CAPITULO I

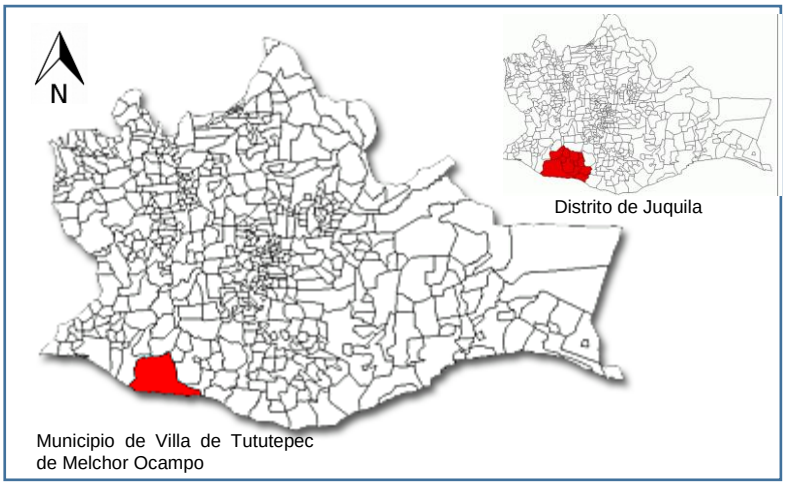
DATOS GENERALES

I.1 Proyecto.

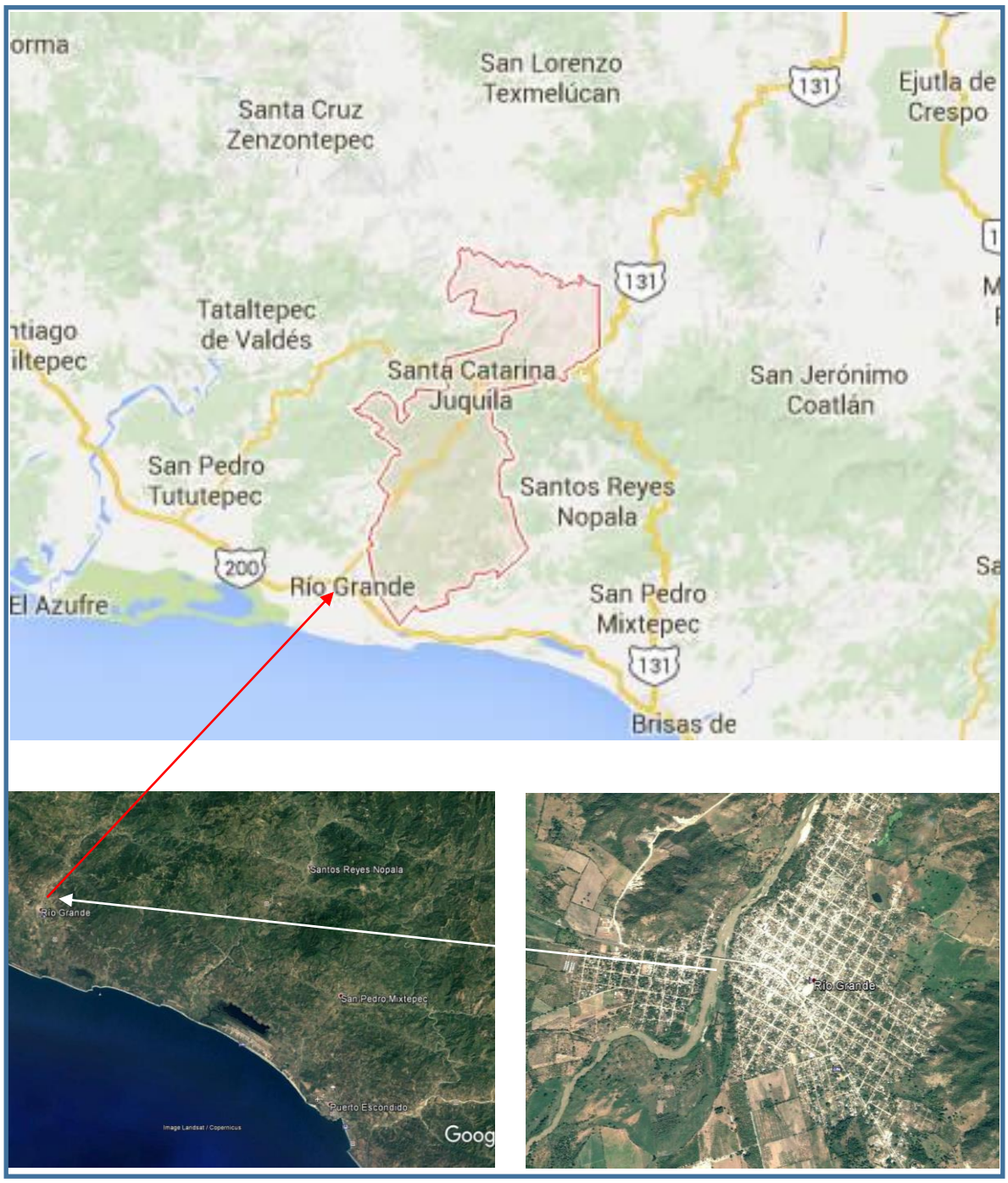
I.2 Nombre del proyecto
EXTRACCION DE PETREOS RIO GRANDE
Que en lo sucesivo será referido como EL PROYECTO

I.3 Ubicación del proyecto.
Macro localización

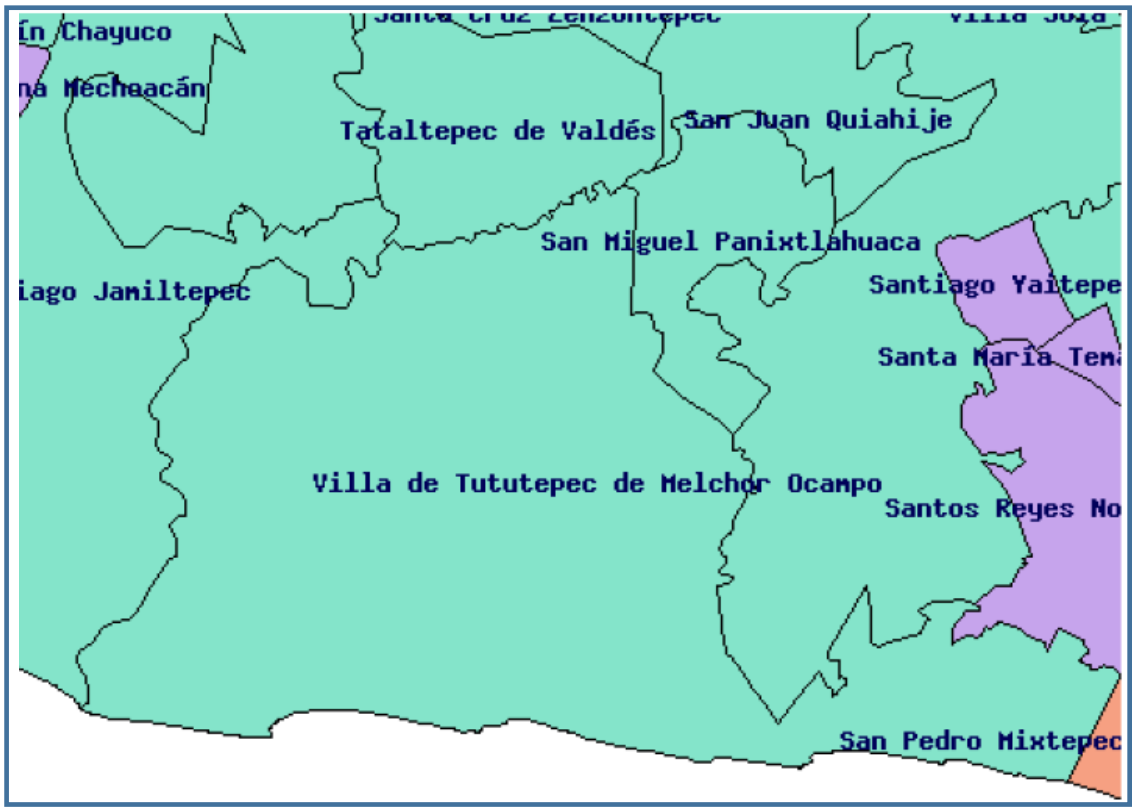
Localización regional



El sitio del proyecto, se localiza aguas abajo del Puente Rio Grande en la localidad de Rio Grande el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca



El municipio colinda:
Al Norte con Santiago Jamiltepec, Tataltepec de Valdez y San Miguel Panixtlahuaca
Al Sur Con el Océano Pacifico
Al Este con Santos Reyes Nopala y San Pedro Mixtepec
Al Oeste con Santiago Jamiltepec



Colindancias del municipio

1.4 Descripción del proyecto:
El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos, específicamente arena, del lecho del Rio Grande, ubicado en la población de Rio Grande del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, estado de Oaxaca.

La Manifestación se presenta para obtener la autorización en materia ambiental y posteriormente tramitar la concesión correspondiente ante la CONAGUA

La extracción se pretende utilizando una retroexcavadora que cargara directamente el material a un camión volteo, ya que el material por sus características está limpio y puede ser utilizado en la rama de la construcción sin cribados o lavados en aquellas obras que se realizan en la localidad o en localidades vecinas.

No existen obras complementarias, o adicionales que se requieran, limitándose el proyecto exclusivamente a la extracción de pétreos

El municipio cuenta con 46 152 habitantes y la población de Rio Grande es la localidad del municipio con mayor número de habitantes con 12943

I.5 Tiempo de vida útil del proyecto: 20 años

I.6 Presentación de la documentación legal: Se anexa copia certificada de identificación del promovente

I.7 Promovente
I.7.1 Promovente: **Alfonso Gómez Ochoa**

I.72. Nombre o razón social: **Alfonso Gómez Ochoa**

[redacted]

I.7.5 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.
Ing. Francisco Alberto García Castillo [redacted]
y Carlos Alberto García Mendoza

I.7.6 Nombre o razón social
Ing. Francisco Alberto Garcia Castillo

[redacted]

[illegible]
[illegible]

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto que se manifiesta se refiere específicamente al aprovechamiento de materiales pétreos depositados en el cauce del Rio Grande, Paraje Barrio de la Cruz En la comunidad de Rio Grande dentro de la Jurisdicción del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca.

El objetivo principal del proyecto, es la extracción de arena para comercializarla en la localidad.

Este proyecto ha sido analizado mediante estudios de campo, hidráulicos e hidrológicos y registros de la CONAGUA, que han permitido determinar las características de la cuenca del Rio Grande para justificar la explotación y la capacidad de carga del banco.

La poligonal del banco de extracción se localiza en los siguientes vértices

VERTICE	X	Y
1	666849	1770538
2	666487	1770518
3	666843	1770498
4	666839	1770478
5	666836	1770458
6	666842	1770438
7	666844	1770415
8	666841	1770395
9	666837	1770375
10	666832	1770356
11	666829	1770336
12	666826	1770314
13	666820	1770294
14	666813	1770276
15	666805	1770257
16	666801	1770237
17	666797	1770218
18	666794	1770198
19	666789	1770179
20	666782	1770156
21	666775	1770137
22	666733	1770154
23	666739	1770173
24	666742	1770189

25	666740	1770210
26	666744	1770230
27	666749	1770249
28	666747	1770270
29	666753	1770289
30	666762	1770308
31	666767	1770327
32	666772	1770344
33	666782	1770362
34	666785	1770382
35	666788	1770402
36	666788	1770422
37	666787	1770440
38	666786	1770460
39	666785	1770481
40	666786	1770500
41	666787	1770520
42	666789	1770540

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banco Q

El promovente busca aprovechar los beneficios de la cercanía del banco con la localidad para comercializar los pétreos con el sector privado, así como ofrecerlo al Ayuntamiento para las obras públicas municipales.

El Conteo de Población y Vivienda de 2010 realizado por el Instituto Nacional de Geográfica y Estadística da para Rio Grande un total de 12943 habitantes en la

población, lo cual la convierte en la mayor población del municipio y en la vigesimocuarta de todo el estado de Oaxaca.

El sitio propuesto para extraer los pétreos es el lecho del Rio Grande, donde la dinámica natural de los escurrimientos pluviales que bajan de la montaña, arrastra principalmente arena, misma que cuando la corriente pierde velocidad se deposita en el lecho formando bancos que pueden ser explotados racionalmente, es de resaltar que el sitio del banco propuesto se localiza rio abajo en las afueras de la población y que su explotación permitirá encauzar el rio reduciendo el riesgo de las inundaciones periódicas que afectan principalmente los campos de cultivo

Ubicación del banco de extracción propuesto
y aguas abajo la zona agrícola de la localidad

El estudio hidrológico realizado considero un periodo de retorno para conocer la avenida extraordinaria que pudiera presentarse, esto de acuerdo a la normatividad de la CONAGUA en relación a la extracción de materiales pétreos.

II.1.2 Selección del sitio

Río Grande o “Piedra Parada” es una localidad del estado mexicano de Oaxaca, situada en la Costa chica de Oaxaca, a 55 kilómetros al Oeste de Puerto Escondido con la cual se comunica mediante la Carretera Federal 200 y forma parte del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, del que es la población con más habitantes y donde se desarrolla una amplia actividad económica.

La localidad tiene un importante movimiento comercial y económico en la región, lo cual permite que el sector de la construcción este en permanente actividad, por lo cual el proyecto que se manifiesta busca ser partícipe de esta actividad.

El sitio de extracción ha sido seleccionado por su facilidad de acceso desde la población, lo cual permitirá reducir la distancia de los traslados del material desde el banco hasta su depósito o al proyecto que lo requiera.

El proyecto contribuirá a las políticas del Plan de Desarrollo Económico, relacionadas con la generación de empleos permanentes directos e indirectos, que permiten el arraigo de los habitantes en sus comunidades, por lo que se privilegiara la contratación de mano de obra local.

El banco de explotación propuesto cumple los requerimientos de la CONAGUA respecto a su ubicación 100 metros antes o después de una curva y está a más de 400 metros aguas abajo de un puente y no se requerirá la apertura de brechas o caminos.

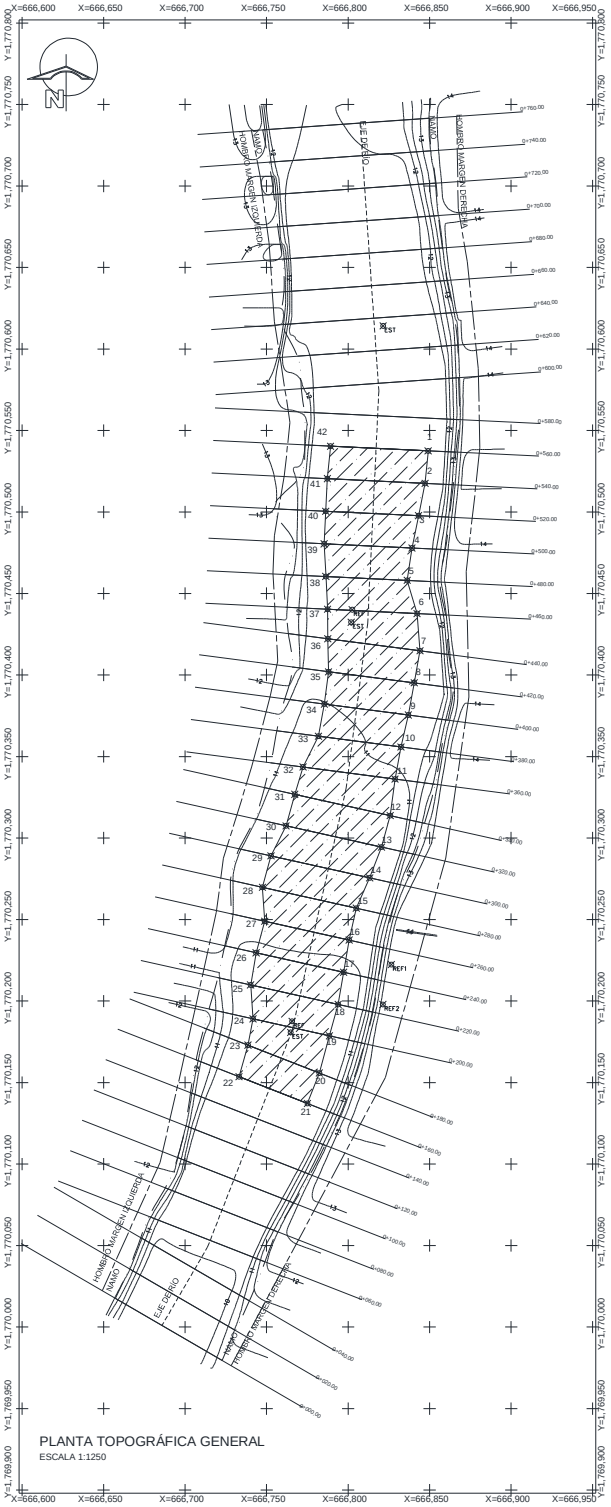
Ubicación del proyecto, en relación con su cuenca hidrológica, que muestra su longitud desde las cercanías de Santa Catarina Juquila y Santa María Temaxcaltepec, se observa su sistema dendrítico y su ubicación al final de la cuenca después de un largo recorrido, erosionando el suelo y arrastrando pétreos

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Río Grande se encuentra a una altitud de 30 metros sobre el nivel del mar, a 55 kilómetros al oeste de Puerto Escondido, la principal población de la zona y reconocido centro turístico con la cual se comunica mediante la Carretera Federal 200, que también la une hacia el oeste con la cabecera municipal, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y con otras ciudades como Santiago Pinotepa Nacional.

El banco de extracción en el cauce del rio, se encuentra a 23 metros sobre el nivel medio del mar con aproximadamente 7 metros de diferencia sobre el nivel de la población, lo que da importancia a este proyecto, ya que al retirar materiales arenosos del cauce se le dará mantenimiento al mismo, reduciendo el riesgo de inundaciones.

Ubicación del polígono de extracción



Polígono de extracción

Acceso al banco

El punto de acceso al banco se localiza en las coordenadas

X	Y
666882	1770597

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda Q

Y a una distancia de 400 metros de distancia de la carretera Federal 200 transitando por una vialidad de terracería en buen estado.

La vialidad antes mencionada forma parte de la traza urbana de la localidad de Rio Grande que tiene una retícula cuadrada y se conecta con el resto de la población, lo que permite el libre tránsito de los vehículos y equipos de extracción y carga.

Por el camino puede circular cualquier vehículo, siendo lo más común camionetas y camiones Torton que acuden a recolectar la producción de los campos de cultivo,

Vialidad de acceso al sitio de extracción

Acceso al sitio de extracción

Fecha de apertura del camino de acceso al sitio de extracción

La localidad de Rio Grande tiene registros históricos como ranchería desde al menos 1935 y la calle de acceso al banco se encuentra cercana a la carretera por lo que es de suponer que fue de las primeras en abrirse, además de que es un paso corto utilizado comúnmente para atravesar de una a otra margen del rio.

Vista aérea del camino de acceso al sitio de extracción

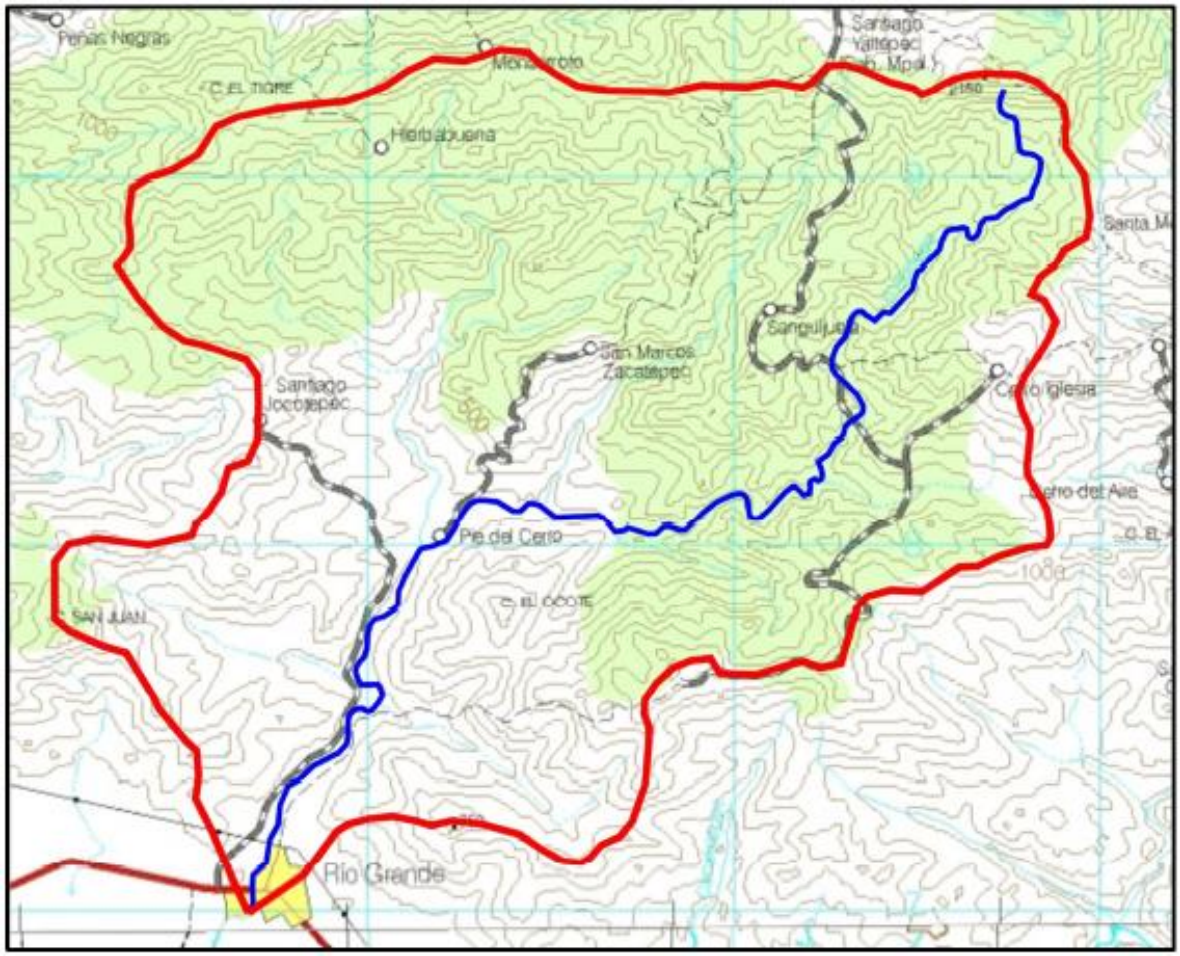
Sitios alternativos

Como parte del proceso de investigación de esta manifestación se ha consultado a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) sobre la factibilidad de aprovechamiento del banco que se presenta dando ésta su visto bueno preliminar, solicitando a la vez estudios hidráulico e hidrológicos del sitio, mismos que una vez realizados se anexan en esta manifestación, no se considera otra alternativa ya que el beneficio de contar con un camino de acceso y la cercanía con los factibles compradores hace al sitio propuesto un lugar idóneo para los trabajos que se manifiestan.

Ubicación del proyecto con referencia a las localidades cercanas de la región

Información del banco y de la cuenca

El cauce del Rio Grande fue analizado en el estudio Hidráulico en una longitud de 43.14 kilómetros, que generan a su vez un área tributaria de 435.77 kilómetros cuadrados de acuerdo a la siguiente figura:

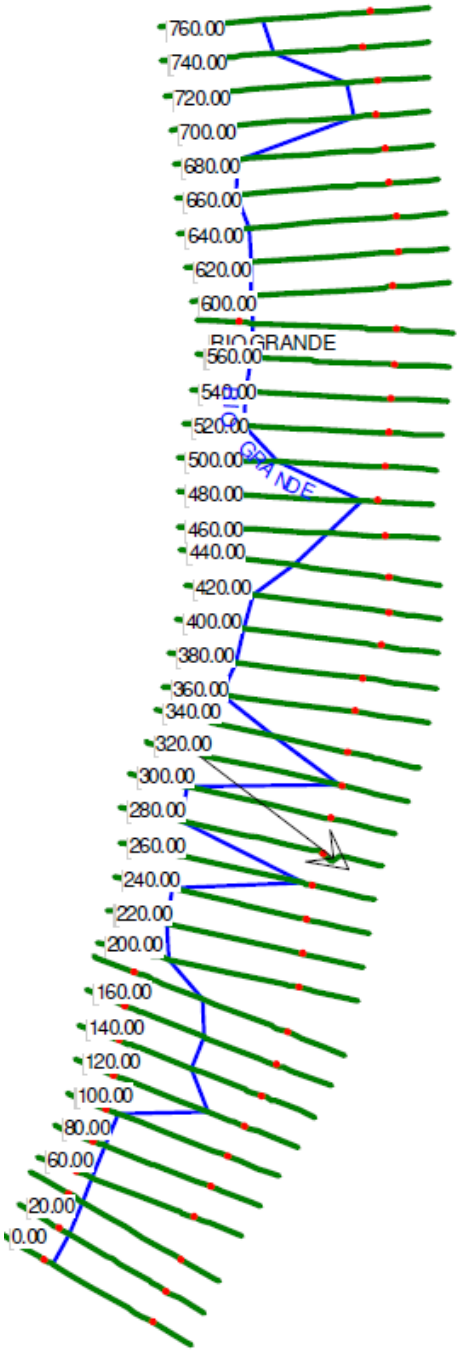


En azul la longitud analizada del rio y en rojo el área tributaria de la cuenca

Del análisis hidrológico se obtuvo que, en la longitud estudiada el desnivel es de 1844.39 metros lo que da una pendiente de 0.016.

Para definir el volumen máximo que puede ser extraído del cauce, se realizaron estudios topográficos a detalle, tanto del banco como de tramos aguas arriba y aguas abajo en un tramo total de 760 metros, ubicando el banco al centro de este tramo con una longitud de 400 metros y un ancho promedio de 50 metros.

Con los estudios hidráulicos e hidrológicos anexos a esta MIA se obtuvieron los datos requeridos para analizar el tránsito de la avenida de diseño, la revisión hidráulica del cauce, el eje del cauce, perfil y las secciones transversales a fin de realizar la modelación hidráulica basada en el método de conservación de energía o de continuidad.



Ubicación esquemática de las secciones transversales

Características de la cuenca

Área: Desde el punto de vista orográfico la superficie total de la cuenca estudiada hasta el sitio donde se pretende realizar la extracción de material pétreo es de 435.77 km2.

Elevación media: Su origen se encuentra a una altura aproximada de 1844.39 msnm hasta llegar a una altura de 23 msnm en el sitio de extracción.

Longitud del cauce estudiado: El Río Grande tiene numerosos afluentes que nan nace al Sur de Juquila en el Cerro Copalita y Cerro León y desemboca en el Océano Pacífico formando la barra de Copalita, con una extensión de 43.14 kilómetros hasta el sitio de proyecto.

Red de drenaje: El drenaje fluvial de la cuenca se clasifica como dendrítico debido a la cantidad de afluentes que descargan al cauce principal. En esta cuenca se pueden observar corrientes de 1°, 2° y 3er orden, siendo una cuenca clasificada como exorreica, se compone de una gran red de corrientes que convergen en el Río Grande.

Pendiente de la cuenca: La pendiente media constituye un elemento importante en el efecto del agua al caer a la superficie, por la velocidad que adquiere y la erosión que produce, tiene una gran importancia porque indirectamente, a través de la velocidad del flujo de agua, influye en el tiempo de respuesta de la cuenca, es un factor que controla el tiempo de escurrimiento y concentración de la lluvia en los canales de drenaje y a la vez tiene una importancia directa en relación con la magnitud de las crecidas, la pendiente de la cuenca es de 0.016

La estructura geológica de la cuenca pertenece a la Era Mesozoica compuesta de rocas ígneas intrusivas y unidades litológicas de granitos y granodioritas, la superficie cretácica compuesta de rocas calizas conforma la estructura de mayor altitud sobre el nivel del mar y la zona cuaternaria compone las franjas litorales que en algunas porciones se acercan al mar y facilitan la conformación de escarpes rocosos, asimismo las planicies corresponden a estrechas franjas aluviales ubicadas en las desembocaduras de ríos y arroyos.

La cuenca se localiza en una zona tectónicamente inestable, sujeta a sismos de variada intensidad, donde podemos encontrar principalmente rocas metamórficas, sedimentarias, de donde podemos inferir el origen de los depósitos pétreos en el sitio, haciendo mención que sobre las rocas expuestas actúan los procesos como la meteorización, la erosión, el transporte y la sedimentación, provocados por el medio ambiente o algún organismo y que causan la destrucción del relieve.

Los dos primeros procesos desgastan las rocas y las rompen en fragmentos cada vez más pequeños, conocidos como clastos o detritos, que son arrastrados por los ríos o el viento para ser depositados en las cuencas sedimentarias, existe una relación entre el tamaño de los fragmentos y la distancia que recorre, de manera que

cuanto menor es el clasto mayor es la distancia que recorre y viceversa y por el tamaño de los pétreos del banco es posible considerar que han sido arrastrados una larga distancia.

La arena es el tipo de suelo que más se presenta en la cuenca, siendo un suelo tipo B, con potencial de escurrimiento mínimo, que incluye mayoritariamente arenas finas y gravas de tamaño pequeño, así como limos orgánicos e inorgánicos, **reiterando que este material es el que se pretende extraer del banco de explotación.**

Arenas finas en el banco de explotación

Gravas de tamaño pequeño

II.1.4 Inversión requerida

a) La inversión requerida para operar el proyecto es mínima ya que el promovente cuenta con una retroexcavadora, el costo de operación anual será de $324,000.00

Concepto	Inversión	Producción estimada $	Ingresos anuales
Salarios (operación)	$144,000.00		
Combustible y mantenimiento	$160,000.00		
Medidas de mitigación y supervisión	$20,000.00		
	$324,000.00	$1142,000.00	$818,000.00
	1	2	2-1

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

a) Superficie de los bancos de extracción

El polígono del banco tendrá una superficie de 21 961.54 metros cuadrados, con un volumen factible de extracción por año de 8790.60 metros cúbicos, aunque la extracción prevista es de 2880 metros cúbicos.

La superficie que ocupa el banco en el cauce del río será una superficie renovable, donde por los procesos naturales cíclicos y con el flujo en la temporada de lluvias, el material pétreo es acarreado rellenando las excavaciones que por la extracción se realicen.

La extracción se realizará en el lecho del arroyo aprovechando los islotes como punto de apoyo para extraer a lo largo de ellos encauzando y desazolvando el cauce.

No se contempla la instalación de obras o servicios de apoyo.

No será necesario derribar arboles

Ya existe camino de acceso por lo que no será necesario abrir brechas o caminos

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

El sitio de extracción es un rio con corriente de agua semipermanente, por lo tanto, es una superficie propiedad de la nación.

El uso actual del suelo en el sitio de extracción, como se observa en las fotografías que se presentan más adelante corresponde al lecho arenoso del rio, donde terceros realizan extracciones artesanales de arena

Playón con arena

Playones con arena

Playones con arena

Playones con arena desde donde se pretende extraer el material sin ingresar la maquinaria al agua

En ambas riberas del rio el de suelo es forestal con alto grado de alteración por la presencia humana, y por el uso intensivo de terrenos dedicados a la agricultura

II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.
En la localidad existe agua entubada y electricidad, una gran cantidad de viviendas utilizan fosas sépticas; en el sitio del proyecto no se requiere ninguno de estos servicios.

II.2 Características particulares del proyecto.
El proyecto consiste en la extracción de pétreos, básicamente arena, del rio por medios mecánicos, (con retroexcavadora) y acarrearlo en camión volteo para comercializarlo al mercado de la construcción.

Componentes del proyecto
Con el apoyo de una retroexcavadora se extraerá el material del lecho del rio y se cargara a un camión volteo para su acarreo al sitio de la obra del comprador.

Equipo típico para extracción y carga

Camión tipo para carga de material en greña

Tipo y tecnología de producción

a) Extracción de material en greña

b) Descripción en términos genéricos del tipo de procesos industriales que se pretende llevar a cabo

Los procesos que conforman el proyecto son: la excavación, extracción, carga y acarreo

c) Nombre, descripción breve y características de cada uno de los productos

La arena limpia, se usa como elemento básico de la construcción para elaboración de concretos, con la arena cribada y limpia se fabrica tabicón de concreto que es el resultado de la mezcla de arena en proporciones definidas con cemento y agua, para después de un proceso de compresión, obtener el producto final que una vez fraguado es utilizado como insumo básico en la edificación de todo tipo de construcciones.

d) Continuidad de los procesos

Se pretenden extraer 12 metros cúbicos de material al día de lunes a sábado

Una vez obtenido el resolutivo favorable en materia de impacto ambiental, el material en greña será extraído del cauce del río, para lo cual se tramitara la concesión para la extracción de materiales (tramite CNA-01-005)

Se requerirá de combustible para la operación del camión volteo y retroexcavadora, el abasto de este se obtendrá en la gasolinera de Rio Grande

Producción estimada

El volumen estimado a extraer es de 2880 m3 anuales de material en greña, con una extracción promedio mensual de 240 m3

Calendario de extracción anual

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Noviembre	Diciembre
240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
	480	720	960	1200	1440	1680	1920	2160	2400	2640	2880

Las cantidades son metros cúbicos, el primer renglón es la extracción mensual y el según la extracción acumulada a lo largo del año

Utilización de explosivos

No se utilizaran explosivos

II.3 Preparación del sitio

No hay actividades por realizar, solo se espera la autorización de la concesión para iniciar la extracción.

II.3.1 Operación del proyecto
El proyecto tendrá una operación diaria que podrá ir de las 8 de la mañana a 5 de la tarde, con una hora intermedia para el descanso de los operadores, sin embargo, este tiempo puede ser menor en base a la demanda diaria.

II.4 Infraestructura
No existen servicios en el predio (agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica)

II.5 Descripción de las obras y actividades asociadas
No existen obras asociadas

No se contempla abrir caminos o brechas, ya que se utilizará el camino de terracería existente.

No se almacenara combustible

No habrá campamentos, dormitorios o comedores, el horario laboral será diurno.

No se planea hacer desmontes o derribar árboles, por lo que no será necesario hacer trámites para cambio de uso de suelo.

II.6 Descripción del método de explotación
El método para la extracción de material en greña, consiste en la excavación con retroexcavadora en el cauce del rio; este equipo cargara el material para acarrearlo en camión volteo, es importante hacer notar que el proceso de extracción se realizara de aguas abajo del banco hacia aguas arriba del mismo, para permitir que con la temporada de lluvias los escurrimientos pluviales que provocan erosión natural en las partes altas de la cuenca, regeneren y rellenen de nueva cuenta el banco, haciendo el proyecto autosustentable.

Se pretende extraer un promedio de 12 metros cúbicos de material en greña al día,

II.7 Abandono del sitio
El abandono del sitio, consistiría únicamente en dejar de extraer arena del rio y no habría necesidad de retiro o desmantelamiento de equipo, instalaciones o infraestructura.

II.7.1.2 Vida útil del proyecto
Se tiene una proyección mínima de 20 años

II. 7.1.3 Programa de restitución o rehabilitación del área

Para la zona del banco no se tiene contemplada alguna actividad, puesto que es un medio natural de actividad cíclica, donde el río arrastra naturalmente arena, lo que permite que el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales.

II.8 Requerimiento de personal e insumos
II.8.1 Personal que laborara en el proyecto
En la etapa de operación serán 2 personas

Categoría	Cantidad
Operador de retroexcavadora	1
Chofer de camión volteo	1
total	2

II.8.2 Insumos
Consumo de agua
No se contempla realizar lavado de materiales en estado natural o procesado, por lo que no habrá consumo de agua por este motivo.

II.9 Generación, manejo y disposición de residuos
II.9.1 Generación de residuos peligrosos
Este tipo de residuos proceden de los trabajos de lubricación del equipo, en sus engranes y poleas, su cantidad es mínima y la posibilidad de vertido accidental es poca por el volumen a utilizarse, el mantenimiento se realizara fuera del sitio del proyecto.

II.9.2 Generación de residuos no peligrosos
Residuos sólidos producto de los procesos
No existirán Residuos sólidos producto de los procesos

Residuos domésticos y sanitarios
La presencia humana en el banco será mínima y no se prevé la generación de residuos.

II.9.3 Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos
Los residuos sólidos no peligrosos se canalizarán al basurero municipal y aquellos que puedan ser reciclados a un centro de acopio.

II.10 Generación y emisión de sustancias a la atmosfera
II.10.1 Características de la emisión de gases
Se producirá monóxido de carbono, gases de combustión y partículas de polvo, por la operación de la retroexcavadora y el camión volteo

Los gases de combustión son tóxicos, el CO_2 interfiere en el transporte de oxígeno a través del cuerpo humano y puede provocar asfixias en grandes concentraciones con resultados fatales

Horas de emisión por día
8 horas

Periodicidad de la emisión
Cinco días por semana.

II.10.1.1 Prevención y control
Se llevara a cabo un mantenimiento preventivo para revisar que el motor de todos los equipos se encuentre en buen estado, realizando el cambio de aceite en talleres y por mecánicos especializados.

II.10.2 Contaminación por ruido o vibraciones.
El objeto de esta manifestación es obtener la autorización en materia ambiental para extraer arena del Rio Grande, en este proceso de extracción no se manifiestan ruidos significativos o vibraciones.

Las emisiones de ruido se deberán apegar a lo establecido en la Norma oficial mexicana NOM 080 SEMARNAT 1994, sin embargo, al encontrarse aislado de la población no se generará ruido molesto hacia el perímetro y se trabajará en horario laboral de 8.00 a 17.00 hrs.

II.10.2.1 Dispositivos de control de ruido
Se llevara un programa de mantenimiento preventivo permanente para evitar ruidos molestos y garantizar el cumplimiento de las normas.

Los niveles de ruido y vibración no suponen peligros o afectaciones tales como derrumbes de terreno suelto o de construcciones vecinas, ya que el sitio donde se extraerá el material se encuentra lejano de otras posesiones o propiedades.

II.10.3 Incendios

La posibilidad de un incendio producto de los procesos es mínima, ya que no se utilizan sustancias químicas, flamables o explosivas sin embargo, se dispondrá de un extinguidor para cualquier contingencia.

Derivado de que el procedimiento para la autorización de una concesión, tiene un plazo para resolución de 200 días, debiendo integrar en esa solicitud la resolución del impacto ambiental, independientemente de que haya requerimientos complementarios y de que deban conseguirse autorizaciones municipales, **la vigencia de esta manifestación se solicita inicie al recibir la autorización de la concesión y con un periodo de explotación de 20 años**

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Meses (a partir del primer año)	20 AÑOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Incorporar un supervisor, con el fin de implementar las medidas correctivas así como la capacitación desde la óptica ambiental.													permanente
Operación del proyecto													20 años

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES E INSTRUMENTOS DE POLÍTICA EN MATERIA AMBIENTAL

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El *Plan Nacional de Desarrollo* también destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un **México Próspero**. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos, también ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera, delinea los grandes objetivos de las políticas públicas de México y establece las acciones específicas para lograrlos, por lo que es la guía que orienta todos los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales, como resultado de la revisión de este instrumento de planeación, se encontró la siguiente vinculación con el proyecto.

.

Objetivo 4.4

Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
Línea de Acción

Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales

Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.
Línea de acción.
• Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.

Estrategia 4.8.2. Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero.
Líneas de acción
• Fomentar el incremento de la inversión en el sector minero.
• Asesorar a las pequeñas y medianas empresas en las etapas de exploración, explotación y comercialización en la minería.

Estrategia 4.8.4. Impulsar a los emprendedores y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas.

Líneas de acción

• Apoyar la inserción exitosa de las micro, pequeñas y medianas empresas a las cadenas de valor de los sectores estratégicos de mayor dinamismo, con más potencial de crecimiento y generación de empleo, de común acuerdo con los gobiernos de las entidades federativas del país.

• Impulsar la creación de ocupaciones a través del desarrollo de proyectos de emprendedores.

• Fomentar la creación y sostenibilidad de las empresas pequeñas formales.

El proyecto incluye acciones encaminadas a insertar una microempresa comunal al sector de la minería (explotación de pétreos), buscando la sustentabilidad ambiental fomentando competitividad en el sector estratégico de la construcción, coadyuvando a la conservación, restauración y aprovechamiento, estableciendo medidas de prevención y de protección, presentando **concordancias que lo vinculan con los objetivos y estrategias que establece el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.**

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LEGEEPA)

La evaluación del impacto ambiental (EIA), concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

El Impacto ambiental es definido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LEGEEPA) en su artículo 3º como: "...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Además señala que el Desequilibrio ecológico es "...la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos".

En este mismo artículo la ley define a la Manifestación de impacto ambiental (MIA) como "…el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

De lo anterior y atendiendo al **artículo 28** de esta ley: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI.- Plantaciones forestales;

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI.- Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Por tanto y analizado lo anterior, podemos observar que: *se realizaran* Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales*, (inciso X),* es necesario presentar a evaluación la manifestación del impacto ambiental que el proyecto puede ocasionar y que es el motivo del presente trabajo.

Por otra parte al correlacionar la Ley con su Reglamento, encontramos que *el proyecto se ubica dentro de las actividades que requieren una manifestación de impacto ambiental, de acuerdo a lo indicado en el artículo 5º del citado reglamento, en su inciso R*

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

Ley minera

Artículo 5. Se exceptúan de la aplicación de la presente Ley:

I. El petróleo y los demás hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, que se encuentren en el subsuelo;

II.- Los minerales radiactivos;

III.- Las sustancias contenidas en suspensión o disolución por aguas subterráneas, siempre que no provengan de un depósito mineral distinto de los componentes de los terrenos;

IV.- Las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin;

V. Los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación se realice por medio de trabajos a cielo abierto, y……..

De acuerdo a lo anterior para la ejecución de este proyecto, no aplican las restricciones y ordenamientos de la Ley Minera.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Ordenamiento Ecológico se define como: “El instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular e 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”. Si bien su carácter es inductivo, los diferentes sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas y proyectos con las prioridades establecidas en este programa, sin menoscabo del cumplimiento de los programas regionales y locales vigentes.

De acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el objetivo del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Al mismo tiempo, establece los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras cosas, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, este programa, está integrado por una regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria, las áreas de aptitud sectorial marcando lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables a esta regionalización.

La base para esta regionalización comprende unidades territoriales integradas a partir de los principales factores del medio biofísico como son el clima, relieve, vegetación, suelo y con su interacción determina la homogeneidad con el resto de las unidades; en base a lo anterior se tienen en el territorio nacional 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se localiza en la costa de Oaxaca en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo en la Región 8.15 y en la Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 144, con el nombre Costas del Sur del este de Oaxaca, que cuenta con políticas ambientales de protección, restauración y aprovechamiento sustentable, con un eje de rector de desarrollo social y preservación de flora y fauna así como una prioridad de atención muy alta.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

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, fomentándola 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 acciones concertadas 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 confiable y actualizada 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 el 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.

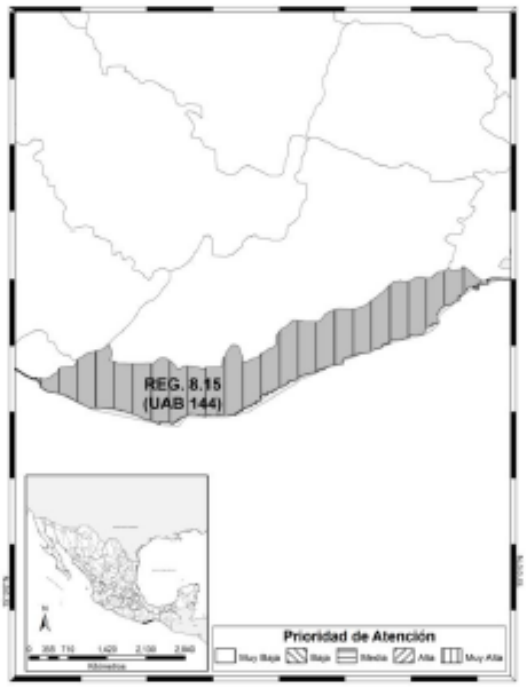
EL PROYECTO busca inducir el uso del suelo y las actividades productivas mediante la explotación de pétreos, con formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes de la comunidad y eviten la disminución del capital natural en el Rio Grande, estableciendo al mismo tiempo medidas de prevención y de protección **lo cual lo vincula con los objetivos y estrategias que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), para lo cual hemos ingresado la lo localización del proyecto al SIGEIA, obteniendo que este se localiza en la Region Ecologica 8.15, UAB 144 (Costas de Sur del Este de Oaxaca) :**

Información sobre OE Gral del Territorio											Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Gral del Territorio									
Region Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interes	Población 2010	Región Indígena	Estado actual	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción
8.15	144	Costas del Sur del Este De Oaxaca	8	Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Muy Alta	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	SCT	247,875	Costa y Sierra Sur	Crítico	Crítico	Crítico	Muy crítico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44	422376.70620891300	Proyecto	OBRA	banco

Region Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental
8.15	144	Costas del Sur del Este De Oaxaca	8	Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración

Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo)
Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo

En esta imagen observamos el territorio nacional y encontramos que el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Geofísica 144 y procedemos a analizar las estrategias específicas que vinculan EL PROYECTO con el POEGT



REGIÓN ECOLÓGICA: 8.15
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
144. Costa del sur del este de Oaxaca

Localización:
Costa Sur de Oaxaca

Superficie en km^2:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
4,231.84 km^2	247,875 hab.	Costa y Sierra Sur de Oaxaca

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**Crítico. Conflicto Sectorial Bajo.** Muy baja 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: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. 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. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	**Muy crítico**
Política Ambiental:	**Restauración y aprovechamiento sustentable.**
Prioridad de Atención:	**Alta**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
144	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Estrategias. UAB 144

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.

Imagen obtenida del POEGT

C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
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. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
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.
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.
C) Agua y Saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**30.** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. **31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Imagen obtenida del POEGT

A continuación analizaremos las estrategias específicas del POEGT que se vinculan Con EL PROYECTO

Estrategia 1 Conservación in situ de los ecosistemas y su diversidad

Estrategia	Vinculación
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies en especial de aquellas en riesgo.	El polígono de extracción no cuenta con vegetación forestal , pero deberán proponerse medidas suficientes, preventivas y de mitigación para proteger el ecosistema

Estrategia 2 Recuperación de especies en riesgo

Estrategia	Vinculación
Analizar mediante visitas de campo la posible existencia de especies de flora y fauna que pudiera verse afectada por la implementación del proyecto	El proyecto propone medidas preventivas y de mitigación para proteger el ecosistema y sus especies

Estrategia 3 Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su Biodiversidad

Estrategia	Vinculación
Analizar mediante visitas de campo y bibliografía, la posible existencia de especies de flora y fauna que pudiera verse afectada por la implementación del proyecto	El proyecto busca el desarrollo sustentable, con una explotación racional que permita la recuperación del material pétreo con los procesos cíclicos de los arrastres del rio, también se proponen medidas preventivas y de mitigación para proteger el ecosistema y sus especies

Estrategia 4 Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos Genéticos y recursos Naturales

Estrategia	Vinculación
El material pétreo es un recurso natural	Esta estrategia es vinculante con el proyecto ya que se pretende extraer sustentablemente un recurso, mediante un calendario que analizara la autoridad competente

Estrategia 8 Valoración de los servicios ambientales

Estrategia	Vinculación
Valorar los costos de la perdida de bienes y servicio ambientales asociada a la ejecución de	Se valora la extracción de pétreos como un proyecto de desarrollo que no causa perdida de bienes, ya que el material se

proyectos de desarrollo	está depositando continuamente y puede considerarse como un mantenimiento del cauce que a su vez evita desbordamientos laterales e inundaciones.
Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable	El proyecto se vincula con esta estrategia al aprovechar un recurso de manera sustentable.

Estrategia 24 Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer el patrimonio

Estrategia	Vinculación
Este proyecto se apega a esta estrategia al generar empleo e ingresos económicos	El proyecto se ubica en una zona de marginación media y permitirá mejorar las condiciones de vida de la población, ya que independientemente del ingreso económico, se podrá apoyar con material pétreo a los habitantes de la localidad

Estrategia 25 Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil

Estrategia	Vinculación
Identificar el riesgo, calculando la perdida esperada en términos económicos y el impacto en la población con el desastre	Se identifica el riesgo, por lo cual la extracción se debe hacer de manera controlada, misma que servirá para encauzar correctamente el rio evitando desbordamiento hacia los lados.

Estrategia 34 Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional

Estrategia	Vinculación
Creación de empresas comunitarias	Se integran los habitantes de la localidad al desarrollo económico de la región mediante un proyecto emprendedor

Estrategia 42 Asegurar el respeto y los derechos de propiedad rural

Estrategia	Vinculación
Apoyar a las comunidades en los proyectos, respetando la normatividad ambiental	El proyecto es presentado por un residente de la comunidad

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, se integra por dos elementos fundamentales, el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) que representa la regionalización del área a ordenar a través de las Unidades de Gestión Ambiental, y la definición de lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas, que representan los objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

Uno de los principales retos del POERTEO fue la armonización de las actividades de los diferentes sectores y entre éstos y el medio ambiente, mediante una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales, y de protección de los recursos naturales.

A continuación se presenta el cruce de información con el SIGEIA, donde observamos que el proyecto se localiza en la UGA 54, misma que analizaremos enseguida.

TEMA: OE Regionales (3)

Información sobre OE Regionales (3)				Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Regionales (3)						
UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Ordenamiento	Tipo	Política(Mapa)	Uso Predominante	Criterios	Superficie de la UGA (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción
UGA 54	Ecoturismo/Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería/Turismo/Agrícola, Acuícola, Asentamientos humanos, Ganadería/Alta/Medio/Bajo	Protección propuestas	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territoro del Estado de Oaxaca	Regional	Protección			1272293.58	Proyecto	OBRA	banco

Información sobre OE Regionales (3)				Información so
UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Ordenamiento	T
UGA 54	Ecoturismo/Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería/Turismo/Agrícola, Acuícola, Asentamientos humanos, Ganadería/Alta/Medio/Bajo	Protección propuestas	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territoro del Estado de Oaxaca	R

El POERTEO aplica estrategias ecológicas en el sector minería **en las áreas con bajo política de conservación**, indicando que esta actividad podrá desarrollarse únicamente en áreas que actualmente no cuentan con cobertura vegetal nativa, debiendo llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos a fin de no afectar al entorno.

En las áreas bajo política de restauración podrán llevarse a cabo únicamente las actividades mineras que la UGA pueda sostener en capacidad de carga y que no acentúen la pérdida de suelos, pudiendo utilizar únicamente áreas que actualmente no cuentan con cobertura vegetal ni se encuentren en proceso de reforestación, debiendo llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos

En las áreas bajo política de protección (propuesta) deberá implementar la infraestructura necesaria para la minimización de impactos, no pudiéndose desarrollar en áreas núcleo y restringiéndose la expansión de este sector

El objetivo específico del POERTEO es en el sentido de incentivar la inversión minera para impulsar el desarrollo en comunidades que cuenten con recursos minerales, en este caso pétreos superficiales ocasionados por el arrastre de un rio y la solicitud de concesión de una comunidad rural, e incluye la UGA 54 en esta característica, como UGA de protección condicionada.

Región Hidrológica 21

El municipio de Villa de Tututepec y por ende EL PROYECTO manifestado, se encuentran dentro de la región hidrológica 21, este sistema está constituido de redes de drenes dendríticos y sub dendríticos bien desarrollados, con un corredor genético que alberga bosque conífero de niebla, bosque mixto de pino-encino, bosque de galerías (específicamente en las zonas de cafetal), selva alta, media y baja sub caducifolias.

El área de la cuenca es de aproximadamente 9000 hectáreas, altamente representativas de la faja costera que tiene por límite de fondo la Sierra Madre del Sur y va de los cerros costeros de Huamelula **a la zona lagunar de Chacahua**-Mazunte, misma que abarca de manera significativa las cuencas de los ríos Tonameca, Copalita, Zimatan y Ayuta, con una superficie que sobrepasa las 600,000 hectáreas, en las comunidades de la zona, las actividades de sustento son de agricultura de temporal, iniciándose una incipiente cultura de turismo ambiental, con lo cual el comunero empieza a revalorizar sus bosques, lo que no había hecho, ante la demanda de tierra de labranza y de pastoreo, **la vinculación del proyecto con esta región, se da de manera directa, ya que el Rio Grande es el proveedor natural del producto a aprovechar, en el capítulo IV de la MIA, se detallan las características de esta región:**

Identificación del proyecto en contexto con las Regiones terrestres prioritarias

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad, la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza eco sistémica y específica, comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Para analizar el proyecto analizamos su ubicación y la ponemos en contexto con la delimitación de dichas RTP, encontrando que éste se localiza en una zona urbana fuera de la delimitación de la RTP 128 denominada Bajo Rio Verde – Chacahua y también fuera de la RTP 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca, por lo

cual determinamos que el **proyecto no incide con los ordenamientos que rigen las Regiones terrestres prioritarias**, lo cual no impide que se apliquen medidas preventivas y coincidentes con las que deban aplicarse si este estuviera dentro.

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Las AICA surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Se pretende que sean una herramienta de información útil para la toma de decisiones que contribuya a normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación, así como proveer datos de distribución y ecología, a los estudiosos de las aves y contribuir a fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional, el AICA más cercana es la numero 21 denominada Sierra de Miahuatlán y el proyecto no incide en ella, lo que no implica que deban tomarse medidas preventivas para proteger todo tipo de fauna, en este caso las aves.

Áreas Naturales Protegidas

El Parque Nacional Lagunas de Chacahua se localiza dentro del territorio municipal, en una cuenca distinta de la del Rio Grande y el proyecto que se promueve se localiza fuera del alcance de dicho parque, por lo que su implementación **no incide en esta Área Protegida.**

Identificación del proyecto dentro del sitio Ramsar 1321 Lagunas de Chacahua

El sitio Ramsar se encuentra ubicado en el sureste de la República Mexicana, en la Costa del estado de Oaxaca en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, **el proyecto que se promueve se encuentra fuera del area de influencia del sitio Ramsar, lo que no limita la aplicación de acciones de protección y prevención.**

En el polígono naranja se observa el Sitio Ramsar

Normas Oficiales Mexicanas

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL	
NOM-059 -SEMARNAT-2010	Determina las especies y subespecies de flora y faunas silvestres terrestres y acuáticas en peligros de extinción, amenazados, raros y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Durante la inspección física no fueron detectadas especies en estatus de protección con la NOM si bien, no se descarta la posibilidad de encontrar algún otro ejemplar en norma debido a la relativa cercanía de una ANP. El proyecto debe considerar pláticas de educación ambiental al personal empleado en las diferentes etapas del proyecto; colocando además letreros alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre con el objetivo de promover la concientización hacia los trabajadores.
NOM-043-SEMARNAT-1996	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	El proyecto no tiene fuentes fijas de emisión a la atmosfera
NOM-002-SEMARNAT-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	En el proyecto que nos ocupa, no existen descargas de aguas residuales
NOM-041-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos contaminantes, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio.; los vehículos particulares deben ser revisados bajo esta misma normatividad.
NOM-045 -SEMARNAT-1996	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos contaminantes, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	El uso de vehículos en el proyecto se limita únicamente al transporte del material y equipo que se usará para la construcción y se pedirá al

	sector materialista proporcione camiones en buen estado y que cuenten con silenciadores
NMX-AA-040	Clasificación de Ruidos
NMX-AA-062	Determinación de niveles de ruido ambiental
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	El uso de vehículos en el proyecto se limita únicamente al transporte del material y equipo que se usará para la construcción y se pedirá al sector materialista proporcione camiones en buen estado y que cuenten con silenciadores.

CONCLUSIONES

La presente manifestación de impacto ambiental, modalidad particular; se presenta de conformidad con lo establecido en las fracciones III y X del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como lo que establece el artículo 5° del su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El proyecto no presenta controversias con los instrumentos de ordenamiento territorial en que incide, ni con las Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad en México y Áreas Naturales Protegidas, por otro lado presenta coincidencias con el Plan Nacional de Desarrollo, el POEGT Y el POERTEO, no contraviene lo establecido en la legislación ambiental aplicable, siempre y cuando se tomen las medidas preventivas y en su caso correctivas para prevenir la contaminación del suelo, agua y aire y se lleven a cabo las acciones necesarias para proteger la biodiversidad ya que representa una mejora a la calidad de vida de la población de la zona en que se realiza al permitirle una alternativa de ingresos con la explotación racional de materiales pétreos.

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 Delimitación del área de estudio
IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental

La delimitación del Sistema Ambiental es necesaria para proporcionar a la autoridad ambiental la información necesaria para una correcta evaluación de los impactos potenciales del PROYECTO a fin de:

I. Determinar la calidad ambiental del o los ecosistemas que serán 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 y verificar que:

II. 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 y no ponga en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga del ecosistema de que forman parte dichos recursos.

EL PROYECTO se localiza en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, al sureste de la República Mexicana, y Colinda al norte con los municipios de Santiago Jamiltepec, Tataltepec de Valdés y San Miguel Panixtlahuaca; al este con los municipios de Santa Catarina Juquila, Santos Reyes Nopala y San Pedro Mixtepec -Distr. 22-; al sur con el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el municipio Santiago Jamiltepec.

En este análisis debemos considerar instrumentos normativos y de política ambiental de la región considerando en un modo amplio que EL PROYECTO se ubica en la región hidrológica 21, encontrando también regionalizaciones ecológicas como son la Región terrestre prioritaria 129 **(**Sierra sur y Costa de Oaxaca), interrelacionandolo con el sitio Ramsar y Parque Nacional Lagunas de Chacahua, así como con instrumentos normativos como son el POEG y el POERTEO.

Una unidad ambiental, es un territorio definido por la homogeneidad en los atributos de sus componentes ambientales como son: aire, agua, suelo, vegetación y fauna, El PROYECTO se localiza cercano al *Parque Nacional* Lagunas de Chacahua y *dado que para el Parque se cuenta con amplia información técnica y documentada, esta servirá de referencia para determinar la homogeneidad, ubicación y amplitud de los componentes ambientales del proyecto*, destacando de su ficha técnica lo siguiente:

Parque Nacional Lagunas de Chacahua (sistema ambiental de referencia)
El 9 de julio de 1937, Chacahua constituyó uno de los primeros esfuerzos de conservación y protección de flora y fauna oaxaqueña, siendo también la primer Área Natural Protegida (ANP) con ecosistemas tropicales decretada en México.

Su importancia ecológica se ha hecho patente con su reconocimiento posterior como Región Hidrológica Terrestre y Marina Prioritaria, como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), además de ser uno de los cuatro sitios en Oaxaca con declaratoria de la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR) al ser un hábitat preponderante para aves acuáticas, es uno de los escenarios más representativos de la costa sur del Pacífico Mexicano pues alberga un total de 851 especies de flora y fauna, y conforma uno de los sistemas ecológicos, culturales y económicos más complejos del país.

Lagunas de Chacahua y el área adyacente, conocida como El Palmarito, obtuvieron el reconocimiento como Sitio Ramsar en 2008 lo que significa que el Sistema Lagunar costero se encuentra en la lista de humedales de importancia internacional con base en los criterios establecidos por la Convención sobre los Humedales.

Ubicado en la región costera del estado de Oaxaca, el Parque Nacional Lagunas de
Chacahua tiene una superficie de 14 mil 896 hectáreas y comprende parte del municipio Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, distrito de Juquila, se ubica entre las coordenadas extremas 15º 57’ 02.37”-16º 03’ 05.96” latitud Norte y 97º 31’ 57.15”-97º 48’ 01.01” longitud Oeste, limita al norte con las poblaciones rurales Charco Redondo, El Tlacoache y La Pastoría, al sur con el Océano Pacífico, al este con el parteaguas Zapotalito-Pastoría y al oeste con el Río Verde, se ubica a 25 kilómetros al sur de la cabecera municipal de Villa de Tututepec, aproximadamente a 57 kilómetros al sureste de la ciudad de Pinotepa Nacional y 89 kilómetros al oeste de la ciudad de Puerto Escondido.

Características físico-geográficas
Geología
Se presentan dos unidades geológicas resultado de diferentes procesos, la primera se conoce como Complejo Xolapa, que corresponde a un cinturón metamórfico de baja presión y alta temperatura, característico de la región orogénica de subducción de la placa oceánica presente bajo el borde de la corteza terrestre continental americana (Ortega, 1981), esta unidad geológica comprende Cerro Hermoso, Cerro Zapotalito-Pastoría, Cerro del Corral, Cerro Escorpión, Cerro Tepalcate, Cerro Dueva, Isla de los Venados, Isla de las Piñuelas e Isla de las Culebras (Silva *et al.,* 1999).
La segunda unidad geológica se formó a partir de sedimentos provenientes de la erosión acumulada, que llenaron algunas depresiones, desde el Periodo Cuaternario de la Era Cenozoica, siendo este el origen de las tierras bajas del

Parque Nacional Lagunas de Chacahua donde además se encuentran depósitos de sedimentos recientes no consolidados, producto de procesos exógenos como erosión por corrientes de agua superficiales y marítimas, y agentes químicos, como el sodio que se acumula en las lagunas (Silva *et al.,* 1999).

El Parque Nacional Lagunas de Chacahua se define como un sustrato aluvial somero, que descansa sobre una base de rocas metamórficas del Paleozoico, conformadas por gneis granito con hundimientos (sistemas lagunares), barras y corrientes fluviales asociados a un conjunto de lomeríos de mediana altimetría, depósitos aluviales en fase inundable, y litorales de permeabilidad media y alta con presencia de gravas, limos y arenas de los periodos Pleistoceno y reciente.

Con base en la clasificación de la carta geológica del INEGI (1988), el Parque presenta un complejo basal donde afloran rocas de los siguientes tipos:

Gneis (rocas metamórficas). Comprende una superficie de 254.266hectáreas que equivalen al dos por ciento del ANP; surgieron en el Precámbrico con esquistos cristalinos, rocas metamórficas laminadas y plegadas intensamente; se presenta en una pequeña porción al sureste del ANP.

Aluvial (suelos). Se distribuye en la mayor parte del ANP, con una superficie de 11 mil 195.85 hectáreas (75 por ciento del total de la superficie); son sedimentos derivados de la erosión de las rocas prexistentes, que presentan granulometría variable y están compuestas por arcillas, fragmentos arenosos y quijas, rocas graníticas, areniscas y esquistos en ocasiones con una estratificación incipiente, estas unidades se encuentran influidas por la creación de depósitos del sistema fluvial, lo que da lugar a una franja costera, caracterizada por llanuras de inundación y sistemas de barras, puntas y bahías que han sido modeladas por la acción marina.

En este sentido, las lagunas costeras son eventos efímeros que desde el punto de vista geológico tienden a desaparecer, ya que la sedimentación es un proceso geológico relevante, las corrientes costeras arrastran grandes cantidades de sedimentos que contribuyen al asolvamiento de la comunicación con el mar y de la cual depende en gran medida la existencia de las lagunas (Contreras, 1985).

Los procesos de sedimentación en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua se presentan bajo dos condiciones:

1. La llanura aluvial de los ríos Verde, San Francisco y Chacalapa, con un relieve acumulativo, formada por dos unidades: la llanura baja de inundación afectada en un periodo menor de cinco a seis años y la llanura alta de inundación que sufre desbordamientos en un lapso mayor al mencionado.

2. La morfología litoral está compuesta por el Sistema Lagunar Chacahua-La Pastoría y los depósitos provocados por las olas y corrientes marinas.

Este conjunto lagunar costero está enclavado en un tipo de costa con características de inmersión en estado de madurez con intensa sedimentación; simultáneamente dicho ecosistema se encuentra en un fallamiento que está situado en una depresión tectónica con fallas y fracturas que lo cruzan de noroeste a sureste, configurando una costa de tipo escalonado.

Geomorfología

En la Planicie Costera Sudoccidental, entre la Sierra Madre del Sur y el Océano Pacífico, en la provincia fisiográfica denominada Costa Sur (Tamayo, 1990) se localiza el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, el sistema terrestre altitudinalmente incluye desde el nivel del mar hasta los 240 metros sobre el nivel del mar, comprende tierras bajas asociadas con lagunas costeras en fase inundable; lomeríos bajos con pendientes suaves (40 a 60 metros sobre el nivel del mar) y cerros de mediana altura (120 metros sobre el nivel del mar) con fase de piso rocoso, en la que se incluyen los cerros Hermoso, Zapotalito y Pastoría, la planicie costera presenta un micro relieve de pequeñas ondulaciones por efecto de las inundaciones, incremento de azolves, relleno de lagunas marginales y otros procesos litorales, existen siete unidades fisiográficas diferenciadas principalmente por la historia geológica, que son la llanura aluvial, la llanura fluvial, la llanura deltaica, los lomeríos, las marismas, la barra costera y los cuerpos de agua.

Llanura aluvial. Es una zona de acumulación de sedimentos litorales y de agua en el suelo producto del desbordamiento del Río Verde y de las ramificaciones dendríticas de éste.

Llanura fluvial. Es una pequeña porción terrestre que corre al lado del margen izquierdo de la ribera del Río Verde, esta zona es una de las más inestables del Parque Nacional Lagunas de Chacahua debido a la movilidad hidrodinámica del río.

Lomeríos. Comprenden los cerros Hermoso, Zapotalito-Pastoría, del Corral, Escorpión, del Tepalcate y Nuyua, así como la Isla de los Venados, la Isla de las Piñuelas y la Isla de las Culebras. Todos los cerros de esta unidad de relieve son considerados como parte de un cinturón metamórfico de la región orogénica de subducción de la placa oceánica.

Marismas. Son las áreas más bajas, siempre sujetas a la influencia del agua, sea proveniente del mar o de los pocos escurrimientos perennes e intermitentes de agua dulce. Abarca las zonas inundables y las inundadas. Las zonas inundables son aquellas que en época de lluvias son cubiertas con agua, pero que en el estiaje pierden esta condición, quedando terrenos descubiertos con una alta cantidad de sedimentos carbonatados (FIR, 2007).

Barra costera. Abarca desde la ribera izquierda del Río Verde hasta las inmediaciones de la bocabarra de la Laguna de Zapotalito, pasando por la Boca

barra de Chacahua y la Playa de San Juan, es de tipo acumulativo y se caracteriza por presentar vegetación de dunas costeras, matorral espinoso y zonas de selva baja caducifolia en cercanía a las lagunas.

Edafología

En el territorio que ocupa el Parque Nacional Lagunas de Chacahua se distribuyen cuatro tipos de suelos de acuerdo con la clasificación de suelos FAO/UNESCO (1970), mismos que se describen a continuación:

Cambisol. Abarca una superficie de 5 mil 163.91 hectáreas, que corresponde al 35 por ciento de la superficie total del ANP, está distribuido principalmente en la parte noroeste, en las planicies y en los bajos de los cerros, sustenta diversos tipos de vegetación, en él prosperan con abundancia diferentes gramíneas y con frecuencia es utilizado para el pastoreo de ganado, estos suelos tienen preferencia, dada su fertilidad, para ser utilizados en la agricultura, se presentan en zonas húmedas que no llegan a inundarse, y sustentan selvas bajas y medianas, tanto caducifolias como sub perennifolias (Fitzpatrick, 1993).

Solonchak. Abarca una superficie de 4 mil 359.46 hectáreas, que corresponde al 29 por ciento de la superficie total del Parque Nacional. Se distribuye en la parte central y suroeste del ANP, son suelos que predominan en las superficies cubiertas
por bosque de mangle, característico de las zonas inundables con periodos prolongados de anaerobismo. se localiza preferentemente en asociaciones de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) o de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) en un estado permanente de inundación, este tipo de suelos es posible encontrarlos en las orillas de las lagunas, coincidiendo con la existencia de suelos calcáreos de otros grupos edáficos.

Regosol. Abarca una superficie de 1261.01 hectáreas, que corresponde al 8.5 por ciento de la superficie total del ANP, se distribuye en pequeñas porciones al lado este, norte y noroeste del Parque, se caracteriza por presentar material no consolidado, generalmente con texturas gruesas o medianas, abarcando la playa y la zona de vegetación de dunas costeras; se puede encontrar en las superficies que comprenden los cerros con vegetación de selva baja caducifolia (Fitzpatrick, 1993).

Fluvisol. Abarca una superficie de 665.72 hectáreas, que corresponde al 4.5 por ciento de la superficie total del ANP; se localiza formando una pequeña franja en el lado oeste del polígono. Este tipo de suelos están asociados a condiciones fisiográficas muy concretas, condicionadas por la estructura geomorfológica de los ambientes ligados a la acción del agua, sea continental (ríos y lagos) o marina litoral (deltas, estuarios, marismas y playas de barrera, entre otros).

Clima

En el Parque Nacional Lagunas de Chacahua predomina el tipo de clima Aw0(w) cálido subhúmedo (INEGI, 1991), la temporada de lluvias está comprendida de junio a mediados de octubre; es antecedida por un periodo de transición en mayo, de lluvias irregulares y dispersas, así como por un periodo de estiaje en agosto.

En general, en la planicie costera del Pacífico la precipitación se mantiene en valores bajos y en el caso del Parque Nacional es menor de mil 200 milímetros anuales, en el periodo de mayo a octubre se presentan de 30 a 59 días de lluvia apreciable (mayor a 0.1 milímetro); la precipitación total oscila entre 900 y mil milímetros, durante el periodo de noviembre a abril se presentan de 0 a 29 días con lluvia apreciable, con precipitación de 25 a 50 milímetros, en general se evapora una lámina de dos a 200 milímetros anuales.

Hidrología

El Parque Nacional Lagunas de Chacahua se ubica en la Región Hidrológica 21, denominada Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), en colindancia con la Región Hidrológica RH-20 Costa Chica- Río Verde; abarca segmentos de las cuencas hidrográficas llamadas Lagunas de Chacahua-Pastoría y Río Verde (Conagua, 2007).

Los ríos Verde, San Francisco y Chacalapa de la RH-21 son escurrimientos que llegan al Parque Nacional Lagunas de Chacahua, en el pasado durante la época de lluvia el Río Verde se desbordaba al interior del Parque, lo que significaba un aporte importante de agua dulce a las lagunas; sin embargo, con la construcción de un bordo paralelo al río se ha reducido el volumen de agua captado por las lagunas con la consecuente reducción de su superficie y con afectaciones de ámbito ecológico, económico y social para las poblaciones del Parque Nacional Lagunas de Chacahua y su Zona de Influencia.

El Río San Francisco, que fluye al suroeste de Santa Cruz Tututepec, llega hasta los canales del Parque Nacional Lagunas de Chacahua a cuatro kilómetros del mar y desemboca al norte de las lagunas, específicamente en la Laguna La Pastoría, los dos ríos son de tipo intermitente y aportan agua dulce a las lagunas, además existe una serie de pequeños escurrimientos efímeros de menor importancia cuyos caudales se depositan directamente al mar, o bien a las lagunas, contribuyendo a incrementar su agua dulce, (2002).

En la Laguna de Chacahua se ha presentado un mayor azolvamiento debido al desvío del cauce de ríos para la agricultura (Rodríguez, 1998). Con esto se generaron cambios bruscos de salinidad por la falta de comunicación con el mar, en consecuencia, se presentan salinidades elevadas por los factores de insolación y la escasa precipitación, lo cual determina que esta laguna se caracterice por presentar ambientes de alto contraste estacional en los que sólo se pueden desarrollar organismos eurihalinos, a diferencia de la Laguna La Pastoría, que tiene comunicación permanente con el mar y presenta condiciones de mayor estabilidad estacional de la salinidad, su comunicación con el mar es usualmente

rehabilitada por medio de dragado y en ocasiones en forma natural por el paso de huracanes como el Huracán Paulina que en 1997, contribuyó significativamente al abrir la barra de la Laguna que había permanecido cerrada desde 1981.

A pesar de estar comunicadas las lagunas Chacahua y La Pastoría por un pequeño canal, el comportamiento hidrológico productivo es diferente para cada caso, la primera refleja los efectos del aislamiento y presenta una escasa comunicación con La Pastoría la cual al tener comunicación con el mar permite un intercambio de componentes nutritivos, este hecho genera que la productividad primaria se refleje con mayores cantidades, existe también un proceso de eutrofización debido al aislamiento de la circulación general.

Características biológicas

Vegetación

Los tipos de vegetación identificados en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua incluyen selva baja caducifolia, selva baja sub perennifolia inundable, selva mediana sub perennifolia inundable, selva mediana sub perennifolia, vegetación halófila, agricultura de humedad, dunas costeras, manglar, palmar y pastizal halófilo.

Se encuentran 178 especies de flora vascular y hongos pertenecientes, 12 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo con base en la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010, el corozo guacoyul *(Orbignya guacuyule)* y la palma redonda *(Sabal pumos)* se encuentran en la categoría de sujetas a protección especial, mientras que el palo de escoba *(Cryosophila nana),* el cacaoite o zanate *(Bravaisia integerrima),* el macuil mareño *(Tabebuia chrysantha),* el mangle rojo *(Rhizophora mangle),* el mangle blanco *(Laguncularia racemosa),* el mangle negro *(Avicennia germinans),* el mangle botoncillo *(Conocarpus erectus),* la anona *(Guatteria anomala),* el palo carnero *(Licania arborea)* y el guayacán o palo santo *(Guaiacum coulteri)* son catalogadas como amenazadas, el mangle rojo *(Rhizophora mangle)* y el guayacán *(Guaiacum coulteri)* son especies endémicas de México

Fauna

Mamíferos

En el Parque Nacional Lagunas de Chacahua se han registrado 92 especies de mamíferos, en la temporada de secas, cuando los árboles pierden sus hojas y no producen frutos, el mangle se convierte en la fuente de alimentación más importante para la fauna, observándose con mayor frecuencia el mapache *(Procyon lotor),* el armadillo *(Dasypus novemcinctus)* y el brazo fuerte, oso hormiguero y tamandúa norteño *(Tamandua mexicana),* y con menor frecuencia el tejón (*Nasua narica),* el mico de noche o kinkajou (*Potos flavus),* y el murciélago *(Balantiopteryx plicata)* (FIR, 2007).

En cuanto a los mamíferos grandes, como el jaguar *(Panthera onca),* se realizó un estudio sobre su presencia y distribución potencial en Oaxaca, pero no se obtuvieron registros, de igual forma, los estudios realizados señalan que dentro del Parque Nacional Lagunas de Chacahua no existen registros de puma *(Puma concolor).*

De los 92 mamíferos registrados en el Parque Nacional, 13 se encuentran incluidos en el listado de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010: tigrillo u ocelote *(Leopardus pardalis),* ocelote o margay *(Leopardus wiedii),* brazo fuerte, oso hormiguero o tamandúa norteño *(Tamandua mexicana),* tapir centroamericano *(Tapirus bairdii)* y pecarí de labios blancos *(Tayassu pecarí),* en peligro de extinción; en la categoría de amenazada se encuentran el puercoespín tropical *(Coendou mexicanus),* el jaguarundi *(Herpailurus yagouaroundi),* el murciélago hocicudo de Curazao *(Leptonycteris curasoae),* la nutria tropical o perro de agua *(Lontra longicaudis annectens),* la musaraña desértica sureña *(Megasorex gigas)* y el zorrillo pigmeo *(Spilogale pygmaea);* y en las sujetas a protección especial se incluyen *Cryptotis parva* (musaraña) y *Potos flavus* (mico de noche, kinkajou) (Anexo 1). Entre las especies endémicas de México están el zorrillo pigmeo *(Spilogale pygmaea),* el puerco espín tropical *(Coendou mexicanus)* y la musaraña desértica sureña *(Megasorex gigas), c*abe destacar al tapir *(Tapirus bairdii),* especie catalogada en peligro de extinción intensamente perseguida en el sureste mexicano y en Centroamérica.

Aves

Las 248 especies de aves registradas en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua pertenecen a 160 géneros agrupados en 50 familias, tal es el caso del pato real *(Cairina moschata),* la grulla blanca *(Grus americana),* el víreo gorra negra *(Vireo atricapilla),* el loro cabeza amarilla *(Amazona oratrix)* y el loro corona lila, perico guayavero o cotorra frente roja *(Amazona finschi),* endémico de México, todas catalogadas en peligro de extinción; el avetoro del Eje Neo volcánico o garza norteña de tular *(Botaurus lentiginosus),* la paloma perdiz cuelli escamada o paloma perdiz cara blanca *(Geotrygon albifacies),* el águila zancona *(Geranospiza caerulescens),* la pava cojolita *(Penelope purpurascens)* y el chichipe de Potosí *(Oporonis tolmiei),* amenazadas; y 22 especies sujetas a protección especial, entre ellas, la golondrina marina menor *(Sterna antillarum),* el garzón cenizo *(Ardea herodias),* la garza tigre mexicana *(Tigrisoma mexicanum),* la aguililla ala negra *(Buteo platypteris)* y el halcón peregrino *(Falco peregrinus), s*e encuentran seis especies endémicas: la chachalacapálida *(Ortalis poliocephala),* el colorín vetridorado *(Passerina leclancherii),* el mulato azul *(Melanotis caerulescens),* el chivirín feliz *(Thryothorus felix),* el trogón pechiamarillo *(Trogon citreolus*) y el loro corona lila, perico guayabero o cotorra frente roja *(Amazona finschi).*

Las especies semi endémicas son todas aquellas que son endémicas de un país o región geográfica durante una época del año; González García *et al*., (2003) consideran que en México existen alrededor de 46 especies de aves semi endémicas, de las cuales en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua se

registran cinco: el colibrí pico ancho *(Cynanthus latirostris),* el colorín oscuro *(Passerina versicolor),* el bolsero cumulado *(Icterus cucullatus),* el tirano piquigrueso *(Tyrannus crassirostris)* y el tirano gritón *(Tyrannus vociferans).*

Por último, las especies cuasiendémicas son aquellas que penetran ligeramente a algún país vecino debido a la continuidad de los hábitats o sistemas orográficos, como montañas y bosques; en esta categoría se encuentran cuatro especies, que son el momoto coronicafé *(Momotus mexicanus),* el picogrueso amarillo *(Pheucticus chrysopeplus),* el tordo aliamarillo *(Cacicus melanicterus)* y el tordo de lomo rufo *(Turdus rufopalliatus).*

La abundancia de la avifauna está determinada principalmente por la protección que les brinda el manglar, que proporciona refugio y alimentación a las aves.

Entre las aves acuáticas los patos buzo *(Phalacrocorax brasilianus)* son los más abundantes, seguidos por las tijerillas *(Fregata magnificens),*; la garcita blanca *(Egretta thula)* y la gaviota *(Larus atricilla),* la garcita verduzca *(Butorides virescens),* el pelicano pardo *(Pelecanus occidentalis*), y el pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos),* con 24.

Otras aves con un número menor de individuos fueron *Anhinga anhinga*, *Ardea alba* con 20, Eudocimus *albus*, *Ardea herodias*, *Pandion haliaetus* y *Tigrisoma mexicanum*; otras especies de aves acuáticas con menos de cinco individuos fueron otras garzas y las cuatro especies de martínes pescadores.

La diversidad y abundancia de aves aumenta en invierno que es la época de migración, las familias Anatidae (patos), Charadriidae y Scolopacidae (chichicuilotes y playeros) constituyen los grupos más abundantes, además de las garzas migratorias *Bubulcus ibis,Ardea alba, Ardea herodias, Nycticorax nycticorax, Nyctanassa violacea, Egretta thula* y otras aves acuáticas, como *Eudocimus albus* y *Mycteria americana,* formándose poblaciones de más de 30 mil individuos (FIR, 2007).

Entre las 36 especies de aves terrestres que habitan los manglares y sus alrededores se encuentran cuatro especies de carpinteros, entre ellos *Dryocopus lineatus* y *Campephilus guatemalensis,* este último catalogado como sujeto a protección especial en la Norma Oficial Mexicana Nom-059- Semarnat-2010, así como dos especies de cucúlidos *(Crotophaga sulcirostris* y *Piaya cayana),* cinco especies de tiránidos y cuatro especies de ictéridos.

Reptiles

Los reptiles del Parque Nacional Lagunas de Chacahua están representados por 61 especies de las cuales 31 están inscritos en alguna de las categorías de riesgo de la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010, como el caso del cocodrilo de río *(Crocodylus acutus),* el cocodrilo de pantano *(Crocodylus moreletii)* y la tortuga casquito o zopilote *(Kinosternon oaxacae),* que es endémica

de Oaxaca, todas catalogadas como sujetas a protección especial; 10 especies se encuentran en la categoría de amenazadas: la culebra perico gargantilla *(Leptophis diplotropis),* la iguana espinosa mexicana *(Ctenosaura pectinata)* y la culebra chirriadora neotropical *(Coluber mentovarius)* endémicas de México, la iguana espinosa rayada *(Ctenosaura similis),* el lagarto enchaquirado *(Heloderma horridum),* la culebra real coralillo *(Lampropeltis triangulum),* la culebra listonada occidental *(Thamnophis proximus),* la culebra falsa nauyaca *(Trimorphodon vilkinsonii),* la tortuga de monte pintada o sabanera *(Rhinoclemmys pulcherrima)* y la boa o boa constrictor *(Boa constrictor);* en peligro de extinción se incluyen las tortugas marinas prieta, verde del Pacífico *(Chelonia agassizi),* verde *(Chelonia mydas),* laúd *(Dermochelys coriacea),* carey *(Eretmochelys imbricata)* y golfina o marina escamosa del Pacífico *(Lepidochelys olivacea), l*a familia Colubridae es la más representativa, con 21 taxa, incluidas tres especies endémicas: *Coluber mentovarius, Lampropeltis triangulum* y *Symphimus leucostomus,* seguida por la familia Iguanidae, con seis especies, tres de ellas listadas en la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010, la iguana espinosa mexicana *(Ctenosaura pectinata),* endémica de México, la iguana espinosa rayada *(Ctenosaura similis),* en la categoría de amenazada, y la iguana verde *(Iguana iguana),* sujeta a protección especial.

Anfibios

Actualmente se cuenta con un registro de 21 especies de anfibios, pertenecientes a 18 géneros y ocho familias en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua; siete de

estos se encuentran en la categoría de sujetos a protección especial: el sapo chinito *(Insilius coccifer),* el sapo de boca angosta huasteco *(Gastrophryne usta),* la rana leopardo *(Lithobates berlandieri),* la rana de Forrer *(Lithobates forreri),* la rana ladrona de Savage *(Craugastor uno)* y la rana ladrona espatulada (*Craugastor spatulatus*), endémicas a México, y la cecilia oaxaqueña *(Dermophis oaxacae),* endémica de Oaxaca, todos sujetos a protección especial de acuerdo con el listado de especies de la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010.

Peces

La riqueza de peces del Parque Nacional Lagunas de Chacahua está representada

por 66 especies, en el ANP se distribuyen 12 especies muy apreciadas en la alimentación, como el caso del robalo *(Centropomus nigrescens)* y el pijolín *(Centropomus robalito).*

Entre las especies comerciales están la mojarra prieta *(Cichlasoma trimaculatum)* y la mojarra *(Oreochromis* sp.). Además, algunas especies de peces marinos utilizan el estuario como área de crianza, como la piña sietecueros *(Oligoplites saurus),* el juerel *(Caranx hippos),* el robalo negro *(Caranx nigrescens)* y la lisa *(Mugil curema);* mientras que especies como el robalo *(Centropomus* sp.), el colmillón *(Lutjanus novemfasciatus)* y el guacho *(L. colorado)* utilizan los estuarios para alimentarse, entre los peces de agua dulce se registran la mojarra prieta *(Cichlasoma trimaculatum) y* el topote del Pacífico o molly *(Poecilia butleri),* listado

en la categoría de sujeto a protección especial en la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010.

Invertebrados

Para el Parque Nacional Lagunas de Chacahua se cuenta con un registro de 53 especies de invertebrados, que incluyen los organismos que conforman el zooplancton en el Sistema Lagunar Chacahua-La Pastoría.

Con base en el estudio realizado por Pantaleón López *et al.*, (2005), en el sistema se han identificado 26 grupos de zooplancton; destacan por su abundancia las larvas de braquiuros, las larvas de peces, los huevos de peces, las medusas (7.45 por ciento) y un copépodo calanoides (5.87 por ciento). Dieciocho de los 26 grupos registrados se distribuyen en las dos lagunas, de los cuales sólo siete en La Pastoría y una en Chacahua.

En el ANP también se distribuyen la madreperla o callo de árbol *(Pinctada mazatlanica)* y el caracol gorrito o caracol de tinta *(Crucibulum scutellatum),* especies listadas en la categoría de sujetas a protección especial de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010.

IV.2 Diagnóstico ambiental

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

Para analizar el sistema ambiental en la zona del proyecto se ha propuesto un polígono de 1981 hectáreas, de donde analizaremos los componentes ambientales para compararlos con el sistema ambiental de las Lagunas de Chacahua para revisar su homogeneidad y/o deterioro.

En la siguiente imagen podemos observar en el polígono naranja Las Lagunas de Chacahua y en el polígono blanco el polígono del sistema ambiental a analizar para el proyecto.

Inventario ambiental del entorno del proyecto

A continuación, se presenta el análisis y descripción del sistema ambiental del entorno del proyecto, área tomando en consideración aspectos técnicos, normativos y de planeación como son:

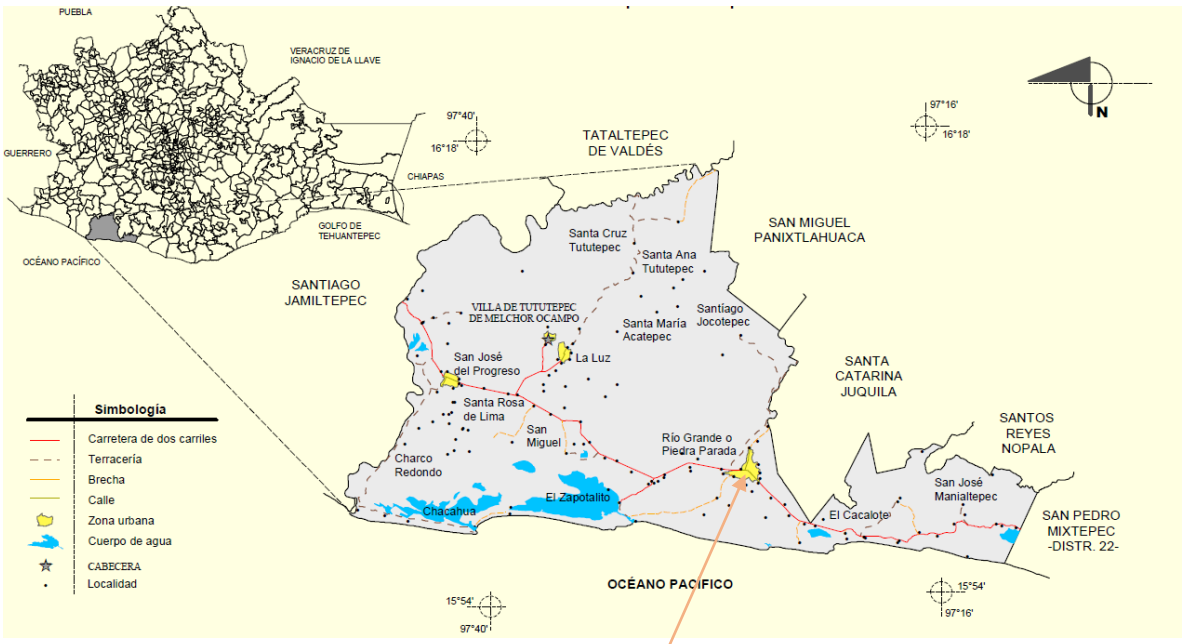
- Identificación del proyecto tomando como referencia el sitio Ramsar Lagunas de Chacahua
- Región hidrológica 21
- Región terrestre prioritaria 129 **(**Sierra sur y Costa de Oaxaca**)**
- Regiones hidrologicas prioritarias
- Parque nacional Lagunas de Chacahua:
- POERTEO (Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca)
- POEGT (Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio)

Se caracterizó y analizó el sistema ambiental, considerando los aspectos bióticos y abióticos, su variabilidad, distribución y amplitud así como los componentes del paisaje, se identificaron fenómenos ambientales como son inundaciones, fallas geológicas, ausencia de servicios básicos, entre otros, para efectuar la evaluación ambiental con estimaciones de desarrollo y/o deterioro, se obtuvo información de la cartografía de INEGI, de fotografías aéreas, incorporando la información y trabajos realizados en campo.

Sistema ambiental a analizar para el proyecto de extracción de pétreos Rio Grande

Delimitación del área de estudio

Localizacion del proyecto



Sistema ambiental a analizar para el proyecto de extracción de pétreos Rio Grande, en referencia con el territorio municipal y con las Lagunas de Chacahua

El proyecto **"Extracción de pétreos Rio Grande** tiene un área de influencia limitada ya que se concentrará en el sitio y dimensiones del banco propuesto.

Para evaluar las características naturales del área que circunda a la zona donde se ubica al proyecto, se realizaron visitas de campo y se compararon los resultados con la bibliografía existente para el Parque Nacional y Sitio Ramsar Lagunas de Chacahua

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental de referencia

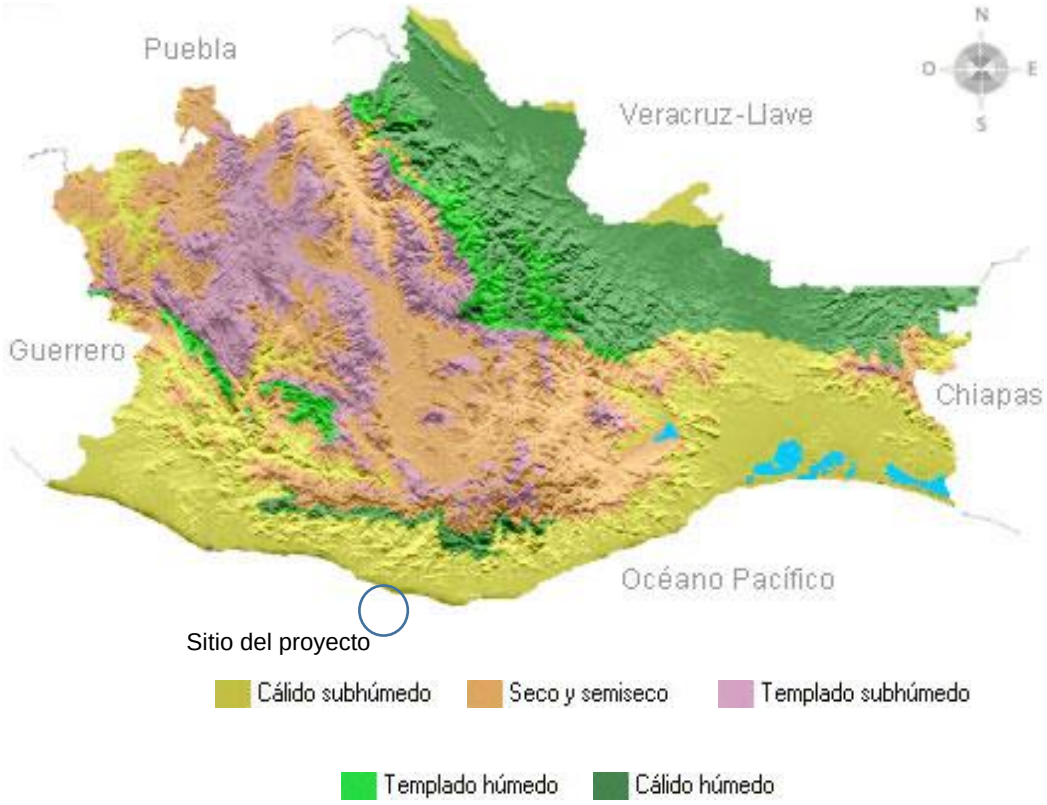
IV.3.1 Aspectos abióticos.

Clima.

Según la Carta de Climas de INEGI, dentro de la isoterma el clima en la zona de estudio es $Aw_0(w)$ y pertenece al grupo de los climas cálidos, del tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano, siendo el subtipo de menor humedad con un porcentaje de precipitación invernal menor de 5, *coincidente con el sistema ambiental de referencia (Lagunas de Chacahua)*

.

Climatología regional



Temperatura y precipitación
Los rangos de temperatura en la región van de 16° a 28°, el rango de precipitación va de los 800 a los 2000 mm.

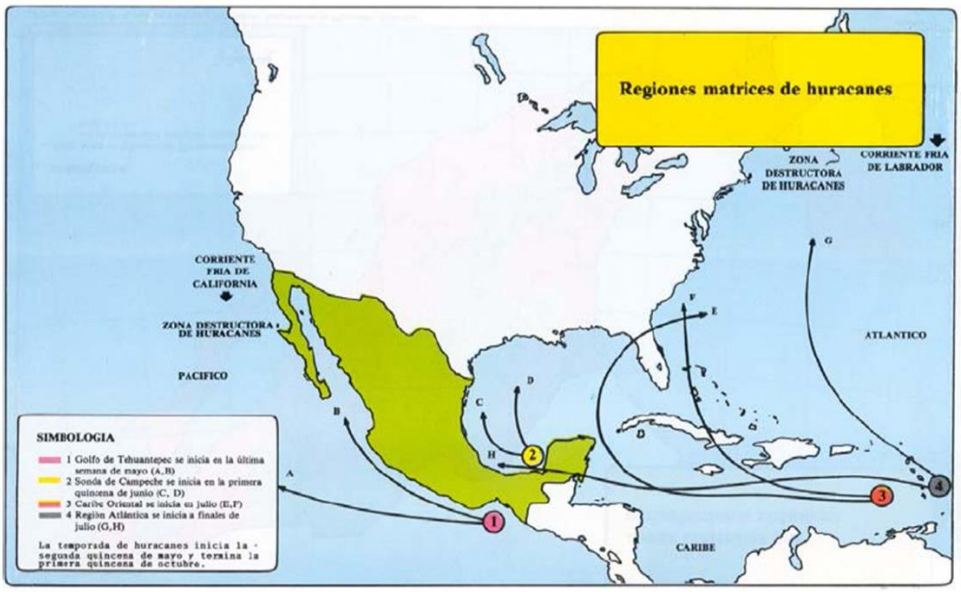
Huracanes.
Los ciclones se clasifican según la intensidad de sus vientos en:

a) Ciclón tropical. Sistema formado por nubes con movimiento definido con vientos máximos sostenidos menores a 60 km/h. Está considerado un ciclón tropical en fase formativa.

b) Tormenta tropical. Sistema formado por nubes con movimiento definido, cuyos vientos máximos sostenidos varían entre 61 y 120 km/h.

c) Huracán. Es un ciclón tropical de intensidad máxima en donde los vientos máximos alcanzan y superan 120km/h. Han llegado a medirse hasta 250 km/h en los vientos de los huracanes más violentos. Tienen un núcleo definido de presión en superficie muy baja, que puede ser inferior a 930 hPa.

Las 4 zonas matrices que afectan el territorio Oaxaqueño se identifican en la figura que se muestra a continuación, siendo la primera zona matriz la que afecta directamente las costas Oaxaqueñas, las cuales resultan colocadas en el semicírculo peligroso del huracán, ya que durante la primera rama dan lluvias torrenciales, esto es debido a que se ubica en el golfo de Tehuantepec. La temporada de lluvias en nuestro país se activa generalmente durante la última semana de mayo.
Los huracanes nacen en latitud 15ºN aproximadamente y por lo general los primeros viajan hacia el oeste alejándose de costas nacionales, mientras que los generados de julio en adelante, tienen trayectoria paralela a la costa del Pacífico.



Regi

ones matrices de huracanes

Los ciclones que se forman en la zona tropical son a considerar ya que generan inundaciones pluviales, fluviales, deslaves y derrumbes, la Sierra Sur es una barrera natural al flujo de aire, este obstáculo natural obligando al flujo de aire a ascender, reforzando y favoreciendo la precipitación del lado de barlovento de la Sierra Sur, con desbordamientos, inundaciones y derrumbes.

De acuerdo a la Carta de Rutas de Huracanes que han afectado el Estado de Oaxaca, del Atlas de Riesgo del Estado de Oaxaca, en el año 1993 y 1996, la zona costera se vio afectada por las tormentas tropicales Beatriz y Cristina respectivamente y en la temporada del año 1997-1998, se ve afectada por el fenómeno “El Niño”, por los huracanes Rick y Paulina, los que afectan de manera

directa las costas Oaxaqueñas, en el año 2017 fueron especialmente significativos los efectos de la tormenta tropical Beatriz.

Provincias geológicas

La provincia geológica se define como una porción de la superficie terrestre con extensiones de cientos de kilómetros, que se caracteriza por las rocas, estructuras geológicas y la secuencia de eventos geológicos que definen una historia y una evolución geológica, las provincias geológicas que se encuentran en el estado de Oaxaca son:

Mixteca, con un conjunto de rocas metamórficas compuestas y una evolución compleja, de edad correspondiente al Paleozoico; Zapoteca, conjunto de rocas compuestas y una evolución compleja, de edad correspondiente al Proterozoico; Chatina, con un conjunto de rocas metamórficas e intrusitas compuestas y una evolución compleja, de edad correspondiente al Paleozoico-Mesozoico; Cuicateca, con un conjunto de rocas metamórficas y una evolución compleja, de edad correspondiente al Mesozoico; Juchateca, con un conjunto de rocas volcano sedimentarias y una evolución de arco volcánico, de edad correspondiente al Paleozoico, Cinturón Mexicano de Pliegues y Fallas, constituido por rocas sedimentarias de origen marino, de evolución compuesta en estructuras de pliegues y fallas, de edad correspondiente al Mesozoico, Batolito de Chiapas, constituido por ígneas intrusitas de edad correspondiente al Paleozoico; Cuenca de Tehuantepec, constituido por sedimentos marinos de origen marino, de edad Cenozoico.

Geología de la cuenca

Geología

Se presentan dos unidades geológicas resultado de diferentes procesos, la primera se conoce como Complejo Xolapa, que corresponde a un cinturón metamórfico de baja presión y alta temperatura, característico de la región orogénica de subducción de la placa oceánica presente bajo el borde de la corteza terrestre continental americana (Ortega, 1981), esta unidad geológica comprende Cerro Hermoso, Cerro Zapotalito-Pastoría, Cerro del Corral, Cerro Escorpión, Cerro Tepalcate, Cerro Dueva, Isla de los Venados, Isla de las Piñuelas e Isla de las Culebras (Silva *et al.,* 1999).

La segunda unidad geológica se formó a partir de sedimentos provenientes de la erosión acumulada, que llenaron algunas depresiones, desde el Periodo Cuaternario de la Era Cenozoica, siendo este el origen de las tierras bajas del Parque Nacional Lagunas de Chacahua donde además se encuentran depósitos de sedimentos recientes no consolidados, producto de procesos exógenos como erosión por corrientes de agua superficiales y marítimas, y agentes químicos, como el sodio que se acumula en las lagunas (Silva *et al.,* 1999).

El Parque Nacional Lagunas de Chacahua se define como un sustrato aluvial somero, que descansa sobre una base de rocas metamórficas del Paleozoico, conformadas por gneis granito con hundimientos (sistemas lagunares), barras y corrientes fluviales asociados a un conjunto de lomeríos de mediana altimetría,

depósitos aluviales en fase inundable, y litorales de permeabilidad media y alta con presencia de gravas, limos y arenas de los periodos Pleistoceno y reciente.

Con base en la clasificación de la carta geológica del INEGI (1988), en la zona del banco identificamos suelos aluviales, los cuales son sedimentos derivados de la erosión de rocas prexistentes, con granulometría variable y que están compuestas por arcillas, fragmentos arenosos y quijas, rocas graníticas, areniscas y esquistos, estas unidades se encuentran influidas por la creación de depósitos del sistema fluvial, lo que da lugar a una franja costera, caracterizada por llanuras de inundación y sistemas de barras, puntas y bahías que han sido modeladas por la acción marina.

El proceso de sedimentación se presenta en el cauce del Rio Grande y en la llanura baja de inundación que sufre desbordamientos eventuales.

Fisiografía y características del relieve

El área de estudio se encuentra comprendida en la provincia denominada Sierra Madre del Sur, sub provincia Costas del Sur con una topo forma correspondiente a sierra baja compleja, donde las montañas, llegan prácticamente hasta la costa marina, formando pequeños valles y llanuras pluviales, las llanuras están clasificadas en: costera con lomeríos, este sistema se localiza de Santiago Tepextla al oeste de la laguna Miniyua, del noroeste de San José del Progreso **al sureste de Río Grande**, del sur de Santa María Colotepec a San Pedro Pochutla y de los alrededores de Faro Morro Ayutla a las inmediaciones de Salina Cruz.

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelo del cuaternario y roca ígnea intrusiva, en sierra baja compleja y llanura costera con lomerío; sobre áreas donde originalmente suelos denominados Phaoezem, Regosol, Fluvisol y Leptosol, en terrenos previamente ocupados por agricultura, pastizal y selva.

Presencia de fallas y fracturamiento

Las rocas del estado de Oaxaca se encuentran afectadas por 3 sistemas principales de rompimiento o dislocación, las cuales se clasifican en fallas laterales, fallas normales y fallas inversas, se encuentra dividido en cinco secciones tectónicas, en las que sus líneas de sección son casi perpendiculares a la zona de subducción, la cual se encuentra a 50 km frente de la costa de Oaxaca. La zona de estudio se ubica dentro de la sección tectónica 5.

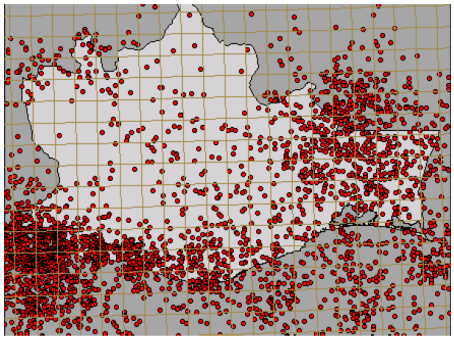
La zona de estudio no presenta fallas ni fracturamiento.

Sismos.

El Estado de Oaxaca se ubica dentro de la placa tectónica continental llamada “Placa de Norteamérica”, que se encuentra interactuando con la placa oceánica llamada “Placa de Cocos”. la actividad en el estado de Oaxaca es

significativamente intensa; durante más de 180 millones de años ha tenido manifestaciones de actividad sísmica.

La corteza continental en el estado se encuentra afectada por esfuerzos de deformación y ruptura por cizalla, debido a la interacción de las placas de Norteamérica y Cocos, que ocurre a lo largo de la fosa mesoamericana, en donde esta última es destruida bajo la primera placa en un proceso geológico de escala terrestre llamado subducción, a continuación, se muestra el mapa de epicentros 1991 – 2000, donde se observa que el sitio de proyecto se localiza en una zona de alta sismicidad.



Deslizamientos, derrumbes y movimientos de tierra o roca.
Los deslizamientos constituyen un tipo de movimiento de masa y a ellos tiene fuerte relación el fracturamiento e intemperismo litológico, las formas e inclinaciones del terreno, el clima y la acción humana. Los deslizamientos se definen como descensos masivos de roca y suelos, relativamente rápidos a través de su vertiente, la Carta de Inestabilidad de Laderas del Atlas de Riesgo del Estado de Oaxaca, indica que en el Río Grande no existe riesgo de deslizamiento de materiales.

Inundaciones.
Las inundaciones son eventos que se presentan por desbordamiento en zonas bajas de las corrientes naturales donde la pendiente del cauce es pequeña y la capacidad de transporte de sedimentos es reducida, lo cual sucede en el caso de EL PROYECTO, ya que al cauce no se le da mantenimiento, lo que ha ocasionado el ensanchamiento del cauce con inundaciones periódicas en zonas aledañas.

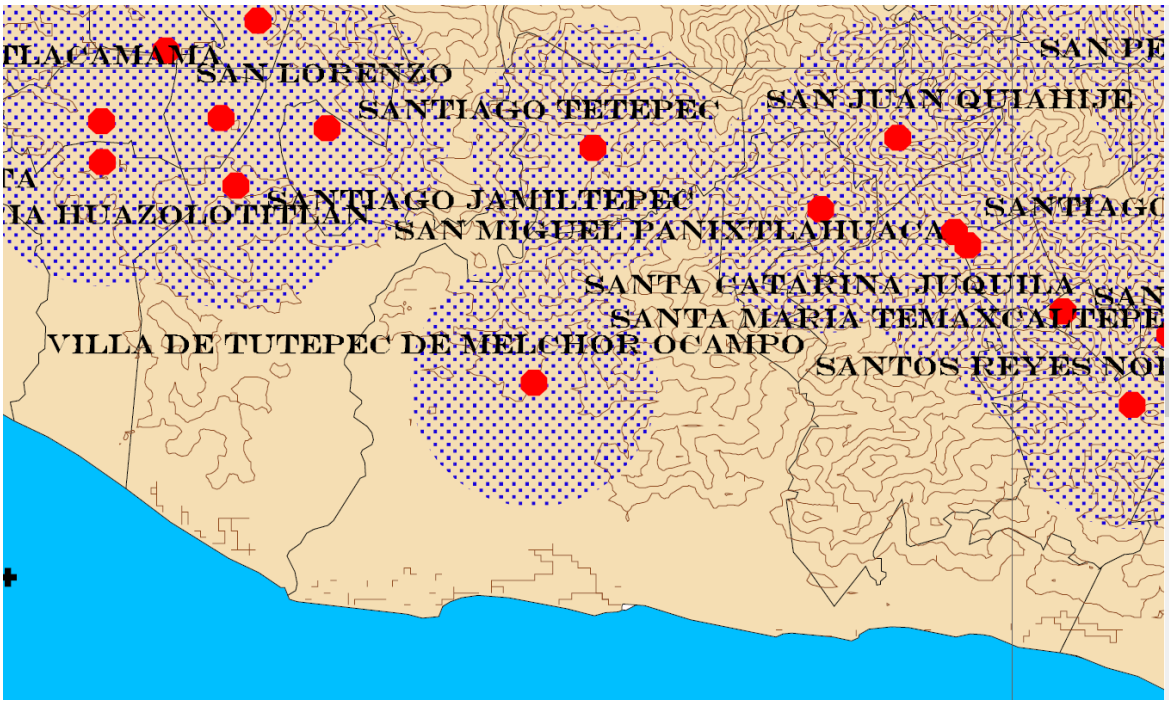
La definición de las zonas inundables está relacionada con el concepto de "ronda", esta es una franja en la cual quedan incluidos el cauce mayor y una zona de seguridad; por fuera de la "ronda" quedan las planicies que son potencialmente inundables durante las crecientes extraordinarias, caso que coincide con EL PROYECTO.

En la mayoría de los casos las inundaciones que son producidas por crecientes extraordinarias no pueden evitarse y cuanto más tiempo permanece el agua y más grande es el volumen de agua, causa mayores daños, pueden ocurrir por lluvias

en la región, desbordamiento de ríos, ascenso del nivel medio del mar, por la rotura de bordos, diques y presas, descargas de agua de los embalses, en el caso que nos ocupa las inundaciones ocurren en la temporada de lluvias y en particular en eventos meteorológicos extremos, con amplios daños a la zona urbana y a las parcelas agrícolas cercanas, por lo que el mantenimiento del rio mediante una explotación controlada en su cauce permitirá reducir los daños por inundaciones.

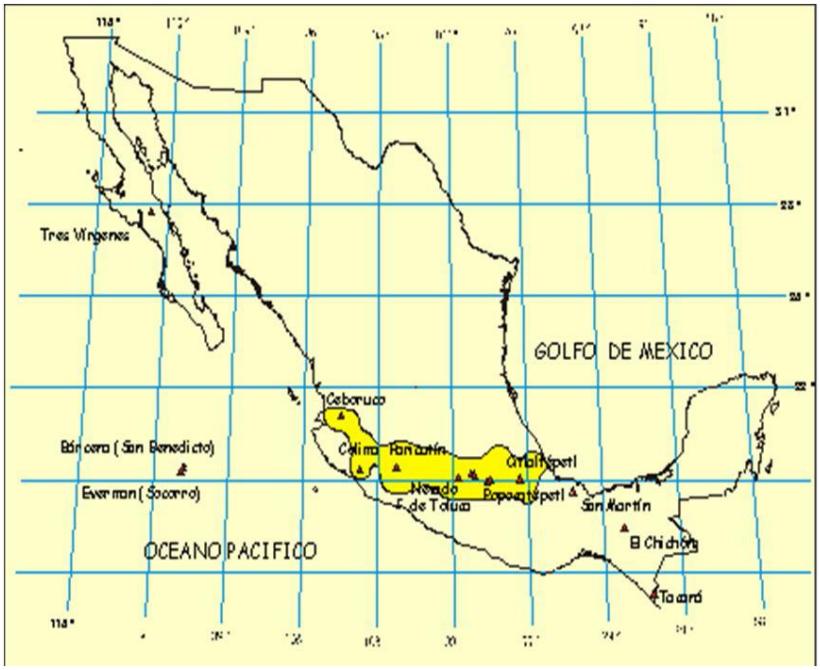
El análisis de la información proporcionada por la Carta de Municipios en Riesgo por Inundaciones, del Atlas Estatal de Riesgos, indica que el estado de Oaxaca cuenta con cuatro regiones de riesgo, las regiones mencionadas son Costa, Istmo de Tehuantepec, Cuenca del Papaloapan y Valles Centrales.

De acuerdo a la Carta de Municipios en Riesgo por Inundaciones, del Atlas Estatal de Riesgos, **el municipio y la zona de estudio en particular se localiza en zona de alto riesgo por inundaciones, como se muestra en la imagen siguiente, tomada del Atlas de Riesgos del estado de Oaxaca.**



Actividad volcánica.

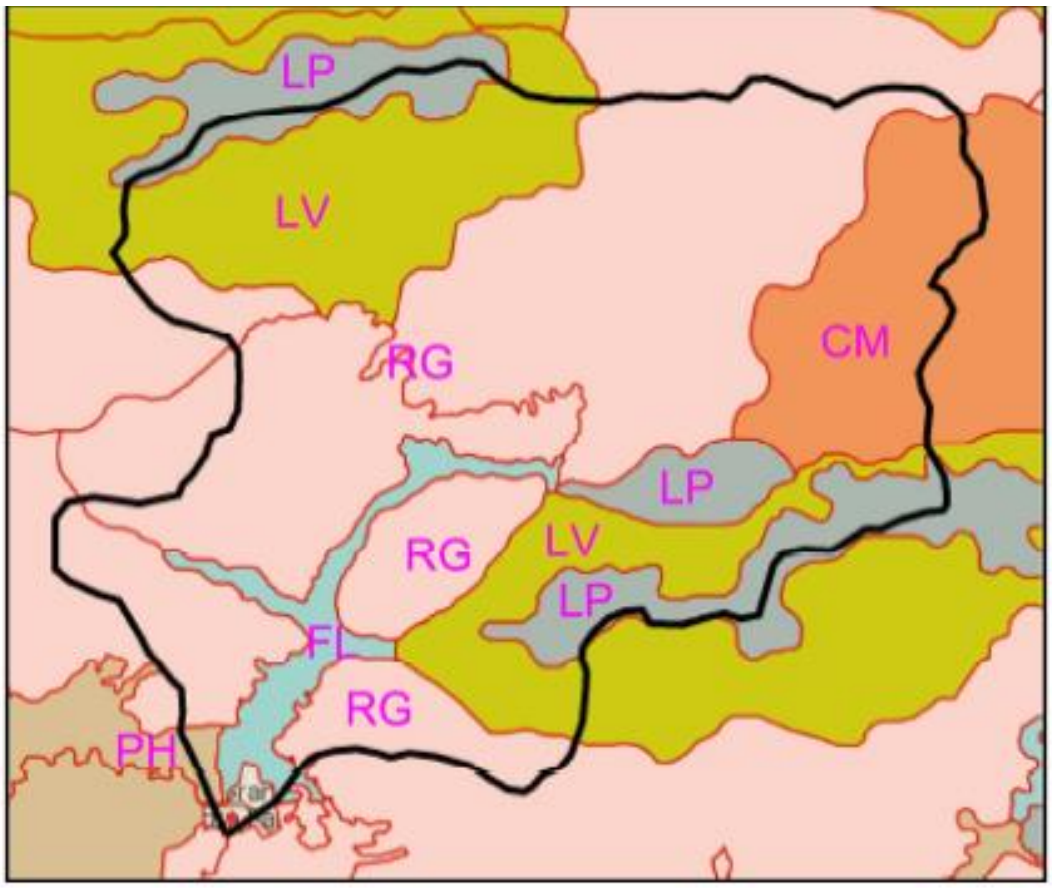
En el territorio del estado de Oaxaca no existen formaciones volcánicas activas. Lo anterior se pude apreciar en la siguiente figura que muestra la localización del Cinturón Volcánico Trans-mexicano y de los volcanes activos en el territorio nacional, se puede observar que el estado de Oaxaca se encuentra fuera de dicho cinturón.



Cinturón Volcánico Trans-mexicano y volcanes activos en el país

Edafología de la cuenca

La edafología estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea, dentro de la edafología aparecen varias ramas teóricas y aplicadas que se relacionan en especial con la física, la química y la biología, la edafología de la cuenca en estudio, se obtuvo a partir de un modelo digital de terreno de INEGI, la cual se muestra en la siguiente figura



Edafología de la Cuenca del Río Grande

UNIDAD DE SUELO	CLAVE	TEXTURA	TIPO DE SUELO	PORCENTAJE
Regosol	Rg	Media	B	53.21
Luvisol	Lv	Fina	C	21.72
Phaeozem	Ph	Gruesa	A	0.36
Fluvisol	Fl	Media	B	4.58
Cambisol	Cm	Media	B	10.65
Leptosol	Lp	Media	B	9.04
Zona Urbana	--	--	--	0.45
Total				**1000**

Características morfométricas de los suelos edafológicos en la cuenca hidrológica.

Erosión

La erosión es un proceso natural con naturaleza física y química, que desgasta y destruye continuamente los suelos y rocas de la corteza terrestre, la mayoría de los procesos erosivos son resultado de la combinación de factores como el calor, frío, gases, agua, viento, vida vegetal y animal, además de las acciones perturbadoras provocadas por el hombre, en climas húmedos, la lluvia actúa química y mecánicamente en la erosión de las rocas, el vapor de agua contenido en la atmósfera absorbe dióxido de carbono y lo transforma en ácido carbónico, al precipitarse en forma de lluvia (lluvia ácida), disuelve algunos minerales y descompone otros como el feldespato de los granitos que se transforman en arcilla y determinados minerales de los basaltos combinados con el oxígeno y agua, forman óxidos de hierro como la limonita.

La zona de estudio se caracteriza por presentar erosión de tipo hídrica laminar débil, según la Carta de Niveles de Erosión del Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca.

Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

La zona de estudio se encuentra en la región hidrológica RH-21 Costa de Oaxaca, lo anterior según Carta de Hidrología Superficial, esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas de los distritos de Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica-Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH-22), mientras que al sur con el Océano Pacífico.

Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del Río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones sub paralelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos: Tonameca–Puerto Ángel, Río Grande–Pochutla, Colotepec–Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco.

La hidrografía de la zona está bien definida, los caudales perennes se desarrollan en terrenos de fuerte pendiente, tienen su origen en las partes altas que corresponden a la sección norte de la cuenca, el desarrollo de la red de drenaje principal es sensiblemente perpendicular a la línea de costa, nace en la Sierra Madre del Sur, siguiendo en dirección general hacia el sureste en curso zigzagueante sobre terrenos de fuerte pendiente.

Hidrología subterránea

En lo que respecta a las unidades de permeabilidad, la Carta de Hidrología Subterránea ubica a la zona de estudio en “Material con permeabilidad alta”.

IV.3.2 Aspectos bióticos en el sistema ambiental de referencia

Selva Baja Caducifolia

Las principales especies en el estrato arbustivo de la selva baja caducifolia de acuerdo a bibliografía son: *Croton niveus*, *Croton suberosus*, *Caesalpina sclerocarpa*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Caesalpina eriostachys*, *Calliandra emarginata*, *Calliandra hirsuta*, *Cracca caribaea*, *Ipomoea bracteata*, *Arrabidaea litoralis*, *Rauvolfia tetraphylla*, *Tecoma stans*, *Cydista diversifolia*, *Cordia allidora*, *Cordia curassavica*, *Cordia dentata*, *Lantana camara*, *Datura discolor*, *Physalis máxima*, *Solanum mendlandii*, *Guettarda elliptica*, *Hybanthus mexicanus*, *Randia aculeata*, *Randia melococarpa*, *Cephalocereus palmeri*, *Pterocereus gaumeri*, *Opuntia puberula*, *Forchhameria sessilifolia*, *Morisonia aff. Americana*, *Wimmeria persicifolia*, *Erythroxylum areolatum*, *Cnidoscolus urens subsp. urens*, *Euphobia schlechtendalii*, *Manihot chlorosticta*, *Phyllanthus aff. mocinianus*, *Pasiflora biflora*, *Passiflora foetida*, *Prockia crucis*, *Hippocratea acapulcensis*, *Hippocratea celatroides*, *Wigandia urens*, *Senna fruticosa*, *Mimosa eurycarpa*, *Indigofera jamaicensis*, *Hyperbaena mexicana*, *Rivina humilis*, *Plumbago scandens*, *Polygola alba*, *Coccoloba aff. liebinannii*, *Commicarpus scandens*, *Melochia pyramidata*, *Melochia tomentosa*, *Walteria indica*, *Jacquinia aurantiaca*, *Jacquinia pungens*, *Turnera ulmifolia*, *Vitex mollis y Combretum fruticosum*, elementos de vegetación secundaria distintivos son: *Acacia farnesiana*, *Acacia angustissima*, *Acacia collinsii*, *Acacia hayesii*, *Acacia schaffneri*, *Hyptis suaveolens*, *Hyptis tomentosa*, *Aristida curvifolia*, *Andropogon virginicus*.

En el estrato herbáceo las especies predominantes son: *Aeschynomene aff. brasiliana*, *Abutilon hypoleucum*, *Hibiscus kochii*, *Boerhavia erecta*, *Passiflora*

foetida, *Ruellia inundata*, *Capparis flexuosa*, *Barroetia setosa*, *Bidens pilosa*, *Dyssodia aurantia*, *Heliopsis buphthalmoides*, *Jaumea mexicana*, *Puchlea odorata*, *Porophyllium macrocephalum*, *Trixis pterocaulis*, *Wedelia acapulcensis*, *Zinnia peruviana*, *Evolvulus alsinoides*, *Ipomoea bracteata*, *Cayaponia attenuata*, *Echinopepon horridus*, *Melothria aff. Pendula*, *Cenchrus ciliaris*, *Heteropogon contortus*, *Lasiacis ruscifolia*, *Panicum trichoides*, *Elocharis filiculmis*, *Euphorbia mendezii*, *Euphorbia ocymoidea*, *Euphorbia xalapensis*, *Haplophyton cinereum*, *Acalypha leptopoda*, *Chamissoa altísima*, *Gomphrena serrata*, *Heliotropium fruticosum*, *Tournefortia hartwegiana*, *Dioscorea floribunda*, *Echites yucatanesis*, *Acalypha arvensis*, *Chamaesyce dioica*, *Chamaesyce hypericifolia*, *Chamaesyce mendezii*, *Commelina erecta*, *Tinantia longipedunculata*, *Sida acuta*, *Philodendron hederaceum*, *Tephrosia nicaraguensis*, *Achatocarpus gracilis y Thevetia gaumeri*

La selva de galería es la vegetación que se desarrolla a la orilla de cualquier corriente de agua permanente y se distribuye en casi todas las regiones de Oaxaca en condiciones ambientales muy heterogéneas, por lo que su composición florística resulta variable, en las asociaciones vegetales ribereñas es frecuente encontrar *Astianthus viminalis* como un árbol dominante asociado a otras especies características de estos hábitats como *Parkinsonia aculeata, Vitex mollis, Baccharis salicifolia, Barkleyanthus salicifolius, Dodonaea viscosa, Ipomoea murucoides* y *Lantana cámara*, por otra parte.

Fauna

Algunos de los mamíferos que habitan estas selvas secas son brazo fuerte *(Tamanduamexicana)*, armadillo *(Dasypus vemsinctus)*, mapache *(Procyon lotor)*, comadreja*(Mustela frenata)*, tejón *(Nasua narica)*, sobresaliendo elvenado cola blanca *(Odocoileus virginianus)*, jaguarundi *(Herpailerus yagouaroundi)*, ocelote *(Leopardus pardalis)*,puma *(Puma concolor)*, jaguar *(Panthera onca)*, coyote*(Canis latrans)* y pecarí de collar *(Tayassu tajacu)*. Entre las aves encontramos guacamaya verde *(Ara militaris)*, varias cotorras y pericos, el trogón citrino *(Trogon citreolus)*,cacique mexicano *(Cacicus melanicterus)*, también cojolitas*(Penelope purpurascens)* y chachalaca pálida *(Ortalis poliocephala)*. De los reptiles sobresalen la iguana verde*(Iguana iguana)* y la iguana negra *(Ctenosaura pectinata)*, el lagarto de chaquira *(Heloderma horridum)*, las tortugas casquito *(Kinosternon integrum)*, culebras y víboras como boa *(Boa constrictor)* y las coralillo *(Micrurus spp.)*

IV.3.3 Aspectos abióticos en el sistema ambiental del proyecto

Clima.

Según la Carta de Climas de INEGI, dentro de la isoterma el clima en la zona de estudio es $Aw_0(w)$ y pertenece al grupo de los climas cálidos, del tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano, siendo el subtipo de menor humedad con un porcentaje de precipitación invernal menor de 5, *coincidente con el sistema ambiental de referencia (Lagunas de Chacahua)*

.

Temperatura y precipitación

Los rangos de temperatura en la región van de 16° a 28°, el rango de precipitación va de los 800 a los 2000 mm.

Geología

La unidad geológica se formó a partir de sedimentos provenientes de la erosión acumulada, que llenaron algunas depresiones, desde el Periodo Cuaternario de la Era Cenozoica, siendo este el origen de las tierras bajas del Parque Nacional Lagunas de Chacahua y de los ríos cercanos donde además se encuentran depósitos de sedimentos recientes no consolidados, producto de procesos exógenos como erosión por corrientes de agua superficiales y marítimas, y agentes químicos, como el sodio que se acumula en las lagunas (Silva *et al.,* 1999); se define como un sustrato aluvial somero, que descansa sobre una base de rocas metamórficas del Paleozoico, conformadas por gneis granito con hundimientos (sistemas lagunares), barras y corrientes fluviales asociados a un conjunto de lomeríos de mediana altimetría, depósitos aluviales en fase inundable,

y litorales de permeabilidad media y alta con presencia de gravas, limos y arenas de los periodos Pleistoceno y reciente.

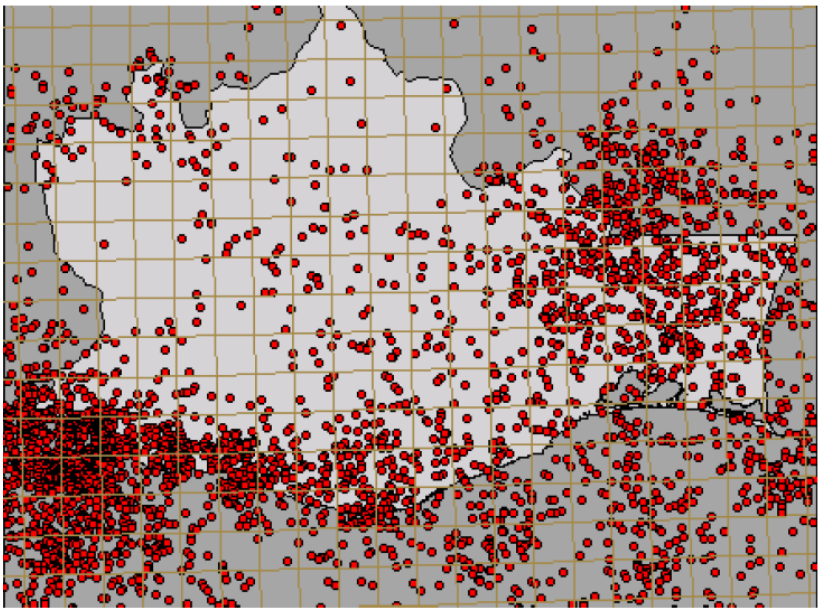
Con base en la clasificación de la carta geológica del INEGI (1988), en la zona del banco identificamos suelos aluviales, los cuales son sedimentos derivados de la erosión de rocas prexistentes, con granulometría variable y que están compuestas por arcillas, fragmentos arenosos y quijas, rocas graníticas, areniscas y esquistos, estas unidades se encuentran influidas por la creación de depósitos del sistema fluvial.

El proceso de sedimentación se presenta en el cauce del Rio Grande y en la llanura baja de inundación que sufre desbordamientos eventuales.

Fisiografía y características del relieve
Las zonas urbanas están creciendo sobre suelo del cuaternario y roca ígnea intrusiva, en sierra baja compleja y llanura costera con lomerío; sobre áreas donde originalmente suelos denominados Phaoezem, Regosol, Fluvisol y Leptosol, en terrenos previamente ocupados por agricultura, pastizal y selva.

Presencia de fallas y fracturamiento
La zona de estudio no presenta fallas ni fracturamiento.

Sismos.
La corteza continental en el estado se encuentra afectada por esfuerzos de deformación y ruptura por cizalla, debido a la interacción de las placas de Norteamérica y Cocos, que ocurre a lo largo de la fosa mesoamericana, en donde esta última es destruida bajo la primera placa en un proceso geológico de escala terrestre llamado subducción, a continuación, se muestra el mapa de epicentros 1991 – 2000, donde se observa que el sitio de proyecto se localiza en una zona de alta sismicidad.

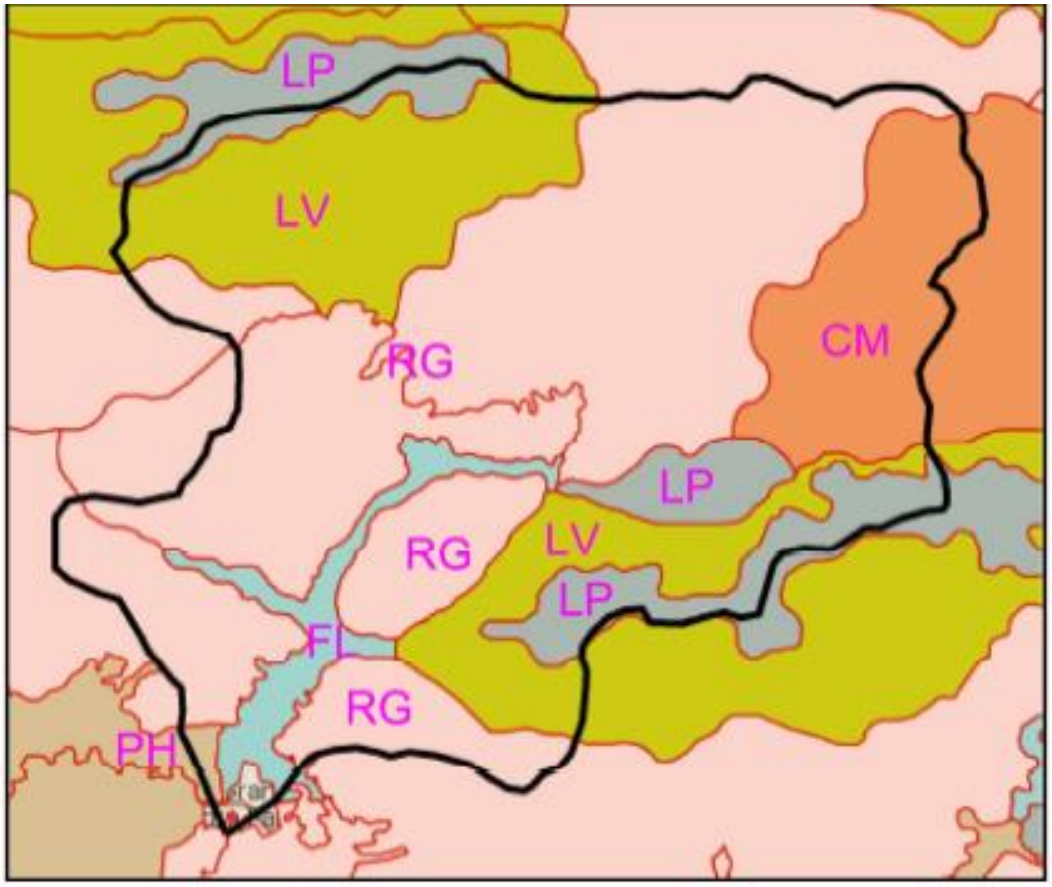


Deslizamientos, derrumbes y movimientos de tierra o roca.
la Carta de Inestabilidad de Laderas del Atlas de Riesgo del Estado de Oaxaca, indica que en el Río Grande no existe riesgo de deslizamiento de materiales.

Inundaciones.
Las inundaciones son eventos que se presentan por desbordamiento en zonas bajas de las corrientes naturales donde la pendiente del cauce es pequeña y la capacidad de transporte de sedimentos es reducida, lo cual sucede en el caso de EL PROYECTO, ya que al cauce no se le da mantenimiento, lo que ha ocasionado el ensanchamiento del cauce con inundaciones periódicas en zonas aledañas.

De acuerdo a la Carta de Municipios en Riesgo por Inundaciones, del Atlas Estatal de Riesgos, **el municipio y la zona de estudio en particular se localiza en zona de alto riesgo por inundaciones.**

Edafología de la cuenca
La edafología estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea, la unidad de suelo predominante en el sitio del banco es el fluvisol con textura media y suelo tipo B, consistente con el objetivo del proyecto.



Edafología de la Cuenca del Río Grande

UNIDAD DE SUELO	CLAVE	TEXTURA	TIPO DE SUELO	PORCENTAJE
Regosol	Rg	Media	B	53.21
Luvisol	Lv	Fina	C	21.72
Phaeozem	Ph	Gruesa	A	0.36
Fluvisol	Fl	Media	B	4.58
Cambisol	Cm	Media	B	10.65
Leptosol	Lp	Media	B	9.04
Zona Urbana	--	--	--	0.45
Total				**1000**

Características morfométricas de los suelos edafológicos en la cuenca hidrológica.

Erosión

La zona de estudio se caracteriza por presentar erosión de tipo hídrica laminar débil, según la Carta de Niveles de Erosión del Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca y es un proceso natural con naturaleza física y química, que desgasta y destruye continuamente los suelos y rocas de la corteza terrestre formando los mantos arenosos que se pretenden explotar

Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

La zona de estudio se encuentra en la región hidrológica RH-21 Costa de Oaxaca, Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del Río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones sub paralelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos: Tonameca–Puerto Ángel, Río Grande–Pochutla, Colotepec–Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco.

Hidrología subterránea

En lo que respecta a las unidades de permeabilidad, la Carta de Hidrología Subterránea ubica a la zona de estudio en “Material con permeabilidad alta”.

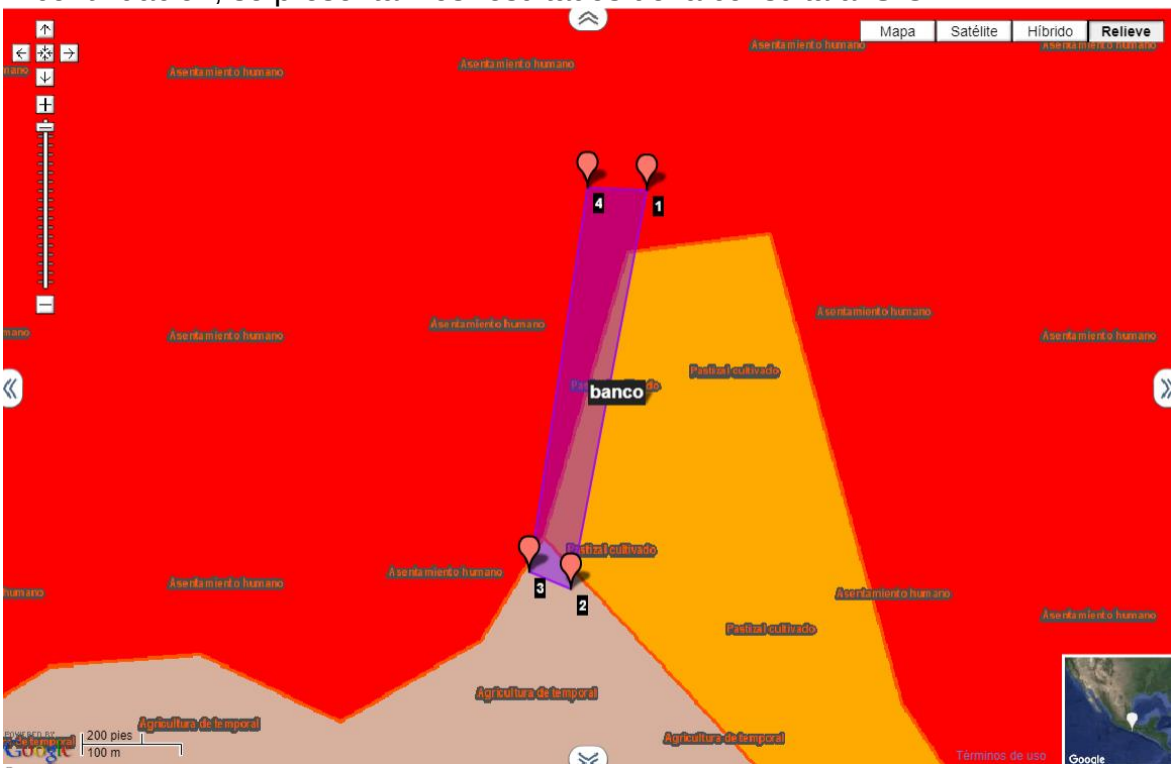
IV.3.4 Aspectos bióticos en el sistema ambiental del proyecto

Vegetación Terrestre

Para analizar la vegetación terrestre, ingresamos las coordenadas extremas del polígono propuesto como banco de extracción al SIGEIA, obteniendo como resultado que esta superficie se localiza en terrenos con asentamientos humanos, pastizal cultivado y agricultura de temporal, es decir carece de vegetación forestal,

aunque en las visitas al sitio encontramos vegetación de galería, confirmando que los terrenos que colindan con la zona de estudio son agrícolas.

A continuación, se presentan los resultados de la consulta al SIGEIA



INTERSECCION DE DATOS EN Importancia ambiental - Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010) - Google Chrome

mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/resultadoClip5.php?strDataSource=BOSv2_prueba&Layer=serie_iv_inegi_2010&Capa=Importancia%20ambiental&Elemento=Uso%20del%20Suelo%20y%20veg.%20(Ser.%20IV%20INEGI%2...

TEMA: Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)

Información sobre Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)							Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)												
Clave usoveg	Clave de fotointerpretación	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS	Tipo de veg./Veg. Sec.	Superficie del polígono de USV (ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
0TAP	TAP	Agrícola-Pecuaria-Forestal	No aplicable	Agrícola	Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Ninguno	Anual	Permanente	No aplicable	No	Agricultura de temporal	2896.55	Proyecto	OBRA	banco	20813.1564480266	3818.5970385245
0ZU	ZU	Complementaria	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Zona urbana	No	Zona urbana	284.69	Proyecto	OBRA	banco	20813.1564480266	16994.559409454

Tipo de veg./Veg. Sec.

Agricultura de temporal

Zona urbana

En la región el ecosistema más representativo es la selva baja caducifolia, *aunque por lo intenso de la acción antropogénica en el sistema ambiental que se estudia*, solo se encuentran escasos individuos en la localidad o como sombra en las parcelas formando solo manchones pequeños, los cuales han sufrido la perturbación por la instalación de praderas y huertos de frutales, además de agricultura, los árboles que la conforman presentan una distribución aislada y sus alturas se encuentran entre

los 3 a 12 metros, las especies más frecuentes tenemos a *Byrsonima crassifolia, Piscidia carthagenesis, Mimosa tenuiflora, Poeppigia procera*, *Curatella americana* y un sinnúmero de arbustos como es el caso de *Havardia platyloba*, y los géneros *Psidium* y *Eugenia* de las Mirtáceas.

En un estrato inferior, podemos encontrar árboles con alturas que van de los 5 a 15 m. como son: *Godmania aesculifolia, Cochlospermum vitifolium, Genipa americana*, *Spondias mombin, Coccoloba barbadensis* y *Trichospermum mexicanum*, Hernández Santos indica la presencia de la vegetación de Palmar la cual se distribuye en elevaciones de 0 a 200 m, sobre suelos arenosos y con frecuencia inundables, esta vegetación corresponde a ejemplares de 15 a 25 m de altura e incluye a especies de utilidad para el ser humano como *Sabal mexicana* y *S. guatemalensis* o asociaciones de *S. maurittiformis* y *Scheelea liebmanni*, además indica que en el Municipio, este tipo de vegetación se combina con áreas de pastizal y otros cultivos comerciales.

En las zonas inmediatas al banco de extracción propuesto se observa vegetación típica de Bosque de Galería**, e**ste tipo de vegetación se localiza en las márgenes de los ríos y está conformado por árboles siempre verdes, los cuales se encuentran formando barreras y manchones a todo lo largo del cauce o bien, en sitios donde el manto freático es muy superficial o en aquellos sitios donde cada año se inunda, se encuentra caracterizado por el “sauce” *Salix* spp. y *Astianthus viminalis* En las partes altas donde el cauce forma remansos y la corriente de agua nos es fuerte, el Bosque de Galería queda reducido a pequeñas áreas pudiendo encontrar plantaciones de *Sabal mexicana, S. guatemalensis* y cocus nucifera.

Es común observar en áreas cercanas individuos aislados de Prosopis juliflora, Parkinsonia praecox, Coccoloba venosa, Bumelia celastrina, y Cordia seleriana, con alturas de 3 a 6 m de alto, palo mulato” Bursera simaruba, ”papelillo” Bursera fagaroides, Conzattia multiflora, Lonchocarpus emarginatus, “tepehuaje” Lysiloma acapulcense, Lisyloma microphyllum, Havardia campylacantha, “ceiba” Ceiba aesculifolia, Ceiba parviflora, Pseudobombax ellipticum, Cordia elaegnoides, Gyrocarpus mocinnoi, “cuachalalata” Amphipterygium adstringens, “bonete” Jacaratia mexicana, “panicua” Cochlospermum vitifolium, Plumeria rubra, Thevetia spp., Ruprechtia fusca, Lysiloma microphyllum, Andira inermis, Lonchocarpus spp., en el banco en particular se observan especies de plantas silvestres de vegetación secundaria como Quelite (*Amaranthus spinosus*)*,* Huiguerilla (*Ricinus communis*) y retoños de *Astianthus viminalis* Asuchil, mismos que se logran mantener mientras el caudal del rio se mantiene bajo en temporada de estiaje, pero en cada creciente son removidos por la intensa corriente y los arrastres de arena; dentro del rio la gran cantidad de arena, lodo y los arrastres, no permiten el desarrollo de vegetación acuática.

En los recorridos realizados para los trabajos topográficos, hidrológicos y de evaluación ambiental se pudo observar la siguiente fauna.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FORMA DE IDENTIFICACION	CATEGORIA DENTRO DE LA

			NOM-059
urraca	*Calocita formosa*	Avistamiento	s-r
colorin	*Passerina leclancherii*	Avistamiento	s-r
tortolita	*columbina inca*	Avistamiento	s-r
Zanate	Quiscalus mexicanus	Avistamiento	s-r
Zopilote	Coragyps atratus.	Avistamiento	s-r
Garrapatero	Crotophaga sulcirostris	Avistamiento	s-r
chachalacas	Ortalis poliocephala	Avistamiento	s-r
pericos	*aratinga canicularis*	Avistamiento	Pr
lagartija	*Sceloporus cupreus*	Avistamiento	s-r

Paisaje

La visibilidad en la zona se limita a una distancia de 500 metros, debido a la sinuosidad del cauce.

Vista del cauce del rio Grande y el paisaje a los lados

Vista del cauce del rio Grande y el paisaje a los lados

Aspecto de parcelas a las orillas del cauce

Aspecto del acceso al rio y de la población de Rio Grande
Se observa lo inmediato del rio a la población

Aspecto del rio y de la población de Rio Grande
Se observa lo inmediato del rio a la población

ANÁLISIS DEL PAISAJE

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	**ALTA**	**MEDIA**	**BAJA**	**MUY BAJA**
GEOMORFOLOGIA	Relieve muy montañoso marcado y prominente con riscos, cañadas o de relieve con gran variedad superficial o con algún rasgo singular	Formas erosivas interesantes o relieve variado en forma y tamaño con detalles interesantes pero no predominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos planos, poco o ningún detalle singular	Relieve suave pero sin formar valles, se muestran depresiones o formaciones rocosas esporádicamente	Relieve muy bajo con extensas planicies pero sin depresiones o cañadas que agreguen atractivo visual
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
VEGETACION	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesante, cubierta vegetal sin alteración	Uno o más ecosistemas pero con especies vegetales interesantes, la cobertura vegetal se muestra aparentemente inalterada	Solo un tipo de comunidad vegetal pero con formaciones y crecimiento de especies que resulta interesante visualmente, la cobertura vegetal se muestra ligeramente inalterada	Presencia de uno o varios ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especie s vegetales pero con cobertura vegetal considerable-mente alterada	Ausencia de vegetación nativa o con una gran parte de la superficie desprovista de vegetación restándole calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
FAUNA	Presencia visual o auditiva de fauna en forma permanente, especies llamativas, alta riqueza de especies	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo	Baja abundancia de fauna llamativa visualmente	Presencia esporádica de fauna, especies poco vistosas o baja riqueza de especies	Ausencia visual o auditiva de fauna
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

AGUA	Elemento que realza el paisaje: ríos, arroyos, cascadas, lagunas, mar, el agua se muestra limpia y libre de contaminación	Elemento que realza el paisaje, los cursos de agua no son espectaculares ni resaltan con el resto de los elementos, el agua se muestra limpia.	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden que contrastan ligeramente con el paisaje, el agua se muestra limpia	Corriente o cuerpos de agua poco contrastantes, sus aguas muestran elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa.	Corrientes de agua ausentes o poco perceptibles, las aguas se encuentran contaminadas restando significativamente calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
COLOR	Combinaciones intensas de color, variadas y contrastantes entre suelo, cielo, vegetación, agua, nieve, convirtiéndose en un factor altamente dominante del paisaje	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual pero no se muestra como factor dominante	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores, de tonalidades apagadas, muy bajo contraste entre colores.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
FONDO ESCENICO	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una muy baja influencia positiva en la calidad visual
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

SINGULARIDAD O RAREZA	Alta singularidad y rareza a nivel regional, hay armonía y contraste entre los distintos elementos del paisaje.	Algo común en la región, los elementos característicos del paisaje son armoniosos	Bastante común en la región	Presenta singularidad solamente en algunos elementos, pero a nivel regional resulta un paisaje homogéneo	No presenta singularidad a nivel regional
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
PRESENCIA HUMANA	No hay intervención o afectación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible	La intervención humana es evidente con resultados negativos a la calidad visual	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente calidad al paisaje	La calidad del paisaje se completamente dominada por elementos de origen humano que afectan su valor visual.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

Escala de calidad paisajística

Categoría	Puntuación
Muy alta	33-40
Alta	27-33
Media	20-27
Baja	14 -20
Muy baja	8-14

Con los análisis realizados en la tabla anterior considerando cinco categorías para la clasificación del paisaje encontramos que el paisaje en el banco de extracción tiene una puntuación de 14 que otorgan un valor paisajístico bajo y que puede ser frágil en caso de que el proyecto que se implemente no aplique medidas preventivas.

IV. 4 Medio socioeconómico

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 12 539 personas y la ocupada es de 12 452

Centros Turísticos

En el municipio se tiene un gran potencial para el desarrollo ecoturístico derivado de la existencia de diversas lagunas, desde el complejo lagunar Chacahua-Pastoria-Zapotalito, hasta Manialtepec asi como las playas de Chacahua, Cerro Hermoso, Roca Blanca y Puerto suelo.

Servicios

A continuación, se presentan los servicios con que cuenta el municipio de Villa de Tututepec y de la localidad de Rio Grande.

Servicios públicos	**Tututepec**		**Servicios públicos**	**Rio Grande**	
	Si	no		Si	No
Agua potable	X		Agua potable	X	
Drenaje		X	Drenaje		X
Electricidad	X		Electricidad	X	
Mercado municipal		X	Mercado municipal		X
Sistema de manejo de residuos		X	Sistema de manejo de residuos		X
Planta de tratamiento de aguas residuales		X	Planta de tratamiento de aguas residuales		X
Alumbrado publico	X		Alumbrado publico	X	
Canales de desagüe		X	Canales de desagüe		X
Tiradero a cielo abierto		X	Tiradero a cielo abierto		X
Basurero municipal		X	Basurero municipal		X
Relleno sanitario		X	Relleno sanitario		X
Seguridad publica	X		Seguridad publica	X	
Pavimentación	Parcial		Pavimentación	Parcial	
Gasolineras		X	Gasolineras		X

En el cuadro siguiente se presentan los medios de comunicación existentes en el municipio y en la localidad dentro de los cuales se encuentra la zona de estudio.

Medios de comunicación en la zona de estudio

Medios de comunicación	**Tututepec**		**Medios de comunicación**	**Rio Grande**	
	Si	No		Si	No
Vías de acceso	X		Vías de acceso	X	
Teléfono	X		Teléfono	X	
Señal de televisión	X		Señal de televisión	X	
Señal de radio	X		Señal de radio	X	
Telégrafo	X		Telégrafo	X	
Correo	X		Correo	X	
Internet	X		Internet	X	
Fax	X		Fax	X	

Centros educativos
La localidad de Rio Grande cuenta con el nivel de educación básica, educación secundaria y preparatoria.

Centros de salud
En la localidad cuentan con centro de salud formal y hospital en Rio Grande

Factores socioculturales
La localidad cuenta con recursos naturales como el forestal (maderas tropicales y productos no maderables), el agua (Rio Grande, así como numerosos manantiales).

El Rio Grande no es utilizado para pesca, posee uso recreativo y para extracción agua para riego de parcelas agrícolas.

Nivel de aceptación del proyecto
El promovente pretende concesionar la extracción de materiales pétreos (arena), para realizar dichos trabajos de manera ordenada y poder ofrecer su producto libremente, ya que existen algunos sitios donde es extraída de manera ilegal, por lo cual la aceptación es positiva al ofrecer un producto legal.

Interacción del proyecto con la Región hidrológica 21
Elementos físicos

El elemento físico básico a caracterizar es La Cuenca, que resulta ser la base de la administración en el manejo de los recursos naturales y definimos Región Hidrológica, Cuenca Hidrológica y Sub cuenca Hidrológica:

Una región hidrológica es aquella que por condiciones similares de topo formas y escurrimientos superficiales, presenta características similares, se establece que una Región Hidrológica se conforma por varias Cuencas Hidrológicas, el proyecto se ubica en la región hidrológica 21

El municipio, se encuentra dentro de la región hidrológica 21, el área de la cuenca es de aproximadamente 9000 hectáreas, altamente representativas de la faja costera que tiene por límite de fondo la Sierra Madre del Sur y va de los cerros costeros de Huamelula a la zona lagunar de Chacahua-Mazunte, misma que abarca de manera significativa las cuencas de los ríos Tonameca, Copalita, Zimatan y Ayuta, con una superficie que sobrepasa las 600,000 hectáreas, a continuación se presentan imágenes con la ubicación de la Región Hidrológica 21 y del proyecto en relación con dicha región.

Hidrología superficial y subterránea
Hidrología superficial

El área de influencia del proyecto está delimitada por la cuenca del Río Grande con régimen permanente; esta área forma parte de la Región Hidrológica No. 21 denominada Costa de Oaxaca.

El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendrítico y sub dendrítico bien desarrollado, donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias, donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca; debido al tipo de sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es alta y se caracteriza por presentar cuencas con mucha susceptibilidad a la erosión, lo que se ve reflejado en la gran cantidad de arena que azolva el cauce del rio Grande, mismo que es una corriente semi perene.

Hidrología subterránea

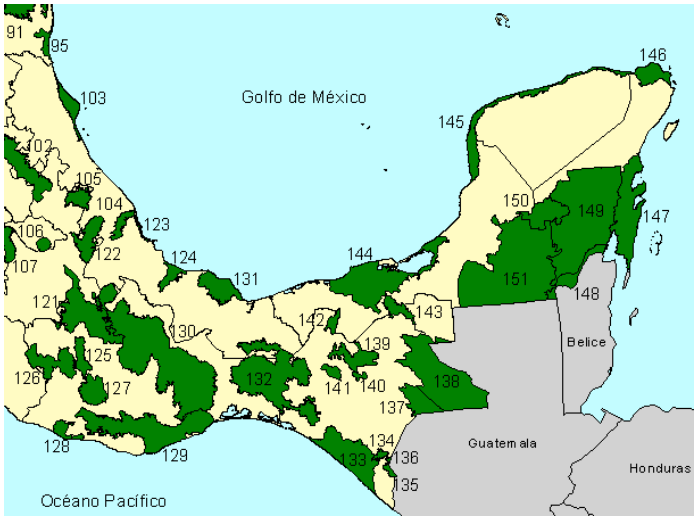
En el área del proyecto y en general en la zona existen recursos hídricos subterráneos que permiten la perforación de pozos para el abastecimiento de agua potable, en la población de Rio Grande, se cuenta con un sistema de abasto

de agua entubada para la localidad, aunque también se localizan numerosos pozos noria que dan servicio a los pobladores.

Identificación del proyecto dentro de la region terrestre prioritaria 129, denominada Sierra sur y Costa de Oaxaca

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad, la regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado, su importancia estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis, La Conabio ha dividido en cuatro secciones la republica mexicana, identificando 152 regiones, de las cuales 6 se encuentran en el estado de Oaxaca y son:

- Cerros negros-Yucaño
- Sierras triqui-Mixteca
- El tlacuache
- Bajo Rio verde-Chacahua
- Sierra sur y costa de Oaxaca
- Sierra del nortede Oaxaca-Mixe
-



Regiones terrestres prioritarias de Mexico

Para analizar el proyecto analizamos su ubicación y la ponemos en contexto con la delimitación de dichas RTP, encontrando que éste se localiza en una zona urbana fuera de la delimitación de la RTP 128 denominada Bajo Rio Verde – Chacahua y también fuera de la RTP 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca, por lo

cual determinamos que el **proyecto no incide con los ordenamientos que rigen las Regiones terrestres prioritarias**, lo cual no impide que se apliquen medidas preventivas y coincidentes con las que deban aplicarse si este estuviera dentro.

Región Hidrológica Prioritaria 31. Río Verde - Laguna de Chacahua

Esta región se localiza en el Estado de Oaxaca, tiene una extensión de 8,346.8 km^2

y su poligonal se localiza en Latitud 16°48'00" - 15°48'00" N y Longitud 97°51'36" - 96°30'00" W

Sus Recursos hídricos principales son las lagunas costeras de Chacahua, Pastoría, Miagua, Manialtepec y Espejo, los ríos Atoyac, Ocotlán, Verde, San Francisco y afluentes.

Sus características son: clima templado subhúmedo, cálido subhúmedo y cálido húmedo. Temperatura media anual de 14-28^{o}C. Precipitación de 700-2500 mm y evaporación del 95-100%.

La actividad económica principal: agricultura, minería, ganadería y turismo.

EL PROYECTO, se localiza en esta zona Hidrológica Prioritaria, sin embargo, de acuerdo al análisis del proyecto la afectación que pudiera tenerse es mínima, considerando que este servirá como mantenimiento del cauce para un mejor escurrimiento del caudal del rio y reducir el riesgo de inundaciones, específicamente en la población de Rio Grande

Región Hidrológica Prioritaria 31. Río Verde - Laguna de Chacahua
en contexto con EL PROYECTO y el Sitio Ramsar

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
De acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el objetivo del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, en el capítulo III de este manifiesto, se han indicado los lineamiento y estrategias ecológicas que vinculan y hacen compatible EL PROYECTO con las estrategias y acciones que se proponen para su realización.

EL PROYECTO busca inducir el uso del suelo y las actividades productivas mediante la explotación de pétreos, con formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes de la comunidad y eviten la disminución del capital natural, estableciendo al mismo tiempo medidas de prevención y de protección **lo cual lo vincula con los objetivos y estrategias que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), mismas que se han presentado en el Capítulo III de este manifiesto.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, se integra por dos elementos fundamentales, el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) que representa la regionalización del área a ordenar a través de las Unidades de Gestión Ambiental, y la definición de lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas, que representan los objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

Uno de los principales retos del POERTEO fue la armonización de las actividades de los diferentes sectores y entre éstos y el medio ambiente, mediante una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales, y de protección de los recursos naturales.

El POERTEO aplica estrategias ecológicas en el sector minería **en las áreas bajo política de conservación**, indicando que esta actividad podrá desarrollarse únicamente en áreas que actualmente no cuentan con cobertura vegetal nativa, debiendo llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos a fin de no afectar al entorno, **lo cual la vincula con los objetivos y estrategias que se han presentado en el Capítulo III de este manifiesto.**

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Las AICA surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Se pretende que sean una herramienta de información útil para la toma de decisiones que contribuya a normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación, así como proveer datos de distribución y ecología, a los estudiosos de las aves y contribuir a fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional, el AICA más cercana es la denominada Lagunas de Chacahua - Pastoria y el proyecto no incide en ella, lo que no implica que deban tomarse medidas preventivas para proteger todo tipo de fauna, en este caso las aves.

En verde se identifica el AICA de Lagunas de Chacahua – Pastoria
y en el polígono blanco el sistema ambiental del proyecto

IV.5. 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 del Sistema Ambiental en estudio, por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, ya que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema.

Para llevar a cabo la 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 de su 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

Se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo, con base en los factores bióticos y abióticos.

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 asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada

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

Diagnóstico ambiental del SA.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto
Geo formas	Original	5	**3**
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	**1**
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	**3**
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	**2**
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	5	**2**
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	**1**
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	**1**
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	

Evidencia de penetración antrópica, caminos, brechas y basura	Nula	5	**1**
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
		TOTAL	**14**

. ESCALA DE CALIFICACIÓN	
29-40	Calidad ambiental óptima
19-29	Calidad ambiental media
10-19	**Calidad ambiental Baja**

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental Baja**, teniendo una geo forma que ha sido moderadamente modificada, el suelo esta degradado, la calidad del agua muestra moderada contaminación y existe vegetación secundaria avanzada debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente los asentamientos humanos, concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural

Los factores bióticos y abióticos del sitio manifestado, son coincidentes con el sistema ambiental de referencia y permiten consignar que existe degradación del sistema ambiental que estamos analizando

Resumen del sistema ambiental

Clima

El área presenta un clima cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90% (Köppen, modificado por García, 1973) precipitación anual media entre los 800 y 1200 mm y con oscilaciones menores a los 5 grados en el régimen térmico

El área que involucra este proyecto de acuerdo a las condiciones de ubicación y actividades no influirá en el cambio climático, pues la superficie a afectar es muy reducida; la retroexcavadora a emplear y los camiones volteo generan humos, polvos o gases de combustión, por otra parte, en la zona se presentan lluvias torrenciales así como ciclones ocasionando crecientes cada año, con arrastres de pétreos y terrígenos en general, llegando a ser insuficiente el cauce para conducir el caudal desbordándose en la planicie costera, el proyecto permitirá en sus alcances el desazolve y direccionamiento del rio para evitar que afecte las parcelas colindantes.

Geología y suelos

Los aspectos que están relacionados con procesos geológicos son la inestabilidad de los taludes y la Sismicidad; con relación a los primeros no generan deslizamientos de masas; en cuanto a los procesos de deterioro natural están determinados por el efecto de la erosión sobre los suelos del área de estudio y su

entorno inmediato, que por localizarse en zonas de pendiente moderada le confiere un potencial erosivo denudatorio de alta energía, haciendo esta zona ampliamente susceptible a la pérdida de la cubierta edáfica y al incremento en los aportes de sedimentos.

En la zona donde se ubicará el proyecto no se observan fallas o fracturas en la roca y los procesos no inducirán derrumbes o deslizamientos.

Hidrología superficial

Con los trabajos, no se modificará el régimen de escurrimiento ni el funcionamiento hidrológico de la cuenca, ya que se extraerán los pétreos del centro del rio en volúmenes tales que no existe sobreexplotación, el Río Grande es una corriente superficial semi perene que cada año tiene arrastres de arenas y el promovente busca regular la explotación de los pétreos, razón por la que se presenta este manifiesto a fin de solicitar una concesión a CONAGUA.

Flora y fauna

No fue observada fauna mayor en las visitas, sin embargo por la cercanía relativa de los complejos lagunares, es necesario reconocer que esta existe y se encuentra bien representada en esas zonas, por lo que deberá garantizarse su protección.

Aspectos sociales

En términos generales el proyecto, afecta el entorno ecológico al extraer los materiales pétreos del lecho del rio, sin embargo, este proceso de transformar la materia prima (arena) es un proceso común, similar a los procedimientos que se realizan en otros sitios del estado y del país, necesario para la industria de la construcción y generador de empleos.

Es interés del promovente hacer participar a la comunidad en todos los aspectos y etapas del proyecto, brindando empleo y cooperando con esta, en los trabajos comunales o con apoyos que se requieran para lograr la sana convivencia del proyecto con sus vecinos.

Para la industria de la construcción, se aspira a convertirse en un oferente del producto a precios justos y competitivos que permitan apoyar la economía de las obras de la comunidad, no se prevén incrementos de población asociados al proyecto, y no existe en la región previsión de obras mayores que pudieran generar grandes demandas del producto que pudiera provocar sobreexplotación.

Síntesis del Inventario

En el área de estudio se presentan elementos que permiten identificar unidades naturales, como el cauce del rio Grande con escurrimiento semi permanente,

parcelas agrícolas y la combinación de selva mediana caducifolia y vegetación de galería (que no será afectada con el proyecto.

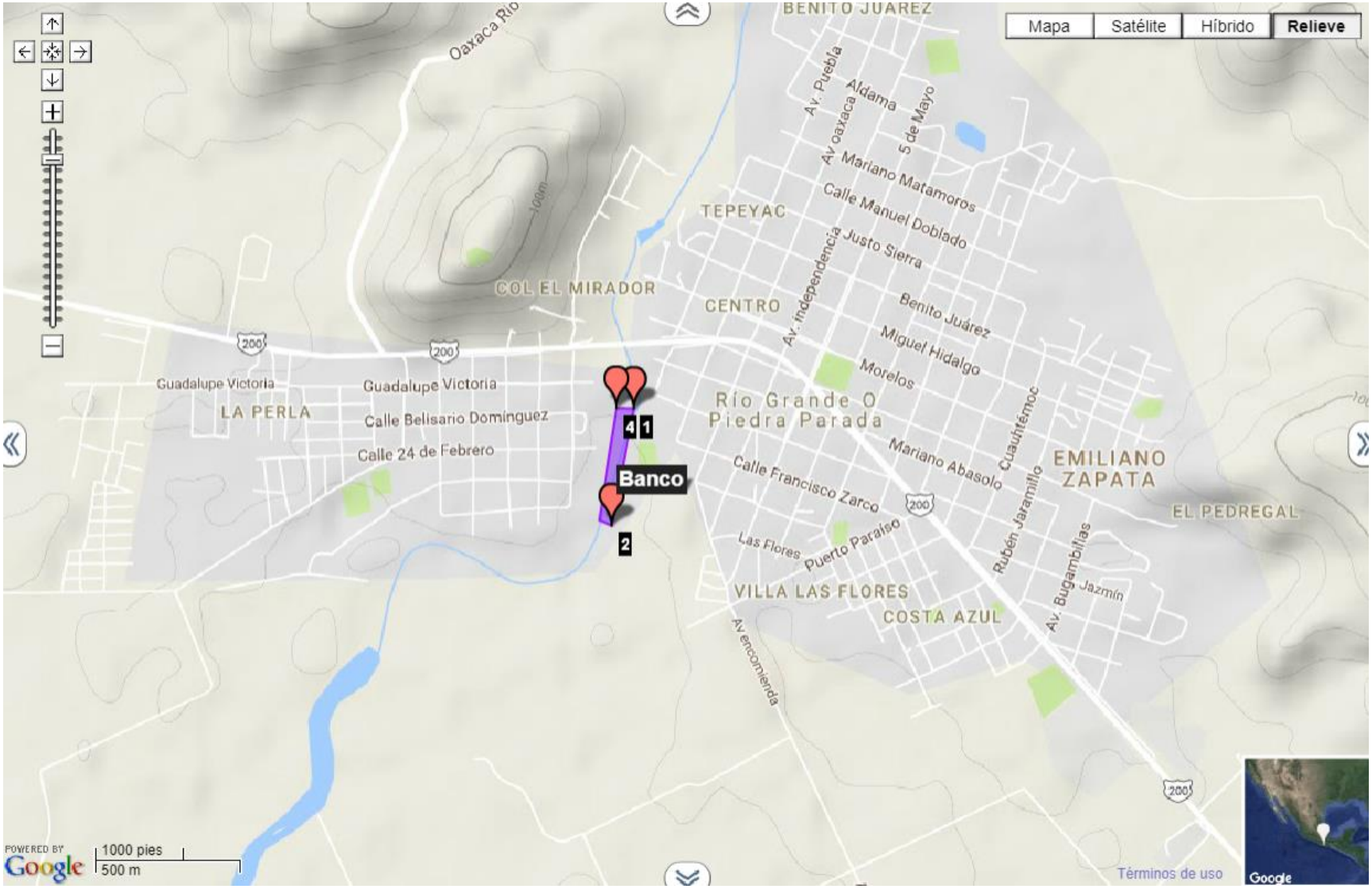
No será necesario abrir brechas o caminos, no será necesario realizar cambio de uso de suelo, ya que en la zona de extracción no existe vegetación.

El proyecto ocasionara afectaciones, mismas que bien reguladas y con las medidas de control, prevención y mitigación, pueden ser minimizadas, reduciendo el daño en el sitio.

La erosión del suelo en las partes altas, la extracción no controlada de materiales pétreos y la fragmentación del ecosistema, maximiza el riesgo de inundaciones, la perdida de tierras fértiles y daños materiales.

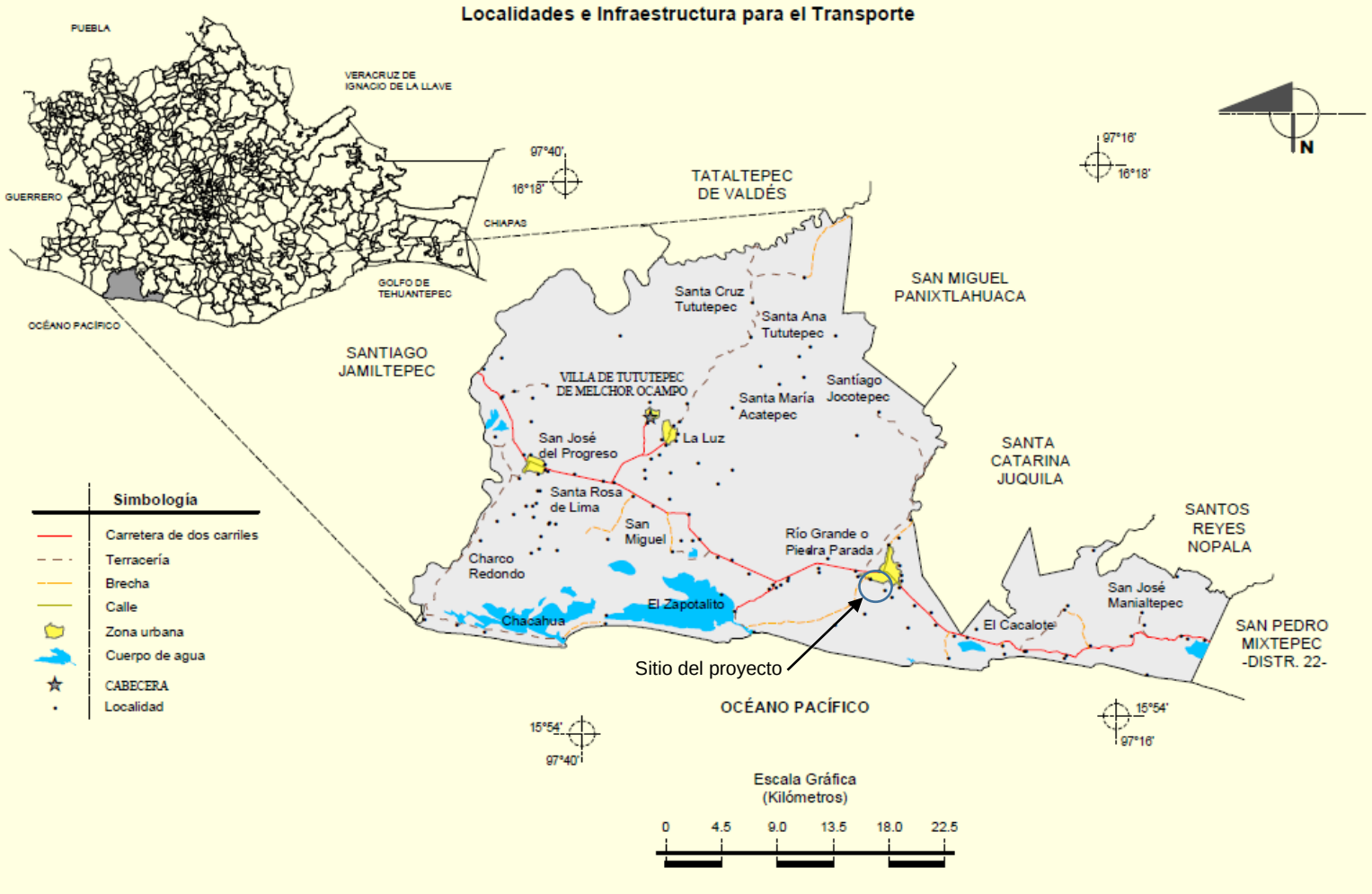
En el marco socioeconómico la falta de oportunidades productivas provoca marginación en la población, lo que desencadena problemas sociales en las comunidades, el proyecto permitirá generar empleos fijos y eventuales para el promovente con beneficios económicos que repercutirán en el bienestar de la localidad.

Mapas temáticos del sistema ambiental



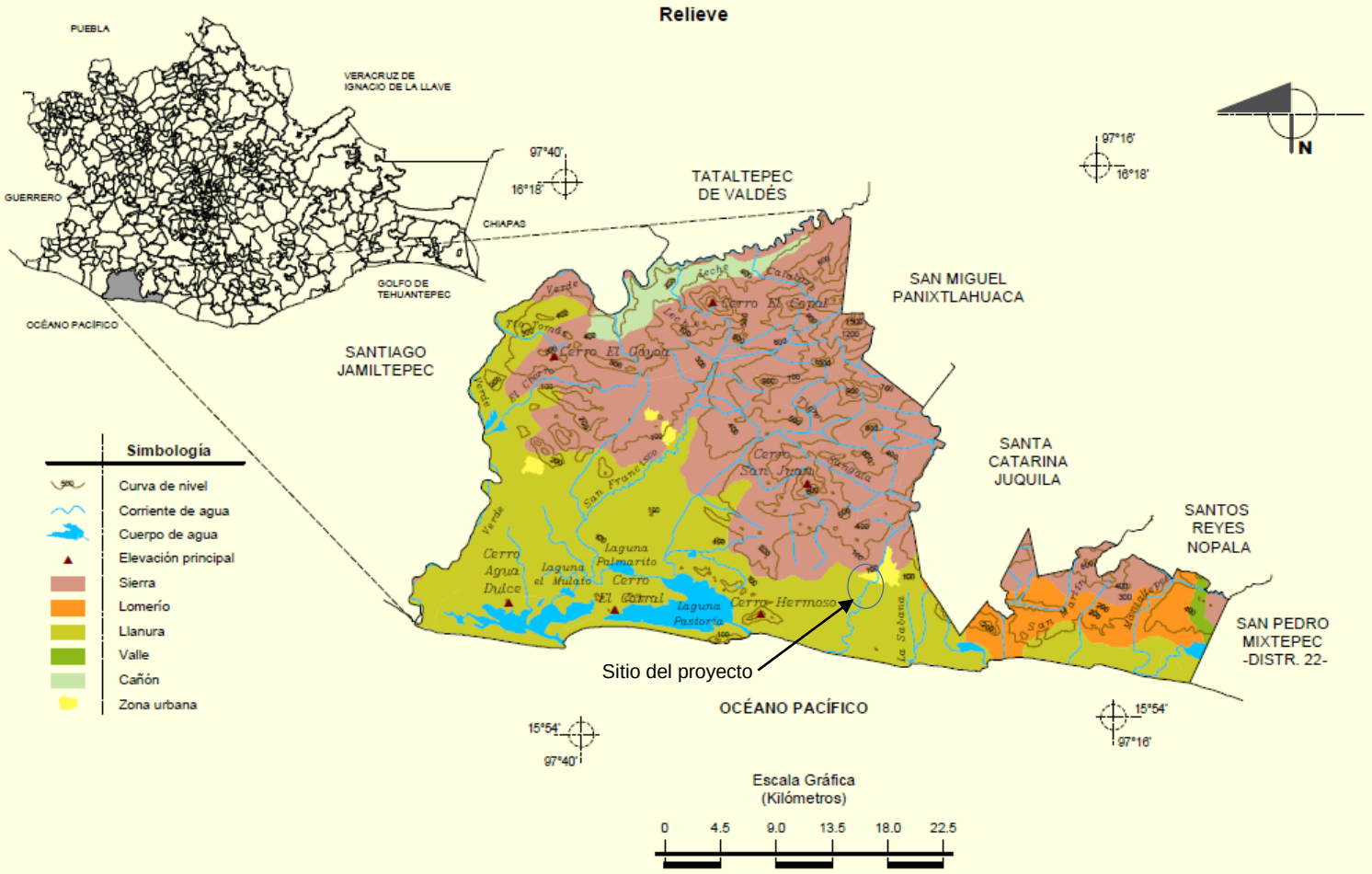
Ubicación del banco de extracción en contexto con la zona urbana de Rio Grande

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca



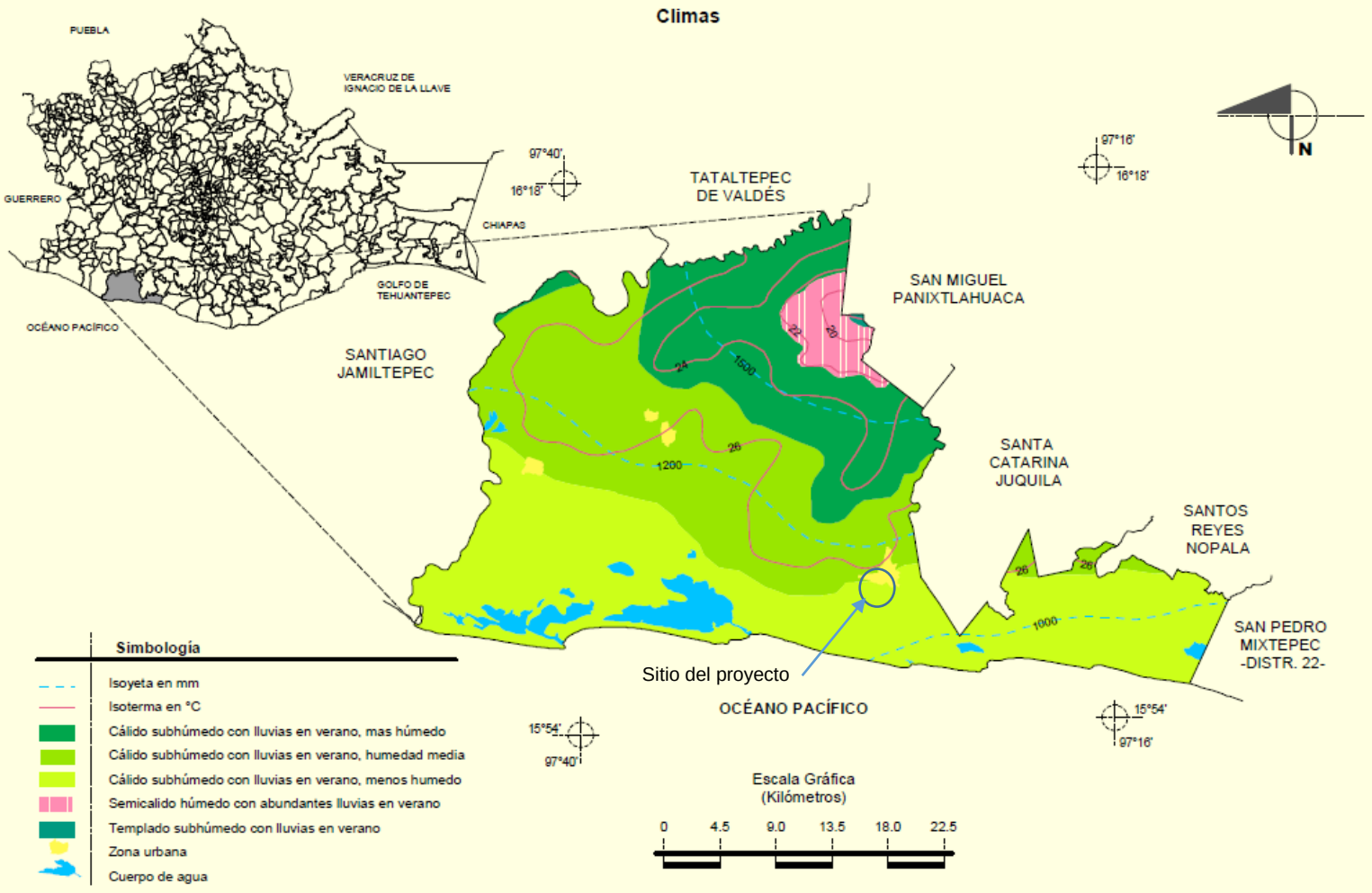
Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y serie III.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca



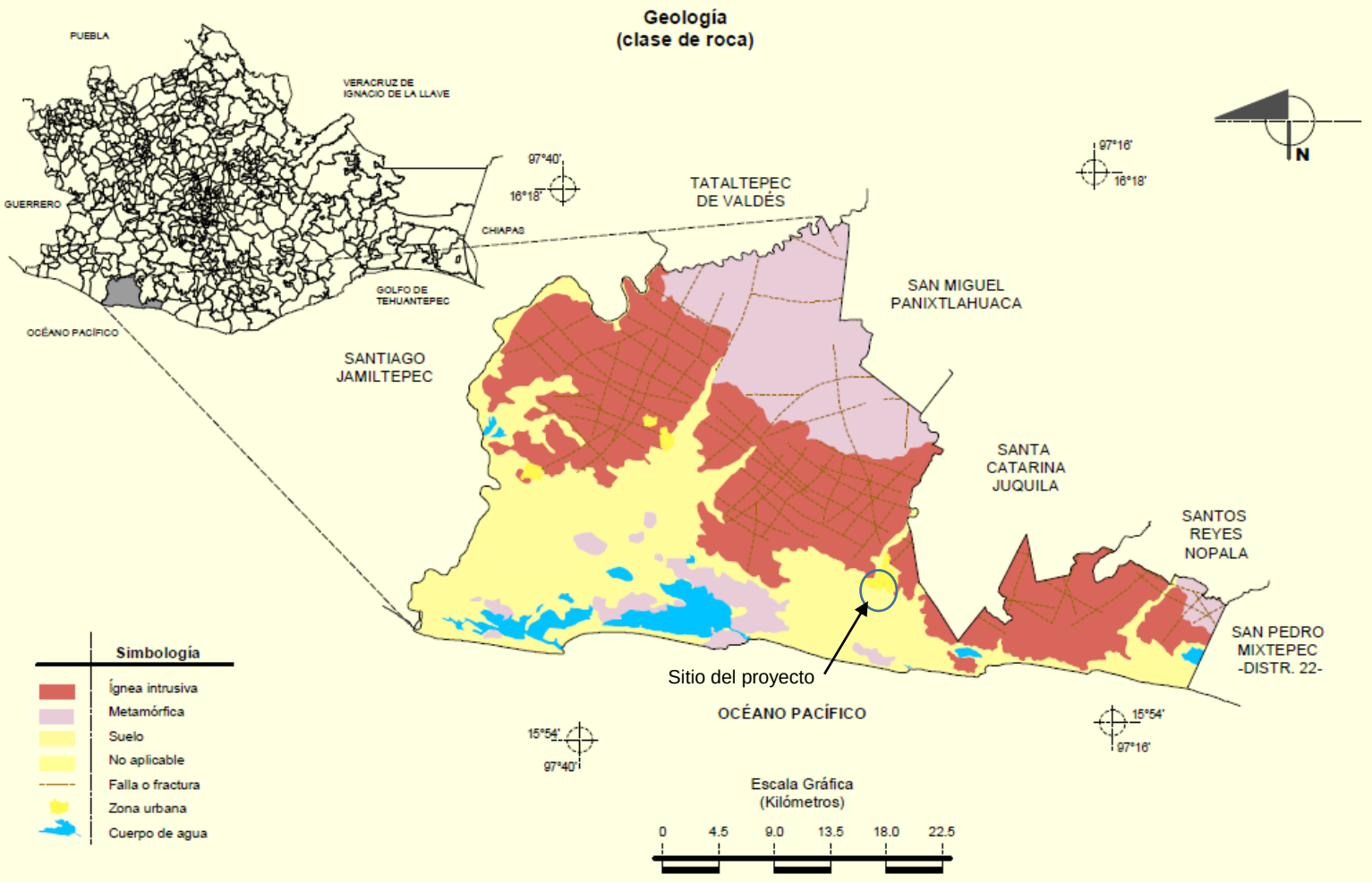
Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y serie III.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica, 1:1 000 000, serie I.
INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México escala 1:250 000. México.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca



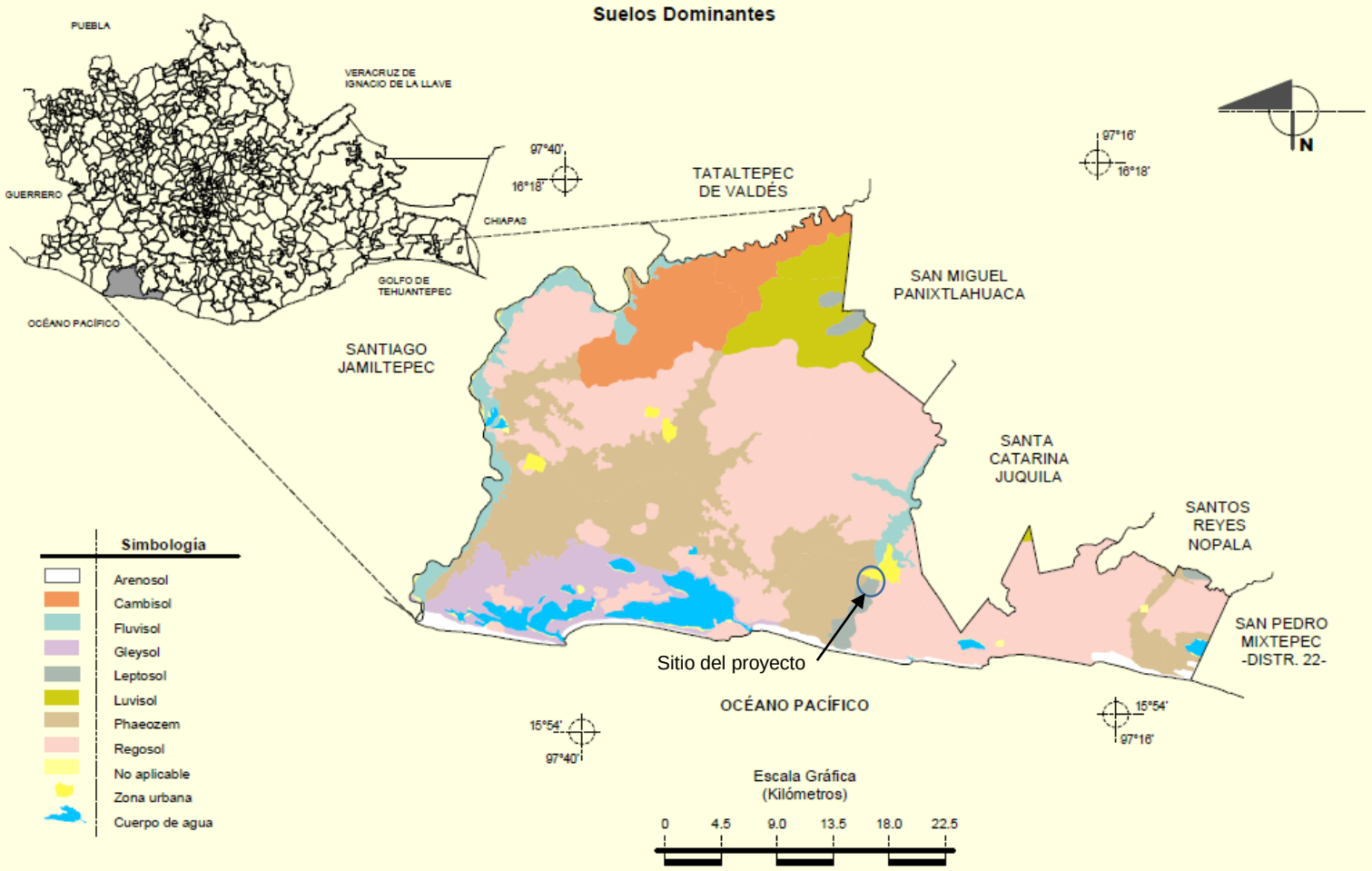
Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca



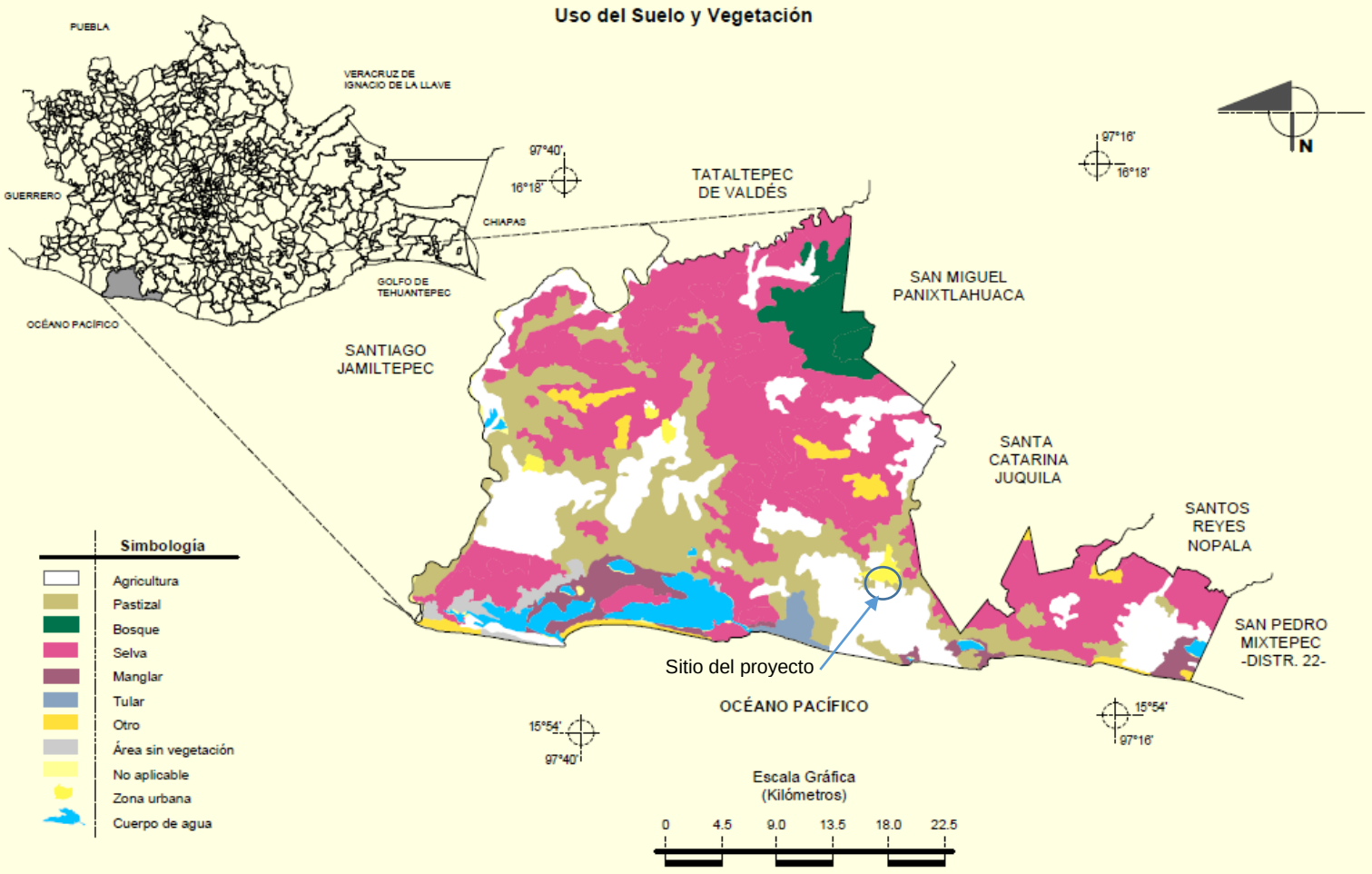
Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica, 1:250 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca

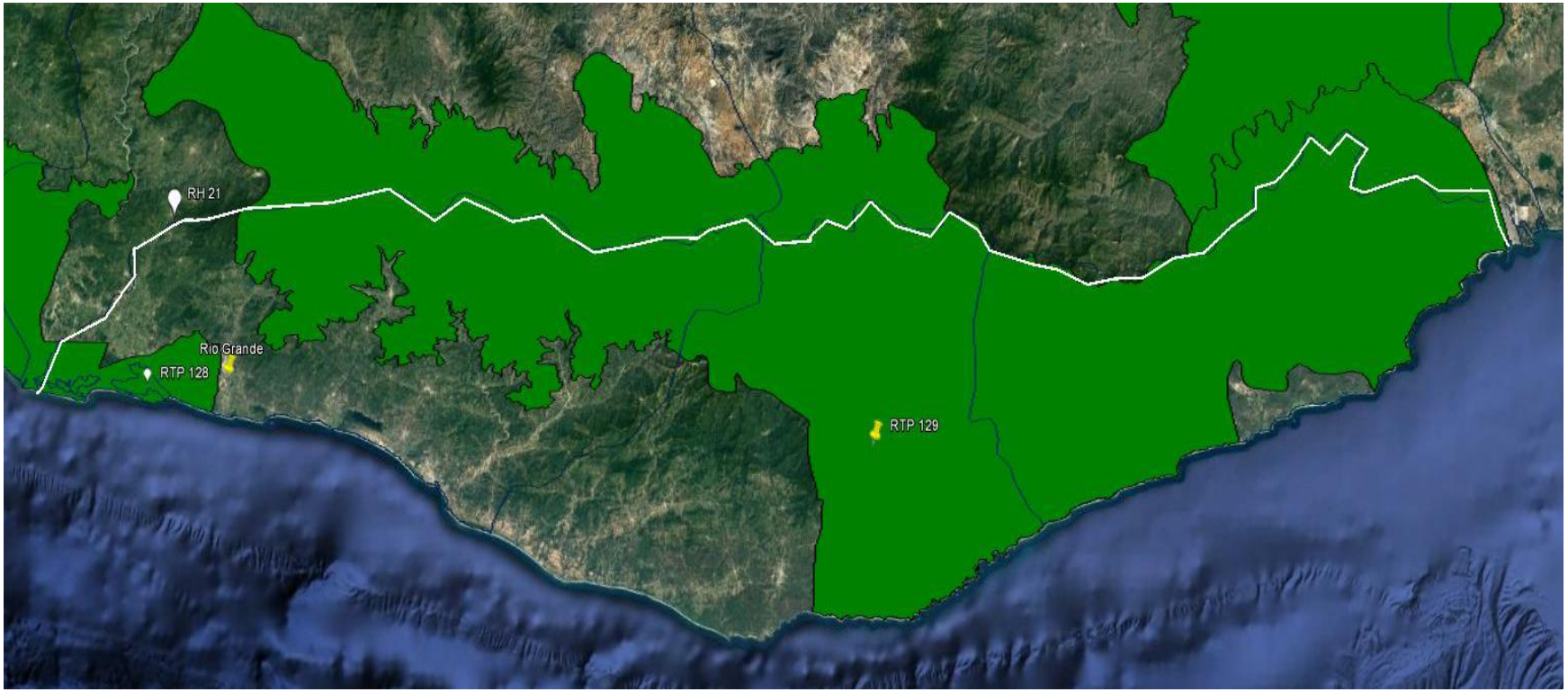


Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000 serie II (Continuo Nacional).
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.



Ubicación del proyecto con elación a la Región Hidrológica 21, las Regiones terrestre prioritarias 128 y 129

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El impacto ambiental (IA) puede ser definido como la alteración ocasionada por un proyecto o actividad en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, tiene una clara connotación de origen humano ya que son las actividades, proyectos y planes desarrollados por el, los que inducen las alteraciones.

Las alteraciones pueden ser positivas o Benéficas (+) (B) si producen mejoramiento de la calidad ambiental o bien negativas o Adversas (-) (A) cuando ocurra lo contrario.

Los factores usualmente considerados para valorar el impacto ambiental son:

Magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental detectado

Importancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.

Signo: positivo (+) negativo (-)

La identificación de impactos, se hizo diferenciando los componentes del medio físico y socioeconómico.

Con la información del medio natural y socioeconómico, se realizó una detallada descripción de las características del proyecto.

La visita al sitio de estudio permitió conocer las condiciones naturales actuales de la zona, la infraestructura existente, los planes y programas de desarrollo urbano aplicados, así como los diversos recursos con los que cuenta la localidad y la zona donde se realiza el proyecto, para identificar los posibles impactos al medio ambiente que pudieran generarse como consecuencia del proyecto.

Se tomaron fotografías de la zona, con el fin de contar con evidencias graficas de aspectos relevantes del predio, mismas que en el capítulo anterior han sido mostradas.

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Una vez seleccionada la información, se integró al expediente para dar inicio a su evaluación, mediante la aplicación de listas de chequeo simples, se procedió a identificar la interrelación de los factores con los aspectos ambientales, a fin de identificar los principales efectos del proyecto obra sobre el ambiente.

Aplicando un ejercicio matricial del tipo Leopold, se cruzaron las características del proyecto en sus etapas de desarrollo contra los factores que definen el medio natural y socioeconómico.

Criterios de clasificación y sus características

Criterios de Clasificación	Clases
Carácter	Positivos (+): Son aquellos que significan beneficios ambientales. Negativos (-): Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Intensidad (I)	Alta (3): Es aquel impacto que representa un grado alto de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Media (2): Es aquel impacto que representa un grado medio de incidencia de la acción sobre el factor ambiental. Baja (1): Es aquel impacto que representa un grado bajo de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.
Extensión (EX)	Localizado (2): Cuando el impacto se produce en un área o sector limitado Extensivo (4): Cuando el impacto se produce en un área o sector Extenso
Momento (MO)	Próximo (4): Cuando el impacto se presenta al momento de la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa Alejado (2): Cuando el impacto se presenta después de haber realizado la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa.
Persistencia (PE)	Fugaz (1): Aquel que supone una alteración no permanente en un tiempo menor a un año. Temporal (2): Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto. Permanente (4): Aquel que supone una alteración indefinida en el Tiempo
Reversibilidad (RV)	Reversible (2): Ocurre cuando la alteración causada puede ser asimilada por el entorno. Irreversible (4): Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad externa de retornar por medio naturales a la situación existente antes de de que se ejecutara la acción.
Acciones y/o Alteraciones (AC)	Simple (1): Aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Acumulativos (3): Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro. Sinérgicos (6): Son aquellos que se producen cuando el efecto

	conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos
Efecto (EF)	Directo (4): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado recibe el impacto de las actividades de construcción u operación del proyecto sin la participación de factores externos. Indirecto (2): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado puede recibir el impacto de otra variable afectada y no directamente de alguna actividad de construcción u operación del proyecto.
Nivel del Impacto (NI)	Compatible (1): Este se define como la carencia de impacto o la recuperación inmediata del factor ambiental tras el cese de la actividad. Para este caso no se necesitan medidas de mitigación. Moderado (4): Tratándose de impactos adversos, estos se dan cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan medidas de mitigación que aceleren la recuperación de los parámetros ambientales afectados. Severo (6): Estos son aquellos cuya magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones del medio, la implantación de medidas de mitigación. La recuperación, aún con estas medidas, es a largo plazo. Crítico (8): Es cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. En este caso se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas de mitigación.
Recuperabilidad (MC)	Mitigable (4): Cuando los efectos del impacto pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección. No mitigable (8): Cuando los efectos del impacto no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección

Justificación de la metodología seleccionada.

Se describió la metodología utilizada la cual consiste en una doble evaluación del efecto de la actividad sobre los componentes ambientales, ya que primero se realiza la construcción de una matriz de probables interacciones entre actividades del proyecto y los factores ambientales, luego se realizó una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecieron los criterios de intensidad o magnitud y temporalidad.

De la matriz de identificación de interacciones potenciales, se tiene que para evaluar los posibles impactos que originan las actividades del proyecto se confrontan con los componentes ambientales del recurso o del ambiente por medio de una matriz para luego valorar los efectos de las actividades sobre las características medioambientales.

De la Tabla “Resumen de la Matriz de Valoración de las Interacciones Potenciales del Proyecto” se establece una sumatoria de las unidades con que fueron evaluados los efectos generados, para cada uno de los factores ambientales, y

posteriormente una sumatoria general para cada actividad. Se considera que no son compatibles las unidades para evaluar factores físicos y biológicos, con las de los factores socioeconómicos, por lo que se separan en dos sumas independientes.

En forma adicional y con base en una visita de campo se identificaron los impactos reales de la etapa de preparación del sitio y de la construcción, a partir de los cuales se establecen las medidas de mitigación necesarias en el apartado correspondiente.

Con lo anterior, se identificaron los impactos ambientales que serán generados durante las diferentes etapas del proyecto, los cuales fueron identificados con la ayuda de las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia y que se señalan a continuación:

V.2 Identificación de impactos ambientales

El proyecto de extracción de materiales pétreos Rio Grande, se localiza en el cauce del Rio Grande en la localidad del mismo nombre el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca y para analizar los impactos que van a ocurrir con la implementación del proyecto describiremos a continuación las actividades del mismo.

El proyecto tiene un único frente de acción delimitado por el polígono de extracción, que se ubicará en el banco de extracción ubicado en el Paraje Barrio de la Cruz

En el banco de extracción se pretende extraer a lo largo del cauce del rio la arena utilizando una retroexcavadora apoyada en los islotes arenosos que se encuentran dentro del polígono y cargarlo a un camión volteo que accederá también al islote más cercano al camino de acceso en la orilla del rio.

El Rio Grande es un escurrimiento semi perene con escurrimiento intenso en temporada de lluvias por tormentas tropicales o huracanes, que permite posteriormente un escurrimiento laminar que permitirá que el material extraído sea rápidamente compensado por los arrastres.

Es importante mencionar que los escurrimientos intensos son eventuales y el flujo laminar permite que la extracción se pueda realizar la mayor parte del año

El proyecto por tanto no tendrá etapa de preparación del sitio, ya que al autorizarse la concesión se iniciará de inmediato con las actividades de extracción.

Actividades preliminares: se verificará el estado mecánico de la retroexcavadora a utilizar y de los camiones volteo propiedad del promovente para revisar que no tengan fugas de aceite o combustible y su motor funcione correctamente emitiendo el mínimo de humos a la atmosfera.

Las actividades en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto serán;

1.- Transito de retroexcavadora desde el patio propiedad del promovente a 200 metros del banco

2.-Extracción de arena utilizando la retroexcavadora, dentro del polígono de extracción propuesto y analizado como factible en los estudios hidráulico e hidrológicos presentados como anexos de la MIA.

3.- Tránsito de camiones volteo vacíos desde el patio propiedad del promovente a 200 metros del banco

4.- Carga del material extraído directamente al camión volteo utilizando retroexcavadora

5.- Tránsito de camiones volteo cargados con el material desde el banco hasta donde sea requerido en la localidad de Rio Grande o en localidades cercanas

6.- Mantenimiento preventivo y correctivo de retroexcavadora y camiones para garantizar su correcto funcionamiento.

Caracterización de los impactos ambientales

Los componentes ambientales que pueden verse afectados durante la ejecución del proyecto son los siguientes: Suelo, Agua, Aire, Ruido, Recursos naturales, Paisaje así como los factores Socioeconómicos, a continuación analizaremos cada uno de ellos:

Suelo

Calidad del suelo

El suelo en el banco de extracción corresponde al cauce del Rio, en un sitio donde por consecuencia de los fenómenos meteorológicos particularmente intensos, se desbordan del cauce natural hacia una planicie de inundación dañando las parcelas agrícolas con azolves de tierra y arena, el suelo está compuesto preponderantemente por materiales arenosos, con pequeñas gravas, se observa limpio y sin contaminación evidente.

Una extracción controlada, en concordancia con la que se propone permitirá encauzar un escurrimiento particularmente intenso evitando inundaciones y daños en las parcelas agrícolas.

El acceso al rio será a través de la calle de terracería Mariano Abasolo, que es parte de la zona urbana de la localidad de Rio Grande, por lo cual tiene movimiento permanente sobre ella, el suelo se observa compactado por dicho tránsito vehicular.

A la frente se observa la calle de acceso al rio

Permeabilidad

La capa arenosa en el cauce del banco hace permeable el suelo, el cual solo al saturarse de agua en temporada de lluvias inicia su escurrimiento, lo cual es fácilmente observado en los pozos de las parcelas, el flujo subterráneo no debe verse afectado con los trabajos ya que en todo el valle de inundación el suelo es permeable.

Estabilidad

El suelo específicamente en el sitio de extracción es una planicie por tanto estable por lo que no se esperan derrumbes ni inestabilidad de taludes.

Geomorfología

El banco de extracción es un sitio con morfología constante debido a su planicie y aun con la acción de caudales intensos se mantiene, extendiendo el rio su ancho con afectaciones laterales.

Agua

Calidad del agua superficial

La calidad del agua en el rio es buena en apariencia, no se observan descargas de aguas residuales, el proceso de extracción provocara que una pequeña cantidad de lodos escurran aguas abajo, aunque por el bajo volumen que se pretende extraer, este proceso será particularmente bajo y no es dañino,

Patrón de infiltración

El proceso de extracción permitirá el movimiento de arena en el lecho del rio, lo que favorecerá la infiltración a los mantos subterráneos.

Aire

Calidad del aire

La calidad del aire es buena, eventualmente se observan quemas de los agricultores en sus parcelas, lo cual es independiente del proyecto; en lo particular el tránsito de camiones por el camino y la operación de la retroexcavadora provocaran humos por la operación de sus motores.

El tránsito de los camiones con el material en greña saturado, servirá como riego matapolvo por lo que no se espera gran dispersión de polvos.

La operación de camiones, retroexcavadora y en particular el proceso de trituración en el patio de almacenamiento y trituración provocaran humos y polvos.

Microclima

En el sitio de extracción la cuenca es amplia y permite el intercambio de viento de la montaña y del mar, por lo que independientemente del corto tiempo del día que se pretende laborar, no se espera afectación o modificación del microclima local.

Ruido

Intensidad del ruido

En el banco de extracción la operación de la retroexcavadora provocara ruido, que sera temporal y mitigable con el uso de silenciadores

En el camino, el tránsito de camiones y retroexcavadora, pero será eventual y no mayor al que se tiene en la localidad, por donde transitan todo tipo de vehículos,

Recursos naturales

Flora

En la superficie del banco de extracción se observan especies de plantas silvestres de vegetación secundaria como Quelite (*Amaranthus spinosus*), Huiguerilla (*Ricinus communis*) y retoños de *Astianthus viminalis* Asuchil, mismos que se logran mantener mientras el caudal del rio se mantiene bajo en temporada de estiaje, pero en cada creciente son removidos por la intensa corriente, la gran cantidad de arena, lodo y los arrastres, no permiten el desarrollo de flora acuática.

Imagen del Rio Grande después de una lluvia torrencial,
no se vegetación forestal de importancia dentro del cauce

En el camino no será necesario realizar ampliaciones, ya que el transito será mínimo y permite el paso de un vehículo sin problemas de maniobras en caso de encontrase con otro de frente.

Fauna

En el banco de extracción no se observa fauna terrestre o acuática, ya que la escasa lámina de agua no permite la vida acuática.
Son observadas algunas aves en vuelo, como son el gorrión común, el zanate y el garrapatero

El tránsito de camiones y retroexcavadora, provocara ruido, el cual no es inusual para la fauna doméstica y la escasa nativa que pudiera existir.
nativa.

Paisaje

Calidad del paisaje

La calidad del paisaje en el banco de extracción es baja dominada por elementos de origen humano que afectan su valor visual.

Factores socioeconómicos

Infraestructura

El proyecto no requiere infraestructura ya que para su realización ni en el banco de extracción ni en el camino se realizarán trabajos de infraestructura o equipamiento.

Servicios

El proyecto aporta materiales al sector de la Construcción

Empleo
El proyecto busca generar autoempleo

Calidad de vida
Los ingresos económicos mejoran la calidad de vida de los beneficiarios

Economía local
Los ingresos económicos se perciben directamente en el beneficiario y repercuten en la economía local

Economía regional
Los ingresos económicos se ven directamente en la economía regional, ya que la industria de la construcción tendrá un proveedor certificado y con productos legalmente obtenidos.

Trafico
Se verá transito eventual en el camino entre banco y calles urbanas, pero nada fuera de lo común.

V.2.1 Identificación de las afectaciones al sistema ambiental.
Medio físico y recursos naturales que serán afectados
V.2.1.1 preparación del sitio
Esta etapa no aplica al proyecto

V.2.1.2 La etapa de operación y mantenimiento será un periodo permanente a lo largo del año, explotando material en banco y cargando con retroexcavadora el producto a camiones para acarreo al sitio requerido por el consumidor final.

No será necesario abrir brechas ni caminos de acceso ya que los existentes servirán para transitar hasta el banco de explotación, a ese sitio se trasladarán diariamente la retroexcavadora y los camiones para extracción, carga y acarreo.

No se requerirá de dormitorios para los trabajadores

Los desechos sólidos urbanos, serán prácticamente nulos, ya que los operadores de equipo y maquinaria estarán prácticamente a minutos de su casa y no les seria practico transportar alimentos.

El paisaje en el sitio de extracción se verá alterado de manera puntual por la presencia de la retroexcavadora y el camión durante el proceso de extracción y carga; el impacto es medio y reversible siempre y cuando la explotación se mantenga dentro de los límites propuestos.

Desde el punto de vista socioeconómico, este proyecto es importante ya que busca generar una alternativa de ingreso con un producto básico para la

construcción, que abunda en su localidad y que ha venido siendo explotado por terceros sin concesión alguna-

Los impactos encontrados se clasifican como mitigables de mediana y baja intensidad, pudiendo ser temporales y reversibles aplicando estrictamente medidas preventivas

El tránsito de equipo y maquinaria por el camino de acceso al banco provocara compactación, misma que sin embargo no incrementa el daño ya que es un sitio por donde transitan constantemente vehículos produciendo ruido y contaminación atmosférica por la emisión de humos y polvo por lo que deberán tomarse medidas tanto preventivas como de mitigación ambiental, al mismo tiempo que deberán tomarse precauciones para la circulación vial y proteger a los peatones y vecinos de la localidad.

El abasto de combustible se realizará obligadamente en la gasolinera de Rio Grande; de manera estricta deberá prohibirse el abasto, almacenamiento de combustibles o lubricantes, garantizando que los motores de vehículos y maquinaria no tengan fugas que puedan contaminar el agua o el suelo.

Suelo

En el sitio de extracción el suelo natural del sitio es sano, se encuentra sobre un cauce compuesto por un relleno aluvial cuaternario formado por enormes conos aluviales especialmente de arenas que descendieron de la montaña debido a la actividad desarrollada por el río y sus tributarios, que han sido depositadas en el lecho mismo y las planicies de inundación colindantes, el suelo está conformado por arenas finas y medias, limos, arcillas y un bajo componente de gravas.

El material a explotar, por sus características es considerado como producto básico para la construcción, por lo cual se presenta esta manifestación a fin de cumplir con la normatividad extrayendo el pétreo de manera ordenada, al centro del cauce, lo que permitirá orientar el caudal evitando su salida a las planicies inundables permitiendo la recarga cíclica del sitio con nuevos depósitos, haciendo sustentable el proyecto.

No se necesita ocupar más espacio, ya que el objetivo del proyecto es lograr una sustentabilidad tanto ambiental como económica, ya que si es almacenado querrá decir que no hay comercialización y no será costeable continuar extrayendo por lo cual solo se extraerá de acuerdo a la demanda, siempre dentro de lo autorizado.

Requerimientos de agua potable

El agua para los operarios será prevista por ellos mismos en termos o botellas.

Ingreso económico a terceros

Este punto es básico, ya que el proyecto dará lugar a la generación de ingresos eventuales con lo cual el impacto es benéfico y permanente mientras dure la concesión.

Trabajos de reparación de vehículos
No se permitirá la reparación de vehículos en el sitio debiendo trasladarlos a talleres de la región.

Evaluación de los impactos ambientales

Suelo

Calidad del suelo

En el sitio de extracción se formaran pozas por el material extraído

En el camino se llevará a cabo un proceso de recompactacion permanente debido al tránsito constante de vehículos tanto de camiones volteo como por todo tipo de vehículos urbanos que transitan en el sitio

Permeabilidad

En el banco de extracción, la remoción del material sedimentado, dará como resultado una mejoría en la filtración hacia el nivel freático.

Estabilidad

En el sitio de extracción no se esperan derrumbes ni inestabilidad de taludes.

Geomorfología

El banco de extracción, podrán observarse acumulación momentánea de montículos de material en greña a la espera de su carga al camión, pero esto no altera la morfología del sitio.

Agua

Calidad del agua superficial

El proceso de extracción provocara que los lodos escurran aguas abajo, aunque por el bajo volumen que se pretende extraer, este proceso será particularmente bajo y no es dañino,

Patrón de infiltración
La infiltración natural no se verá alterada ya que no se comprime o compacta el suelo natural

Agua subterránea
El proyecto permitirá que en la zona del banco se mejore la infiltración al removerse el fondo natural del cauce.

Aire
Calidad del aire
Los camiones y la retroexcavadora generan humos por la combustión de sus motores, en temporada de estiaje los camiones podrán generar polvos en su tránsito hacia el banco, el regreso del primer camión desde el banco humedecerá el camino con un riego matapolvo ocasionado por la humedad del material extraído.

Ruido
Intensidad del ruido
Los motores de equipo y maquinaria producen ruido
Recursos naturales
Flora
El sitio de trabajo es el banco de pétreos, donde no hay vegetación permanente, ya que las crecidas del rio la eliminan constantemente.

En el camino de acceso hay afectación por el transito permanente, no se considera necesario ampliar el camino.

Fauna
En el banco de extracción no existe fauna terrestre ni acuática

Paisaje
Calidad del paisaje
La calidad del paisaje en el banco de extracción se verá alterada con la acumulación de montículos de pétreos en greña y con la presencia de maquinaria y camiones.

Factores socioeconómicos
Servicios
El proyecto aporta materiales al sector de la Construcción

Empleo

El proyecto busca generar autoempleo

Calidad de vida
Los ingresos económicos mejoran la calidad de vida del promovente y sus empleados

Salud y seguridad
Estos factores percibirán mejoría con la implementación del proyecto

Valor del suelo
Al explotar los pétreos de manera ordenada mediante una concesión, su valor se incrementa y se pagan impuestos por la concesión.

Economía local
Los ingresos económicos se perciben directamente en el beneficiario y repercuten en la economía local

Economía regional
Los ingresos económicos se ven directamente en la economía local y a nivel regional, la industria de la construcción tendrá un proveedor certificado con productos legalmente obtenidos.

Trafico: el trafico será mínimo y eventual, con el tránsito de uno o dos camiones por día.

A continuación, se presenta el cuadro resumen (matriz de valoración total), obtenido a partir de los impactos identificados en las etapas de preparación, operación y mantenimiento y abandono del sitio, como resultado se registraron 26 interacciones. Resultando que 15 (58%) de los impactos son negativos pero prevenibles o mitigables, y 11 (42%) positivos en mayor o menor medida,

De los impactos negativos el 13% son importantes, 40% son moderados y 47% son bajos y a la gran mayoría con las medidas de orden, control y prevención que estrictamente se establezcan, se reducirá aún más su impacto. Los impactos benéficos se presentan principalmente en los aspectos sociales y en un abandono del sitio y su futura restauración.

Factores / Actividades del proyecto		Aire		Suelo			Agua			Flora			Fauna		Paisaje		Aspectos sociales			IMPACTOS					
																				Negativos			Positivos		
		Ruido	Calidad del aire	Calidad del suelo	estabilidad	geomorfología	Calidad del agua superficial	Calidad del agua subterránea	Infiltración	Flora terrestre	Flora acuática	Terrenos agrícolas	Fauna terrestre	Fauna acuática	Calidad visual		Empleos	infraestructura	Trafico	Importante 3	moderados 2	Bajos 1	Importante 3	moderados 2	Bajos 1
Preparación del sitio																									
Operación y mantenimiento	Extracción y carga del material en greña	3	1	3	1	2	2	1	1				1		2		3			**2**	**2**	**4**		**1**	**1**
	Acarreo de materiales	2	2	2			1			1			1		2		3	3	1		**4**	**3**	**2**		**1**
Abandono del sitio	Abandono del banco	1	1				1			1			2		3								**1**	**1**	**4**
																				2	**6**	**7**	**3**	**2**	**6**
																				15			**11**		
																				26					

Estimaciones cuantitativas del impacto y su significancia en el contexto ambiental

Factores / Actividades del proyecto		CLASES										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	Niveles de impacto	Recuperabilidad	Totales
Preparación del sitio												
Operación y mantenimiento	Extracción y carga del material en greña	-	3	2	4	2	2	3	4	4	4	**28**
	Acarreo de materiales	-	2	4	4	2		3	4	1	4	**24**
Abandono del sitio	Abandono del banco	+	3	2	2	4	2	3	4	4	4	**28**

Resumen de los impactos ambientales previstos

Factor	Afectaciones en las etapas de operación y mantenimiento
Calidad del Aire	La presencia de equipo y maquinaria provocara emisión de ruido, humos y polvos (deberán observarse medidas preventivas)
Suelos	La extracción será paulatina a lo largo del año y de acuerdo a la demanda del producto, pues no tiene caso extraer para mantener volúmenes en almacén, el suelo actual (pétreo acumulado). Habrá mayor tránsito de vehículos y por consiguiente compactación en el camino de terracería, deber darse mantenimiento preventivo a retroexcavadora y maquinaria a fin de evitar contaminación con aceites y lubricantes.
Agua	En el proceso de extracción se producirá movimiento moderado de fango y lodos, mismos que por precipitación volverán a depositarse nuevamente en el cauce.
Flora	En el banco de explotación la vegetación terrestre es mínima ya que es vegetación emergente que se regenera cada temporada por las semillas arrastradas por el viento y la corriente pluvial y que difícilmente llega a sobrevivir a causa de las crecientes manteniéndose solo durante el estiaje.
Fauna	En el banco de explotación las aves y la fauna terrestre serán ahuyentadas con la presencia humana
Paisaje	en el banco de explotación la afectación será imperceptible por el tiempo corto que se trabajara en el sitio
Generación de residuos sólidos	Se tendrán residuos sólidos urbanos por la generación diaria de los trabajadores. (deberán observarse medidas preventivas)

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez concluida la evaluación de los impactos identificados, a continuación se presentan las medidas que se proponen para prevenir y atenuar los efectos detectados, la aplicación de acciones preventivas permitirá evitar que se generen daños o impactos negativos, la mitigación es el diseño y ejecución de acciones o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno, puede reestablecer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado, las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso, se llevan a cabo cuando los impactos negativos significativos no pueden mitigarse; de acuerdo con el tipo de medidas descritas anteriormente, se elaboraron la siguiente información::

VI.1 Medidas en la etapa de preparación del sitio

En el banco de explotación se iniciaran las actividades hasta el momento en que se autorice la concesión, por lo que no hay actividades preliminares o de preparación por lo tanto no hay medidas que aplicar

VI.2 Medidas en la etapa de operación

FACTOR	DAÑO O IMPACTO	MEDIDA
Suelo	Al explotarse el banco de pétreos, se desestabiliza el banco, con remoción de lodos que son arrastrados por la corriente, una extracción incorrecta puede provocar desvío del caudal, provocando que salga de su cauce e inunde superficies aledañas.	Se deberá extraer a todo lo largo del banco autorizado evitando extracciones puntuales, respetando las orillas, buscando con las excavaciones orientar y encauzar el caudal del rio. La extracción longitudinal permitirá el mantenimiento del cauce, debiendo evitarse el deterioro de la margen del rio para evitar que la corriente salga del cauce actual. Solo se realizaran extracciones desde la margen izquierda del rio (en el sentido de la corriente), ya que en la margen derecha, el terreno es más elevado e ingresar con equipo dañaría la estabilidad del sitio. En el camino de acceso al banco se evitará circular fuera del trazo existente Quedará prohibido el depósito o almacenamiento de material pétreo sobrante fuera del polígono, evitándose terminantemente la ampliación de dicho polígono. El espesor de extracción no será mayor al indicado en los estudios hidráulicos e hidrológicos

Agua	Posibilidad de contaminación de combustibles o lubricantes por la operación de la retroexcavadora	Para la extracción deberá utilizarse una retroexcavadora en buen estado. El proceso de extracción deberá ser realizado por un operador competente de retroexcavadora que pueda extraer en la menor cantidad de movimientos posibles el volumen requerido, con la finalidad de enturbiar lo menos posible el agua. La maquinaria de extracción deberá estar en óptimas condiciones mecánicas, sin fugas de combustible o lubricante, el nivel bajo del motor nunca deberá estar en contacto con la corriente de agua. El proyecto permitirá que en la zona del banco se mejore la infiltración removerse el fondo natural del cauce, la circulación de vehículos en el acceso al banco será únicamente por los caminos existentes evitando abrir nuevos accesos que compacten el terreno.
Aire		Los camiones y la retroexcavadora generan humos y polvos; dichos equipos deberán estar en optimas condicione mecánicas, debiendo darse mantenimiento adecuado por mecánicos especializados. Los camiones de distribución del pétreo comercializado, deberán contar con lonas en su caja, que evite la dispersión de polvo al ambiente. La maquinaria y los camiones deberán contar con silenciadores para reducir el ruido de los escapes.
Flora	Posible daño a la vegetación de galería que crece a las orillas del rio	Al inicio de la operación del proyecto, deberá rescatarse en caso de existir en el playón de pétreos, la vegetación herbácea y en su caso los brotes de individuos arbóreos, sembrándolos en sitios cercanos con características adecuadas para su desarrollo En el camino se evitara circular fuera del trazo existente y dado que los vehículos a utilizar tiene un chasis alto, no será necesario eliminar la maleza que se mantiene al centro del camino, misma que permitirá almacenar material vegetativo que permita en un momento dado la regeneración natural del sitio, por lo cual deberán circular solo por el rodamiento marcado.
Fauna	Especies silvestres ahuyentadas por ruido	Se establecerá un horario de trabajo de 8.00 a 17.00 hrs. para permitir el movimiento durante la tarde y noche de la fauna que pudiera existir las cercanías. En el camino, el tránsito de camiones y

		retroexcavadora, provocará un ruido inusual para la fauna nativa acostumbrada a la presencia humana y doméstica, deberá circularse a baja velocidad, evitando el uso de claxon o cornetas. Los procesos se realizarán en horario diurno, evitando trabajar más allá de las seis de la tarde para evitar estrés a la fauna que habite en las cercanías, permitiéndole el reposo en su ciclo de vida natura y a los habitantes de sitios cercanos.
Paisaje	Alteración del paisaje,	En el banco deberá evitarse la acumulación de material excedente, programando extracciones controladas, de acurdo al programa de extracción y a los compromisos contraídos.
Residuos sólidos	Generación de residuos sólidos urbanos	Serán retirados al domicilio del promovente y concesionario
Aspectos sociales		Se capacitará a personas de la comunidad a fin de dar seguimiento a los objetivos del promovente referentes a crear empleos con mano de obra local, procurando brindarles la seguridad social necesaria. Se brindará seguridad social a los trabajadores del proyecto, mediante su inscripción al IMSS Una vez obtenida la autorización ambiental, se procederá al trámite de concesión ante la CONAGUA, para lo cual se cumplirán todos sus requisitos y se pagaran todos los derechos que procedan. Se colocará señalamiento preventivo profesional, tanto en el acceso y salida al camino que conduce al banco, indicando el transito lento, la circulación de camiones pesados y la restricción de velocidad. Como compensación el promovente aportara eventualmente arena a programas sociales y comunitarios

Se deberá contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o centro de salud más cercano, así como la ruta de acceso más corta y segura.

Se aprovecharán los caminos existentes en las zonas de explotación, procediendo a su mejora y mantenimiento.

Se deberá garantizar el respeto al libre uso de los mismos, incluyendo medidas preventivas para la seguridad de cualquier persona que frecuente la zona.

Deberá contarse con el apoyo de una persona con capacidad técnica suficiente que detecte cualquier desvío a las medidas planteadas, proponiendo soluciones y

que documente lo realizado para reportar a la autoridad ambiental con la periodicidad que esta determine.

Derivado de que el procedimiento para la autorización de una concesión, tiene un plazo para resolución de 200 días, debiendo integrar en esa solicitud la resolución del impacto ambiental, independientemente de que haya requerimientos complementarios y de que deban conseguirse autorizaciones municipales, **la vigencia de esta manifestación se solicita inicie al recibir la autorización de la concesión y con un periodo de explotación de 20 años**

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Meses (a partir del primer año)												19 AÑOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Incorporar un supervisor, con el fin de implementar las medidas correctivas así como la capacitación desde la óptica ambiental.													permanente
Operación del proyecto													19 años

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS

Un escenario se define como “un 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” (J. C. Bluet y J. Zemor, 1970), considerando que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto de Extracción de materiales pétreos en el Rio Grande son las siguientes:

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.
El sitio del banco conservará el estado natural que tiene actualmente el cauce relleno con material pétreo, de continuar su acumulación las precipitaciones producidas por un huracán, por una tormenta intensa o una temporada de lluvias atípica con precipitaciones constantes, provocara el desbordamiento hacia el valle colindante dañando las parcelas agrícolas.

El banco de extracción estará en riesgo de ser explotado furtivamente sin control alguno

Se cancela el beneficio social para la localidad y económico para el promovente que busca integrarse al mercado de la región.

Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementación de las medidas preventivas y de mitigación propuesta en la presente manifestación.
Si se realizan las actividades de aprovechamiento sin tener medidas preventivas puede ocasionar contaminación por residuos sólidos urbanos, sobre explotación del banco, modificación del cauce con desbordamiento e inundaciones, contaminación con combustibles y lubricantes, explotación en sitios inadecuados de acuerdo a las normas de CONAGUA.

Escenario 3: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación
Si el proyecto se realiza cumpliendo con cada una de las medidas propuestas, los impactos serán mitigables y la rehabilitación del banco constante haciendo sustentable el proyecto.

Se tendrá un ingreso económico al comercializar el producto

La oferta del material explotado hacia casas materialistas y particulares, será legal y ordenada promoviendo un precio justo y competitivo

El material pétreo que cíclicamente es arrastrado y depositado formando azolves se convertirá en el material renovable que puede depositarse en sitio del banco renovando los volúmenes extraídos.

Se evitara la explotación ilegal de pétreos

En resumen, se considera que los efectos benéficos son buenos para la zona económica y para el promovente, siendo un proyecto de explotación de menor escala que los otros proyectos similares ubicados en la región.

Conclusiones

La zona de influencia del proyecto se localiza en un sitio puntual, determinado bajo las condicionantes técnicas de la CONAGUA

Se han realizado estudios técnicos especializados en el ramo de la Hidrología, anexos a la MIA, mismos que determinaron la factibilidad de la extracción con las consideraciones de periodos de retorno que rellenarán cíclicamente el banco.

Los factores directamente afectados son el suelo por la extracción de pétreos

No existirá ningún tipo de afectación sobre la flora y la fauna que se tiene reportada para el sitio,

El material pétreo que cíclicamente es arrastrado se convertirá parcialmente en el material renovable que puede depositarse renovando los volúmenes extraídos.

En el aspecto socioeconómico el proyecto generará impactos benéficos, además que se contempla aportar a corto y mediano plazo a la solución de la creciente demanda de materiales pétreos, a las empresas y particulares que se localizan en la zona.

No hay material de desperdicio ya que el material es limpio y útil para la construccion

Es importante mencionar que en el desarrollo del proyecto se cumplirá con la normatividad ambiental vigente aplicable, así como las recomendaciones y medidas de mitigación mencionadas en el presente estudio, además de aquellas que ordene la autoridad ambiental, **por lo que la puesta en marcha del proyecto se considera viable desde el punto de vista ambiental.**

CAPITULO VIII

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

VIII.1 Formatos de presentación

Planos definitivos

Plano topográfico de los bancos de material pétreo

Estudios anexos

Estudio hidráulico para el proyecto de extracción de pétreos en Rio Grande

Estudio hidrológico para el proyecto de extracción de pétreos en Rio Grande

Fotografías

Se incluyen dentro del estudio fotografías descriptivas del sitio del proyecto y su entorno

Listas de flora y fauna

Se incluye en el apartado de Flora y Fauna del presente estudio

Documentos legales

Escritos originales de presentación

Copia certificada de identificaciones del promovente

Bibliografía

Atlas Cultural de México: Fauna. SEPINAH- Planeta. México. Álvarez S. T., y González E. M. 1987.

CONABIO (1996) Regiones prioritarias para la conservación en México. Biodiversitas, 2 (9), México.

Modificaciones al sistema de clasificación de climática de köppen para adaptarlo a las condiciones de la Republica Mexicana. Instituto de Geografía, UNAM, México. García, E. (1973)

Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. 1987. F.C.E. México. Martínez, M.

Aves de Oaxaca. Eduardo Grosellet Instituto Estatal de Ecología,

Atlas Cultural de México: Flora. Rzedowski, J y Equihua, M. (1987). Ed. SEPINAH-PLANETA. México.

Programa de manejo del Parque Nacional Lagunas de Chacahua

Prontuario de información geográfica del municipio de Vila de Tututepec de Melchor Ocampo

Atlas de riesgos del Estado de Oaxaca

Páginas de Internet:
Servicio Meteorológico Nacional

Vegetación en México Rzedowski

Conafor; sistema nacional de información forestal

Google Earth

SEMARNAT (Guías para la presentación de estudios)

SIGEIA

SIATL INEGI

OTRAS FUENTES
INEGI, Censo General de Población y Vivienda

Servicio Meteorológico Nacional, (DF)

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0153/10/17.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 4.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

Firma del titular del Área:

Lic. José Ernesto Ruiz López.
Delegado Federal.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 02/2018, con fecha 15 de enero de 2018.