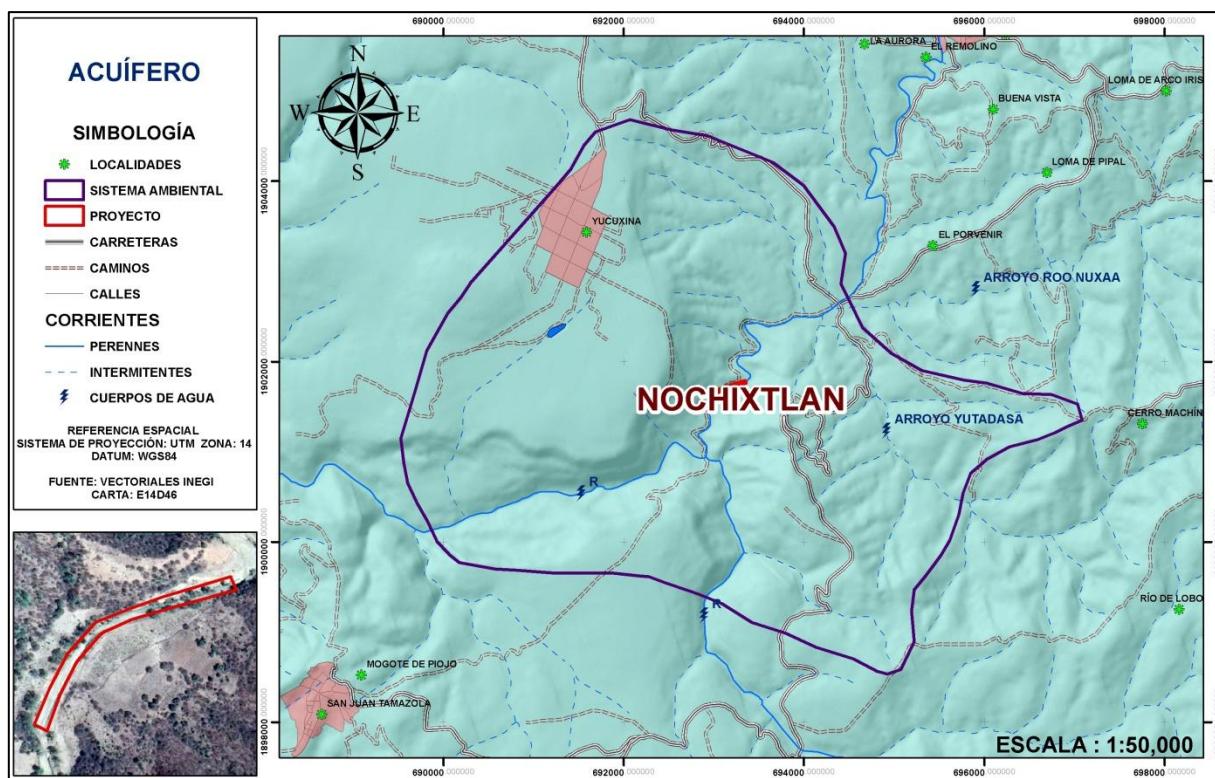


Ilustración IV-15. Acuífero que se ubica el proyecto.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### IV.2.2.1 Flora

La vegetación de Oaxaca contiene una importante riqueza y diversidad biológica representada en diferentes asociaciones de plantas. Son 26 los tipos de vegetación que se reconocen en el estado los cuales forman agrupaciones vegetales denominadas: bosques, matorrales, selvas, vegetación acuática, entre otros.

El estado de Oaxaca es conocido como el más biodiverso de México, ya que su flora representa casi el 40% de la flora nacional, sin dejar de mencionar que posee un porcentaje alto de endemismos (García-Mendoza, 2004). Las vegetaciones dominantes se encuentran distribuidas en patrones muy marcados ya que en altitudes de 2200 a 2400 msnm se pueden observar remanentes de bosque mesófilo seguidos de bosque de pino y bosques de pino-encino en altitudes más bajas entre los 1000 y 2000 msnm para finalmente formar ecotones con la selvas bajas y medianas en altitudes de 400 a 800 msnm, sin embargo, también pueden observarse pastizales causados por actividades antropogénicas y pequeñas áreas de vegetaciones riparias, al igual que matorrales xerófilos y palmares.

De acuerdo a la clasificación de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información INEGI, el Sistema Ambiental presenta el siguiente Usos de Suelo y Vegetación: Pastizal Inducido (31.5), Agricultura de Temporal Anual (13.2), Palmar Inducido (40.5), Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino (0.9), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino (13.7), Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (0.2), como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-6. Uso de suelo y vegetación a nivel municipal.

Descripción	Clave	Porcentaje %
Pastizal Inducido	PI	31.5
Agricultura de Temporal Anual	TA	13.2
Palmar Inducido	VPI	40.5
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino	VSA/BPQ	0.9
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino	VSa/BQ	13.7
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia	VSa/SBC	0.2
Total		100.00

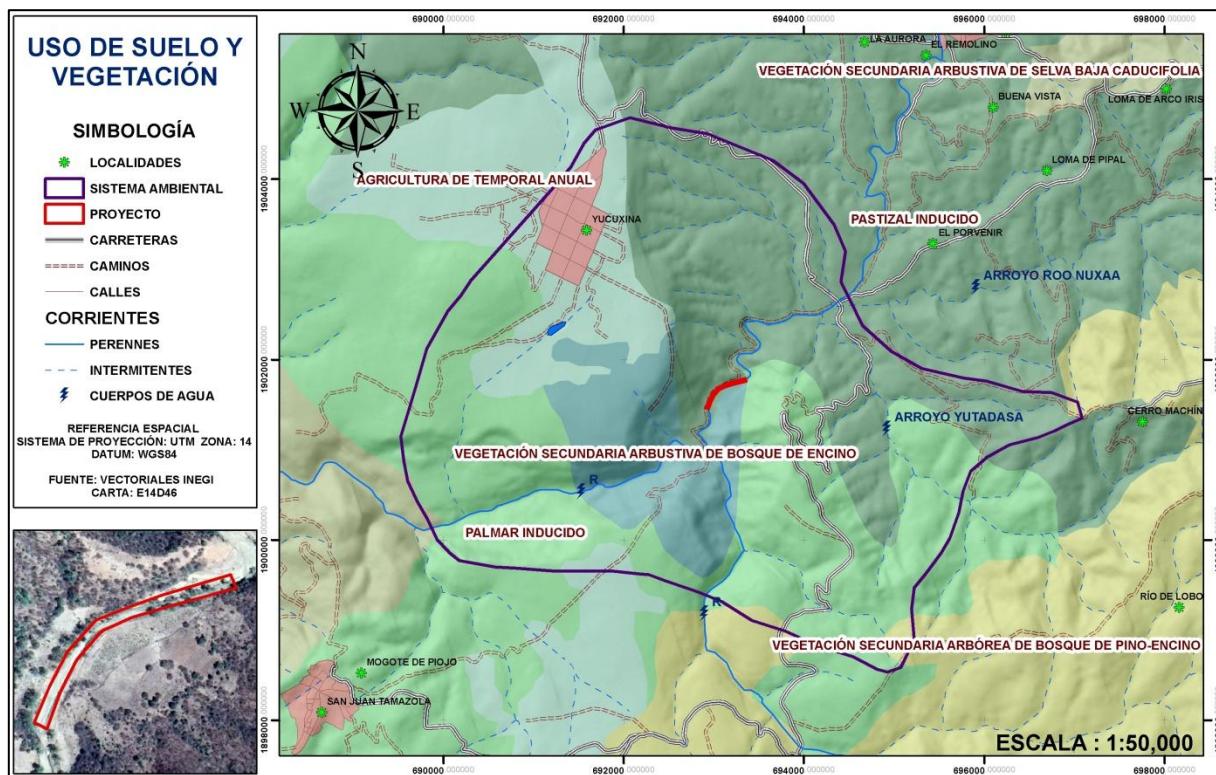


Ilustración IV-16. Uso de suelo y vegetación del SA.

De acuerdo a las prospecciones de campo se determinó que el polígono del área a aprovechar no sustenta vegetación que pueda ser considerada como forestal, como se muestra en las siguientes imágenes.



Ilustración IV-17. Panorámica del polígono donde se pretende realizar el aprovechamiento de material, nótese la disponibilidad de material.



Ilustración IV-18. Panorámica del polígono donde se pretende el aprovechamiento, nótese que se encuentra desprovisto de vegetación que pueda ser considerada como un macizo forestal.



Ilustración IV-19. Polígono donde se pretende el aprovechamiento. Nótese que no se afectara vegetación de tipo forestal.



Ilustración IV-20. Superficie donde se pretende el aprovechamiento de materiales pétreos, nótese la disponibilidad del material.

#### IV.2.2.2 Fauna

México se encuentra en una zona de transición entre las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, teniendo como resultado una combinación de especies afines a estas zonas. Además la combinación de diversos factores topográficos y climáticos ha proporcionado una riqueza importante de endemismos (Flores-Villela y Navarro, 1993).

La fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en nuestro país está ampliamente representada, y la información sobre su distribución se ha presentado en diversas publicaciones (E. G. Howell y Webb 1995; Ceballos y Oliva 2005; Koleff *et al.*, 2008). Bajo esta perspectiva, en los estados del sureste de México se representan la mayoría de las especies de vertebrados, principalmente aves y mamíferos (Koleff *et al.*, 2008).

El estado de Oaxaca es el más rico en especies de vertebrados mesoamericanos y en endémicos estatales (Flores-Villela y Gerez, 1994), pero lamentablemente la fauna de la entidad ha sido escasamente estudiada. Es el estado que alberga la mayor riqueza de especies de mamíferos en el país (Illoldi-Rangel *et al.*, 2008), aunque representa solamente el 5% del territorio nacional, la entidad contiene al 52% de las especies de peces, 35% de las especies de anfibios, 36% de los reptiles, 68% de las aves y 40% de los mamíferos (Flores-Villela y Gerez, 1994; Illoldi-Rangel *et al.*, 2008). Los bosques de encino y mesófilos de montaña del estado sobresalen por su riqueza en número de especies de vertebrados, sobre los otros tipos de vegetación del estado (Flores-Villela y Gerez, 1994).

De acuerdo a las características del área, mencionadas anteriormente se realizó la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, empleándose tres métodos: el primero consistió en un estudio de campo a través del rastreo e identificación de huellas, excretas, pelaje, piel, nidos y observación directa o avistamiento. El segundo consistió en la entrevista a comuneros o guías y el tercero se hizo a través de la revisión de literatura en la distribución de mamíferos, aves, réptiles y anfibios para el área; reportando lo siguiente:

Tabla IV-7. Listado potencial de especies de aves.

Especie	Nombre común	Observado (o) Reportado (r)	Estatus en la NOM_059_SEMARNAT
<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí	1	Sin estatus
<i>Quicalus mexicanus</i>	Zanate	20	Sin estatus
<i>Columbina Inca</i>	Tortolita	18	Sin estatus
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	23	Sin estatus
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma	2	Sin estatus

Tabla IV-8. Listado potencial de especies de mamíferos.

Especie	Nombre común	Observado (o) Reportado (r)	Estatus en la NOM_059_SEMARNAT
<i>Silvilagus cunicularis</i>	Conejo	0	Sin estatus

<i>Didelphys marsipialis</i>	Tlacuache	O	Sin estatus
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	R	Sin estatus
<i>Spilogale augustifrons elata</i>	Zorrillo	R	Sin estatus
<i>Demus rotundus</i>	Murciélagos	O	Sin estatus

Tabla IV-9. Listado potencial de especies de reptiles.

Espece	Nombre común	Observado (o) Reportado (r)	Estatus en la NOM_059_SEMARNAT
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija	O	Sin estatus
<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija	O	Sin estatus
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija	O	Sin estatus
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete	O	Sin estatus
<i>Sceloporus variabilis</i>	Chintete pansa rosada	O	Sin estatus
<i>Sceloporus gadoviae</i>	Chintete	O	Sin estatus

**Fauna acuática:** en los reconocimientos en campo para determinar la fauna acuática se realizaron recorridos en las riveras del río aguas arriba y aguas abajo del sitio donde se pretende la construcción del puente y debido a que el agua presenta altos índices de eutrofización se encontraron las siguientes especies que están relacionadas con la presencia de cuerpos de agua.

Tabla IV-10. Especies de fauna acuática

Espece	Nombre Común	Observado(o), Reportado (r)
<i>Spea multiplicata</i>	Falso sapo	R
<i>Cyprinodontiformes poeciliidae</i>	Pez tripón	O
<i>Anura hilidae</i>	Rana común	O
<i>Libélula saturata</i>	Libélula	O
<i>Argia plana</i>	Caballito del diablo	O
<i>Trepobates subnitidus</i>	Zancudo de agua	O
<i>Abedus indentatus</i>	Comaleros	O

No se registran especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, toda vez que el proyecto se encuentra en una zona con procesos de cambio, por lo tanto la fauna mayor se ha refugiado en áreas más conservadas, se determinó que el grupo de aves es el dominante debido a su movilidad, las cuales perchaban en los árboles y arbustos presentes en el SA.

#### IV.2.3 Paisaje

**Caracterización del paisaje:** Bajo este concepto se pretende cuantificar la calidad visual que es consecuencia propia de las características particulares de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad propia del paisaje se define generalmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual de la zona en estudio, se consideraron los atributos paisajísticos de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos.

El Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA) define tres clases de variedad o de calidad escénica, según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, vegetación, hidrología, fauna y grado de urbanización), los cuales se clasificarán de acuerdo a los siguientes criterios:

Descripción y definición de clases de la calidad visual.

- **CLASE A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.
- **CLASE B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales.
- **CLASE C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

Para calificar la calidad visual del paisaje, se anotará un 3 en la intersección de la columna A con la fila del atributo a calificar, un 2 a la intersección de la columna B con la fila del atributo a calificar, y un 1 a la intersección de la columna C con la fila del atributo a calificar; de tal manera que la máxima calificación de una unidad paisajística es de 15 y la más baja es de 5. La suma de todos los valores asignados a los atributos del paisaje que se evalúa dará como resultado la clase de calidad paisajística final, conforme al rango donde caiga el valor de la suma de calificaciones asignadas a los atributos, según se describe a continuación.

Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- Valores entre 1 – 5 = Clase C, calidad paisajística baja.
- Valores entre 6 – 10 = Clase B, calidad paisajística media.
- Valores entre 11 – 15 = Clase A, calidad paisajística alta.

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización; éste último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje.

Tabla IV-11. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del servicio forestal de los estados unidos, 1974.  
(Modificada).

Atributos paisajístico	CLASES DE CALIDAD		
	(3) Clase A	(2) Clase B	(1) Clase C
Morfología topografía	Pendientes mayores a 45%, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 12% y 45%, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0% a 12%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes

Atributos paisajístico	CLASES DE CALIDAD		
	(3) Clase A	(2) Clase B	(1) Clase C
Hidrología	Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente.	Escurrimiento intermitente o cuerpo de agua temporal.	Ausencia de escurrimiento superficial.
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencian comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas.	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de urbanización	Baja densidad humana por km <sup>2</sup> , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (tercerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por km <sup>2</sup> , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

Fuente: US Department of Agriculture, 1974 (tomado de Canter, 1998).

#### Criterios de calificación:

**Calidad morfológica o topográfica de la unidad de paisaje.** Esto se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos. De igual forma se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

- Presencia hidrológica.** El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.
- Rasgos de la vegetación.** Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asignó mayor calidad a unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos.
- Presencia de fauna.** Se asignó una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normativa ambiental. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.

**4. Urbanización.** Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos, se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto. Las principales amenazas a estas unidades de paisaje están dadas por la extracción de material vegetal. Los resultados de la evaluación se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla IV-12. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.**

Unidad del paisaje	Calidad morfológica o topográfica	Presencia hidrológica	Rasgos de la vegetación	Presencia de fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
Sierra de laderas tendidas	2	3	1	1	2	9	Media

Según la metodología aplicada, arrojó una clase de calidad del paisaje media, este valor se obtuvo debido a que en el sitio del proyecto se encuentra en una topografía con pendientes entre 12% y 45%, laderas moderadamente bruscas o suaves; Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente; Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas; Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas; Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media.

### IV.3 Aspectos socioeconómicos

#### Indicadores sociodemográficos.

**Tabla IV-13. Indicadores sociodemográficos**

Indicador	San Juan Tamazola (Municipio)	Oaxaca (Estado)
Población total, 2010	3,446	3,801,962
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	828	934,471
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	4.2	4
Hogares con jefatura femenina, 2010	152	240,561
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	5.6	6.9
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	22	12,979
Personal médico (personas), 2010	3	5,799
Unidades médicas, 2010	4	1,530
Número promedio de carencias para la población en situación	3.5	3.2

Indicador	San Juan Tamazola (Municipio)	Oaxaca (Estado)
de pobreza, 2010		
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.9	4.0

Fuentes: INEGI y CONEVAL.

- La población total del municipio en 2010 fue de 3,446 personas, lo cual representó el 0.1% de la población en el estado.
- En el mismo año había en el municipio 828 hogares (0.1% del total de hogares en la entidad), de los cuales 152 estaban encabezados por jefas de familia (0.1% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4.2 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 5.6, frente al grado promedio de escolaridad de 6.9 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con seis escuelas preescolares (0.1% del total estatal), nueve primarias (0.2% del total) y seis secundarias (0.3%). Además, el municipio contaba con un bachillerato (0.2%) y ninguna escuela de formación para el trabajo. El municipio también contaba con seis primarias indígenas (0.3%).
- Las unidades médicas en el municipio eran cuatro (0.3% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de tres personas (0.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 0.8, frente a la razón de 3.8 en todo el estado.

#### Medición multidimensional de la pobreza.

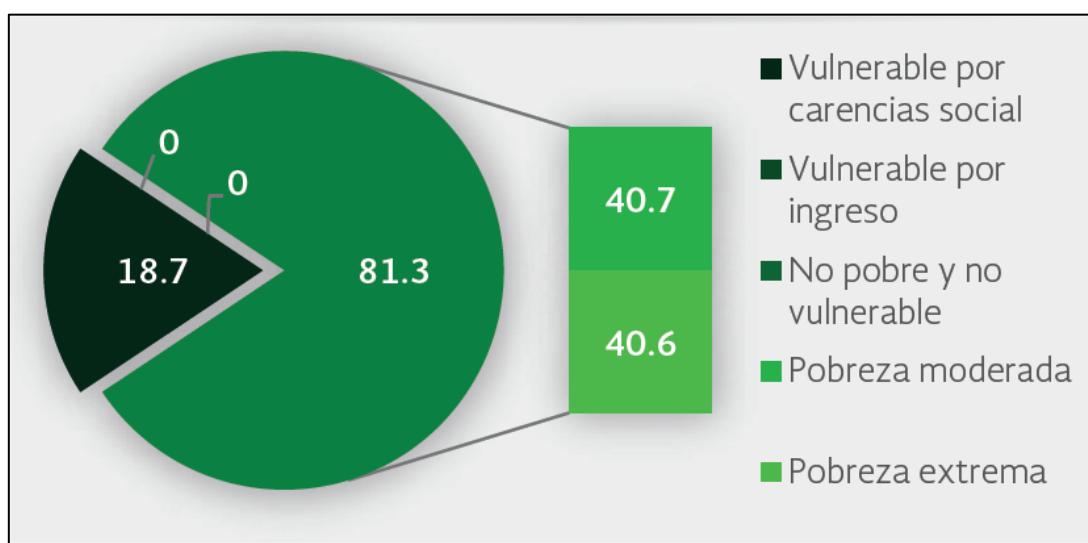


Ilustración IV-21. Indicadores de pobreza y vulnerabilidad (porcentajes), 2010

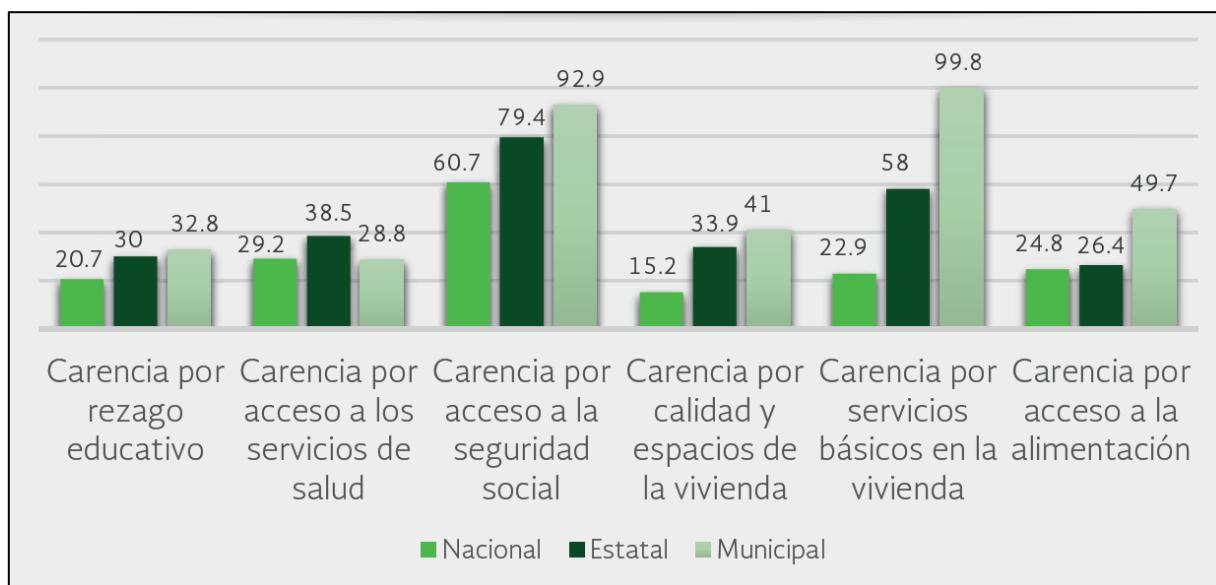
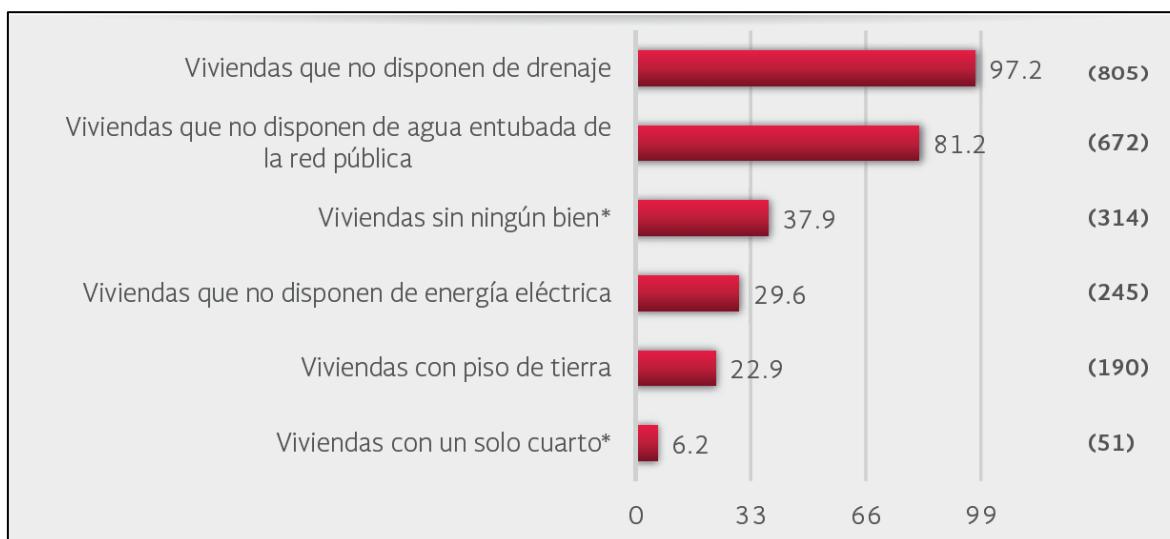


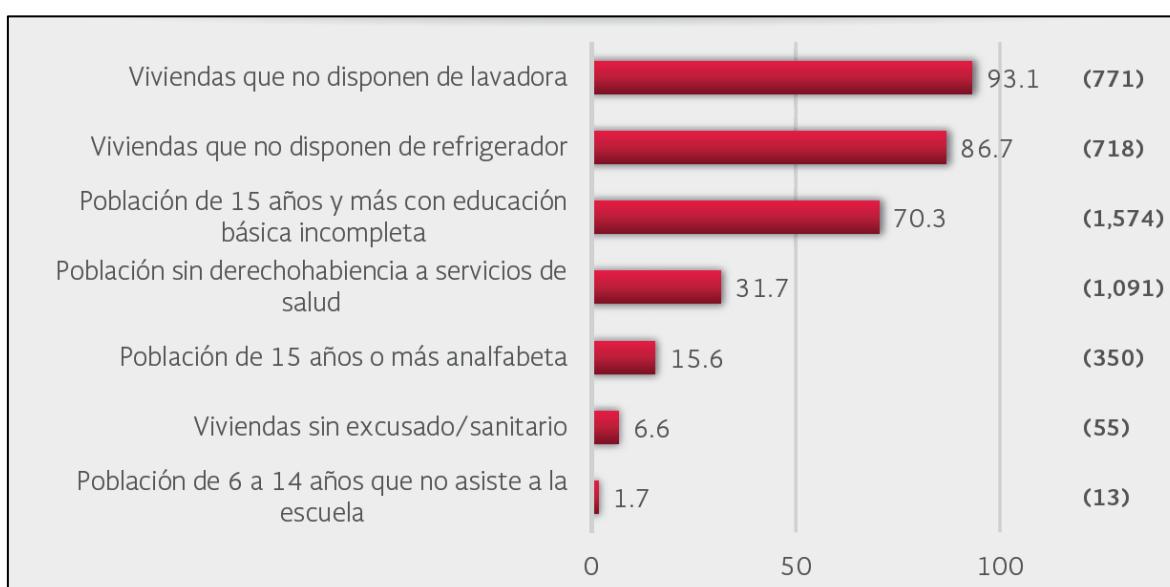
Ilustración IV-22. Indicadores de carencia social (porcentajes), 2010.

- En 2010, 2,918 individuos (81.3% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 1,460 (40.7%) presentaban pobreza moderada y 1,458 (40.6%) estaban en pobreza extrema.
- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 32.8% de la población, lo que significa que 1,179 individuos presentaron esta carencia social.
- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 28.8%, equivalente a 1,033 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 92.9% de la población, es decir 3,335 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 41% (1,470 personas).
- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 99.8%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 3,581 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 49.7%, es decir una población de 1,784 personas.

#### Indicadores asociados al índice de rezago social.



**Ilustración IV-23. Indicadores vinculados con la aplicación de recursos del Fondo de Aportaciones para la infraestructura Social (FAIS), (porcentajes y número de viviendas), 2010.**



**Ilustración IV-24. Otros indicadores (porcentajes, número de viviendas y personas), 2010.**

### Indicadores de rezago social en la localidad.

Menor a 2,500 habitantes	Llano de la Canoa	<b>330</b>
	Yucuxina	<b>183</b>
	San Juan Yuta	<b>183</b>
	Monte Frío	<b>141</b>
	San Isidro Trementina	<b>97</b>
	Llano Par	<b>95</b>
	San Juan Monte Flor	<b>92</b>
	San Juan Tamazola	<b>66</b>
	San José Ojo de Agua	<b>39</b>
	Río Venado	<b>30</b>
	San José	<b>27</b>
	Joya Ladera de Plaza	<b>27</b>
	Tidua	<b>24</b>
	Cerro de Jarrito	<b>21</b>
	Ladera de Encino	<b>20</b>
	Amarillo	

**Ilustración IV-25. Población de 15 años y más con educación básica incompleta, 2010.**

Menor a 2,500 habitantes	Llano de la Canoa	<b>289</b>
	Monte Frío	<b>195</b>
	San Juan Yuta	<b>111</b>
	San Juan Monte Flor	<b>86</b>
	San Isidro Trementina	<b>61</b>
	San Juan Tamazola	<b>54</b>
	Llano Par	<b>37</b>
	San José	<b>34</b>
	Yucuxina	<b>31</b>
	San José Ojo de Agua	<b>24</b>
	Joya Ladera de Plaza	<b>16</b>
	Río Venado	<b>15</b>
	Yatacuyaya	<b>15</b>
	Tidua	<b>13</b>
	Peña de Pájaro	<b>8</b>

**Ilustración IV-26. Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010.**

Menor a 2,500 habitantes	Llano de la Canoa	<b>41</b>
	Yucuxina	<b>38</b>
	San Juan Yuta	<b>22</b>
	San Juan Monte Flor	<b>8</b>
	Joya Ladera de Plaza	<b>8</b>
	Río de Ratón	<b>7</b>
	Ladera de Encino	<b>6</b>
	Amarillo	<b>6</b>
	Río Venado	<b>6</b>
	Tidua	<b>5</b>
	Loma del Palmar	<b>5</b>
	San José Ojo de Agua	<b>4</b>
	San José	<b>4</b>
	Cerro de Jarrito	<b>4</b>
	Río de Sal	<b>3</b>
	Río de Guaje	<b>3</b>

Ilustración IV-27. Viviendas con piso de tierra, 2010.

Menor a 2,500 habitantes	Yucuxina	<b>11</b>
	Llano de la Canoa	<b>7</b>
	Joya Ladera de Plaza	<b>6</b>
	San Juan Tamazola	<b>3</b>
	Monte Frío	<b>3</b>
	San Isidro Trementina	<b>3</b>
	San Juan Monte Flor	<b>2</b>
	San Juan Yuta	<b>2</b>
	Llano Par	<b>2</b>
	Río de Sal	<b>2</b>
	Joya de Espina Blanca	<b>2</b>
	Loma del Palmar	<b>2</b>
	San José Ojo de Agua	<b>1</b>
	San José	<b>1</b>
	Ladera de Encino	<b>1</b>
	Amarillo	<b>1</b>

Ilustración IV-28. Viviendas que no disponen de excusado o sanitario, 2010.

Menor a 2,500 habitantes	Llano de la Canoa	<b>196</b>
	Yucuxina	<b>86</b>
	San Juan Yuta	<b>62</b>
	San Juan Monte Flor	<b>53</b>
	Monte Frío	<b>40</b>
	Llano Par	<b>32</b>
	San José Ojo de Agua	<b>24</b>
	San Isidro Trementina	<b>21</b>
	San José	<b>21</b>
	Río Venado	<b>12</b>
	Tidua	<b>11</b>
	Joya Ladera de Plaza	<b>11</b>
	San Juan Tamazola	<b>10</b>
	Ladera de Encino	<b>8</b>
	Amarillo	<b>8</b>
	Loma del Palmar	<b>8</b>

**Ilustración IV-29. Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública, 2010.**

Menor a 2,500 habitantes	Llano de la Canoa	<b>195</b>
	Yucuxina	<b>98</b>
	San Juan Yuta	<b>93</b>
	Monte Frío	<b>72</b>
	San Juan Monte Flor	<b>53</b>
	San Juan Tamazola	<b>48</b>
	Llano Par	<b>40</b>
	San Isidro Trementina	<b>37</b>
	San José Ojo de Agua	<b>24</b>
	San José	<b>21</b>
	Río Venado	<b>12</b>
	Tidua	<b>11</b>
	Joya Ladera de Plaza	<b>9</b>
	Ladera de Encino	<b>8</b>
	Amarillo	<b>8</b>
	Loma del Palmar	<b>8</b>

**Ilustración IV-30. Viviendas que no disponen de drenaje, 2010.**

	Llano de la Canoa	59
	San Juan Yuta	20
	Monte Frío	16
	Yucuxina	13
	Río Venado	12
	San Juan Monte Flor	10
Menor a 2,500 habitantes	Joya Ladera de Plaza	10
	Ladera de Encino	8
	Amarillo	8
	Loma del Palmar	7
	Río de Ratón	6
	San Isidro Trementina	6
	Cerro de Jarrito	5
	Llano Par	5
	Río de Sal	5
	Río de Guaje	4

Ilustración IV-31. Viviendas que no disponen de energía eléctrica, 2010.

#### IV.4 Diagnóstico ambiental.

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental en estudio. Actualmente en el sistema ambiental ya descrito, existen modificaciones a los factores bióticos y abióticos del ecosistema, principalmente por las actividades antropogénicas que prevalecen en la zona.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua; además, se tomó en cuenta la calidad y conservación.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales, son los siguientes:

- Óptima
- Media
- Baja

A continuación se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y con base en los factores bióticos y abióticos.

Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración “cuantitativa” y otra “cualitativa”, el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el “nivel de calidad ambiental”
3. Se les asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.

**Tabla IV-14. Diagnóstico ambiental del SA.**

<b>Factor Ambiental/social y antrópico</b>	<b>Nivel de calidad</b>	<b>Calificación en unidades</b>	<b>Diagnóstico ambiental para el proyecto</b>
Geoformas	Original	5	4
	Ecasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	2
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degrado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	5
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	4
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto
Presencia de ganado	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	5
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica (caminos, brechas y basura)	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
<b>RESULTADOS</b>			<b>26</b>

**Tabla IV-15. Escala de calificación.**

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
<b>19.4-29.6</b>	<b>Calidad ambiental media</b>
9-19.3	Calidad ambiental Baja

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubica el proyecto presenta **Calidad Ambiental Media**, teniendo geoformas que ha sido moderadamente modificado, el suelo se encuentra moderadamente erosionado debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente los asentamientos humanos, la calidad de los cuerpos visiblemente no presenta contaminación, vegetación secundaria reciente, la agricultura y ganadería es moderada, potencial del hábitat medio y con evidencias de elementos urbanos en la zona. Se concluye que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural.

## CAPITULO V

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

#### V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.

En este capítulo se ofrece información conforme al análisis de los efectos que se derivarán de las obras y actividades que comprende el proyecto para, tomando como base las condiciones ambientales del Sistema Ambiental de la región donde se pretende desarrollar el proyecto, asimismo determinar la posibilidad de ocurrencia de impactos ambientales y su grado de importancia. Con lo anterior se espera tener un marco que servirá de referencia para poder ofrecer medidas de control de los efectos negativos.

La mecánica que se siguió para la elaboración de la presente sección, consistió, en:

- El análisis de la información utilizada para la caracterización ambiental y socioeconómica del Sistema Ambiental para el proyecto antes mencionado.
- Diagnóstico de las condiciones o estado del Sistema Ambiental del proyecto, para determinar los indicadores ambientales o de estado.
- Identificación de agentes de cambio del proyecto, los cuales podrían causar impactos ambientales o incrementar el nivel de deterioro del Sistema Ambiental.
- Elaboración de matriz de impactos ambientales.
- Identificación de impactos directos e indirectos
- Definición de área de influencia del proyecto
- Elaboración de matrices de efectos y de la matriz de Incidencia.
- Valoración de la magnitud del impacto sobre cada factor o elemento ambiental
- Estimación y descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales esperados
- Determinación de Impacto ambientales residuales esperados.

#### Indicadores de impacto

Una característica fundamental en la identificación de los impactos ambientales es el conocimiento del proyecto en sus distintas etapas (Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento); esta información nos permite realizar un diagnóstico acertado del ambiente físico, biológico y socioeconómico en donde se desarrollará el proyecto.

Con el fin de identificar los indicadores de impacto ambiental, haciendo énfasis en como los impactos ambientales incidirán sobre los componentes flora, fauna, suelo e hidrología, se analizó la información que se incorporó en el punto capítulo 4, a fin de identificar principalmente los agentes de cambio del proyecto, los cuales podrían causar impactos ambientales o incrementar el nivel de deterioro del

Sistema Ambiental. Conforme a lo anterior, en la tabla siguiente, se indican las fuentes de cambio que pueden ser continúas o permanentes para la zona.

**Tabla V-1. Fuentes de cambio ambiental y social asociados a la realización del proyecto.**

Causas	Efectos
<b>Preparación del sitio</b>	
Selección de bancos	Se reduce a la extracción de muestras a lo largo de las estaciones programadas para el proyecto a lo largo de la corriente del Rio Dumacuta, paraje El carrizal con afectaciones directas a la calidad del suelo pero sin causar el arrastre de sedimentos.
Limpieza del sitio.	Afectación directa a la composición y calidad de suelo en la zona, con la posible obstrucción a la corriente del rio, así como a la afectación de ejemplares arbustivos
Acondicionamiento de las rutas de acceso existentes	Afectación directa a la composición y calidad de suelo así como emisiones a la atmósfera.
Excavación de cepas.	Afectación directa a la composición y calidad de suelo y riesgo de contaminación de Aire, Agua y afectación de calidad desuelo, con la posibilidad de arrastre de sedimentos.
<b>Operación y Mantenimiento</b>	
Extracción de material pétreo.	Emisiones a la atmósfera (provenientes de maquinaria y de vehículos utilizados para la extracción del material en greña), Afectación directa a la composición y calidad de suelo con la posibilidad de arrastre de sedimentos.
Venta al público	Emisiones a la atmósfera (provenientes de maquinaria y de vehículos utilizados para surtir el material, emisiones de partículas suspendidas a la atmósfera).
mantenimiento del camino de acceso	Emisiones a la atmósfera (provenientes de maquinaria y de vehículos utilizados para dar mantenimiento a los mismos).
Supervisión del funcionamiento y comportamiento de maquinaria y vehículos de transporte.	No habrá afectación mayor debido a que el mantenimiento se llevará a cabo en talleres adecuados cercanos a la localización de los bancos dentro de la localidad.

### **Lista de indicadores de impacto**

Considerando la tabla anterior, a continuación se plantean los principales indicadores que pueden servir para medir el impacto para el proyecto y que podrían servir para determinar la factibilidad y efectividad de las medidas de mitigación del mismo. Es importante aclarar que las Fuentes de cambio, variarán conforme las etapas del desarrollo del proyecto.

**Tabla V-2. Indicadores de presión del proyecto.**

Principal fuentes de cambio	Indicador/parámetro
Preparación y Construcción del proyecto	

Principal fuentes de cambio	Indicador/parámetro
Aumento de riesgo de erosión del suelo	Terrenos que se afecten por la extracción del material en greña.
Producción de residuos sanitarios y domésticos	Volumenes de residuos producidos
Generación de polvos y posibles voladuras	Producción de polvo (Partículas suspendidas)
Aumento del nivel sonoro en la zona por la operación de maquinaria y equipo dentro de los frentes de trabajo.	Nivel de ruido
Riesgos de contaminación por derrames de hidrocarburos en el Rio Macuta y suelo	Presencia de suelos contaminados (superficie)
Volúmenes de movimientos de material pétreo	Possible obstrucción del Rio Macuta o aumento de sólidos suspendidos y sedimentables, así como el posible aumento en el nivel de turbidez
Operación y Mantenimiento del proyecto	
Volúmenes de movimientos de material pétreo	Possible obstrucción del Rio Dumacuta o aumento de sólidos suspendidos y sedimentables, así como el posible aumento en el nivel de turbidez debido al amontonamiento del material de extracción.
Generación de residuos sólidos	Presencia de residuos en la zona
Aumento de emisiones a la atmósfera	Calidad del aire
Emisiones de ruido	Nivel de ruido

Acorde con la identificación de los factores de impacto y de presión hacia el proyecto de una manera general, se encontró que los principales impactos ambientales negativos ocurrirán durante ambas etapas del proyecto, sobre todo en el factor suelo que es el principal afectado por las actividades programadas para el mismo.

Haciendo énfasis en el impacto de acarreo de sedimentos se aclara que esta situación está como una posibilidad, mas no se da como un hecho, ya que dicha actividad depende de la forma del manejo del material de extracción en greña, ya que lo que se busca es el aprovechamiento total de dicho material, hecho por lo que se propuso esta zona como banco debido a la factibilidad de las características del material de aprovechamiento, por lo que en gran medida se espera que esta situación se controle con la limpieza periódica del cauce del rio y los caminos de acceso al banco de Material

A continuación se presenta la matriz de identificación de impactos y la matriz de importancia

Tabla V-3. Matriz de identificación de impactos.

Componentes/Afectación	Matriz de Identificación de Impactos						Empleos
	Calidad	Riesgo de obstrucción de escurrimientos	Turbidez	Calidad	Afectación del hábitat de fauna silvestre	Especies vegetales	
<b>Preparación del Sitio "Banco de Material sobre Rio Macuta"</b>							
Selección de bancos				X			X
Limpieza del sitio.	X	X	X	X	X	X	X
Acondicionamiento de las rutas de acceso existentes	X		X	X	X		X
Excavación de cepas.	X	X	X	X	X		X
<b>Operación y mantenimiento del "Banco de Material sobre Rio Dumacuta"</b>							
Extracción de material pétreo.	X	X	X	X			X
Venta al público							X
Mantenimiento de los caminos de acceso				X			X
Supervisión del funcionamiento y comportamiento de maquinaria y vehículos de transporte.				X			X

Tabla V-4. Matriz de importancia.

Matriz de Importancia																														
SIGNIFICANCIA: 1-25 IRRELEVANTE (I) 26-50 MODERADO (M)  51-75 SEVERO (S) 76-100 CRITICO (C)	IMPACTOS AMBIENTALES	ATRIBUTOS ADVERSO(-) BENÉFICO(+)	NATURALEZA	EXTENSIÓN (EX)	PERSISTENCIA (PE)	SINERGIA (SI)	EFFECTO (EF)	RECUPERABILIDAD (RC)	INTENSIDAD (I)	MOMENTO (MO)	REVERSIBILIDAD (RV)	ACUMULAC. (AC)	PERIODICIDAD (PR)	IMPOR-TANCIA	CATEGORÍA $I=(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RC)$															
			PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	GENERALIZADA (8)	<1 AÑO-FUGAZ (1)	1 A 10 AÑOS-TEMPORAL (2)	>10 AÑOS- PERMANENTE (4)	SIN SINERGISMOS (1)	SINERGIA MODERADA (2)	ALTAMENTE SINÉRGICO (4)	SECUNDARIO (1)	DIRECTO O PRIMARIO (4)	TOTALMENTE RECUPERABLE (1)	RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA (2)	RECUPERACIÓN PARCIAL Y MITIGABLE (4)	IRRECUPERABLE (8)	AFFECTACIÓN MÍNIMA (1)	DESTRUCCIÓN TOTAL (12)	MAS DE 5 AÑOS (1)	1 A 5 AÑOS (2)	<1 AÑO- INMEDIATO (4)	CORTO PLAZO (1)	MEDIANO PLAZO (2)	IRREVERSIBLE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	IRREGULAR O DISCONTINUO (1)	PERIÓDICO (2)
Preparación del Sitio "Banco de Materiales sobre Rio Perros"																														
Calidad del Agua	-	2		1			2	4	4	1				4	2		4	1		29	M									
Riesgo de obstrucción de escurrimientos	-	1			1		2	4	4	1				4	1		1	1		23	I									
Turbidez	-	1		1		1	1	2	1	1				4	1		1	1		17	I									
Calidad del suelo	-	1		2		2	2	1	4	1				4	2		1	1		22	I									
Afectación del hábitat de fauna	-	1		2		1	1		4	1				4	2		1	1		21	I									
Pérdida de especies vegetales	-	1		2		2	4	4	1					4	4		4	4		33	M									
Empleos	+	1		2		2	1		8	1				4	4		4	1		2	M									
Operación y mantenimiento del "Banco de Materiales sobre Rio Perros"																														
Calidad del Agua	-	1		2		2	1	2	1					4	2		4	1		23	I									
Riesgo de obstrucción de escurrimientos	-	1		2		2		4	2	1				4	1		1	1		22	I									
Turbidez	-	1		2		1	1	2	1	1				4	1		1	1		18	I									
Calidad del suelo	-	1		2		2	2	4	8	1				4	4		4	4		37	M									

De la valoración de impactos nos dio como resultado la siguiente tabla donde se resumen los mismos.

I	IRRELEVANTES	7
M	MODERADOS	4
S	SEVEROS	0
C	CRÍTICOS	0
TOTAL		11

Como podemos observar que el 63.6% de los impactos son irrelevantes el 36.4 % corresponden a Moderados .dentro de los moderados tenemos un impacto benéfico que se refiere a los empleos directos e indirectos que se generaran con la ejecución del proyecto.

Tabla V-5. Índice de incidencia estandarizado.

IRRELEVANTES	7
MODERADOS	4
SEVEROS	0
CRÍTICOS	0
TOTAL	11



Ilustración V-1. Índice de incidencia estandarizado.

## CAPITULO VI

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

#### Medidas de Prevención:

- Dentro del proyecto no se tiene el objetivo el de realizar cortes y taludes, con motivo de la extracción del material en greña para la explotación del banco, sin embargo se podría generarse, por lo tanto una de las medidas de prevención es el evitar la formación de dichos taludes y en caso de presentarse éstos, se deben ejecutar medidas de control del talud mecánicas es decir la adecuación de los mismos utilizando la maquinaria presente en el banco y que es utilizada para el aprovechamiento del mismo, así como el tratar de comprimir al máximo los espacios donde no se tendrá la extracción de material.
- Limitar las áreas de extracción a lo estrictamente estipulado en el proyecto, es decir dentro del cauce del Rio Dumacuta, con el fin de que en temporada de lluvias el arrastre natural de material ocasionado por el mismo rio regenere las zonas de aprovechamiento.
- La explotación Del banco de material no deberá profundizarse más de lo que se establece en el proyecto y se evitara explotar material Del lecho activo Del Rio por lo que se recomienda el aprovechamiento Del banco en temporada de sequía.

#### Medidas de Mitigación:

- Para los escorrentimientos, se recomienda que se deberán conservar los patrones naturales de escorrentimiento, así como los procesos naturales de recarga de agua, mediante las obras de limpieza y desazolve de la cuenca del Rio los Dumacuta principalmente, así como de los posibles escorrentimientos intermitentes que se puedan descargar en la zona de afectación directa del proyecto por lo que se debe evitar en todo lo posible la modificación de terrenos para reducir al mínimo los problemas de drenaje por cambios en la hidrología natural
- Se prohíbe el vertido en el rio, de cualquier material residual producto de la extracción del material en greña, es decir una vez clasificado el material, el sobrante se depositara en un espacio destinado para el mismo dentro del patio de maniobras, esto para evitar que sea arrastrado por la corriente del rio en temporada de lluvias, cabe señalar que el material sobrante de la explotación del banco será mínima, ya que el objetivo del proyecto es aprovechar al máximo todo el material encontrado en la zona por lo cual se propuso este punto como banco de aprovechamiento.

Tabla VI-1. Valoración de los impactos ambientales esperados.

RELEVANCIA	ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN
------------	-------------------------------------	--------------------

		impactos negativos	val.	impactos positivos	val	impactos negativos	val	impactos positivos	val
Moderados	calidad del agua	29	empleos	29	calidad del suelo	37	empleos	29	
	perdida de especies vegetales	33	-	-	-	-	-	-	
Irrelevantes	riesgo de obstrucción de escurrimientos	23	-	-	calidad del agua	23	-	-	
	turbidez	17	-	-	riesgo de obstrucción de escurrimientos	22	-	-	
	calidad del suelo	22	-	-	turbidez	18	-	-	
	Afectación del hábitat de fauna.	21							

Conforme a lo anterior se tiene que los impactos negativos que se pueden presentar por el proyecto son los siguientes: Calidad del agua, Perdida de las especies vegetales, Calidad del Suelo, Riesgo de obstrucción de escurrimientos, Turbidez del Agua, Calidad del Agua y Afectación del Hábitat de la Fauna.

La afectación más importante se derivara de la etapa de operación, ya que en esta se afectara directamente a la calidad del suelo debido a la extracción del material en greña.

Se considera que el impacto será de efecto moderado. No obstante a lo anterior se deberán realizar medidas de mitigación

Sin embargo, también se pueden generar impactos positivos como la generación de empleos, lo que puede contribuir a un desarrollo económico de la zona.

Se consideran poco relevantes los efectos ambientales los que resultaran por la disminución de la calidad de aire de manera temporal, así Como del agua como resultado de la posible obstrucción de la corriente del Rio los Dumacuta así como la turbidez.

A continuación se ofrece una descripción de los impactos analizados, con lo cual se espera para tener un marco de referencia, al momento de establecer medidas preventivas y de mitigación.

La descripción de los impactos ambientales que a continuación se desarrollan, siguen un orden cronológico de ocurrencia, conforme al programa de trabajo.

## **VI.1 Preparación del Sitio y Construcción del proyecto.**

La remoción de la vegetación en los terrenos donde se emplazaran las obras que comprenderá el proyecto, se considera uno de los impactos de importancia moderada, ya que en sí mismo representa un efecto negativo, y porque además trae como consecuencia otros efectos indirectos, aun cuando se trate de especies secundarias y herbáceas conforme la matriz presentada en el capítulo V.

### **Calidad del suelo.**

La calidad del suelo puede verse afectada por la disposición inadecuada de los residuos sólidos orgánicos (arbustos y residuos orgánicos) e inorgánicos, ya que aunque el proyecto contempla un daño ecológico es posible no sea utilizado. Se propone como indicador los m<sup>2</sup> a utilizar.

Por otra parte, existe la posibilidad de otros efectos como resultado de la operación inapropiada de la maquinaria y del equipo, principalmente por derrame de aceites gastados, hidrocarburos y otras sustancias que pueden afectar al suelo, también se puede alterar la composición del suelo debido al acondicionamiento de los caminos de acceso.

### **Calidad del Agua**

Se espera que en el desmonte para la limpieza del área que será utilizada en el proyecto la calidad del agua alcance una magnitud moderada, lo anterior, ya que la remoción de vegetación puede dar como consecuencia la generación de residuos orgánicos y otros, en caso de no aplicarse medidas de control de estos residuos, podría representar la obstrucción y en consecuencia aumento del nivel de eutrofización en el Río Dumacuta en la zona dentro del área de influencia del proyecto.

Así como también en caso de no tomar las medidas adecuadas podrían llegar a ocurrir eventos de contaminación por combustibles o residuos sólidos a la corriente del Río Dumacuta.

### **Turbidez**

Otro efecto que se podría producir durante el movimiento de tierras principalmente en la realización del despalme y acondicionamiento del banco, pueden dar lugar a un aumento en el nivel de turbidez del Río Dumacuta en la zona del proyecto. El efecto que se espera será de carácter irrelevante.

### **Obstrucción de escorrentías**

Durante la limpieza del área donde se llevará a cabo la extracción del material pétreo se producirán movimientos de tierra y rocas, las cuales de no ser recolectadas manejadas y reutilizadas, podrían quedar dispuestas sin ningún control ocasionando que durante las lluvias estos materiales sean arrastrados hacia el Río Dumacuta ocasionando una posible obstrucción, por lo que se considera que deben realizarse medidas apropiadas para reducir al máximo este riesgo. El efecto puede ser No significativo y temporal, su efecto es recuperable a través del buen manejo del material sobrante

### **Pérdida de Especies Vegetales**

De las especies vegetales cercanas a la zona del proyecto que posiblemente se verán afectados ninguno tiene algún estatus de conservación (véase capítulo 4 de la manifestación de impacto ambiental), se considera Moderado, ya que la zona corresponde a un ambiente transformado por las actividades agrícolas y ganaderas, y que no existen comunidades vegetales que muestren una continua preservación, lo cual implica la pérdida total de integridad funcional como ecosistema natural, se considera que esta pérdida no alcanza una incidencia de mayor relevancia.

Es importante mencionar que el proyecto está programado en una zona donde los pobladores de San Juan Tamazola aprovechan el material pétreo actualmente, por lo que la pérdida de cubierta vegetal será principalmente de tipo secundaria y agrícola en su totalidad. Por lo que se proponen medidas de mitigación y compensación para lograr restablecer la regeneración de la zona.

### **Afectación del hábitat de fauna**

Las actividades de preparación del sitio ocasionarán el desplazamiento de algunos ejemplares de fauna silvestre principalmente en la zona de influencia del proyecto, por la simple presencia humana, así como por la remoción de la vegetación secundaria lo que dará destrucción de algunos sitios que podrían representar un refugio para la escasa fauna que se reconoció en el Sistema Ambiental.

Se considera que gran parte de los animales presentes en la zona abandonen el sitio y la mortalidad sea baja o nula.

## **VI.2 Operación y Mantenimiento del proyecto.**

### **Calidad del Agua**

La calidad del agua puede verse alterada por el paso de la maquinaria y los camiones de volteo en la superficie de rodamiento los cuales pueden presentar fugas de aceite lubricante aunque cabe señalar que la explotación del banco se realizará en temporada de sequías. Se considera una afectación mínima, puntual según los requerimientos de agua necesarios durante el mantenimiento y por los usuarios del proyecto.

### **Obstrucción de escurrimientos**

Durante las excavaciones y la extracción del material pétreo se producirán movimientos de tierra y rocas, las cuales de no ser recolectadas manejadas y reutilizadas, podrían quedar dispuestas sin ningún control ocasionando que durante las lluvias estos materiales sean arrastrados hacia el Río Dumacuta ocasionando una posible obstrucción., por lo que se considera que deben realizarse medidas apropiadas para reducir al máximo este riesgo. El efecto puede ser No significativo y temporal, su efecto es recuperable a través del buen manejo del material sobrante.

### **Turbidez**

Otro efecto que se podría producir durante el movimiento de tierras durante la explotación del banco, pueden dar lugar a un aumento en el nivel de turbidez del Rio Dumacuta en la zona del proyecto. El efecto que se espera será de carácter irrelevante.

#### **Calidad del Suelo**

La calidad del suelo puede verse afectada por la disposición inadecuada de los residuos sólidos orgánicos generados, la modificación de la topografía al llevar a cabo el aprovechamiento del material pétreo, la compactación del mismo por el paso de la maquinaria y camión de volteo.

Lo anterior puede ser controlado con un sistema de separación de residuos dentro de las poblaciones involucradas para facilitar su tratamiento y disposición.

Se considera una afectación mínima según las necesidades de mantenimiento, probable de manera puntual de acuerdo a los sitios en los cuales se realicen obras de mantenimiento.

#### **Determinación de Impactos ambientales residuales esperados.**

Conforme a la valoración individual que se asignó a los posibles impactos ambientales que se derivarán del proyecto, vale decir, que estos no serán severos o críticos dadas las condiciones de modificación previa del ambiente y las características del proyecto.

Los impactos ambientales identificados en general pueden ser controlados mediante medidas preventivas de mitigación, y los impactos considerados como Poco Significativos como es la pérdida de árboles, Paisaje y Calidad del agua podrían compensarse.

Tomando en cuenta los principales beneficios que se producirán por la realización del proyecto y que la mayoría de los impactos son poco relevantes y como se ha dicho controlables, se puede decir que la realización del proyecto es factible ambientalmente.

Los posibles impactos ambientales residuales serán:

- Modificación al Paisaje original como consecuencia la remoción de material parental.

De los impactos anteriores, como se analizó anteriormente, no corresponde a impactos ambientales severos o críticos, además por tratarse de una pequeña afectación en referencia al Sistema Ambiental, no representan una afectación a la integridad funcional del ecosistema presente en la zona del proyecto.

Acorde a la identificación, valoración y descripción de impactos ambientales, las medidas de control de impactos durante la etapa de preparación del sitio y operación del proyecto, deberán enfocarse a los siguientes impactos.

1. Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases producto de la combustión, producción de polvos y de ruido en la población.
2. Riesgo potencial de obstrucción de las corrientes superficiales principalmente el Rio Dumacuta como resultado del movimiento de tierras que se generaran por excavaciones, y otros.
3. Posible afectación a la calidad del agua por posibles derrames de combustibles así como por la generación de residuos sólidos (orgánicos y sanitarios) entre otros.
4. Riesgo de contaminación del suelo por posibles derrames de combustibles así como por la generación de residuos sólidos (orgánicos y sanitarios) entre otros.
5. Modificación del paisaje original en la zona donde se llevara a cabo la extracción del material pétreo.

Para reducir el nivel de impacto ambiental sobre la calidad del sistema ambiental, se establecerá un **Reglamento de Buenas Prácticas Ambientales** que comprenderán las acciones que se describen a continuación enfocadas a proteger la calidad ambiental.

Se deberá establecer la vigilancia, seguimiento y aplicación de programas de cumplimiento para cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación que se propongan, a través de la contratación de un **Supervisor Ambiental**, quien deberá realizar el monitoreo y en caso de desviaciones de las medidas que se establezcan realizará los ajustes que sean necesarios, en todo momento será necesario determinar parámetros que sirvan para medir cumplimiento de las buenas prácticas ambientales. El supervisor ambiental deberá vigilar el estricto cumplimiento de las siguientes normas ambientales.

- A. NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
- B. NOM-081- SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (Aclaración 03-marzo-1995).
- C. NOM-041- SEMARNAT-1999, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- D. NOM-044- SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso mayor de 3,857 kilogramos.
- E. NOM-045- SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
- F. NOM-047- SEMARNAT-1999, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan

gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

G. NOM-048- SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.

H. NOM-050- SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles.

### VI.3 Etapa de preparación del sitio.

#### Etapa de preparación del sitio

Factor afectado: Atmósfera (calidad de aire y nivel sonoro)

Tabla VI-2. Acciones para controlar afectaciones a la atmósfera por la preparación del sitio.

ACCIONES	OBJETIVO	Medidas Preventivas
Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee así como verificación de los mismos	Cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-1994, NOM-044-SEMARNAT-1994, NOM-045-SEMARNAT-1994, NOM-047-SEMARNAT-1994, NOM-050-SEMARNAT-1994	
El traslado del material deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos tapados, propios para tal actividad, y utilizar lonas de contención para partículas finas durante el transporte.	Evitarse la dispersión de partículas en la atmósfera en las zonas donde se traslade el material.	
Se establecerá mantenimiento de la maquinaria a fin de cumplir con los parámetros establecidos en la normas de ruido <sup>1</sup> y se establecerá vigilancia de los niveles de ruido en la zona, asimismo las actividades únicamente se realizaran en horario diurno entre un horario de las 8:00 am a las 8:00 pm	Prevenir que en la zona se rebasen la norma de ruido	

#### Factor afectado: Suelo

Las acciones que se realizarán para prevenir el riesgo de erosión y de contaminación del suelo en la zona después de que se realicen las actividades de preparación del sitio

<sup>1</sup> Los niveles de ruido

I. Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria de construcción no deberán sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Ruido (Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982), el cual establece que automóviles, camiones, autobuses, tractores y similares deberán cumplir con los siguientes límites:

- 1.1 Vehículos con peso bruto vehicular de hasta 3,000 Kg. Tienen un nivel máximo permisible de 86 dB.
- 1.2 Vehículos con peso bruto vehicular de más de 3,000 Kg. y hasta 10,000 Kg., tienen un nivel máximo permisible de 92 dB.
- 1.3 Vehículos con peso bruto vehicular de más de 10,000 Kg. Tienen un nivel máximo permisible de 99 dB.

**Tabla VI-3. Acciones para controlar afectaciones al suelo, por las actividades de preparación del sitio.**

ACCIONES	OBJETIVO	
	MEDIDAS PREVENTIVAS	MITIGACIÓN
Restringir al máximo la afectación de terrenos que requieren remoción de vegetación.	Evitar al máximo la exposición del suelo	
Utilizar al máximo el material de extracción.	Evitar el arrastre de Material Aguas abajo.	
Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas así como la generación de lixiviados que pueden reducir la calidad del suelo y afectar la calidad del agua.	
Para acceso al banco de Material se utilizaran los actuales caminos que van al sitio donde se ubicara este.	Reducir el impacto por despalme en las zonas donde se establecerá los bancos de Material.	

#### **Factor afectado: Agua**

Este es un aspecto relevante, ya que el proyecto, se desarrollara sobre el cauce del Rio Dumacuta, por lo cual, se prevé que el proyecto puede implicar el riesgo de obstrucción del mismo rio o bien modificar sus características físicas y químicas. Con el fin de evitar alteraciones en dichas áreas del escurrimiento, se proponen como parte del reglamento de “Buenas Prácticas Ambientales”, las siguientes acciones.

**Tabla VI-4. Acciones para controlar afectaciones al agua, por el proyecto.**

ACCIONES	OBJETIVO	
	MEDIDAS PREVENTIVAS	
Programar el aprovechamiento de los bancos en época de sequia	Evitar que el Rio Dumacuta sea afectado por las diferentes actividades	
Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del desmonte y despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales y llegar hasta la corriente del Rio Dumacuta.	Evitar que el material producto del desmonte ocasione obstrucciones y alteraciones a la calidad de agua.	
Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas así como la generación de lixiviados que pueden reducir la calidad del suelo y afectar la calidad del agua.	
Llevar a cabo la instalación de sanitarios a razón de 1 por cada 10 trabajadores.	Evitar la defecación al aire libre y la posible contaminación del suelo y agua.	
Contratar una empresa especializada en la recolección, manejo y disposición final de residuos sanitarios.	Evitar la posible contaminación del suelo y agua.	
Cualquier resto de comida, deberá separarse del resto de residuos y disponerse en contenedores destinados para la recepción de residuos sólidos orgánicos.	Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir aún más la calidad del agua del sistema ambiental.	
La actividades de correctivo o preventivo de la maquinaria o equipo	Evitar la contaminación del suelo y agua.	

deberán restringirse a los patios de maniobras especialmente habilitados para realizar dichas acciones o bien deberán realizarse en talleres habilitados que se encuentre en el pueblo.	
Habilitar un área temporal para la concentración de residuos incluyendo los restos de vegetación, y que cuente con depósitos que sirvan para recibir los restos de acuerdo al tipo de residuos, con la capacidad suficiente para recibir los restos que se esperan para la etapa de preparación del sitio.	Evitar la contaminación del suelo y agua.
<b>COMPENSACIÓN</b>	
Deberá realizarse acciones de limpieza en la zona del Rio Dumacuta	Garantizar la limpieza del Rio Dumacuta

#### **Factor afectado: Vegetación**

Como se describió anteriormente, uno de impactos moderados que se esperan por el desarrollo del proyecto, es la pérdida de ejemplares de vegetación secundaria. Para el caso de la vegetación que posiblemente se perderá en el Sistema Ambiental estudiado, se debe tener especial cuidado, por lo cual se proponen las siguientes acciones.

**Tabla VI-5. Acciones para controlar afectaciones a la vegetación ocasionadas por la preparación del sitio.**

ACCIONES	OBJETIVO
MEDIDAS PREVENTIVAS	
Realizar labores de concientización de todas las personas relacionadas al proyecto para que no provoquen ningún tipo de afectación.	Evitar que se afecten otras áreas no autorizadas.
Se deberán aprovechar los caminos existentes para el acceso a las zonas de trabajo como fin de minimizar las áreas afectadas. Asimismo, estará prohibida la apertura de caminos y/o veredas no autorizados.	Restringir el impacto en las áreas que serán ocupadas por infraestructura y evitar que existan más áreas con vegetación afectadas
MEDIDAS DE COMPENSACIÓN	
Una vez terminadas las obras, se realizarán trabajos de limpieza.	Limpiar y restaurar en la medida de lo posible sitios afectados por la preparación del sitio.

#### **Factor afectado: Fauna**

Tomando como base los resultados del estudio de fauna realizado para poder caracterizar el apartado correspondiente, en el que se encontró que la abundancia y diversidad de la fauna presente es muy baja en comparación con otras zonas, sin embargo, la fauna puede encontrar alimento o refugio en lo correspondiente al Rio Dumacuta.

Se especificarán en el Reglamento de "Buenas Prácticas Ambientales" acciones de protección a la fauna, mismo que como ya fue señalado será difundido entre todo el personal que participe en el desarrollo del proyecto a fin de aplicar medidas de prevención y protección a la fauna, entre las cuales figurará:

**Tabla VI-6. Acciones para controlar afectaciones a la fauna, por actividades de la preparación del sitio.**

ACCIONES	OBJETIVO
MEDIDAS PREVENTIVAS	

ACCIONES	OBJETIVO
Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación del sitio, sobre la importancia de las especies que pueden encontrarse en el sistema ambiental, en especial de aquellas endémicas o bien ocupan una categoría de protección o conservación.	Evitar afectaciones a los ejemplares de vida silvestre en particular en las especies de fauna endémicas, durante las acciones de preparación del sitio.
Previo a los trabajos de preparación del sitio se debe realizar el rescate de especies de fauna principalmente las que sean de lento desplazamiento a fin de no afectar a las mismas.	Prevenir daños a la fauna
Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio, se deberá capacitar y formar un grupo de trabajadores que con instrucciones específicas generará ruido y vibraciones en el suelo, con el objeto de ahuyentar a la fauna que pudiese quedar en el predio, fuera de las áreas de trabajo.	Prevenir daños a la fauna
Prohibir el uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar a la fauna silvestre.	Evitar que la fauna sea cazada por el personal
Los trabajos de preparación del sitio, serán graduales, con el fin de dar tiempo a que la fauna presente, abandone el lugar	Evitar que la fauna sea dañada
Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre	Evitar que la fauna sea dañada
En caso de que se localice alguna especie de fauna de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2001, se dará aviso a la autoridad conforme lo disponga la Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, sobre las acciones de rescate de especies y cumplir con lo establecido en la ley.	Evitar que las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y acatar lo que disponga la autoridad ambiental federal

#### **VI.4 Etapa de Operación y Mantenimiento.**

##### **Factor afectado: Suelo**

Para evitar la degradación del suelo, se aplicarán las medidas siguientes, para evitar afectaciones al suelo.

**Tabla VI-7. Acciones para controlar afectaciones al suelo por la etapa de operación y mantenimiento.**

ACCIONES	OBJETIVO
MEDIDAS PREVENTIVAS	
Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas así como la generación de lixiviados que pueden reducir la calidad del suelo y afectar la calidad del agua.
Previo al inicio de esta etapa deberán instalarse en el almacén temporal, recipientes herméticos para poder disponer sustancias que por su naturaleza puedan resultar tóxicas o peligrosas, como son restos de latas de aceites, estopas o trapos impregnados con grasas o hidrocarburos en general	Prevenir la contaminación del suelo
Las actividades de mantenimiento correctivo o preventivo	Evitar la contaminación del suelo y agua

ACCIONES	OBJETIVO
de la maquinaria o equipo deberán restringirse a los patios de maniobras especialmente habilitados para realizar dichas acciones o bien deberán realizarse en talleres habilitados que se encuentren en el pueblo o en ciudades.	
Deben realizarse el mantenimiento y vigilancia posibles fugas de maquinaria y equipos	Evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.
Durante el suministro de combustible a la maquinaria se deberá garantizar que no haya derrames del mismo en el suelo, por lo que es recomendable realizar esta labor sobre pisos de concreto y/o en establecimientos comerciales.	Evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos
MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
Durante la operación, los trabajos de rellenos, y nivelaciones en la medida de lo posible se reutilizarán los Material sobrantes de la extracción las excavaciones.	Reducir los volúmenes de extracción con este fin
Una vez terminadas las obras que comprenderá el proyecto para la explotación de los bancos de Material, se deberá revisar, limpiar y restaurar los terrenos que se encuentren dentro del área de influencia, eliminando y reforestando superficies que hayan sido utilizadas y limpiando cualquier superficie que haya quedado afectada por derrames de sustancias químicas que se hayan derramado durante esta etapa.	Restaurar sitios contaminados

En el Reglamento de “*Buenas Prácticas Ambientales*” se establecerán medidas de seguridad y de protección específicas para la operación de los patios de maniobras a efecto de evitar contaminación del suelo y agua.

- A. Únicamente serán almacenadas las cantidades necesarias de sustancias para realizar los trabajos.
- B. Todos los Material almacenados en el sitio serán almacenados en forma limpia y ordenada en contenedores apropiados y, de ser posible, bajo techo u otro tipo de encierro
- C. El producto será mantenido en los contenedores originales con la etiqueta original del fabricante y visibles.
- D. Las sustancias no serán mezcladas entre ellas al menos que sea recomendado por el fabricante.
- E. Cuando sea posible, todo el producto se usará antes de disponer del envase.
- F. Se seguirán las recomendaciones del fabricante para tener un uso apropiado y disposición.
- G. El superintendente del sitio inspeccionará diariamente para asegurar que se realiza un manejo y disposición de Material.

#### Productos peligrosos

Las siguientes prácticas son utilizadas para reducir los riesgos asociados con Material peligrosos.

- A. Los productos se mantendrán en sus contenedores originales al menos que no sean resellables.
- B. Las etiquetas originales y los datos de seguridad de los Material serán conservados ya que contienen información importante sobre el producto.
- C. Si hay excedente de producto y se tiene que disponer de él, se seguirán los métodos propuestos por los fabricantes o especialistas para hacerlo apropiadamente.

### Prácticas específicas de producto

Las siguientes prácticas específicas por producto se seguirán:

- *Productos de petróleo:* serán almacenados en contenedores herméticamente cerrados con etiquetado apropiado. Cualquier sustancia de asfalto usada en el sitio será aplicada de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

### Factor afectado: Agua

Para prevenir y mitigar las posibles afectaciones al agua, se aplicarán las medidas de la tabla VI.8 "Acciones para controlar afectaciones al agua, por la preparación del sitio así como las siguientes.

Tabla VI-8. Acciones para controlar afectaciones al agua por la operación del proyecto.

ACCIONES	OBJETIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS
		MITIGACIÓN
Se deberá vigilar que los rellenos no afecten zonas en donde se detecten escorrentimientos de agua natural.	Prevenir obstrucciones	
Vigilar la operación de la maquinaria	Evitar cualquier tipo de afectación a los cuerpos de agua superficiales, ya sea obstrucción o derrames de hidrocarburos	
Se deberá aplicar durante la operación del proyecto un programa de vigilancia de las corrientes superficiales en el cual, en caso de detectarse alguna afectación a los cuerpos de agua superficial que pueda ser atañible a las etapas de preparación del sitio, considere medidas correctivas inmediatas.	Mitigar cualquier afectación que pueda registrarse principalmente en el Rio Dumacuta	
Durante y una vez concluido la explotación de los bancos deberá realizarse limpieza de áreas con posibles contaminantes o desechos que puedan proceder de los patios de maniobras o frentes de trabajo	Restaurar cuerpos de agua superficiales	COMPENSACIÓN

## CAPITULO VII

### VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

#### VII.1 Pronósticos del escenario.

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso sí, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
- Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.
- Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.
- De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades –en este caso la instalación de infraestructura urbana- suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto son tres:

1. Que el proyecto no se realiza.
2. Que el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental.
3. Que el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

**Escenario 1:** el proyecto no se realiza continúa el azolvamiento del Rio Dumacuta, lo que origina el cambio de su cauce y su desbordamiento en la temporada de lluvias. En lo socioeconómico, no habrá generación de empleo por lo tanto no se dan beneficios a nivel personal, no harán pagos por los permisos a nivel federal, estatal y municipal, las casas materialistas y otras actividades relacionada con la construcción sus ingresos pueden ser reducido así como la venta de material. Y toda vez que se trata de un material de construcción podemos determinar que su extracción se realizara de forma irregular.

**Escenario 2:** El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.

Se realizan las actividades de extracción sin tener las medidas preventivas principalmente sin seguir las recomendaciones de la CONAGUA durante la extracción del material, modificando el cauce del río y su relieve, el método de extracción es inadecuado ocasionando impactos negativos en el ecosistema.

**Escenario 3:** El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

Se realiza el proyecto cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán principalmente en la etapa de operación del mismo son adversos moderadamente significativos en los factores como agua, suelo y atmósfera, pero estos impactos son mitigables o su rehabilitación es rápida. Existirá un ingreso por concepto de impuestos municipales, estatales y federales. Así mismo se seguirán las recomendaciones por parte de la CONAGUA para no modificar las condiciones del cauce del río por la realización de las actividades de extracción del material pétreo.

#### **Factores impactados por las obras y actividades de extracción de material.**

Agua. Como resultado de la extracción del material pétreo podría producir un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, por lo que se considera que producirá un impacto adverso moderadamente significativo, sin embargo por las mismas condiciones de arrastre de material en el Rio Dumacuta en periodo de lluvias, los bancos de donde se extraerá el material, se volverá a reponer mediante un proceso natural de acuerdo a si ciclo anual de lluvias.

Suelo. Por el paso de los camiones en el camino de acceso de terracería hacia los bancos se generan impactos adversos no significativos y el transporte del material hasta los lugares o negocios que lo requieran, por el constante paso de estos.

Atmósfera. El constante movimiento de la maquinaria, la combustión de los camiones, se generarán partículas de polvo y gases producto de la combustión, por lo que la maquinaria deberá estar en buenas condiciones, en el acarreo del material extraído deberá estar cubierto por una lona para evitar la dispersión de partículas a la carga o al momento de llevarlo a las casas de Material, lo que provocara impactos adversos moderadamente significativos.

Flora y Fauna. En la extracción del material pétreo no habrá afectación de la flora y fauna debido a que se realizará en el cauce del Rio Dumacuta, donde no se encuentra vegetación que pueda constituirse como un macizo forestal en el área de extracción. Es importante resaltar que dentro del área de extracción no existen especies de flora y fauna que se encuentren listadas dentro de alguna categoría de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

Social y Económico. El proyecto contempla la generación empleos permanentes una vez que entre en operación la extracción del material pétreo, el cual a su vez permitirá que diferentes casas materialistas de la región se vean beneficiadas al poder contar con estos Material útiles para la construcción próximos a sus centros de distribución. Cabe mencionar que debido a que este tipo de proyectos la contratación del personal no requiere de una capacitación extensiva, puede ayudar de manera importante al mejoramiento de sus condiciones de vida. También contribuirá a la disponibilidad de

Material de construcción durante un período de 5 años. Para concluir, se considera que los efectos son benéficos moderadamente significativos para la zona, a pesar de ser un proyecto en pequeña escala.

En consecuencia, el proyecto tiene una viabilidad ambiental positiva

## VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

Una de las finalidades de este programa, será la concientización y responsabilidad ambiental, de todo el personal que laborará en el proyecto. Para que se lleve a cabo con éxito y respeto el desarrollo de la actividad de extracción, y exista la relación armoniosa integral de hombre-sociedad-ambiente.

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y compensación sugeridas en el capítulo anterior. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar el cumplimiento de estas, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas.

A su vez permitirá identificar si se generan impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, o por las medidas de mitigación sugeridas, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación como de protección o compensatorias, con el fin de mejorarlas en su caso o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos; en este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una de las medidas señaladas para el proyecto, mediante el Seguimiento al Programa Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como función básica el establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente documento, las cuales irán en función de las diferentes fases establecidas así como para cada factor identificado como potencialmente impactado. Para el caso del proyecto se presentan las siguientes fases.

Tabla VII-1. Fases de aprovechamiento del material

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	Selección de bancos
	Limpieza del sitio.
	Acondicionamiento de las rutas de acceso existentes
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Extracción de material pétreo.
	Venta al público

ETAPA	ACTIVIDAD
	Mantenimiento de los caminos de acceso
	Supervisión del funcionamiento y comportamiento de maquinaria y vehículos de transporte.

En caso de ser autorizado el presente proyecto, se deberá elaborar un Programa de Vigilancia Ambiental calendarizado para la implementación y seguimiento de medidas de mitigación, compensación y, en su caso, condicionantes que establezca la autoridad competente. Dentro de este programa, y a manera de ejemplo, se podrán incluir los siguientes temas:

**Tabla VII-2. Programa para el control de la contaminación atmosférica.**

Etapa que se aplicara	Preparación del sitio y construcción
<b>Parámetro:</b>	Contaminación del medio físico
<b>Impactos objetivo:</b>	Efectos a la atmósfera y salud ambiental Emisión de humos y polvo Producción de malos olores Generación de ruido
<b>Procedimientos:</b>	1.- Se deberá vigilar que los vehículos que transporten Material estén cubiertos con lonas o plásticos para evitar la fuga de Material y polvos 2.- Se vigilará que los trabajadores no realicen ninguna fogata 3.- Se vigilará que exista separación de residuos sólidos, que aquellos que consistan en restos de alimentos sean recolectados a la brevedad y en caso de que los mismos deban ser almacenado estén cubiertos con tapa, para evitar malos olores. 4.-El supervisor debe vigilar y exigir que todos los vehículos estén afinados y cuenten con la verificación vehicular y se deberán tener los documentos y la matrícula de los camiones debidamente registrados. 5.- Que los recipientes que sirvan como almacén temporal estén sellados herméticamente.
<b>Responsable:</b>	Contratista y supervisor ambiental
<b>Periodicidad:</b>	Se vigilará durante las fases de preparación del sitio y construcción
<b>Equipos:</b>	Cubiertas plásticas, lonas, recipientes de basura con tapa, bitácoras, comprobantes de verificación vehicular, cámara fotográfica
<b>Aspectos a considerar</b>	Garantizar que no existan emisiones a la atmósfera que puedan dañar la salud de la población aledaña, de los trabajadores y de las aves
<b>Duración de aplicación</b>	Durante los 5 años que dure la extracción de material y hasta retirar todos los restos de material
<b>Documentos probatorios relevantes</b>	Contratos de servicios, Autorización de la empresa prestadora de servicios, Comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, Bitácoras de registro
<b>Indicador de realización</b>	Fotografías y comprobantes de verificación vehicular
<b>Indicador de efecto</b>	No existan contaminantes
<b>Umbrales de alerta</b>	Presencia de malos olores, falta de visibilidad
<b>Umbral inadmisible:</b>	Personal con enfermedades respiratorias, contaminación del sitio y de sus alrededores

<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
<b>Costo</b>	<b>\$ 38,000.00</b>

**Tabla VII-3. Programa para evitar contaminación del suelo y agua, por generación de residuos y uso de sustancias tóxicas.**

<b>Etapa que se aplicara</b>		<b>Preparación del sitio y construcción</b>
<b>Parámetro:</b>		Contaminación del medio físico
<b>Impactos objetivo:</b>		Riesgos de toxicidad al agua y suelo
<b>Procedimientos</b>		<p>1.- Se construirá un almacén para resguardado de manera provisional algunas sustancias que por su naturaleza pueden ser tóxicas.</p> <p>2.- Establecer recipientes para el almacenamiento de residuos que pueden considerarse tóxicos como solventes y aceites gastados así como estopas, mismos que serán registrados en una bitácora y entregados con una empresas registrada ante la SEMARNAT, para su manejo, tratamiento y disposición final.</p> <p>3.- Se aplicará y vigilará el cumplimiento de un plan de separación de residuos sólidos en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.</p> <p>4.- Se garantizará que no existirán restos de Material productos de las excavaciones y rellenos, o bien de restos de construcción, sobre los escurrimientos y se realizará una supervisión a fin de eliminar los que pueda haber en la zona.</p> <p>5.- Se realizará una vigilancia extrema para que los proveedores de Material retiren los restos de Material de la construcción a fin de que las empresas los puedan reutilizar y con ello reducir cualquier efecto negativo.</p> <p>6.- En la operación se aplicara una vigilancia estricta sobre el plan de manejo de residuos y se garantizará la limpieza de los escurrimientos</p>
<b>Responsable</b>	Contratista y supervisor ambiental	
<b>Periodicidad</b>	Se vigilará durante el tiempo que dure la explotación.	
<b>Equipos</b>	<p>Recipientes plásticos con tapa hermética para la separación de restos que puedan ser tóxicos.</p> <p>Recipientes metálicos para los restos de construcción así como carretillas para transportes a camiones de transportistas</p>	
<b>Tipo de apoyo:</b>	Empresas especializadas en el manejo de residuos	
<b>Aspectos a considerar</b>	<p>Garantizar que no se mezclen los residuos y que reciban un tratamiento por tipo de residuos, de preferencia buscar el reciclado y reúso de los residuos.</p> <p>Evitar el contacto de residuos en el suelo y agua así como su dispersión en los escurrimientos.</p>	
<b>Duración de aplicación</b>	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, y en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de preparación y construcción de la obra	
<b>Documentos probatorios relevantes</b>	Contratos de servicios, autorización de la empresa prestadora de servicios, comprobante de autorizaciones para disposición final de aguas y residuos sólidos, bitácoras de registro	
<b>Indicador de realización</b>	Material fotográfico y comprobantes de recibo de residuos por las empresas	
<b>Indicador de efecto</b>	Evitar contaminación del sitio, reduciendo efectos negativos a la salud de trabajadores	
<b>Umbrales de alerta</b>	Presencia de basura en los alrededores	
<b>Umbral inadmisible:</b>	Contacto de basura o cualquier residuos con la fauna	

**"EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO MACUTA, PARAJE "EL CHAPULIN", LOCALIDAD DE SAN PEDRO YUCUXINA, MUNICIPIO DE SAN JUAN TAMAZOLA, NOCHIXTLAN, OAXACA. MIA-P.**

<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
<b>Costo</b>	\$ 32, 000.00

**Tabla VII-4Programa integral para proteger la vida de las especies de fauna que habitan en la zona.**

<b>Etapa que se aplicara</b>		<b>Preparación del sitio, construcción y operación</b>
<b>Parámetro:</b>		Especies de vida silvestre, todas
<b>Objetivo:</b>		Reducir riesgos a las especies de fauna que habitan en la zona
<b>Actividades</b>		<p>1.- Realizar campañas de concientización con los trabajadores que participen en la preparación, construcción y operación, sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y de las especies que allí habitan especialmente de las especies prioritarias.</p> <p>2.- Establecer señalamientos alusivos a la especies de fauna consideradas prioritarias que indiquen las medidas de prevención y de cuidados que se debe proporcionar a las especies prioritarias de la zona.</p> <p>3.- Vigilancia estrecha de un reglamento de protección para las especies de fauna silvestre por el personal que participe en el proyecto.</p>
<b>Responsable</b>		Promovente y contratistas
<b>Periodicidad</b>		Se vigilará la aplicación de los procedimientos en las diferentes etapas del proyecto.
<b>Equipos</b>		Material de construcción que se adecuen a la protección de aves y demás especies silvestres de la zona. Cámaras, binoculares, señalamientos, cercas.
<b>Tipo de apoyo:</b>		Especialistas de fauna
<b>Aspectos a considerar</b>		Que la zona sirve de espacio para la reproducción y desarrollo de estas especies.
<b>Duración de aplicación</b>		Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, y en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de preparación y construcción de la obra.
<b>Documentos probatorios relevantes</b>		Fotografías que indiquen el establecimiento de señalamientos de aves. Resultados de monitoreo de aves. Copias de Material usados para concientizar a trabajadores.
<b>Indicador de realización</b>		Que existan pruebas de que se llevan a cabo monitoreo de vigilancia y uso de equipos de protección.
<b>Indicador de efecto</b>		Que se incremente el número de especies de fauna
<b>Umbrales de alerta</b>		Fauna lastimada o muerta
<b>Umbral inadmisible:</b>		Mortalidad de las aves
<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>		Se deberán vigilar semanalmente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes mensuales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
<b>Costo</b>		<b>\$ 75,000.00</b>

**Tabla VII-5. Programa de reforestación.**

<b>Etapa que se aplicara</b>		<b>Inmediatamente después de terminada la extracción</b>
<b>Parámetro:</b>		Superficie afectada de vegetación natural
<b>Impactos objetivo:</b>		Pérdida de cubierta vegetal, erosión
<b>Procedimientos:</b>		<p>1.- Diagnóstico de las zonas con cubierta vegetal natural que pueden estar en proceso de deterioro y que pueden ser consideradas para la aplicación de las medidas de compensación.</p> <p>2.- Selección del tipo de plantas conforme a las condiciones del lugar.</p> <p>3.- Realizar la plantación de especies así como de diseminación de semillas</p>

<b>Etapa que se aplicara</b>	<b>Inmediatamente después de terminada la extracción</b>
	conforme a las mezclas determinadas y requeridas por sitio específico. 4.- Aplicar monitoreo y seguimiento del establecimiento 5.- Reposición de los ejemplares que no hayan sobrevivido 6.- Acondicionamiento de las áreas que serán restauradas
<b>Responsable</b>	Contratista y supervisor ambiental
<b>Periodicidad</b>	Se vigilará cada seis meses a partir de la fecha de operación del proyecto
<b>Equipos</b>	Recipientes metálicos para los restos de construcción así como carretillas para transportes o camiones de transportistas
<b>Tipo de apoyo:</b>	Hectáreas a reforestar
<b>Aspectos a considerar</b>	Garantizar el éxito de la reforestación mínimo del 80 %
<b>Duración de aplicación</b>	Supervisión y monitoreo por lo menos 3 años posteriores a la fecha de reforestación
<b>Documentos probatorios relevantes</b>	Bitácoras de registro, comprobantes de adquisición de plántulas
<b>Indicador de realización</b>	Material fotográfico
<b>Indicador de efecto</b>	Reducir efectos negativos al medio ambiente.
<b>Umbrales de alerta</b>	Presencia de individuos muertos
<b>Umbral inadmisible:</b>	Aparición de efectos erosivos
<b>Frecuencia de revisión del cumplimiento</b>	Se deberán vigilar cada seis meses las zonas reforestadas elaborando sus correspondientes reportes que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.
<b>Costo</b>	<b>\$ 56,500.00</b>

### **VII.3 Seguimiento y control.**

El seguimiento en la ejecución del proyecto será a través de visitas periódicas del encargado ambiental del proyecto, quien tendrá la obligación de llevar una bitácora diaria de los avances y pormenores sobre las actividades del proyecto.

El encargado ambiental, contratista y promovente sostendrán las reuniones que sean necesarias para fortalecer el seguimiento y toma de decisiones que sean requeridas.

Se rendirán informes periódicos a la identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

**Tabla VII-6. Costos del Programa de Vigilancia Ambiental.**

<b>PROGRAMA</b>		<b>COSTO</b>
<b>1</b>	Programa para el control de la contaminación atmosférica	\$ 38,000.00
<b>2</b>	Programa para evitar contaminación del suelo y agua, por generación de residuos y uso de sustancias tóxicas	\$ 32,000.00
<b>3</b>	Programa integral para proteger la vida de las especies de fauna que habitan en la zona	\$ 75,000.00
<b>4</b>	Programa de Reforestación	\$ 56,500.00
	<b>Total</b>	<b>\$ 201,500.00</b>

## CAPITULO VIII

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

#### VIII.1 Presentación de la información

Los criterios y métodos de evaluación del impacto sobre el sistema ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente. Los criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán:

- 2 ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad B-Particular
- 4 ejemplares en archivo electrónico

##### VIII.1.1 Cartografía

E14D46

##### VIII.1.2 Fotografías.

En formato digital e impreso se anexan una memoria fotográfica del sitio y de las condiciones que guarda el predio donde se pretende la construcción del proyecto.

## VIII.2 Bibliografía

- AGENDA ECOLÓGICA 2006, Compendio de leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia, versión COSIDA.
- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.
- Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Unión. Washington, D. C. 419 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 423-447.
- Bravo Hollis, H., y L. Scheinvar, 1999, El interesante mundo de las cactáceas, Fondo de Cultura Económica, México.
- Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 375-390.
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.
- Dávila-Ramírez, A., Vásquez-Matías, A. 2006. Sistematización y elaboración de bases de datos de flora y fauna reportados con alguna categoría de conservación, para el estado de Oaxaca. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca Nº 23. México.
- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (N.S.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 217 p. México

García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.

Gutiérrez Hernández, F. y M. Nevárez de los Reyes, 2003, "Rescate de cactáceas en líneas de transmisión eléctrica en el noreste de México", Memorias del Primer Encuentro Ambiental y del Patrimonio Cultural, Subdirección de Construcción de la

Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29 –63.

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2004 - 2010

Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82

Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3a Edición, 432 pp.

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Miércoles 6 de marzo de 2002.  
NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. California U. S. A.

IUCN, Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. 2000. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la IUCN. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies IUCN. Versión 3.1. Aprobado en la 51° Reunión del Consejo de la IUCN Gland, Suiza 9 de Febrero de 2000.

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. 1995. 2<sup>a</sup>. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.

LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.

### Cartografía consultada

- García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas hidrológico s". Escala 1:250 000. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuencas hidrológico s". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológico s en Mapas de regiones hidrológico s. Escala más común 1:1, 000,000. Secretaría de Recursos Hídricos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- Maderey-R, L. E. y Torres-Ruata, C. (1990), "Hidrografía e hidrometría", IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- SEMARNAP, Subsecretaría de Recursos Naturales. (1998). "Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana". (Primera aproximación 1996). Escala 1:4 000 000. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990), Precipitación media anual en "Precipitación", IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4 00 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). "Provincias Fisiográficas de México". Extraido de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990). Temperatura media anual en "Temperatura media", IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). "Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO". Escala 1: 1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- Conjunto de datos vectoriales temáticas de la carta E114D46

### Páginas de Internet:

- [http://www.ceienterprises.com/downloads/nomad\\_spx.pdf](http://www.ceienterprises.com/downloads/nomad_spx.pdf)
- [http://www.semarnat.gob.mx/queesselsemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos\\_decritados.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queesselsemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decritados.aspx)
- <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
- <http://www.sct.gob.mx/>
- <http://www.inegi.gob.mx/inegi/>
- <http://www.inifap.gob.mx/>

- <http://www.ibiologia.unam.mx/>
- <http://www.itis.gov/>
- [http://tucsoncactus.org/html/cactus\\_rescue.shtml](http://tucsoncactus.org/html/cactus_rescue.shtml)
- <http://www.bcss.org.uk/1997.html>

Programas y sistemas información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital.

- ArcGis 10.5
- Global Mapper v17.0
- Google Earth Pro
- AutoCad
- Imágenes de Satélites

	<p><b>I. Nombre del área que clasifica.</b> Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca</p>
	<p><b>II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública</b> Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0111/08/21.</p>
	<p><b>III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.</b> Se clasifican datos personales correspondientes a: Registro Federal de Contribuyentes, domicilio, teléfono y correo electrónico en la página 12.</p>
	<p><b>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.</b> 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.</p>
	<p><b>V. Firma del titular del área.</b> <i>L.C.P. María del Socorro Pérez García</i> Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 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. <i>DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE OAXACA</i></p>
	<p><b>VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.</b> ACTA-18-2021-SIPOT-3T-ART69, en la sesión concertada el 15 de octubre de 2021. Disponible para su consulta en: <a href="http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/ina/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_18_2021_SIPOT_3T_ART.69.pdf">http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/ina/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_18_2021_SIPOT_3T_ART.69.pdf</a></p>