

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular



PROYECTO:

**“Extracción de materiales
pétreos en el paraje "la peña
1 y 2", Santa María
Chachoapam, Nochixtlán,
Oaxaca”**

O R I G I N A L

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

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto.

Extracción de materiales pétreos en el paraje "la peña 1 y 2", Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca.

I.1.2. Ubicación del Proyecto.

El proyecto se localizará dentro del cauce del Río Verde en las inmediaciones de la Población de Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca dicha localidad se localiza hacia el noroeste del estado de Oaxaca, forma parte de la región de la Mixteca. Limita al sur, sureste y suroeste con San Andrés Sinaxtla; al oeste, noroeste, norte y noreste con Santo Domingo Yanhuitlán al noreste con San Miguel Chichahua y al este y sureste con San Juan Yucuita. En la figura I.1, se muestra el sitio de ubicación del proyecto.

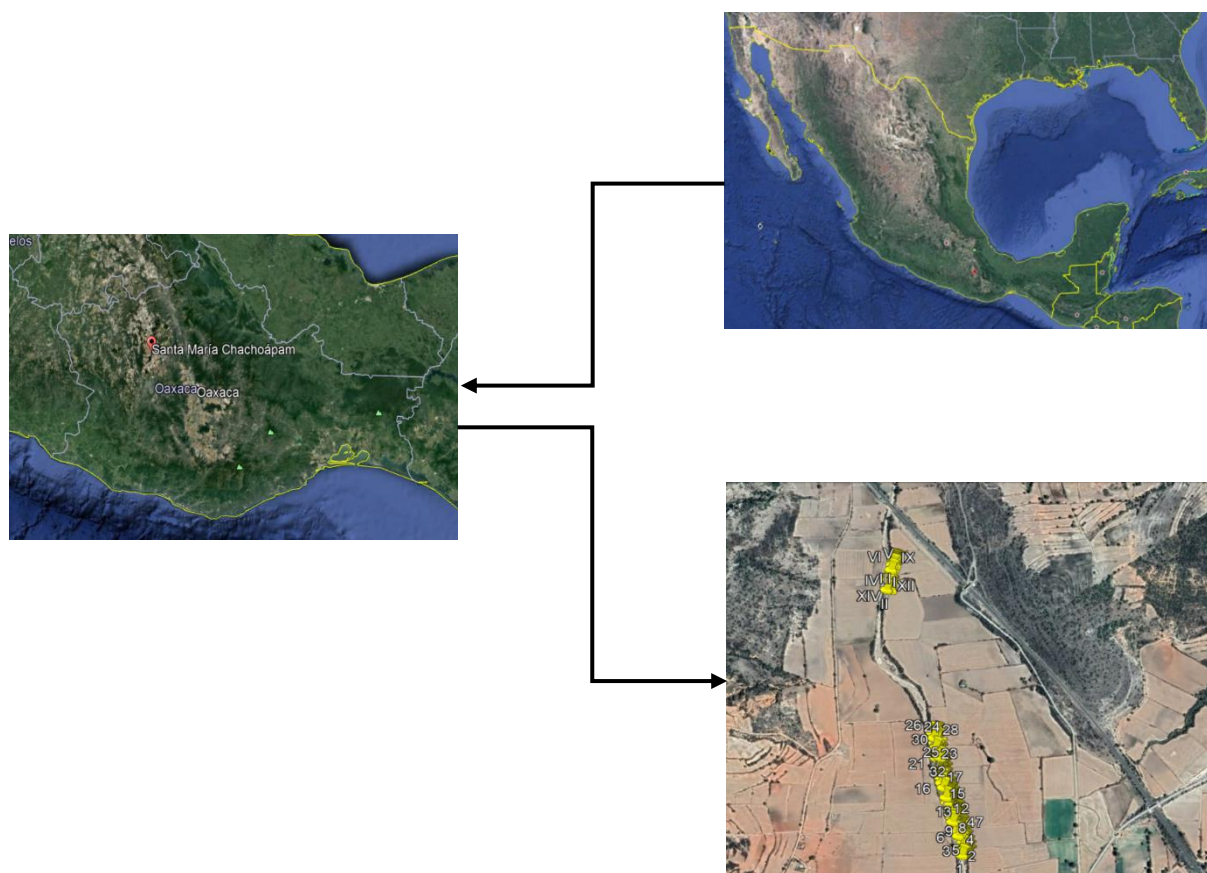


Figura I.1. Ubicación general del proyecto denominado “Extracción de materiales pétreos en el paraje "la peña 1 y 2", Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca”.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Vida útil del proyecto, 5 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

En los anexos se presenta la información legal correspondiente.

1.2. Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

C. Francisco Rodríguez García



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Francisco Rodríguez García

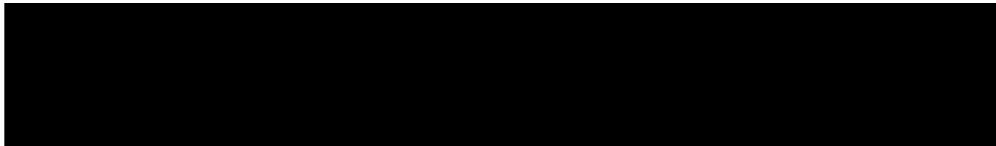
La documentación legal del promovente se anexa



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

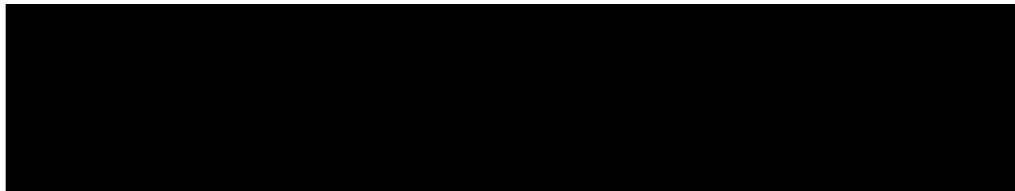
I.3.1. Nombre o razón social.

Ing. Manuel Gerardo Alonso Gutiérrez



I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Manuel Gerardo Alonso Gutiérrez



Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y CURP, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

I.1 Información general del proyecto.

I.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en greña (grava 1 ½" y arena) a cielo abierto por medios mecánicos y manuales en dos bancos de materiales, los cuales se encuentran sobre el Rio Verde, ubicados en las coordenadas geográficas "Banco 1" L 17° 31' 50.49" N y L 97° 16' 40.18" W, elevación 2103.50 m.s.n.m., "Banco 2" L 17° 32' 24.65" N y L 97° 16' 49.81" W, elevación 2111.50 m.s.n.m., en el Paraje "La Peña", con pretendida ubicación en el municipio de Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca. El primer banco de materiales pétreos contará con una superficie de 9542.87 m², y una longitud de 1,640.00 m y el segundo banco contará con una superficie de 1,562.26 m², tendrá una longitud de 640.00 m.

El volumen proyectado de extracción de material pétreo en greña del banco 1 durante un periodo de 5 años será de 15,000 m³, y del banco 2, será de 1,000 m³. Cabe mencionar que las actividades de extracción se realizarán por medios mecánicos (retroexcavadora) y manuales (palas). La extracción por medios mecánicos se realizará en el periodo de estiaje el cual comprende los meses de noviembre-mayo y la extracción por medios manuales en el mes de junio. El volumen de materiales pétreos disponibles del banco 1 se presenta en la tabla II.1. y su extracción se presenta en la tabla II.2. Así mismo, el volumen de materiales pétreos disponibles del banco 2 se presentan en la tabla II.3. y su volumen de extracción en la tabla II.4

Tabla II.1 Volumen de materiales disponibles del banco 1.

ESTACIÓN	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	ÁREA (m ²)	EQUIDISTANCIA (m)	VOLUMEN (m ³)
0+200	23.71	0.00	0.08	0	
0+220	21.88	0.01	0.52	20	6.03
0+240	19.00	0.06	1.30	20	18.20
0+260	18.00	0.12	2.18	20	34.73
0+280	19.00	0.25	4.30	20	64.78
0+300	24.00	0.36	8.20	20	125.03
0+320	28.00	0.45	12.05	20	202.53
0+340	28.00	0.54	14.42	20	264.72
0+360	26.00	0.54	13.47	20	278.89
0+380	22.00	0.58	11.74	20	252.10
0+400	22.00	0.78	15.95	20	276.93
0+420	23.61	0.77	17.14	20	330.92
0+440	21.97	0.70	14.19	20	313.35
0+460	19.00	0.59	10.26	20	244.55
0+480	19.00	0.53	9.43	20	196.93
0+500	15.00	0.52	7.03	20	164.65
0+520	14.00	0.46	5.85	20	128.79
0+540	15.00	0.40	5.66	20	115.04
0+560	16.00	0.39	5.65	20	113.07
0+580	19.00	0.39	7.33	20	129.76

0+600	17.00	0.39	5.84	20	131.67
0+620	16.00	0.24	3.44	20	92.78
0+640	14.00	0.11	1.42	20	48.56
0+660	10.00	0.07	1.42	20	28.34
0+680	11.00	0.06	0.77	20	21.84
0+700	15.52	0.00	0.71	20	14.79
Volumen total disponible					3,598.97

Tabla II.2 Extracción de Material por meses.

TIPO DE MATERIAL	MATERIAL EN GREÑA
ENERO	250.00
FEBRERO	250.00
MARZO	250.00
ABRIL	250.00
MAYO	250.00
JUNIO	250.00
JULIO	250.00
AGOSTO	250.00
SEPTIEMBRE	250.00
OCTUBRE	250.00
NOVIEMBRE	250.00
DICIEMBRE	250.00
Total (m³)	3,000.00

Tabla II.3 Volumen de materiales disponibles del banco 2.

ESTACIÓN	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	ÁREA (m²)	EQUIDISTANCIA (m)	VOLUMEN (m³)
1+320	17.56	0.00	0.13	0	
1+340	14.00	0.11	1.51	20	16.48
1+360	13.01	0.18	2.03	20	35.47
1+380	12.00	0.21	2.31	20	43.47
1+400	11.00	0.15	1.44	20	37.51
1+420	12.00	0.28	2.98	20	44.15
1+440	14.30	0.00	0.05	20	30.29
Volumen total disponible					207.36

Tabla II.4 Extracción de Material por año.

TIPO DE MATERIAL	MATERIAL EN GREÑA
ENERO	16.66
FEBRERO	16.66
MARZO	16.66
ABRIL	16.66
MAYO	16.66
JUNIO	16.66
JULIO	16.66
AGOSTO	16.66
SEPTIEMBRE	16.66
OCTUBRE	16.66
NOVIEMBRE	16.66
DICIEMBRE	16.66

Total (m ³)	200.00
-------------------------	--------

El material una vez extraído será cribado y almacenado temporalmente en un predio particular ubicado a una distancia de 1.09 Km del sitio de proyecto, una vez cribado será trasladado hacia los sitios donde sea requerido (venta del material pétreo). Como se mencionó anteriormente, la extracción del material pétreo se realizará por medios mecánicos y manuales. La maquinaria y equipo que se utilizará se presenta en la tabla II.5.

Tabla II.5 Maquinaria a emplear en el proyecto denominado: Extracción de materiales pétreos en el paraje "La Peña 1 y 2", Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca.

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	CANTIDAD
Retroexcavadora	1
Camión de Volteo de 7 m ³	1

Para el desarrollo de las actividades de extracción de material pétreo se contará con cuatro personas para cada banco, entre supervisor, operador de maquinaria y ayudante, distribuidas conforme a lo indicado en la tabla II.6.

Tabla II.6 Personal requerido en cada banco

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	TIPO DE PERSONAL	CANTIDAD
Retroexcavadora	Operador	1
Camión de Volteo de 7 m ³	Operador	1
	Ayudante	1
-	Supervisor	1
Total		4

El principal atributo positivo del proyecto es que se estará limpiando la ribera del río Verde constantemente, ya que con las lluvias el agua arrastra material pétreo depositándolo en las partes más bajas, por lo que la actividad propuesta es de beneficio, ya que se evitará que el río busque nuevos cauces afectando terrenos de cultivo aguas abajo. Desde el punto de vista de la sustentabilidad su principal beneficio en relación a este enfoque es que se aprovechará el recurso extraído y se pondrá a la venta a los pobladores de las comunidades cercanas, evitando con esto el traslado de este material de otros lugares lejanos, abaratando costos, reducción en el consumo de combustibles fósiles, reducción en la generación de emisiones a la atmósfera y una menor sobreexplotación de otros lugares donde actualmente se extrae material pétreo sin control que permita la regulación de esta actividad.

Por otra parte, sólo se utilizarán las vías de acceso existentes y superficies de rodamiento que temporalmente ya han sido utilizadas con anterioridad a fin de abatir la afectación a la calidad del agua subálvea, por la posible aportación de material suspendido originado por el paso de vehículos. No se contempla un crecimiento a futuro ya que esto depende de la disponibilidad del material y de lo rápido de su "recarga", sin embargo, en su momento se

daría a conocer a las autoridades correspondientes la ampliación de las actividades y/o la continuidad o bien la clausura de los mismos.

I.1.2 Selección del sitio.

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

Criterios ambientales.

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

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

Criterios técnicos.

- Disponibilidad del área para realizar los trabajos de extracción del material y almacenamiento temporal mismo.
- Existencia de material pétreo en greña el cual es acarreado por la corriente del río y acumulado en sitios de que se resultan de interés al promovente.
- Facilidad para realizar las actividades de extracción del material.

Criterios socioeconómicos.

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

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

El proyecto se localizará dentro del cauce del Río Verde en las inmediaciones de la Población de Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca dicha

localidad se localiza hacia el noroeste del estado de Oaxaca, forma parte de la región de la Mixteca. Limita al sur, sureste y suroeste con San Andrés Sinaxtla; al oeste, noroeste, norte y noreste con Santo Domingo Yanhuitlán al noreste con San Miguel Chicahua y al este y sureste con San Juan Yucuita. En la figura I.1, se muestra el sitio de ubicación del proyecto.

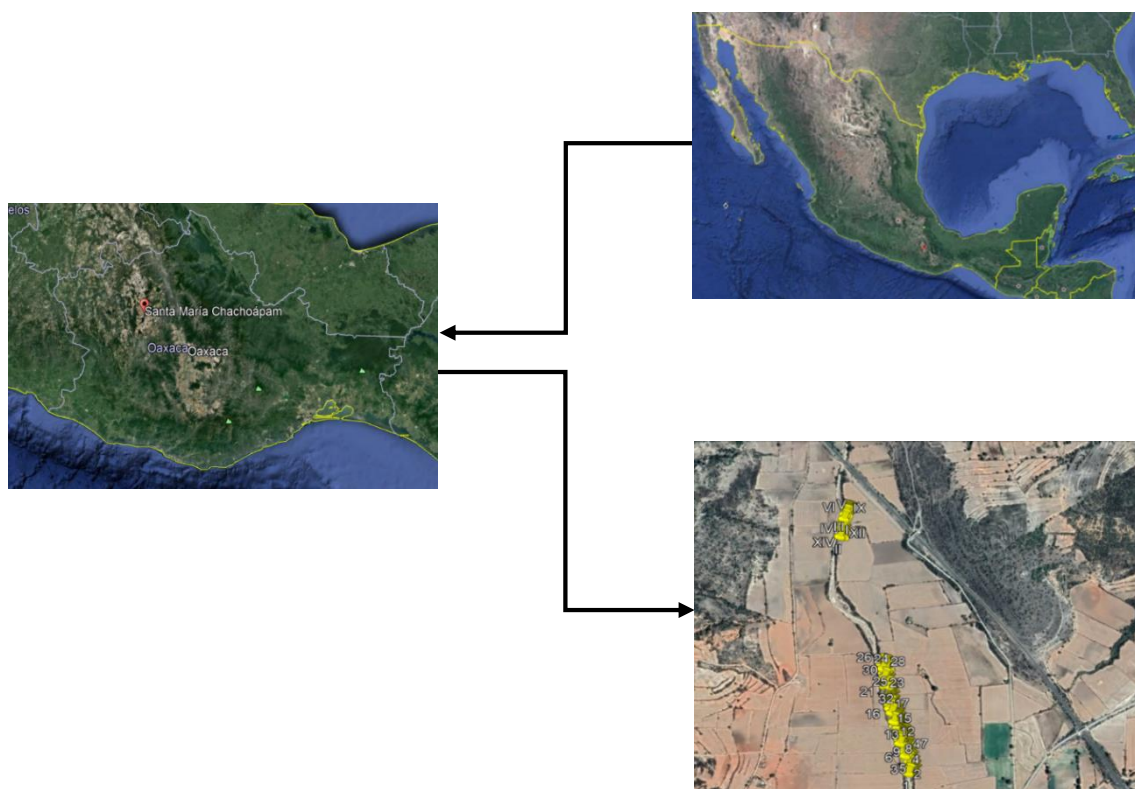


Figura I.1. Ubicación general del proyecto denominado “Extracción de materiales pétreos en el paraje “la peña 1 y 2”, Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca.”

El acceso al sitio del proyecto es por medio de un camino de terracería de aproximadamente 2 km el cual parte de la población de Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca.

Las coordenadas en unidades Universal Transversal de Mercator Zona 14 del banco de materiales 1 y banco 2 se presentan en la tabla II.7 y II.8.

Tabla II.7. Coordenadas del polígono del banco de material 1.

Punto	X	Y
1	682800.63	1939090.37
2	682800.86	1939110.57
3	682798.22	1939130.40
4	682794.39	1939148.62
5	682786.15	1939167.05
6	682775.75	1939184.86
7	682770.12	1939204.06

8	682764.72	1939222.55
9	682760.97	1939242.61
10	682758.34	1939262.62
11	682750.92	1939281.22
12	682742.47	1939299.48
13	682738.74	1939319.33
14	682733.51	1939339.54
15	682728.26	1939358.85
16	682721.35	1939377.77
17	682718.75	1939397.71
18	682717.27	1939417.90
19	682709.60	1939437.20
20	682700.80	1939455.94
21	682699.44	1939476.01
22	682698.23	1939496.12
23	682697.17	1939516.25
24	682694.84	1939536.15
25	682690.69	1939555.72
26	682685.40	1939575.09
27	682700.67	1939577.83
28	682701.52	1939557.67
29	682704.68	1939537.92
30	682710.95	1939518.72
31	682713.98	1939498.94
32	682715.96	1939478.98
33	682719.50	1939459.30
34	682725.35	1939440.03
35	682731.87	1939421.33
36	682732.38	1939400.91
37	682735.94	1939381.20
38	682746.76	1939363.20
39	682752.01	1939343.89
40	682759.55	1939326.38
41	682764.83	1939307.05
42	682771.76	1939288.28
43	682779.18	1939269.68
44	682785.66	1939250.75
45	682791.25	1939231.53
46	682795.10	1939211.28
47	682798.84	1939191.54
48	682804.40	1939172.33
49	682811.68	1939153.62
50	682817.06	1939132.90
51	682822.15	1939113.40
52	682824.13	1939093.49
NAD 27		ZONA: 14
BANDA Q		

Tabla II.8. Coordenadas del polígono del banco de material 2.

Punto	X	Y
1	682495.19	1940136.14
2	682497.06	1940156.06
3	682499.39	1940175.95
4	682502.92	1940196.55
5	682508.31	1940215.90
6	682512.06	1940235.55
7	682514.88	1940255.36
8	682528.95	1940252.83
9	682523.87	1940233.42
10	682519.14	1940213.95
11	682514.73	1940194.43
12	682512.43	1940175.02
13	682511.02	1940155.07
14	682512.70	1940134.90
NAD 27		ZONA: 14
BANDA Q		

II.1.4 Inversión requerida.

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

Tabla II.9. Inversión requerida

ACTIVIDAD	MONTO (\$)
Inversión inicial.	1'800,000.00
Operación y mantenimiento anual	640,000.00
Medidas de mitigación anual	60,000.00
TOTAL	2'500,000.00

II.1.5 Duración del proyecto.

Vida útil del proyecto, 5 años. El proyecto que se somete a evaluación consistirá en la explotación de grava y arena en greña.

II.1.6 Dimensiones del proyecto.

Las dimensiones del proyecto son las siguientes:

Descripción	Área (m²)
Superficie total requerida del banco 1	9,542.87
superficie total requerida del banco 2	1,562.26
Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal	0.00
Superficie para obras permanentes	0.00
Área total	11,105.13

II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Usos de suelo: En la zona colindante al proyecto se realizan actividades de agricultura de temporal y ganadería extensiva.

Usos de los cuerpos de agua: El uso del cauce del Río Verde, es principalmente de captación, riego, pesca artesanal.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Para llegar a los bancos de material ya se cuenta con un camino de acceso de terracería. Por otra parte, el agua potable para el consumo de los trabajadores será adquirida a los proveedores locales en garrafones de 19 lts de capacidad. No se utilizará energía eléctrica.

II.2 Características particulares del Proyecto.

La extracción de material pétreo se realizará con maquinaria pesada, (retroexcavadora) y de manera manual, las actividades se desarrollarán en dos periodos, en el periodo de lluvias y en el de secas, toda la actividad se centrará básicamente en el periodo de secas, temporada en la cual se extraerá el material que se acumule en el sitio, evitando con ello que el material se deposite aguas abajo, en la próxima temporada de lluvias o que constituya un obstáculo a la corriente y que consecuentemente se desvíe la corriente hacia terrenos de cultivo.

El material que extraiga la retroexcavadora será transportado a una criba que se instale en el predio particular ubicado a una distancia de 1.09 Km del sitio de proyecto. Una vez que se ha separado la arena de la grava, de manera manual serán separadas del montón de grava, las piedras de tamaño superior a los 0.15 m, las cuales no se aceptan como grava y serán dispuestas nuevamente al río Verde.

De acuerdo con lo anterior, durante las actividades de extracción de materiales pétreos se generarán emisiones a la atmósfera (gases de combustión) provenientes de la maquinaria pesada, así como polvos fugitivos; y residuos sólidos. Los primeros serán dispuestos directamente a la atmósfera y en lo que respecta a los residuos sólidos estos serán dispuestos de manera temporal en contenedores de plástico de 200 litros de capacidad, para posteriormente sean trasladados al sitio que la autoridad municipal indique. El mantenimiento de las unidades y maquinaria se efectuará en los talleres mecánicos que existen en el municipio de Santa María Chachoapam, Oaxaca.

II.2.1 Programa General de Trabajo.

El programa general de trabajo para el primer año se presenta en la Tabla II.10, en el que se observan las actividades siguientes:

Tabla II.10. Programa de trabajo.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACION DEL SITIO	Selección de bancos.												
	Trazo y limpieza del sitio.												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Extracción y carga de material pétreo.												
	Acarreo de materiales												
	Venta al público.												

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

II.2.2 Preparación del sitio.

Como primer paso dentro de las actividades inmersas en la preparación del sitio se requerirá realizar el trazo de cada banco de materiales pétreos. Posteriormente se realizará una limpieza del sitio, quitando del lugar basura, hierbas, maleza, hojarasca y pastos que pudieran existir, lo anterior se pretende llevar acabo de forma manual con herramientas tales como: pico, palas, machetes, entre otros.

II.2.3 Construcción.

Por el tipo de actividad a realizar no se requerirá de la etapa de construcción, ya que no se necesita de infraestructura ni obra civil

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.

Debido a las actividades propias del proyecto no se requiere de la construcción de obras asociadas o provisionales, cabe recordar que se cuenta actualmente con el camino de acceso construido a los sitios del proyecto.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

El método de extracción utilizado será de rebaje, ya que la explotación del material pétreo se llevará a cabo a cielo abierto. Tan pronto las lluvias permitan el ingreso, se procederá a extraer el material; en época de lluvias la extracción se realizará sólo en los espacios que no tengan corriente de agua.

Terminada la temporada de lluvias dará inicio la explotación del material acumulado en los montículos, para el aprovechamiento se accederá con un camión tipo volteo y se le cargará el material con pala o con apoyo de una retroexcavadora. En este caso, el rebaje estará en función de los requerimientos de material.

Las alturas de los bancos son variables, de acuerdo con lo observado en la visita de campo, se encuentran entre 0.50 a 1.0 m de altura. Las actividades de extracción se realizarán por medios mecánicos (retroexcavadora) y manuales (pala).

El material una vez que es extraído por medio de una retroexcavadora y/o de manera manual, será cribado y almacenado en un predio particular el cual se encuentra ubicado a 1.09 Km del sitio de proyecto, posteriormente será trasladado a los sitios donde sea requerido por medio de un camión de volteo de 7 m³ de capacidad. Las actividades de mantenimiento se refieren a las que se realizarán a la retroexcavadora y camión de volteo en cuanto al cambio de aceite lubricante gastado, el cual se realizarán talleres mecánicos ubicados en Santa María Chachoapam, Oaxaca.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio.

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

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

II.2.7 Utilización de explosivos.

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

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

En la tabla II.11 se presenta el resumen de la generación, manejo y disposición de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Tabla II.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Tipo de residuo	Actividad o instalación de generación	Manejo	Características
	ETAPA: OPERACIÓN		
Residuos sólidos	Actividades de extracción de materiales	Depósito en tambores o recipientes plásticos o metálicos	Sólidos gruesos: trapos, troncos, plásticos y basura en general.
		Envío al tiradero municipal por los mismos camiones de volteo 2 veces al mes	Sólidos gruesos: trapos, troncos, plásticos y basura en general.
Emisiones a la atmósfera	Acarreo de materiales fuera de los causes por medio de camiones volteo de concesionarios con motores de combustión interna	Utilizar combustibles como diésel centrifugado y apagar el motor durante la carga de materiales, mantener las brechas en buenas condiciones para evitar consumo excesivo de combustibles	Polvos, CO ₂ , CO, Partículas, SO ₂

Los residuos líquidos como aguas residuales generadas por los trabajadores se depositarán en los sistemas sanitarios portátiles en el sitio de proyecto, la empresa que se contrate será la responsable de la disposición de las aguas residuales generadas, así mismo estos residuos se dispondrán en letrinas y fosas sépticas, todos los trabajadores habitan en la zona urbana.

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

No se construirá infraestructura para el manejo y disposición de los residuos generados para el desarrollo del proyecto.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

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

Antes de iniciar con el análisis de los ordenamientos jurídicos que se vinculan con la realización de obras y actividades que implica el proyecto para la Extracción de materiales pétreos en el paraje "la peña 1 y 2", Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca, es preciso aclarar que previa a la realización de este proyecto se está sometiendo a evaluación de la autoridad ambiental federal, a fin de cumplir con el mandato establecido en el artículo 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como lo dispuesto en el artículo 5 inciso R de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Así mismo, es conveniente señalar que por las características propias del proyecto no se requiere del estudio de riesgo en ninguna de sus modalidades, debido a que las actividades a realizarse no están consideradas como una actividad altamente riesgosa de acuerdo a lo establecido en los artículos 145 y 146 de la LGEEPA, además de que no se utilizaran sustancias que se encuentran enlistadas en la NOM-052-SEMARNAT-2005.

III.1. Análisis de los instrumentos normativos.

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

III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

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

proponer medidas de mitigación para los posibles impactos generados durante la explotación de los bancos de materiales.

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

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

III.1.2. Leyes Federales

III.1.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

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

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

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

El **artículo 30** establece que “Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.

El artículo 35 establece que “Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III.- Negar la autorización solicitada”

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

I. Corresponde al Estado y a la Sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

II. El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico; Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y

III. La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos, es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten a dichos recursos.

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

I. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;

VII. Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial; entre otras disposiciones.

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

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

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

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

- a) Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y
- b) La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos, es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten a dichos recursos.

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

- I. Las descargas de origen municipal y su mezcla incontrolada con otras descargas;
- II. Las descargas de desechos, sustancias o residuos generados en las

- actividades de extracción de recursos no renovables;
- VI. Las infiltraciones que afecten los mantos acuíferos, y
- VII. El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.

TÍTULO TERCERO.

Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales

CAPÍTULO I

Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos

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

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

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

- I. La formulación e integración del Programa Nacional Hidráulico;
- II. *El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;*
- III.
- IV.- El establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva;
- V.- Las suspensiones o revocaciones de permisos, autorizaciones, concesiones o asignaciones otorgados conforme a las disposiciones

previstas en la Ley de Aguas Nacionales, en aquellos casos de obras o actividades que dañen los recursos hidráulicos nacionales o que afecten el equilibrio ecológico;

VIII.- Las políticas y programas para la protección de especies acuáticas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

III.1.2.2. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

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

El marco legal actual que regula el control de la contaminación del agua se encuentra en dos leyes: la LGEEPA, la cual establece los *criterios generales para la prevención y el control de la contaminación del agua*, y la LAN, que prevé un régimen legal integral que brinda sustento a las disposiciones legales generales de la LGEEPA. La LAN está complementada por las disposiciones del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales y Normas Oficiales Mexicanas. La explotación, el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales, incluyendo dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, se realizará mediante concesión y/o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CNA) con la cual se tramitará el respectivo permiso una vez autorizada la Manifestación de Impacto Ambiental.

III.1.2.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

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

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

Cumplimiento: En este sentido se llevará a cabo la recolección de desechos y residuos peligrosos en depósitos especiales para ello, con la contratación

de empresas especializadas en el manejo de residuos peligrosos, siendo la contratista quien en atención a esta Ley deberá responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que pudieran utilizarse durante la construcción y operación de este proyecto.

III.1.3. Leyes y Reglamentos Estatales.

III.1.3.2. Otros Artículos Vinculantes al Proyecto referentes a la Ley Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente Del Estado De Oaxaca.

Capítulo II

Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera

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

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

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

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

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

Capítulo III

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

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

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

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

Capítulo IV

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

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

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

ARTICULO 105.- Dichos criterios deberán considerarse en los siguientes

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

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

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

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

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

III.1.7 Reglamentos

III.1.7.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

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

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

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

III.2. Vinculación con planes y programas sectoriales e instrumentos de planeación de desarrollo en la región.

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

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Programa Preliminar de Gobierno 2010 – 2016.

Programa de Ordenamiento Territorial

III.2.1. Plan Nacional De Desarrollo 2019-2024 (DOF: 12/07/2019).

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

III. ECONOMÍA

Detonar el crecimiento

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también

facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria. Por lo cual, se considera que la creación de empleos y el aprovechamiento de los recursos naturales de estas zonas en equilibrio con la protección de los mismos es necesaria para poder elevar sus condiciones de vida, por lo que a continuación se vincula lo establecido en el presente plan con el proyecto.

Tabla III.2. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo

Eje 2. Economía Competitiva y Generadora de Empleos	
2.7 Sector Rural	
Objetivo 7. Elevar el nivel de desarrollo humano y patrimonial de los mexicanos que viven en las zonas rurales y costeras.	
Lineamientos	Vinculación
ESTRATEGIA 7.2 Promover la diversificación de las actividades económicas en el medio rural. Con una visión integral del desarrollo de la sociedad rural es necesario fomentar la diversificación de actividades económicas en el medio rural para el mejor aprovechamiento de los recursos y promover actividades no agropecuarias que generen empleo, mayor ingreso y un mejor nivel de vida de la población rural.	El proyecto para la explotación de materiales sobre el rio verde se vincula a este lineamiento en el sentido de que se pretenden aprovechar los recursos presentes en la zona con lo cual se generaran empleos y con esto se propiciara a que los beneficiados con el proyecto alcancen un mejor nivel de vida
2.7 Sector Rural	
Objetivo 10 Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad.	
Lineamientos	Vinculación
Estrategia 10.3 Lograr un balance entre las actividades productivas rurales y marinas con la protección del ambiente para conservar el agua y los suelos.	Debido a que esta es una actividad productiva donde se pretende el aprovechamiento de un recurso natural, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular con el fin de someter el proyecto a evaluación y con esto proponer medidas de mitigación o compensación con el fin de preservar las condiciones ambientales actuales de la zona.

Tabla III.3. Grado de concordancia del proyecto con el plan.

	GRADO	NUM.	DESCRIPCION
CONCORDANCIA	Máxima	5	Es el plan Nacional de desarrollo.
			Obra(s) o actividad(es) principal(es)
			proyecto(s) asociado(s)
			proyecto(s) conexo(s)

	Mínima	Proyecto(s) de oportunidad
	Nula	Sin relación con el plan o programa de desarrollo
DISCORDANCIA		Proyecto(s) antagónico(s)
	Máxima	Plan o programa antagónico o excluyente

III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016.

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

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

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

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

Tabla III.3. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016.

Eje 5. Crecimiento económico, competitividad y empleo.

5.2 Empleo productivo y mejor remunerado

Objetivo 1. Incrementar la inserción laboral de la población económicamente activa en actividades formales y mejorar las condiciones de ocupación en los distintos sectores productivos, mediante la vigilancia de la aplicación de la justicia laboral, el fortalecimiento de la formación y profesionalización de los trabajadores, pero también, la potenciación laboral de las inversiones productivas y cadenas de valor, para generar empleos dignos y mejor remunerados que brinden mayores oportunidades de bienestar.

Lineamientos	Vinculación
Estrategia 1.5 Fomento a la consolidación y el proyecto de materiales en cuestión se vincula con esta estrategia del plan estatal de desarrollo, ya que con el mismo se fomentará la creación de empleos, así como la mejora en la economía familiar de las personas involucradas en el proyecto, las cuales se verán beneficiadas con la creación de empleos tan necesarios para el desarrollo de las familias de la región. Además, con el fin de tener un equilibrio entre la realización del proyecto y el medio ambiente se presenta la MIA-Particular donde se evalúan los posibles impactos generados durante la realización del mismo, así como las medidas de mitigación que se llevarán a cabo con el fin de recuperar la integridad ecológica de la zona de afectación del proyecto.	El proyecto para el aprovechamiento de materiales en cuestión se vincula con esta estrategia del plan estatal de desarrollo, ya que con el mismo se fomentará la creación de empleos, así como la mejora en la economía familiar de las personas involucradas en el proyecto, las cuales se verán beneficiadas con la creación de empleos tan necesarios para el desarrollo de las familias de la región. Además, con el fin de tener un equilibrio entre la realización del proyecto y el medio ambiente se presenta la MIA-Particular donde se evalúan los posibles impactos generados durante la realización del mismo, así como las medidas de mitigación que se llevarán a cabo con el fin de recuperar la integridad ecológica de la zona de afectación del proyecto.

Grado de Concordancia con el Proyecto.

Tabla III.4. Grado de concordancia del proyecto con el programa.

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

III.2.3.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

III.2.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el DOF, el 7 de septiembre de 2012.

Como herramienta de planeación, este instrumento de observancia obligatoria en todo el territorio nacional sienta las bases para que el desarrollo del país se oriente tomando en cuenta la aptitud del territorio, mediante la vinculación de las acciones, proyectos y programas de la Administración Pública Federal que inciden en el uso y ocupación del territorio; evitando incrementar las tendencias de deterioro de los recursos naturales; considerando los riesgos asociados a la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y fomentando la conservación del patrimonio natural y los servicios ambientales indispensables para el bienestar social.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El sitio del proyecto se encuentra de acuerdo a este instrumento dentro de la **Unidad Biofísica denominada Mixteca Alta (UAB-72)**.

Estado Actual del Medio Ambiente de la UAB-72 (2008): Crítico a Muy crítico. Conflicto Sectorial Muy Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin 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): Muy baja. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 86.6. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Las Unidades Ambientales Biofísicas que constituyen al Estado de Oaxaca Mixteca Alta de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, este proyecto se encuentra dentro de la Clave de la Región Ecológica 18.17, UAB-72 Mixteca Alta, rectores de desarrollo: forestal, coadyuvantes del desarrollo: agricultura, asociados del desarrollo: poblacional, otros sectores de interés: ganadería-minería, política ambiental: restauración y aprovechamiento sustentable, prioridad de atención: muy alta, estrategias sectoriales: 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, población: 313,044 habitantes, superficie: 8,289.56 km², escenario al 2033: crítico a muy crítico.

Estrategias para la UAB 72 (Estas se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos y objetivos específicos que persigue el programa).

<i>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.</i>		
B) <i>sustentable</i>	<i>Aprovechamiento</i>	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.
C) <i>Protección de los recursos naturales</i>		12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) <i>Restauración</i>		14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) <i>Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</i>		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.
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.
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. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso. 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. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

III.2.3.2. Programa de Ordenamiento Territorial (POET).

Para el estado Oaxaca, así como para el municipio de Santa María Chachoapam no existe un programa o plan de ordenamiento ecológico territorial decretado como tal por lo tanto no aplica.

III.1.3.3.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), publicado el 27 de febrero de 2016 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado.

De acuerdo con lo establecido por la LGEEPA, en sus artículos 7 fracciones IX y 20 BIS 2, a las entidades federativas del país les corresponde formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio en los términos de las leyes, reglamentos locales y normas técnicas ambientales aplicables. En ese tenor, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Oaxaca (CPELSO), dispone en su artículo 20 párrafo segundo que “En el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad”, y en el siguiente numeral 80 fracción XXX, establece que el titular del Poder Ejecutivo está facultado para establecer las medidas necesarias para preservar el medio ambiente y procurar el equilibrio ecológico.

Con base en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de ésta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada, y validar los análisis y resultados obtenidos. La participación social se inicia con la construcción de la Agenda Ambiental, en la que se integran las principales problemáticas ambientales que se perciben en el área a ordenar, además de que se definen los principales sectores productivos y actores con presencia e importancia.

La construcción del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), tuvo como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre sí y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

El POERTEO, se encuentra regulado por disposiciones contenidas en un gran número de leyes y reglamentos tanto federales como locales, que abarcan aspectos administrativos, civiles, ecológicos, territoriales, económicos y de procedimiento. Entre las disposiciones legales que regulan el proceso de su elaboración se encuentran c contenidas principalmente, los artículos 20 bis 2y 20 bis 3 de la LGEEPA, 3 fracción XIX, 6, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, 10, 11 y 12 de la Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional del territorio del estado de Oaxaca ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales.

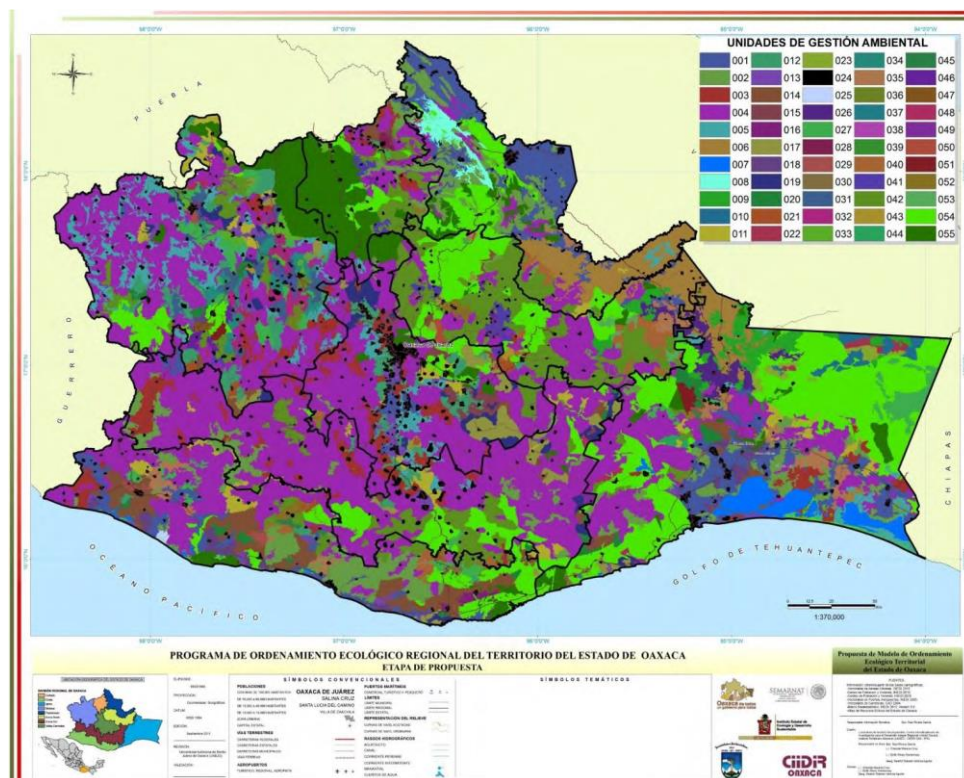


Figura III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca

En este sentido el proyecto denominado: con pretendida ubicación en el municipio de Extracción de materiales pétreos en el paraje "la peña 1 y 2", Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca se localiza en la UGA 001 (Aprovechamiento Sustentable), tal y como se muestra en la figura III.2.

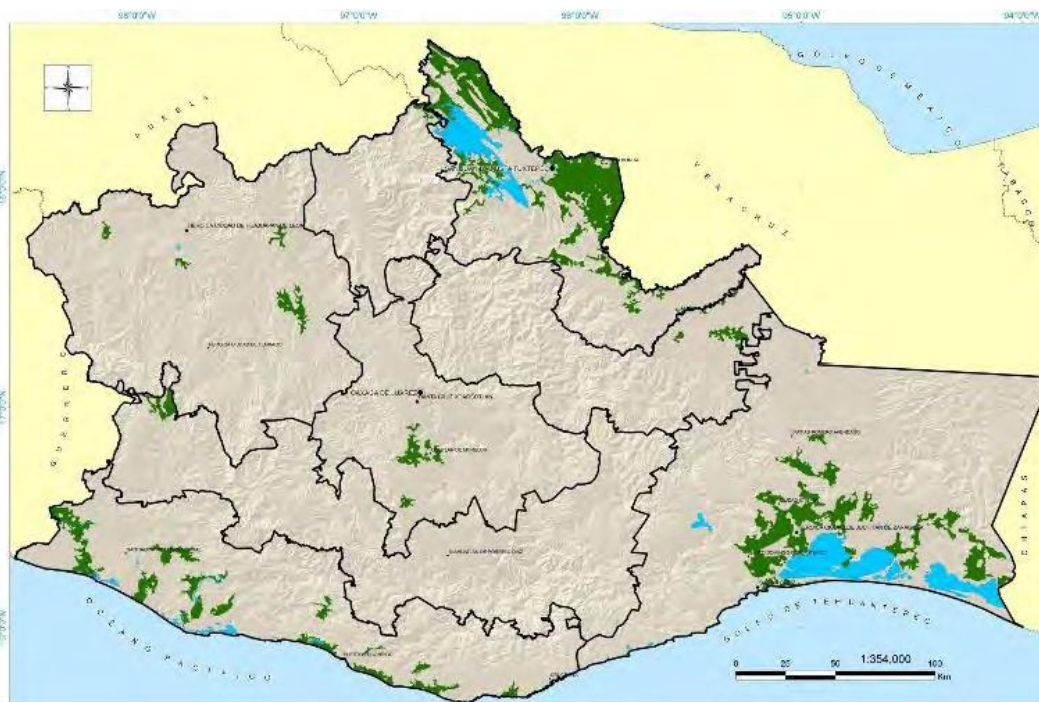


Figura III.2 Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del proyecto denominado: Extracción de materiales pétreos en el paraje "la Peña 1 y 2", Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca.

Tabla III.1. Principales características de la UGA 001.

Política	Sectores recomendados	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
Aprovechamiento Sustentable	Agrícola, acuícola, ganadería	517,359.78	Alta	Medio	Bajo

Lineamientos de la UGA 001 de acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico.

Política: Aprovechamiento sustentable

Uso recomendado: Agrícola, acuícola, ganadería

Usos condicionados: Industria, minería, industria eólica, asentamientos humanos

Usos NO recomendados: Apícola, ecoturismo, turismo

Sin aptitud: Forestal

Tipos de cobertura a 2011: Agr 62.74%; AH 0.00%; BCon 0.05%; BCyL 0.12%; BEn 0.01%; BMM 0.06%; CA 0.67%; MX 0.10%; Pzl 28.66%; SCyS 3.66%; SPyS 3.00%; Sinvg 0.16%; VA 0.77

Lineamiento a 2025: Aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas,

para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.

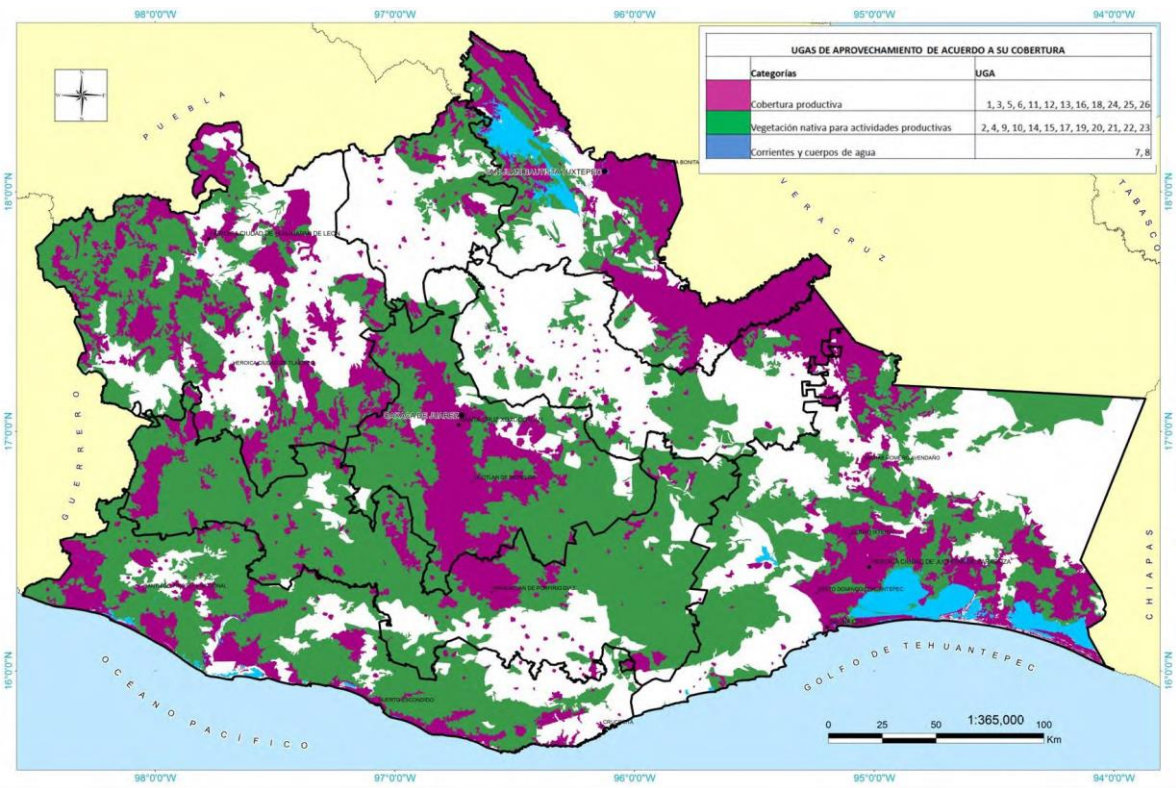


Figura III.3 Localización de UGAs de aprovechamiento de acuerdo a su cobertura en el Estado de Oaxaca.

III.3. Áreas Naturales Protegidas (ANP’s)

Por parte de la CONANP se tiene el siguiente listado de Áreas naturales Protegidas presentes en el estado de Oaxaca de carácter estatal y federal.

Tabla III.6. ANP’s en el estado de Oaxaca.

Nombre del ANP.	Fecha de decreto
Parque nacional Lagunas de Chacahua	Julio de 1937
Parque nacional Benito Juárez	-
Playa de Chacahua	Diciembre de 1937
Playa Escobilla	-
Parque nacional Huatulco	1986
Reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán	1986
Monumento natural Yagul	-

III.4. Regiones Terrestres Prioritarias para la conservación de la Biodiversidad. CONABIO, 2005 (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica 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.

De acuerdo a la ubicación del proyecto se puede decir que no se encuentra dentro de algún polígono que delimite el área geográfica de alguna RTP, por lo que se observa que la más cercana al proyecto es la denominada Cerro Negro Yucaño ubicada a 10 km sitio de proyecto.



Figura III.3 Localización de las Regiones Hidrológicas Prioritarias en el Estado de Oaxaca

III.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

La CONABIO llevó a cabo el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo

sostenido.

De acuerdo a la ubicación del proyecto, éste no se encuentra dentro de ningún polígono que delimite alguna Región Hidrológica Prioritaria.

III.6. Áreas de Importancia para la conservación de las aves (AICAS)/CONABIO, 2005.

El programa de las AICA'S surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Con la información cartográfica obtenida en CONABIO, se establece que el proyecto no se encuentra dentro de ningún polígono que limitan las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y DEMÁS INSTRUMENTOS QUE TENGAN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

Tabla III.5. Normas de carácter federal que aplican al proyecto y forma en que se dará cumplimiento.

NÚMERO DE NORMA	MEDIDA QUE SE APLICARÁ
NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua superficial.	No se realizarán descargas directas a la corriente del río verde. Se garantizará la renta de sanitarios portátiles así como la contratación de una empresa especializada o el uso de fosas sépticas para el tratamiento de este tipo de desechos y a fin de no generar aguas residuales.
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se exigirá a los contratistas que lleven a efecto el proyecto, el número de matrículas de sus equipos, la afinación de las mismas

NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas	y que estos hayan sido verificados, para garantizar el cumplimiento de las normas referentes a protección ambiental en lo que se refiere a fuentes móviles.
NOM-080-ECOL-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	
NOM-043-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Se reglamentará al contratista para que garantice que la emisión de las partículas se reduzca y se cumpla con la normatividad.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se deben restringir las actividades en horarios diurnos además se recomendará que la maquinaria se encuentre en las mejores condiciones posibles para evitar que el ruido emitido por las mismas sea el mínimo.
NOM-083-SEMARNAT-2003. Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.	Se establecerá un plan integral de manejo de residuos, que tendrá como fin reducir los riesgos de contaminación ambiental y la generación de fauna nociva.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Se vinculará la NOM-059-SEMARNAT-2010, con las disposiciones que establece la Ley de Vida Silvestre así como su reglamento a través de un programa de manejo para la protección y conservación que garantice la sobrevivencia de las especies de flora.

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.

El objetivo del desarrollo de este capítulo es proporcionar una caracterización del medio biótico y abiótico, mediante la descripción y el análisis de forma integral de los componentes del sistema ambiental, a través de la identificación de las condiciones ambientales y tendencias de desarrollo y deterioro presente en el área de estudio.

IV.1.1. Delimitación del área de influencia.

Para su delimitación se tomaron en cuenta los sitios hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales derivados de las actividades de extracción del material pétreo (arena y grava); siendo factores determinantes, la superficie del sitio a explotar, la hidrología presente en la zona, así como el camino de acceso y la vegetación aledaña al sitio.

IV.1.2 Delimitación del Sistema Ambiental.

Con la finalidad de realizar la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se consideró en su totalidad el área del proyecto que corresponde a la "Extracción de materiales pétreos en el paraje "la peña 1 y 2", Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca.

De esta manera la interacción de los diversos factores bióticos y abióticos se consideraron para llevar acabo la delimitación ambiental, con la finalidad de realizar una evaluación integral de los ecosistemas. Cabe señalar que el sistema ambiental (SA) se determinó en base a los recorridos de campo que se llevaron a cabo de llevar acabo técnicas para toma de datos ambientales, así mismo se realizó el uso de cartografía digital para ingresar de manera digital las coordenadas de donde se ubicarán los bancos de materiales petreos para identificar características bióticas y abióticas.

Cabe señalar que para la realización de la delimitación del Sistema ambiental (SA), fue necesaria la ayuda de programas de Sistema de Información Geográfica (SIG) tales como el ArcGis 9.3 y el apoyo de la cartografía digital editada por el INEGI en el año 2010, para la determinación de las áreas con unidades continuas de factores bióticos y abióticos, los cuales se toma como base, las cartas temáticas de geología, suelos, climas, hidrología, vegetación, fisiografía, topografía, edafología, y el conjunto de datos vectoriales generados por el INEGI, CONABIO para el estado de Oaxaca

La información cartográfica que se empleó para generar el sistema ambiental

preliminar se realizó el trazo del proyecto sobre la cartografía digital en formato shape que corresponde a la base de datos de la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO, 2010) y del INEGI (2010).

Esta metodología también consideró tomar en cuenta los recorridos de campo que fueron llevados en el trazo del proyecto, con la finalidad de tener contacto directo e indirecto con el ambiente biológico y físico en el sitio de proyecto, en el municipio de Santa Maria Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca

En el proceso de identificación del sistema ambiental se puede apreciar una homogeneidad en la interacción de los componentes que caracterizan al ecosistema ambiental y socioeconómico mediante unidades ambientales continuas con lo que es de gran importancia la evaluación de la integridad del ecosistema con la finalidad de buscar garantizar que los impactos que se generen por la extracción de materiales pétreos, se encuentren dentro de la tolerancia ambiental que permita llevar a cabo las etapas del proyecto; de manera que se asegure la continuidad de los procesos ecológicos y las actividades productivas de los habitantes de la zona de influencia.

Para determinar los principales factores en la delimitación del SA se consideró la línea base del área de influencia (Figura IV.1), la cual se generó a partir del análisis de los factores bióticos y abióticos que se pudieran afectar por el establecimiento del proyecto así como los criterios señalados en la tabla IV.1.

Tabla IV.1. Criterios para la delimitación del Sistema Ambiental

Número de criterio	Descripción
Primer Criterio	Como primer criterio se consideró la ubicación espacial geográfica del trazo topográfico de los bancos de materiales pétreos, en el área de estudio como eje central para delimitar el Sistema Ambiental (SA), cuya área de proyecto será de 11,105.13 m ² .
Segundo Criterio	El segundo criterio correspondió a la Región Hidrológica en el que se encontrará ubicado el proyecto, lo anterior debido a que los elementos del ecosistema que predominan interactúan entre si formando una diversidad de climas y tipos de vegetación caracterizados por diversas especies de flora y fauna.
Tercer Criterio	Como tercer criterio se tomó en consideración el uso de suelo y vegetación presente en el sitio de proyecto, ya que este actúa como un elemento continuo, por lo que se utilizó la información referente a vegetación generado por el censo de INEGI en el año 2010, así mismo se usaron los datos obtenidos de campo para realizar la delimitación del Sistema Ambiental.
Cuarto criterio	Cabe señalar que con la finalidad de eliminar la subjetividad en la Evaluación de los Impactos Ambientales y los parámetros que delimitan al sistema ambiental, se consideraron factores físicos, tales como: relieve y orografía donde se espera se manifiesten los impactos ambientales potenciales negativos relevantes sobre los componentes bióticos y los factores socioeconómicos presentes dentro del área de influencia, así como las vías generales de comunicación presentes en zonas aledañas de sitio de proyecto.
Quinto criterio	Como quinto punto se procedió a generar un modelo digital de elevación del terreno que permita representar la orografía y el patrón de drenaje en la zona identificando el rango de elevaciones, este criterio fue seleccionado debido a que los impactos no

pueden ir más allá de ciertas altitudes, debido a que las formas del terreno sirven como barreras naturales evitando que los impactos trasciendan.

Tomando en cuenta la información de los criterios antes mencionados, se procedió a realizar un análisis en conjunto con la **sobreposición** de capas de datos temáticos (VEASE EN ANEXO MAPAS) para posteriormente realizar la delimitación del Sistema Ambiental en base a la orografía en específico y con base a las curvas de nivel utilizando principalmente como limitantes las cañadas que definen las composiciones biológicas.



Figura IV.1. Sistema ambiental generado a partir de los criterios señalados en la tabla IV.1.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima.

La combinación de los elementos climáticos como la temperatura, la cantidad de lluvia que se deposita en un área, así como su distribución a lo largo del año, da como resultado diferentes tipos de climas. Para describir el clima de un lugar se utilizan diferentes sistemas de clasificación, en este caso se utilizó el propuesto por Köppen, modificado por García (1988) y adaptado a las condiciones de México.

Oaxaca se distingue por su gran complejidad ambiental, lo cual incluye una gran diversidad climática. Esta variedad en los climas, se atribuyen al efecto de factores como la posición geográfica, el intrincado relieve, la exposición a los sistemas meteorológicos que se desarrollan, tanto en la vertiente pacífica como en la del Golfo.

Oaxaca se distingue por su gran complejidad ambiental, lo cual incluye una

gran diversidad climática. Esta variedad en los climas, se atribuyen al efecto de factores como la posición geográfica, el intrincado relieve, la exposición a los sistemas meteorológicos que se desarrollan, tanto en la vertiente pacífica como en la del Golfo. En el estado predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los subhúmedos con lluvias en verano y de menos humedad, en conjunto abarcan cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidos se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grado de humedad que los primeros; las templados, con iguales características, ocurren en alrededor de 20% del territorio oaxaqueño; los semisecos comprenden un 9% los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%. Según los datos que reporta la carta climatológica basada en la clasificación de Köppen modificada por E. García, esc. 1: 25,000 en la zona donde se ubican los bancos de materiales se puede apreciar el siguiente tipo de clima: C (w0) Templado Subhúmedo.

Tabla IV.2 Tipo de Climas

CLAVE	TIPO DE CLIMA	PORCENTAJE DEL SA
C(w0)	Templado subhúmedo	100%



Figura IV.2 Clima presente en el área de estudio.

En la imagen anterior se observa el tipo de clima en la zona de estudio, el cual es descrito en la siguiente tabla, destacando que el tipo de clima es Templado subhúmedo.

Tabla IV.3 Descripción del tipo de Clima

CLAVE	TIPO DE CLIMA	DESCRIPCIÓN
C(w0)	Templado subhúmedo	Corresponde al menos húmedo de los climas templados subhúmedos se caracteriza por presentar un equilibrio en la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación y temperatura) dando como resultado una temperatura media anual entre los 12 y 18°C, con una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y una temperatura del mes más caliente menor a 22°C; y con una precipitación en el mes más seco menor a 40mm, con lluvias en verano, un índice de P/T menor de 43.2 y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 % del total anual.

Evapotranspiración

Se define como evapotranspiración a la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación, Según datos que reporta la carta temática de CONABIO el rango de evapotranspiración oscila entre los 500 a 600 mm por año.

Temperatura

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento e indica el grado de calor o de frío sensible en la atmósfera (Universidad Nacional del Litoral-Facultad de Ciencias Agrarias, 2005). Para la zona se reporta una temperatura máxima que oscila en los 28.3 °C, mientras que la temperatura mínima se presenta entre los 2.4 y los 9.6 °C. Presentado una temperatura media anual de 16.1 °C.

Precipitación

La Precipitación es el producto de la condensación atmosférica, que puede ser sólida o líquida y a su vez es un elemento muy importante del clima, ya que determina las condiciones de humedad, la precipitación en la zona de estudio se distribuye de los 400 a los 600 mm anuales, siendo reportado por la estación climatológica una precipitación anual de 561.4 mm por año, En la tabla IV.4 se exponen los principales datos de los elementos meteorológicos, publicados por la estación climatológica más cercana a la zona de estudio, “20076 Asunción Nochixtlán” ubicada en Asunción Nochixtlán, del Servicio Nacional Meteorológico.

Tabla IV. 4 Normales Climatológicas de la estación

NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	0.4	0.7	1.3	1.8	7.5	7.6	6.4	6.1	8.5	2.3	0.6	0.5	43.7
AÑOS CON DATOS	17	16	15	14	13	12	13	13	13	14	14	13	
NIEBLA	0.5	0.8	0	2	0.9	0.4	0	0	0	0	0.4	0.3	
AÑOS CON DATOS	17	17	15	14	14	14	14	14	14	15	15	14	5.3
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AÑOS CON DATOS	17	17	15	14	14	14	14	14	14	15	15	14	0
TORMENTA E.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AÑOS CON DATOS	17	17	15	14	14	14	14	14	14	15	15	14	0

Con los datos que se obtuvieron de la estación climatológica Asunción Nochixtlán, se realizó un análisis de los datos, en referente al factor de temperatura se puede destacar lo siguiente: los meses que presentan las temperaturas más elevadas son mayo con 28.3 °C, abril con 27.9 °C y junio con 26.6 °C dando como resultado una temperatura máxima anual de 25.6 °C. Con respecto a la temperatura mínima los meses que la presentan son: Enero con 2.4 °C, febrero con 3.3 °C y diciembre con 3.4 °C, mientras que la temperatura media anual corresponde a 16.1 °C, siendo los meses de marzo, octubre y noviembre los meses con una temperatura media más cercana a la anual.

Con los datos que reporta la estación climatológica los meses con una mayor precipitación son Septiembre (138.8 mm) Junio (108.8 mm) y Mayo (98.9 mm), y la precipitación mínima se presenta en los meses de Febrero (1.7 mm), Enero (2.3 mm) y Noviembre (3.9mm).

b) Geología y Geomorfología

En base a lo expuesto por Mario A. Ortiz, en el artículo reconocimiento fisiográfico y geomorfológico de Oaxaca, se afirma que los problemas básicos del ordenamiento territorial es la carencia de información temática actualizada sobre los diversos componentes bióticos y abióticos de un territorio. El levantamiento fisiográfico constituye el documento cartográfico que permite identificar y explicar los factores y condiciones geográficas que han determinado la organización actual del espacio, por cual presenta un diagnóstico actualizado del relieve que constituye la base de la interpretación y síntesis de su geografía física. Gran parte del territorio Oaxaqueño pertenece a la provincia fisiográfica **Sierra Madre del Sur** esta comprende más de la mitad occidental del estado, dicha provincia corre paralela al Rio Balsas y a la costa, limitando con ambas provincias al norte y sur, respectivamente. Al oriente con los estados de Oaxaca y Puebla y al oeste con Michoacán. La sierra se extiende por una distancia de alrededores de 565 km, en donde sobresalen siete cumbres de los 3000 metros, el carácter geomorfológico de la Sierra Madre es la asimetría que existe entre los declives de las vertientes externas (expuestas hacia el mar) y las internas cuyos flancos están dispuestos hacia el interior de la porción continental. El SA se ubica dentro de la Provincia Fisiografica de Sierra Madre del Sur tal como se puede observar en la figura IV. 3.



El sector occidental de la sierra presenta una menor complejidad de su fisonomía, pues se asemeja a un mega-bloque masivo de carácter monolítico, mientras que, en el oriental, el que corresponde a la región montaña, tiene un arreglo de bloques elevados a diferente altura que indica movimientos diferenciales entre ellos. El Sistema Ambiental se ubica específicamente, en la subprovincia fisiográfica denominada como **Sierras Centrales de Oaxaca** dicha provincia abarca 7.48% de la superficie del estado de Oaxaca, se extiende más o menos en sentido norte – Sur, pero con su configuración y el límite estatal tiene penetraciones en el noroeste, lugar donde está rodeada al este, sur y oeste por la Mixteca Alta.

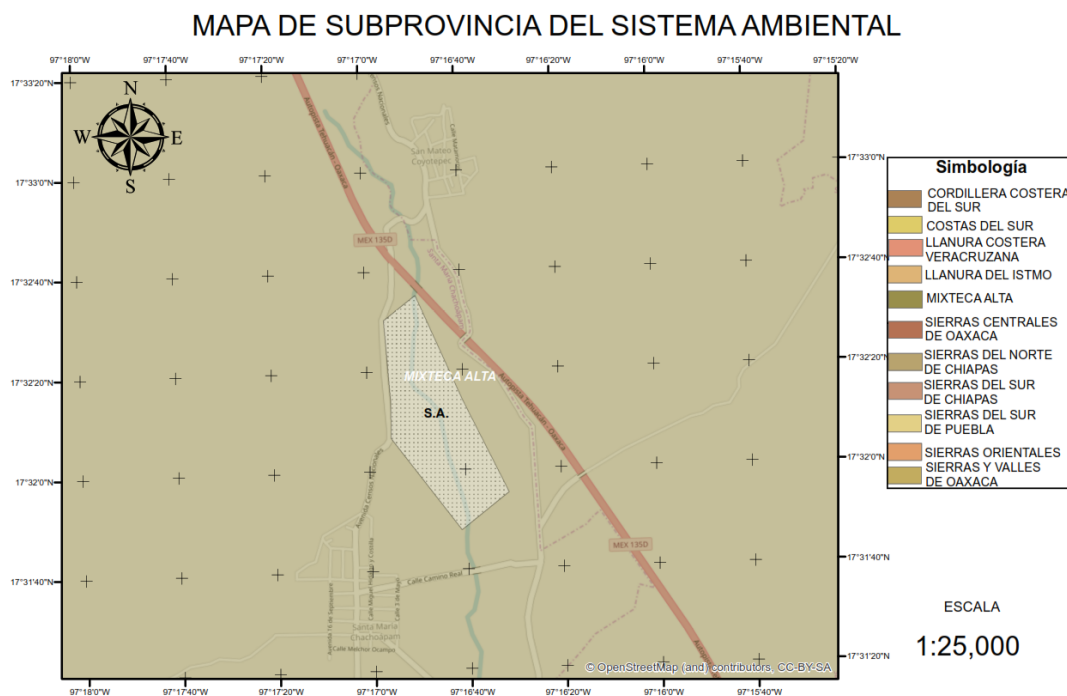


Figura IV.4 Provincia fisiográfica presente en el área de estudio.

El sistema topomórfico con mayor representatividad en la zona de estudio corresponde al denominado Valle de Laderas tendidas con Lomerío abarcando el 52.45 % del área, seguido del sistema topomórfico Sierra de Cumbres Tendidas que ocupa el 34.17 % del Sistema Ambiental (SA) y por último la Sierra Baja Compleja con Cañadas que ocupa el 13.38%. Siendo una zona dominada por sistemas de sierras es común observar que el rango de altitudes observado dentro del SA va desde el 1790 a 2820 msnm.

Geología

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes. El Sistema Ambiental se localiza en la provincia geológica, N°10, la cual lleva el nombre de Zapoteca o también denominado complejo Oaxaqueño, el cual se encuentra constituido por las rocas más antiguas las cuales se formaron en el Precámbrico. Es una de las provincias con mayor variedad litológica en México, y está compuesto por rocas metafóricas cristalinas que presentan un bandeamiento mineral bien desarrollado; entre éstas hay ortogneises cuarzofeldespáticos y de granates, charnoquitas, paragneises, mármoles, granulitas y meta-anortositas; las cuales se formaron a grandes profundidades dentro de la corteza, donde fueron sometidas a altas presiones y temperaturas. La edad más antigua determinada para este complejo es de 1 113 millones de años.

Los tipos de sistemas Geológicos que se describe en la siguiente tabla.

Tabla IV.5 Clase de rocas presentes en el área de estudio

ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA
Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Caliza	Mesozoico
Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Limolita-Arenisca	Cenozoico
Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Arenisca- Conglomerado	Cenozoico
Cronoestratigráfica	Ígnea Extrusiva	Andesita	Cenozoico

Sedimentaria

Los sedimentos son materiales formados como consecuencia de la actividad química o mecánica ejercida por los agentes de denudación sobre las rocas pre-existentes, depositando en forma estratificada, capa por capa, en la superficie de la litósfera. La petrificación de los sedimentos a temperaturas y presiones relativamente, bajas, conduce a la formación de las rocas sedimentarias.

Conglomerado

Es una roca formada a partir de sedimentos depositados mecánicamente como lodo, arena y grava por la acción del intemperismo y la erosión, se caracteriza por poseer un grano grueso, constituida por partículas de diversos tamaños llamados cantos rodados y guijarros (2mm a más de 256mm).

Arenisca

Roca clástica, formada a partir de sedimentos depositados mecánicamente por la acción del intemperismo y la erosión. Son rocas de grano medio, con abundantes granos principalmente de arena y limo grueso (0.05mm a 2 mm), constituida principalmente por minerales de cuarzo y feldespatos.

Caliza

Son rocas originadas por precipitación química en cuerpos de agua superficiales tanto de ambientes marinos como continentales, estas rocas están constituidas por la precipitación del carbonato de calcio; se denominan calizas a aquellas rocas sedimentarias en las cuales la porción carbonosa está compuesta principalmente de mineral de calcita.

Cabe señalar que en la zona donde se localiza el Sistema Ambiental se observó que no existen fallas geológicas, solo se identificó la presencia de dos fracturas, que se definen como la ruptura de la corteza en donde sí ha habido desplazamiento entre los bloques, de las cuales ninguna una interseca el área donde se pretende localizar los bancos de materiales.

C) Suelos

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

Los suelos proporcionan servicios ambientales como el mantenimiento de la biodiversidad, la calidad del aire, el agua, la salud humana y la calidad del hábitat, además de mantener la productividad de las especies vegetales que en él se establece (Doran y Parkin, 1994). A pesar de la importancia del suelo para existencia de la vida en la tierra, su acelerada degradación constituye una de las amenazas más serias a las que se enfrenta el planeta entero. La degradación se manifiesta por la erosión eólica e hídrica, la acidificación, la pérdida de materia orgánica, la salinización, la urbanización, la contaminación agroquímica, paulatina hasta formar planicies sedimentarias que constituyen la faja costera en el sur de la entidad.

Para obtener los suelos presentes en la zona donde se llevará a cabo el proyecto, se utilizó el sistema de información geográfica y la información presentada en las cartas temáticas edafológicas E1409, escala: 1:250, 000, donde se obtuvieron los tipos de suelos con representatividad dentro del Sistema Ambiental, los cuales se describen la siguiente tabla.

Tabla IV.6 Tipos de suelos

CLAVE	SUELO 1	SUELO 2	SUELO 3	CLASE TEXTURA	FASE FISICA	% DEL SA
E+Lc+Lv/3/L	Rendzina	Luvisol crómico	Luvisol vértico	Fina	Lítica	9.52
E+I+Rc/3/L	Rendzina	Litosol	Regosol calcárico	Fina	Lítica	9.45
E+Lc+I/3/L	Rendzina	Luvisol crómico	Litosol	Fina	Lítica	10.47
Re+Lc/2/L	Regosol éutrico	Luvisol crómico	-----	Media	Lítica	24.34
Vc+Je/3	Vertisol crómico	Fluvisol éutrico	-----	Fina	-----	45.29

En los siguientes párrafos se describen los tipos de suelos existentes en el Sistema Ambiental, de los cuales se mencionan las principales características que los diferencian.

Litosoles (I)

Son suelos menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente. La delgada capa superficial es, por definición, un horizonte A ócrico. Ocupan 20.04% de la superficie estatal, principalmente en topoformas de sierras de la porción noroeste y suroeste del Estado. Tienen variaciones de texturas gruesas (arena migajosa), medias (migajón arenoso, franca, migajón arcilloso) hasta finas (arcilla), por lo cual el drenaje interno varía de rápido a lento. Los colores que muestran son pardo oscuro, pardo grisáceo oscuro y negro, y los contenidos de materia orgánica van de moderados a extremadamente ricos (2.0-10.3%). La capacidad de intercambio catiónico está entre baja y muy alta y el pH fluctúa de ligeramente ácido a ligeramente alcalino (6.1- 7.4). El complejo de intercambio se encuentra saturado con cantidades muy bajas de sodio (0.1 meq/100 g), bajas de potasio (0.2-0.4 meq/100 g), moderadas a muy altas de calcio (5.6-30.0 meq/100 g) y bajas a moderadas de magnesio (0.5-2.8 meq/100 g).

Luvisol crómico (Lc)

Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son de fertilidad moderada y de alta susceptibilidad a la erosión. Se caracterizan por la intensificación el color pardo oscuro a rojizo cuando se humedecen.

Luvisol vértico (Lv)

Son suelos que sufren un continuo lavado que ocasiona la acumulación de arcillas en el subsuelo y a su vez provoca la desbasificación de los horizontes superficiales, presentan una fertilidad moderada y como características principales se puede observar que cuando se encuentran secos presentan gran cantidad de grietas en el subsuelo.

Regosol calcárico (Rc).

Los regosoles calcáricos comprenden 5.58% de los regosoles y, además de las características comunes a éstos, son calcáreos al menos en alguna parte del suelo entre 20 y 50 cm de profundidad. Aproximadamente 95.57% están limitados por fase lítica y 4.43% por fase pedregosa. Presentan variaciones texturales de franco, migajón arcilloarenoso, migajón arcilloso y arcilla, con predominio de las texturas medias. Muestran colores pardos en húmedo, a veces con tonos amarillentos, o colores grises con tonos rojizos. El pH está entre neutro y moderadamente alcalino (6.9-8.0). Las cantidades de materia orgánica en el horizonte superficial van de moderadamente pobres a extremadamente ricas. Es muy amplia la capacidad que tienen estos suelos para retener cationes, por lo que ésta va de baja hasta muy alta, la saturación de bases de moderada a muy alta, con cantidades de sodio intercambiable bajas en general, bajas de potasio, muy altas de calcio y moderadas de magnesio.

Regosol eútrico (Re)

Son suelos poco profundos y desarrollados, presentan fase lítica, lítica

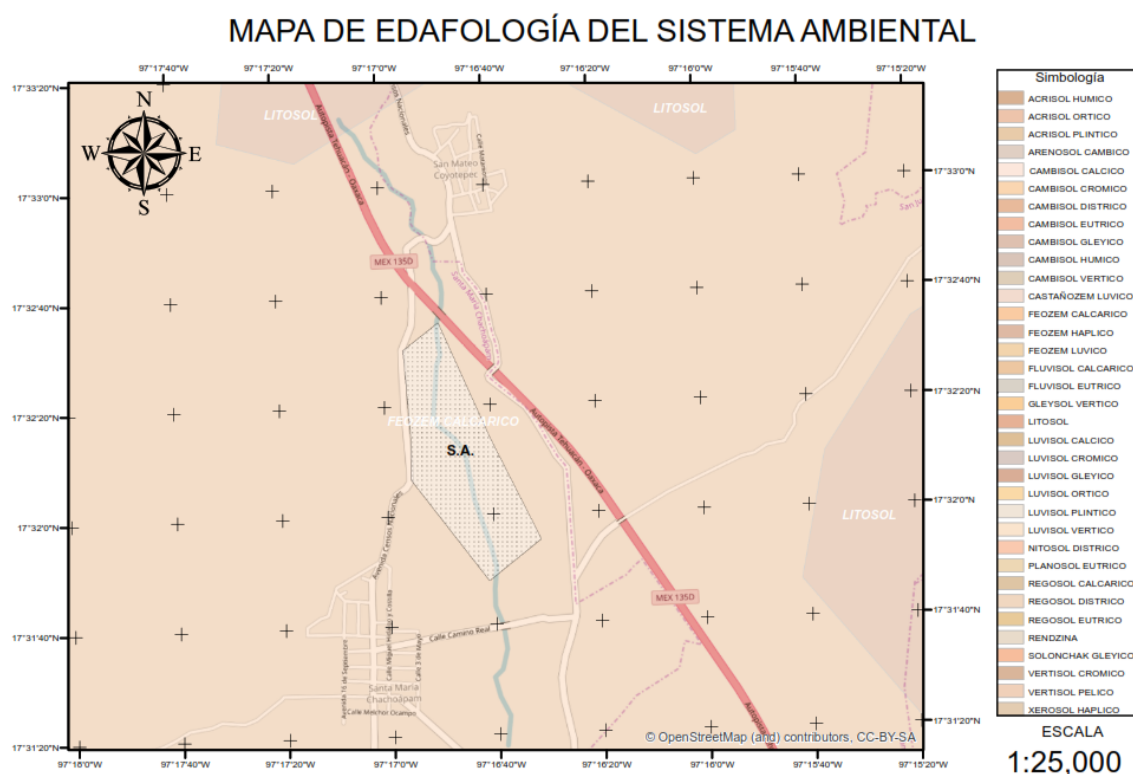
profunda, pedregosa y gravosa lo cual condiciona su uso especialmente donde las pendientes del terreno son pronunciadas, la clase textural que presentan es fina, son de susceptibilidad media a la erosión hídrica de manera que si no se realizan prácticas para su conservación se pierden fácilmente. Las principales causas de degradación de estos suelos son la deforestación, los incendios forestales y en general los cambios de uso del suelo. Con subsuelo rico o muy rico en nutrientes, la vocación de estos suelos es forestal y ganadera.

Rendzina (E)

Los suelos de este tipo se desarrollan a partir de rocas calcáreas (carbonatadas), son de colores oscuros y de textura fina (arcillosos) y por las características topográficas que presentan son poco profundos y muy susceptibles a la erosión. Donde todavía están cubiertos por la vegetación natural, el horizonte que sobre yace a las calizas tiene un buen contenido de materia orgánica por lo que son fértiles, sin embargo, un mal manejo de los suelos para la agricultura facilita la pérdida de esta propiedad. Como son suelos someros con frecuencia están degradados. Su aptitud natural es forestal. El humus típico es el mull y su pH suele ser básico.

Vertisol crómico (Vc)

Son suelos muy arcillosos en cualquier capa a menos de 50cm de profundidad; en épocas de secas tienen grietas muy visibles a menos de 50cm de profundidad, siempre y cuando no haya riego artificial, estos suelos se agrietan en la superficie cuando están muy mojados, de color oscuro.



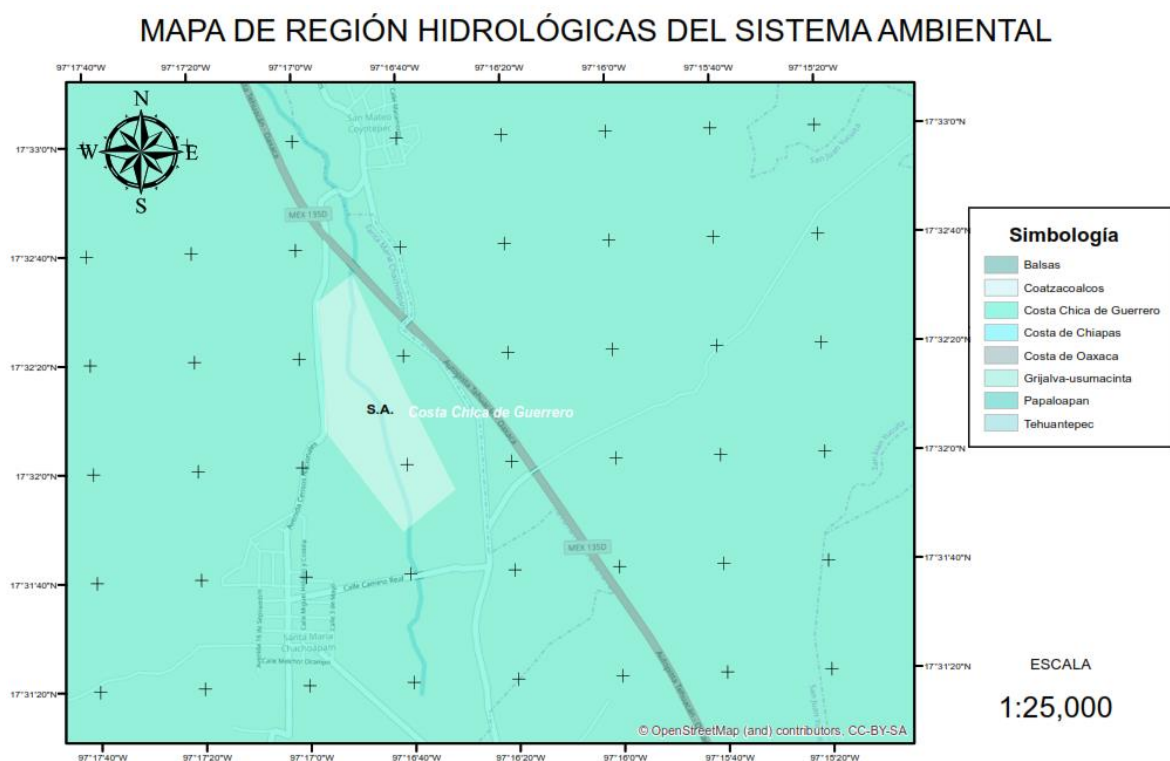
d) Hidrología superficial y subterránea

Temporal del recurso agua, regiones como la Cañada y la Mixteca registran valores raquíuticos de precipitación, que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades; en cambio, en las sierras Mazateca, Juárez, Madre del Sur y Atravesada, se reportan algunas de las láminas de lluvia más altas del país.

El balance general del estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo; el problema radica en la distribución temporal del recurso, ya que dentro de la Entidad no se cuenta con la adecuada infraestructura para el almacenamiento estratégico y posterior distribución; la abrupta topografía del territorio oaxaqueño no facilita el almacenamiento natural del agua, sea éste en el subsuelo o superficialmente.

Como ya se mencionó, en diversas porciones se registran precipitaciones altas que, con apropiada infraestructura y óptimos planes de aprovechamiento, podrían satisfacer las demandas futuras más urgentes de la entidad; otra de las necesidades apremiantes es conocer la disponibilidad real en los diferentes acuíferos y cuencas, la calidad del agua, así como saber cuándo se requiere de un saneamiento de los sistemas; para realizar todo lo anterior, es necesario el desarrollo de adecuadas redes de medición volumétrica y de calidad de agua. Dentro del estado es apremiante conocer la evolución de los acuíferos de los Valles Centrales (Etlá, Tlacolula y Zimatlán), ya que son la principal fuente de abastecimiento de agua de la mayor concentración poblacional dentro del Estado de Oaxaca. El Municipio de Santa María Chachoapam se riega con los efluentes del Río Verde que recorre varias agencias de este municipio.

Con la información que reporta la carta temática de hidrológica superficial escala: 1:25, 000, la zona de estudio se ubica en la región hidrológica N°20 Costa Chica-Río verde, cuenca hidrológica R. Atoyac y en la subcuenca R. Sordo, tal como se muestra en la figura IV. 6.



Región Hidrológica 20, Costa Chica-Río Verde (RH-20).

Una extensa área de esta Región se encuentra en la porción suroeste del estado de Oaxaca, se divide en tres cuencas: Río Atoyac (A) totalmente dentro de la entidad, Río La Arena y otros (B) y Río Ometepec o Grande (C), estas dos últimas sólo incluidas en territorio oaxaqueño en forma parcial; el área de esta región hidrológica cubre una extensión de aproximadamente 24.14% del territorio estatal, es la segunda más grande después de la Región Hidrológica Papaloapan, incluye distritos de las regiones Mixteca, Valles Centrales, Sierra Sur y Costa; esta región limita al norte con las regiones hidrológicas Balsas (RH-18) y Papaloapan (RH-28); al este con la Región Hidrológica.

Corresponde a terrenos de la ladera meridional de la Sierra Madre del Sur, es una de las zonas más afectadas directa o indirectamente por las tormentas tropicales y los huracanes que se forman en las costas del Océano Pacífico; la precipitación total anual promedio para esta región se estima del orden de 1,226.9 mm, la infraestructura para aprovechar el agua superficial está integrada por 30 presas de almacenamiento, 134 presas derivadoras y 127 plantas de bombeo; destacan por su importancia la presa de almacenamiento Lic. Matías Romero, construida en la parte alta del Valle de Etla, la Planta Potabilizadora del Fortín de la ciudad de Oaxaca de Juárez, el Acueducto Aeropuerto–Oaxaca y el Acueducto de San Antonio de la Cal, mientras que en

la zona costera destaca la presa derivadora Río Verde.Tehuantepec (RH-22); al oeste con la Costa Grande (RH-19); mientras que al sur con la Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH-21) y con el Océano Pacífico.

CUENCA RÍO ATOYAC.

Esta cuenca ocupa la mayor extensión de la Región Hidrológica 20, con 19.24% de territorio estatal, dentro del cual es la segunda de mayor dimensión y se emplaza hacia el centro, oeste y sur del mismo; limita al norte con las cuencas Río Atoyac (A) y Río Papaloapan (A) de las RH-18 y RH-28 respectivamente; al este con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH- 22; al sur con la cuenca Río Colotepec y otros (C) de la RH-21 y con el Océano Pacífico; mientras que al oeste con las cuencas Río La Arena y otros (B) y Río Ometepepec o Grande

(C) de la misma RH-20, además de penetrar al estado de Guerrero. La red principal de drenaje es de tipo dendrítico, en general con orientación noroeste-sureste; sin embargo, ríos como El Atoyaquillo, San Pedro, Río Grande, El Campanario, Sola de Vega, así como algunos tramos del Atoyac y el San Francisco, no tienen un cauce con orientación definida o con una tendencia marcada. Las isoyetas registran valores que varían desde 600 hasta 2,500 mm, los registros más bajos corresponden a la región Valles Centrales; la cuenca recibe en promedio 2,241.1 Mm³ (Millones de metros cúbicos) de lluvia al año, de los cuales se escurre 22.5%, equivalente a 504.25 Mm³.

La corriente más relevante por su magnitud e importancia económica dentro de la cuenca es el río Atoyac-Verde, tiene una longitud aproximada de 437 Km y pendiente de 0.0052, se forma por la confluencia de dos afluentes muy importantes para la región, los ríos Atoyac y Verde. El primero es considerado el cauce principal, nace a 2,270 msnm al noroeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez, pasa por la capital del estado con dirección norte-sur, pendiente suave y cauce indefinido en algunos tramos, precisamente antes de ingresar a la mancha urbana, cruza longitudinalmente los valles de Etla, Zaachila-Zimatlán y Santa María Ayoquezco, rodea al cerro Piedra de Lumbre, donde aumenta su pendiente hasta el oeste de Santa Catarina Coatlán donde cambia bruscamente de dirección, sigue una trayectoria sinuosa hacia el oeste hasta su confluencia con el Río Verde. Debido a la compleja orografía de la Sierra Madre del Sur, recibe gran número de afluentes, por margen derecha se incorporan importantes tributarios de régimen perenne, entre ellos los ríos Mangal, San Bernardo, Serrano, Sola de Vega, El Anís, Minas, Súchil y San Pedro;

Hidrología Subterránea

Por la naturaleza del proyecto no se llegará a afectar a algún cuerpo de agua subterráneo, por lo que deberán de tomarse las medidas pertinentes con el fin de evitar contaminación del suelo y subsuelo del área donde se desarrollará el proyecto, sin embargo, el sitio de proyecto pertenece al acuífero de Nochixtlán tal como se puede observar en la figura IV.7.



Figura.IV.7 Hidrología Subterránea

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación.

El estado de Oaxaca se caracteriza por tener un accidentado relieve, la mayor parte de su territorio está situado en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, conformada por materiales muy antiguos, posee una complicada orografía, caracterizada por infinidad de sierras que se entrelazan y dan lugar a numerosas cañadas y valles.

Los diferentes tipos de suelo son producto de la interacción de la temperatura, humedad, tipo de roca y orografía y son a su vez, parte importante en el desarrollo y distribución de los diferentes tipos de vegetación presentes en el estado. La mayoría de ellos poseen espesores reducidos y ocupan las laderas de las sierras; en las zonas con mayor precipitación pluvial se desarrollan suelos ricos en arcillas y con un marcado carácter ácido; en las partes planas se encuentran suelos con mayor desarrollo, profundos, muchos de ellos arcillosos y algunos con problemas de inundación y salinidad.

Según datos que reporta el INEGI, en la carta temática esc. 1:25, 000 de uso de suelo y vegetación, el sistema Ambiental se desarrolla en una zona donde existen diferentes tipos de vegetación antrópicas, por lo que resulta no aplicable debido a su alto grado de degradación por las actividades antrópicas en Sistema ambiental, sin embargo, conforme a las visitas de campo se

localizaron tres tipos de vegetación que se describen a continuación

1. Agricultura de Temporal

La agricultura en Oaxaca representa uno de los pilares fundamentales de la economía y la población, sin embargo, el sector agrícola manifiesta un bajo dinamismo, determinado por un sinnúmero de factores de carácter geográfico, socioeconómico, demográfico y ecológico.

La mayor parte del territorio oaxaqueño presenta un relieve muy accidentado, poco propicio para el desarrollo agrícola y por ello, sólo dispone de unos cuantos valles y planicies que poseen características favorables para llevar a cabo la agricultura. Otro factor que incide desfavorablemente sobre los cultivos es la irregular distribución de las lluvias, porque las precipitaciones son escasas durante la temporada seca del año y torrenciales en tiempos de lluvia; esto da lugar a que muchas de las tierras de los valles centrales y de la planicie costera se inunden y las de ladera se hayan erosionado en forma severa, producto de los fuertes escurrimientos y el uso inadecuado que en ellas se lleva a cabo. Como consecuencia, han quedado inhabilitadas amplias zonas en el estado, provocando así daños irreversibles a los recursos naturales. Las regiones más perjudicadas por la erosión son las de la Cañada y la Mixteca, al norte y noreste del estado, pero en toda la Entidad los suelos se encuentran afectados, aunque sea de manera incipiente.

La superficie agrícola de la región es prácticamente de temporal, abarca el 85.5 % de la superficie total del Sistema Ambiental, la frontera agrícola es amplia en la zona, dicha actividad es básica en la economía de la población de Santa María Chachoapam, por lo tanto, podemos inducir que el proyecto no causará impacto ambiental en la zona.

2. Bosque de táscate

En lugares de climas templados y semisecos es posible encontrar este tipo de vegetación. La precipitación promedio anual no excede los 700 mm. y se encuentran a una altitud de 700 a 1,700 m. Este tipo de bosque está representado por la especie dominante que es *Juniperus flaccida*, *J. deppeana* (sabino o táscate), y *Cupressus* sp., cuyos árboles son perennes achaparrados y alcanzan alturas entre 3 - 6 m. y con frecuencia formados por individuos algo espaciados, son integrantes de los bosques de pino y encino. Los suelos son, litosol, phaeozem. El 5.41% de los bosques de táscate están asociados con vegetación arbórea y el 8.69% restante con vegetación arbustiva y herbácea.

3. Chaparral

Asociación de encinos bajos (*Quercus* sp.), generalmente densos acompañados a menudo con manzanita (*Actostaphylos* sp.), *Adestonema* Spp

entre otras especies arbustivas. Crecen por arriba del nivel de los matorrales de las zonas aridas, del pastizal natural y en ocasiones mezclados con los bosques de pino-encino. Comúnmente se encuentran en la zona de contacto de clima templado subhúmedo con los climas semicálidos, templado y semifrío, con grados de humedad semiáridos. Este tipo de vegetación fue llamado así por Miranda y Hernández (1963) y Rzedowski (1978) como una comunidad de encinos arbustivos. El origen y existencia de este tipo de vegetación arbustiva densa está asociada con el fuego y con una composición florística característica. Este tipo de vegetación no se verán afectados en ninguna de las etapas del proyecto.

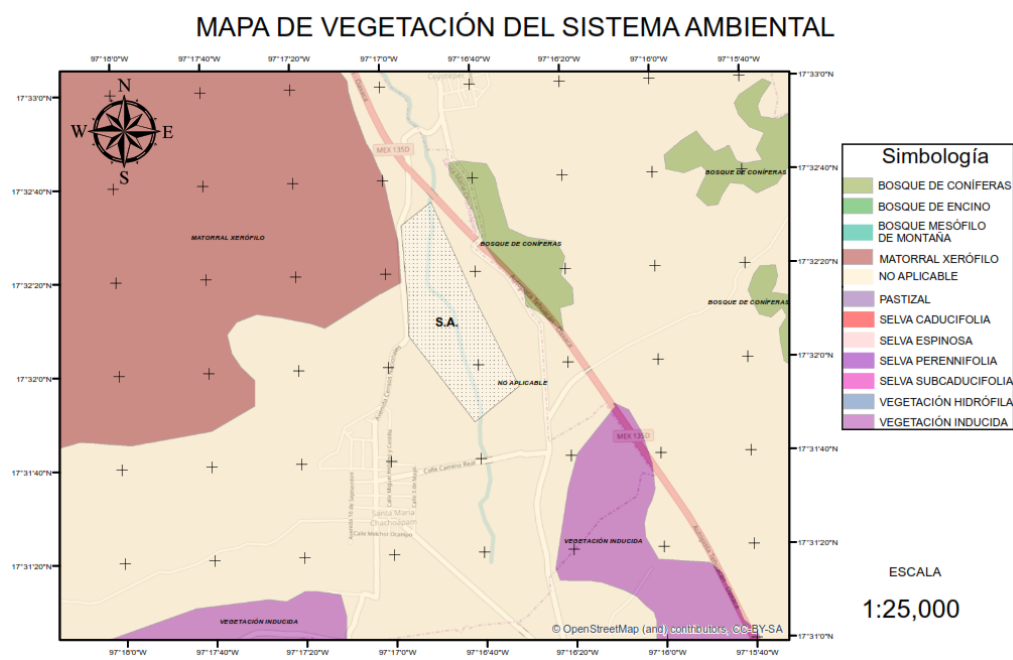


Figura IV. 8 Mapa de vegetación.

Para obtener un listado de las especies de plantas que existen sobre el sitio de proyecto, se realizaron colectas de algunos especímenes botánicos en estado fértil (floración y/o fructificación), y también de aquellos que solo presentaban puras estructuras vegetativas, para su posible identificación. Así como se consultaron colecciones científicas con el fin de contar con un listado completo de las especies de flora presentes en el área de estudio. En la tabla IV.7, se enlistan todas las especies encontradas y reportadas para la SA.

Tabla IV.7 Especies de flora reportadas y observadas en el SA

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i>	Enebro
Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro

<i>Agavaceae</i>	<i>agave pontatorium</i>	Maguey
<i>Ericaceae</i>	<i>Arbutus unedo</i>	Madroño
<i>Leguminosae</i>	<i>Acacia cochliacantha</i> <i>Bonpl. ex. Willd</i>	<i>Humb.</i> Espino, cubato
<i>Leguminosae</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio bracteatus</i>	

b) Fauna.

La importancia de la fauna silvestre va ligada directamente con la conservación de la misma y de la vegetación. Al mantener la diversidad de la flora se mantiene la fauna silvestre, mantenemos la biodiversidad, la cual es de vital importancia para mantener el equilibrio ecológico.

Para llevar a cabo la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en la zona de estudio, la metodología se basó en el registro de cualquier avistamiento directo de fauna silvestre, se consideraron las siguientes evidencias indirectas que indicarán la presencia en la zona, tales como huellas, excretas, nidos, madrigueras, desechos de alimentos, restos y rastros característicos de algunas especies, lo que permitiría conocer su presencia y obtener índices de abundancia de las especies.

Cabe mencionar que debido a los trabajos que contempla el proyecto, no se afectará de manera permanente a la fauna aledaña al sitio de extracción, dado que serán actividades temporales que únicamente ahuyentarán a algunas aves debido al ruido y presencia humana de la zona.

Aves

Tabla IV. 8. Especies de aves observadas en la zona

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Venturilla

Mamíferos

Tabla IV.9 Especies de Mamíferos registrados en la zona

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcintus</i> <i>coragyps atratus</i>	<i>Didelphis virginiana</i>
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo

Leporidae	Urocyon cinereo argenteus	Zorra
Didelphidae	Didelphis virginiana	Tlacuache
Procyonidae	Procyon Lotor	Mapache
Mustelidae	Taxidea taxus	Tejón
Mustelidae	Mephitis mephitis	Zorrillo
Mustelidae	Mustela frenata	Comadreja

IV.2.3 Paisaje.

Por el tipo de actividad que se desarrollará en el proyecto, que es extraer material pétreo de bancos de material ubicados en el Río Verde, la visibilidad del paisaje no estará afectada ya que los materiales al extraerse están húmedos, por encontrarse en el cauce del río, por lo que no se afectara al entorno como es la vegetación. Los camiones que transportarán el material extraído generaran el levantamiento de las partículas de polvo ya que el camino de acceso a los bancos es de terracería, sin embargo, el material extraído que llevaran a las casas de materiales o donde sea requerido por el comprador, deberán de cubrirlo con una lona para evitar la dispersión de partículas de arena en el trayecto del camino a su destino.

La calidad del paisaje será buena ya que tanto en los bancos de extracción, no habrá afectación de la vegetación forestal, únicamente se retirarán malezas y vegetación arbustiva, conservado así el entorno, cabe recordar que para llegar a los bancos de extracción ya se tiene un camino de acceso.

La fragilidad del paisaje, en el cauce del río se cumple con una función cíclica, donde la ribera del río lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias, en el camino de acceso no habrá regeneración vegetal, ya que el constante paso de los camiones de carga y la maquinaria no será posible; sin embargo, al tener las vialidades de terracería en época de lluvia habrá alimentación del manto freático. Con respecto a la presencia humana, será menor ya que en el cauce del río en las actividades de extracción no influirá en la perturbación del lugar, la presencia humana será un poco mayor en la carretera, por el movimiento de los camiones que transportan el material para su venta.

De acuerdo a la clasificación del valor paisajístico el lugar donde se desarrollará el proyecto se identifica con la Clase C (mínima), ya que la cubierta vegetal no existe, por lo que el tipo característico es bajo, y finalmente los elementos de dominancia se refieren a la textura de fondo dada por ramas de árboles y en todo caso, hay una variedad de forma, línea, color, textura o una combinación de estas cuatro que son comunes en la zona y no son singulares en relación con su calidad visual.

Una vez establecida su clase se determinó el manejo como objetivo de calidad que se define como las metas de manejo del recurso visual y determinan los grados de alteración aceptable al paisaje. El objetivo de calidad se establece como RT, (Retención Parcial) dado que las actividades de manejo permanecen visualmente subordinadas.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

a) Demografía.

Datos demográficos del municipio beneficiado del año de 2005 y 2010.

Tabla IV.10. Datos generales del municipio beneficiado

MUNICIPIO: SANTA MARIA CHACHOAPAM	
Número de Municipios en el Estado:	570
Superficie del Municipio:	66.01 Km ²
Número de Localidades 2005:	9
Cabecera Municipal 2005:	Santa María Chachoapam
Población de la cabecera 2005:	420 hab.
Representa el Total del Municipio:	55.32 %
Cabecera Municipal 2010:	Santa María Chachoapam
Población de la cabecera 2010:	435 hab.
Representa el Total del Municipio:	57.83 %
Población del municipio 2010 :	766 hab.
Representa el Total del Estado:	0.07 %

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

Población

Mediante la información recopilada de los años censales se puede hacer un comparativo entre el municipio beneficiado y el estado de Oaxaca, los años censales comprenden desde el año 1990 hasta el año 2010; dicho comportamiento poblacional se muestra a continuación.

Tabla IV.11 Número de habitantes totales por Censo Poblacional

MUNICIPIO		SANTIAGO CHACHOAPAM		OAXACA	
DESCRIPCION	CENSO	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Población del municipio	1995	403	447	115,207	129,620
	2000	379	429	119,439	136,691
	2005	343	407	123,330	141,676
	2010	355	411	122,446	140,911

	2015	347	386	119,946	144,305
--	------	-----	-----	---------	---------

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

En la tabla anterior la comparación poblacional por sexo y año del municipio involucrado con respecto al estado de Oaxaca muestra que el municipio ha ido manteniendo aparentemente estable su tasa poblacional.

Crecimiento y distribución de población.

La tasa de crecimiento del estado de Oaxaca muestra un aumento de hasta 2.48% en la década de 1980, y posteriormente una reducción a 1.26 % para los años 1995 y 2000, para el siguiente periodo comprendido del año 2000-2005 el crecimiento poblacional se localiza en un 0.39 %.

Tabla IV.12 Tasa de crecimiento del Estado de Oaxaca y del municipio involucrado

TASA DE CRECIMIENTO				
AÑOS	1980-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2005
MUNICIPIO				
Oaxaca	2.48%	1.34%	1.26%	0.39%
Santa María Chachoapam	-3.86%	-0.21%	-1.00%	-1.47%

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

Durante la década de 1980, la tasa de crecimiento del se ubicó por debajo de la tasa de crecimiento estatal (2.48%), en el periodo en estudio el crecimiento poblacional de dicho municipio ha ido disminuyendo considerablemente.

Densidad de población del municipio

El municipio muestra una disminución considerable en su densidad poblacional del año 1995 al año 2015, como se muestra en la siguiente figura.

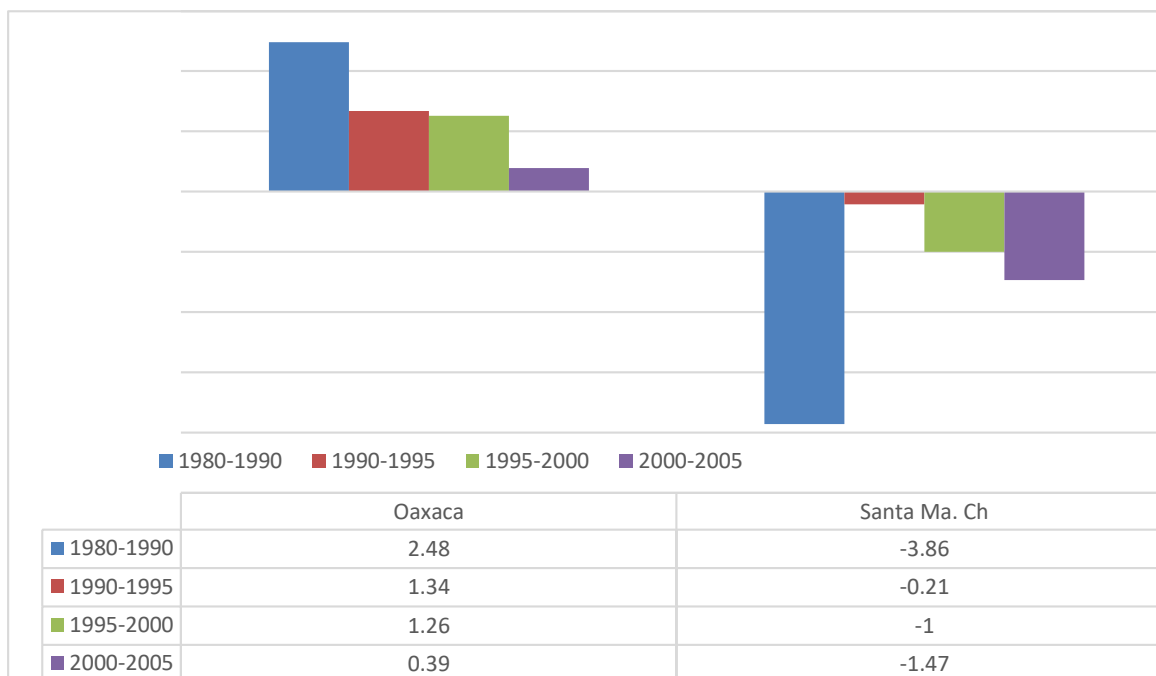


Figura IV.9. Densidad del municipio beneficiado
(Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.)

Estructura por Sexo y Edad

En figura IV.10 se observa que en el municipio que será beneficiado, el grupo de 25-59 años cuenta con un mayor número de individuos, como se muestra a continuación:

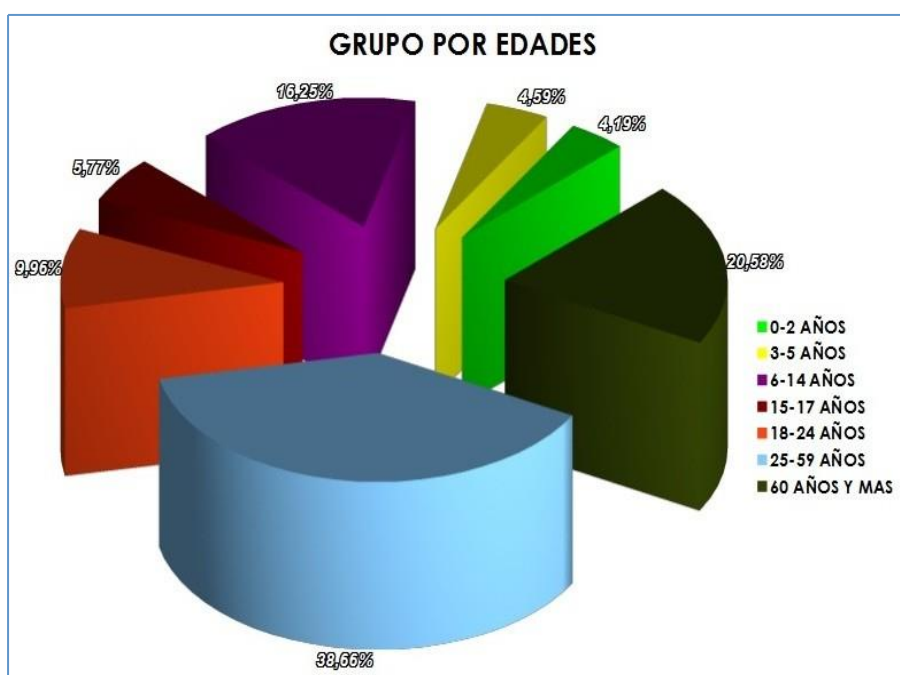


Figura IV.10 Distribución según grupos de edad.

Vivienda

De acuerdo con el XII Censo General Población y Vivienda efectuado por el INEGI en el año 2005, casi el 100 % de los pobladores del municipio que será beneficiado cuenta con casas particulares, el número de ocupantes de las viviendas se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV.13 Tipo de Viviendas del municipio beneficiado

TIPOS DE VIVIENDA	SANTA MARIA CHACHOAPAM
Vivienda particular	236
Viviendas en casa sola	234
Departamento, edificio, vivienda en vecindad	0
Promedio de ocupantes en vivienda particular	3

Las viviendas del municipio que será beneficiado están techadas con el siguiente material: material de desecho, lámina de cartón, lamina de asbesto metálica, palma, tejamanil y madera, techos de teja, techos de losa. A continuación, se describen los servicios con los que cuentan las viviendas de dicho municipio.

Tabla IV.14 Tipos de Servicios

SERVICIOS EN LA VIVIENDA	SANTA MARIA CHACHOAPAM
Viv. Part. Habitadas que disponen de excusado o sanitario	229
Viv. Part. Habitadas que disponen de agua entubada de la red pública	225
Viv. Part. Habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	9
Viv. Part. Habitadas que disponen de drenaje	107
Viv. Part. Habitadas que no disponen de drenaje	126
Viv. Part. Habitadas que disponen de energía eléctrica	229
Viv. Part. Habitadas que disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	103

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

Migración

En algunos municipios la población se incrementa, principalmente en aquellas localidades que podríamos considerar como receptoras de migrantes, es decir población que continúa saliendo de sus comunidades de origen, bien para continuar con sus estudios o bien, aquella cuyo objetivo es mejorar sus niveles de bienestar, en busca de mejores oportunidades laborales y de

ingresos. En contrapartida, para otros municipios, que se pueden considerar como expulsores de mano de obra, parte de su población emigra por las razones arriba señaladas y se quedan a radicar en las comunidades más grandes, por lo que, en estas, su población de aprecia disminuida. Para otros casos, el comportamiento poblacional, se observa poco afectado, menos perceptible o de bajo impacto.

Según datos que reporta el censo 2010, se aprecia que del total de la población del municipio solo una pequeña parte se encuentra fuera de su localidad de origen en busca de mejores condiciones de vida para un buen desarrollo humano.

Dicho movimiento migratorio se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV.15 Estado migratorio del municipio involucrado.

CARACTERÍSTICAS DE MIGRACIÓN	SANTA MARIA CHACHOAPAM
	Total
Población que nació en la entidad	716
Población que nació en otra entidad	46
Población que nació en otro país	0
Pob. Que no especifica lugar de nacimiento	4
Población que reside en la entidad	675
Población que reside en otra entidad	17
Población que reside en otro país	0
Pob. Que no especifico lugar de residencia	6
Migrante municipal	716
No especifica migración municipal	4
Total migrante estatal e internacional	716

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

Tasa de participación económica

La tasa de participación económica y la tasa de ocupación del municipio beneficiado se describen en la siguiente figura, donde se observa el alto nivel de ocupación que existe.



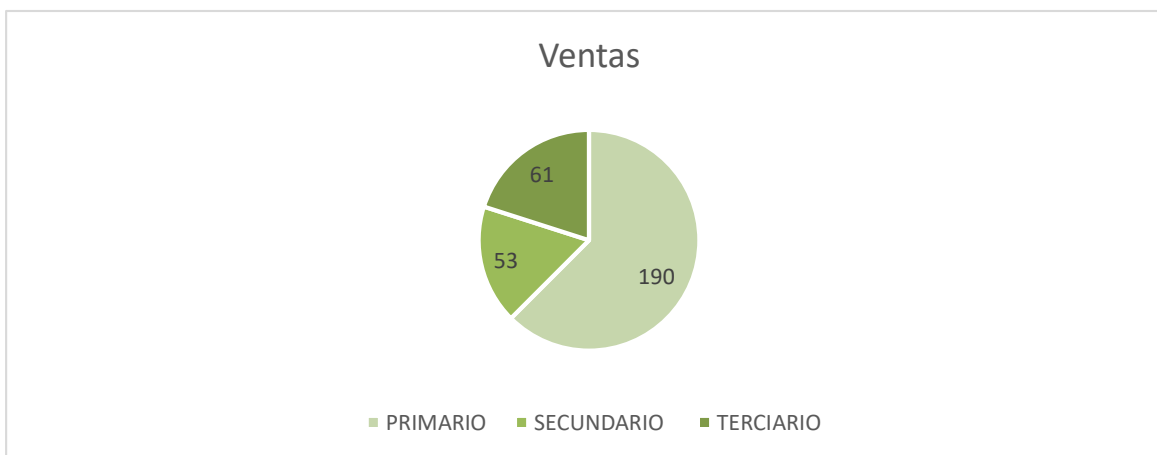
Figura IV.11 Participación económica municipal
Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal, 2010.

Distribución de Población Económicamente Activa por sectores de actividad.

Los sectores de estas actividades se dividen en primario, secundario y terciario.

Al sector primario corresponden las actividades de agricultura, ganadería y pesca. Al sector secundario corresponden las actividades de minería, industria manufacturera, energía eléctrica, agua y construcción. Al sector terciario corresponde a las actividades de Comercio, Transporte y comunicaciones, Servicios financieros, Actividad gobierno, Servicios de esparcimiento y cultura, Servicios profesionales, Servicios inmobiliarios y de bienes muebles, Servicios restaurantes y hoteles, otro excepto gobierno, Servicios educativos, Servicios de salud y asistencia social.

Figura IV.12 Comparación de las actividades económicas.



SITUACIÓN EN EL TRABAJO

Según los datos del Censo General de Población y Vivienda 2000, representa que el municipio de Santa María Chachoapam, cuenta con 90 habitantes que trabajan por cuenta propia, el promedio de horas trabajadas semanalmente oscila entre las 41 y 48 horas, y el 22.36 % de la población de dicho municipio es remunerada hasta con más de uno y hasta 2 salarios mínimos.

Marginación

El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. Así, el índice de marginación considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación; identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas¹. Según la clasificación de CONAPO del año 2005, el nivel de marginación del municipio se ubica en un índice de marginación Alto como se describe en la siguiente.

Tabla IV.16. Nivel de marginación del municipio

CONCEPTO	GRADO DE MARGINACIÓN	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	LUGAR A NIVEL NACIONAL
Santa María Chachoapam	MEDIO	MEDIO	1466

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

Indicadores

Los indicadores que determinaron el grado de marginación del municipio fueron establecidos por la CONAPO en el año 2000, y son las siguientes: analfabetismo, ingresos, servicios públicos entre otros, cabe mencionar que el municipio cuenta con una población mayor a los 5000 habitantes, el sueldo en dicho municipio involucrado es de hasta 2 salarios mínimos, y su grado de estudios de la mayoría sobrepasa de la educación primaria.

Tabla IV.17 Indicadores de Marginación del municipio

INDICADORES	SANTA MARIA CHACHOA PAM
Población Analfabeta de 15 años o mas	3.94%
Población sin Primaria completa de 15 años o más	24.19%
Población de localidades con menos de	100.0%

5000 habitantes	
Población con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	67.73%
Habitantes sin drenaje ni excusado	0.82%
Habitantes sin energía eléctrica	0.0%
Habitantes sin agua entubada	0.68%
Habitantes con hacinamiento	32.59%
Habitantes con hacinamiento	32.59%

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano es una herramienta que define las condiciones de bienestar y desarrollo de una población diseñado por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas. A continuación, se presentan los Indicadores de Desarrollo Humano del municipio beneficiado.

Tabla IV.18 Indicadores de Desarrollo Humano municipal.

INDICADORES DE DESARROLLO HUMANO	SANTA MARIA CHACHOA PAM
Índice de Desarrollo Humano	0.67
Grado de Desarrollo Humano	Medio
Porcentaje de las personas de 15 años o más alfabetos	67.3
Porcentaje de las personas de 6 a 24 años que van a la escuela	67.6
PIB de cápita en dólares ajustados	1,858
Tasa de mortalidad infantil	25.8
Índice de nivel de escolaridad	0.792
Índice de PIB per cápita	0.488

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

El grado de desarrollo humano el municipio beneficiado es Medio.

Comparación de las localidades beneficiadas por el proyecto.

En la figura IV.13, se presentan las localidades que serán beneficiadas con el proyecto, las cuales llevan el nombre de Santa María Chachoapam y San Juan Yucuita, de dichas localidades sobresale la localidad de Santa María Chachoapam con un mayor número de habitantes (766 habitantes), donde predomina el sexo femenino.

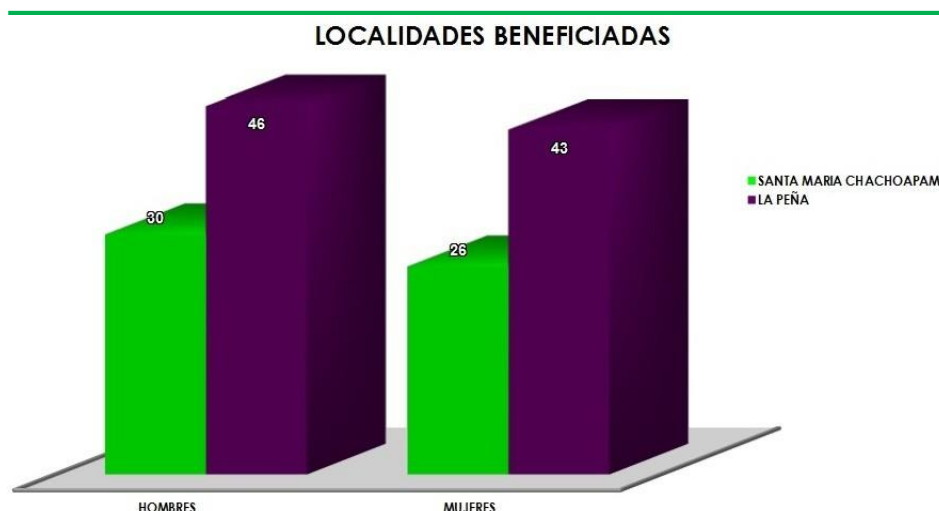


Figura IV.13 Localidades beneficiadas con el proyecto.
(Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal)

Servicio de Salud

Los servicios médicos para esta localidad son muy escasos, ya que la mayor parte de la población no cuenta con servicios médicos, esto es debido a la falta de comunicación con las ciudades más cercanas, y por el difícil acceso al área. Con el proyecto se espera mejoren estos servicios de salud para los habitantes de las localidades aledañas al sitio de proyecto.

Tabla IV.19 Comparación de los servicios de salud.

LOCALIDADES	SANTA MARIA CHACHOAPAM
Población sin derechohabencia a servicios de salud	341
Población con derechohabencia a servicios de salud	419
Población derechohabiente del IMSS	318
Población derechohabiente del ISSSTE	35
Población derechohabiente del Seguro Popular	0

Migración

En la tabla IV.20 se puede apreciar que, en las localidades beneficiadas, sus habitantes se encuentran en su localidad, solamente una pequeña parte se encuentra fuera de ella, posiblemente en busca de mejores condiciones de vida para su familia.

Tabla IV.20 Situación de la Migración

MIGRACIÓN	SANTA MARIA CHACHOAPAM
Población nacida en la entidad	716

Población nacida fuera de la entidad o país	46
Población de 5 años y mas residente en la entidad 2005	675
Población de 5 años y mas residente en otra entidad o país en 2005	17

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información

Educación

La tabla IV.21, muestra el índice educativo para las localidades beneficiadas, de las cuales sobresale la localidad de Santa María Chachoapam, con un grado de educación promedio de 6.29.

Tabla IV.21 Comparación del nivel educativo que existe en cada localidad.

NIVEL DE EDUCACIÓN	SANTA MARIA CHACHOAPAM
Personas de 6 a 14 años de edad que saben leer y escribir.	119
Personas de 6 a 14 años de edad que no saben leer y escribir.	5
Población de 15 años y más alfabeta	108
Población de 15 años y más analfabeta	508
Población de 5 años que no asiste a la escuela	6
Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela	119
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	5
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	31
Población de 15 años a 24 años que asisten a la escuela	52
Población de 15 años y mas sin instrucción	0
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	112
Población de 15 años y más con Secundaria completa	65
Población de 18 años y más con instrucción superior	0
Grado promedio de escolaridad	6.5

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

Empleo

En la tabla IV.22, se muestra la tasa de empleo para las localidades que serán beneficiadas con el proyecto, donde se aprecia la población económicamente activa sobresaliendo la localidad de Santa María Chachoapam.

Tabla IV.22 Situación Económica de la localidad

SITUACIÓN ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN	SANTA MARIA CHACHOAPAM
Población económicamente activa	475
Patrón o empresario	1
Empleado obrero o peón	68
Miembro de una cooperativa de producción	2
Trabajador por su cuenta	301
Trabajador no reenumerado	87
No especificado	18
Desocupados que no han trabajado	-
Población no económicamente activa	56.9

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

Vivienda

Como se puede apreciar en la tabla IV.23, que de las localidades que serán beneficiadas sobresale la localidad de Santiago Chachoapam, la cual cuenta con un total de 123 viviendas, donde casi en su totalidad son particulares.

Tabla IV.23 Presentación de la vivienda por localidad

VIVIENDAS	SANTA MARIA CHACHOAPAM
Total de Viviendas	233
Viviendas particulares	235

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

Servicios en las viviendas

En la tabla IV.24, se observa que las localidades beneficiadas cuentan con escasos servicios para la vivienda, básicos para un buen desarrollo humano.

Tabla IV.24 Servicios de las localidades beneficiadas

VIVIENDAS	SANTA MARIA CHACHOAPAM
Viv. Que disponen de sanitario exclusivo	229
Viv. con agua entubada	225

Viviendas con drenaje	107
Viv. con energía eléctrica	229
Viv. con piso de tierra	29
Viv. Con muros endebles	9
Viv. con techos endebles	1
Viv. con agua entubada, drenaje y energía eléctrica.	103
Viv. sin agua entubada, drenaje ni energía eléctrica.	1

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el presente capítulo se presenta la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto.

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- Las características de los componentes del proyecto que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos.
- La información técnica y ambiental que ha sido generada para el Proyecto y la relativa al área que se asumió en esta MIA como Sistema Ambiental dentro del cual se pretende insertar al proyecto.
- La información generada en los trabajos de campo y verificación.
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

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

En este capítulo se ofrece información conforme al análisis de los efectos que se derivarán de las obras y actividades que comprende el proyecto para Extracción de materiales pétreos en el paraje " la peña 1 y 2", Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca, tomando como base las condiciones ambientales del Sistema Ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto, asimismo determinar la posibilidad de ocurrencia de impactos ambientales y su grado de importancia.

Con lo anterior se espera tener un marco que servirá de referencia para poder ofrecer medidas de control de los efectos negativos.

Para la evaluación, identificación y cuantificación de los impactos ambientales se utilizó la siguiente metodología:

1. Revisión de las características y extensión de la actividad de explotación de materiales pétreos en la zona del proyecto, para conocer la naturaleza del mismo, actividades antropogénicas, tipo de organización de los trabajadores del proyecto, encuestas en la zona de influencia, características socioeconómicas de la zona de influencia, características del medio físico y natural, principalmente.
2. Revisión de las Normas Oficiales correspondientes y compatibles con el proyecto.
3. Conocimiento de las opiniones de los trabajadores del proyecto, por medio de entrevistas, para corroborar las características socioeconómicas, políticas, culturales, productivas y sociales del área de influencia del proyecto, así como la aceptación del proyecto para sus planes de desarrollo.

4. Análisis de la información del proyecto a través de la búsqueda bibliográfica de proyectos similares realizados por instituciones gubernamentales, asociaciones civiles y centros de investigación en lo que se refiere a la calidad y usos del agua, generación y disposición de residuos sólidos, grado de industrialización, usos del suelo, servicios de comunicaciones y transportes, vialidad y su relación con la contaminación por emisiones a la atmósfera de fuentes móviles y lineales.
5. Análisis de la información del medio natural y socioeconómico con criterios de sustentabilidad y características de desarrollo regional y local.
6. Con los datos de caracterización ambiental, diagnóstico ambiental y el análisis de los componentes ambientales relevantes y críticos
7. Con los datos de caracterización ambiental, diagnóstico ambiental y el análisis de los componentes ambientales relevantes y críticos, se evalúan e identifican los impactos ambientales.
8. Una vez evaluados e identificados los impactos ambientales se cuantifican en una matriz de Leopold

V.1.1. Indicadores de impacto

Con el fin de identificar los indicadores de impacto ambiental específicos para el proyecto en cuestión, se analizó la información a fin de identificar principalmente los agentes de cambio del proyecto, los cuales podrían causar impactos ambientales o incrementar el nivel de deterioro del Sistema Ambiental. Conforme a los siguientes aspectos:

- Cuantificación de humos y polvos
- Generación de residuos sólidos
- Manejo de residuos sólidos
- Residuos líquidos residuales
- Calidad de agua
- Ruido y vibraciones
- Erosión
- Absorción en suelo
- Adsorción en suelo
- Flujo superficial
- Impermeabilidad de suelo
- Especies protegidas
- Especies endémicas
- Superficie unitaria de cobertura vegetal
- Superficie unitaria de fauna significativa
- Número e intercepción de causas
- Capacidad de zonas de recarga
- Caracterización de cultivos agrícolas
- Actividad agropecuaria
- Índice de natalidad
- Tasa de mortalidad

- Producto Interno bruto
- Cuantificación de servicios de saneamiento
- Infraestructura sanitaria
- Migración humana
- Población económicamente activa
- Temperatura ambiente
- Precipitación pluvial
- Calidad del paisaje
- Fragilidad del paisaje
- Visibilidad del paisaje
- Enfermedades profesionales
- Enfermedades respiratorias
- Enfermedades hídricas
- Enfermedades oculares
- Riesgo ambiental

Cabe mencionar que los indicadores de impacto surgen a partir del desarrollo del proyecto, considerando los componentes ambientales más susceptibles a sufrir alguna alteración. Por ello para llevar a cabo la identificación de impactos ambientales se consideró en primer lugar, una lista que contempla las actividades que pueden generar impactos y en segundo, otra lista que contempla los componentes y subcomponentes ambientales sobre los que dichas actividades pueden generar los impactos. Las actividades que pueden generar impactos ambientales, tanto benéficos como adversos, se presentan en la tabla V.1.

Tabla V.1. Actividades del Proyecto.

Etapas	Actividad
Preparación del sitio	Trazo y limpieza
Operación y mantenimiento	Extracción
	Carga
	Venta al público
	Acarreo de materiales
Abandono del sitio	-

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

En la tabla V.2, se presentan las componentes ambientales consideradas en este estudio, así como sus respectivos subcomponentes.

Tabla V.2. Factores, componentes y subcomponentes ambientales.

Factores	Componentes	Subcomponentes
ABIÓTICOS	Aire	Intensidad de ruido
		Calidad de aire
	Suelo	Calidad del suelo

BIÓTICOS	Agua	Estabilidad y erodabilidad
		Geomorfología
		Calidad de agua superficial
		Calidad de agua subterránea
		Infiltración al subsuelo
	Flora	Escurrimiento superficial
		Flora
		Terrenos agrícolas
		Fauna
		Calidad visual
HUMANOS	Paisaje	Concordancia
		Salud de la población
		Seguridad de la población
		Salud de los trabajadores
	Salud y Seguridad	Seguridad de los trabajadores
		Empleos
		Infraestructura
		Tráfico

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En este apartado se plantean los principales indicadores que pueden servir para medir el impacto para el proyecto y que podrían servir para determinar la factibilidad y efectividad de las medidas de mitigación de los mismos. Es importante aclarar que las fuentes de cambio, variarán conforme las etapas del desarrollo del proyecto.

En la tabla V.3, se presentan las componentes ambientales consideradas en este estudio, así como sus respectivos subcomponentes.

Tabla V.3. Factores, componentes y subcomponentes ambientales.

Factores	Componentes	Subcomponentes
ABIÓTICOS	Aire	Intensidad de ruido
		Calidad de aire
	Suelo	Calidad del suelo
		Estabilidad y erodabilidad
		Geomorfología
	Agua	Calidad de agua superficial
		Calidad de agua subterránea
		Infiltración al subsuelo
		Escurrimiento superficial
BIÓTICOS	Flora	Flora
		Terrenos agrícolas
	Fauna	Fauna
	Paisaje	Calidad visual
		Concordancia
HUMANOS	Salud y Seguridad	Salud de la población
		Seguridad de la población
		Salud de los trabajadores

	Medio Socioeconómico	Seguridad de los trabajadores
		Empleos
		Infraestructura
		Tráfico

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades se realizaron listas de verificación para cada una de las obras que comprende el proyecto y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, posteriormente se establecieron redes de causa - efecto, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa-Vitora (1993), la metodología matricial corresponde a la matriz de Leopold modificada, (tomada de Espinoza, G., 2001), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos, entendiendo que el valor de un impacto mide la “gravedad” cuando es negativo y el grado de “bondad” cuando es positivo; en uno o en otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma con que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto. Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por su carácter primario o irreversible y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas. La matriz obtenida para el caso del presente proyecto se anexa, como se mencionó anteriormente, para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que se proponen en la metodología, así como su técnica, misma que se describe en breve:

Carácter (C)

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

Perturbación (P)

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

- Importante.
- Regular.

- Escasa.

Importancia (I)

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

- Alta.
- Media.
- Baja.

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

Un impacto de importancia alta y escasa perturbación, sería la tala de un árbol que se encuentra clasificado como especie en peligro de extinción. La importancia es alta porque es una especie en peligro, no obstante, la perturbación es escasa porque solo implica remover un individuo. Un ejemplo de impacto de importancia baja y perturbación elevada, sería el desmonte de una superficie igual a la superficie total del predio, cuando la vegetación a remover corresponde a cultivos agrícolas o a un pastizal inducido. Para el caso del componente medio socioeconómico, específicamente el subcomponente empleos, importancia baja se calificará cuando se generen de 1 a 5 empleos; importancia media cuando se generen de 6 a 10 empleos; e importancia alta cuando se generen más de 10 empleos.

Ocurrencia (O)

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

Extensión (E)

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

- Puntual. Considera la zona de disturbio físico directo, que para este caso considera las diferentes poligonales en el cauce del río, así como los caminos de acceso y el predio para la instalación de la trituradora.
- Local. Considera la cuenca.
- Regional. Considera a las poblaciones directamente afectadas (de manera benéfica o adversa) por el desarrollo del proyecto.

Duración (D)

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

- Corta. Impactos identificados cuya duración sea menor a 1 mes.
- Media. Aquellos efectos generados que comprendan un periodo de hasta 4 meses.
- Permanente. Aquellos impactos identificados cuya duración sea igual a tiempo de explotación de los bancos, es decir, 10 años.

Reversibilidad (R)

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

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

En la siguiente tabla se presentan los valores cuantitativos asignados a cada criterio.

Tabla V.4. Clasificación de impactos.

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

Como puede observarse en la tabla V.4, un impacto no puede ser mayor a 18 (valor absoluto), pero si puede tener valor de “cero”, cuando el carácter es neutro. Una vez que cada impacto identificado está clasificado con cada criterio, se proporcionará un valor final con la siguiente fórmula:

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

Como puede observarse, quien define si el impacto es negativo, positivo o neutro es el criterio de carácter, el cual multiplica a la suma de los valores del resto de los criterios que han sido asignados a cada impacto identificado. El valor del impacto total se clasifica como se muestra la tabla V.5.

Tabla V.5. Valoración total del impacto.

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

La metodología utilizada corresponde a la Matriz de Leopold modificada, (tomada de Espinoza, G., 2001). Este método contrapone las actividades del proyecto con los componentes ambientales que podrían resultar afectados por su desarrollo, de manera que puede evaluarse de manera más exhaustiva, cuales componentes

ambientales resultan mayormente afectados por la obra y cual actividad es la que más afecta al medio.

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

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

A continuación, se presenta la identificación y descripción de los impactos que generarán por llevar a cabo el proyecto denominado: Extracción de materiales pétreos en el paraje " la peña 1 y 2", Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca.

Etapas: Preparación del sitio.

Actividad: Trazo y limpieza.

Aire. Esta actividad se realizará de forma manual, siguiendo los trazos con ayuda de una estación total. Se generará ruido por lo que el impacto se considera de carácter negativo, con una perturbación escasa y de importancia baja, ya que el ruido generado será por las conversaciones del personal que este laborando en las áreas de estudio, de ocurrencia probable, extensión puntual, de duración corta y reversible.

Suelo. La calidad de suelo podría verse afectada debido a la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en el sitio de proyecto; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa, de importancia baja, de ocurrencia muy probable, de extensión puntual, de duración corta y parcialmente reversible. El retiro de la vegetación arbustiva, maleza y pastos presente y el horizonte "A" del suelo, puede afectar la estabilidad y erodabilidad del suelo, debido a que sin estas capas queda expuesto a la erosión hídrica y eólica; este impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa e importancia baja, de ocurrencia muy probable, de extensión puntual, de duración permanente y parcialmente reversible.

Agua. La calidad de agua superficial podría verse afectada debido a la disposición inadecuada de desechos humanos los cuales podrían ser arrastrados por los escurrimientos superficiales y ser depositados en el cauce; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa, de ocurrencia probable, de extensión local, de duración corta y parcialmente reversible. Al remover la maleza, pastos, y vegetación arbustiva, la infiltración de agua disminuirá debido a la reducción de la capacidad del suelo para retener el líquido; éste impacto es de carácter negativo, con perturbación escasa e importancia baja, de ocurrencia

probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. Por otra parte, podría aumentar el patrón de escurrimiento de agua pluvial, lo cual incide directamente sobre la erosión del terreno; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa e importancia baja, de ocurrencia probable, extensión puntual, de duración media y parcialmente reversible.

Flora. Este factor se verá modificado en grado mínimo debido a que el proyecto no prevé remoción de vegetación forestal, únicamente remoción de malezas, pastos y vegetación arbustiva.

Fauna. Por la remoción de la maleza, pastos y vegetación arbustiva y del horizonte "A" del suelo, las especies de fauna terrestre asociadas a ellos, resultarán afectadas al perder áreas de libre tránsito, obligándolas a desplazarse a las áreas circunvecinas; este impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, de ocurrencia muy probable, de extensión puntual, de duración permanente y parcialmente reversible.

Paisaje. La calidad visual será modificada durante esta actividad, principalmente por la presencia de materiales vertidos en el suelo y el movimiento de trabajadores; no obstante, las superficies que se limpiarán se encuentra en sitios previamente afectados, de modo que no existen paisajes escénicos que vayan a alterarse; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Salud y seguridad. La seguridad de los trabajadores dependerá del buen manejo del personal y medidas adoptadas por el mismo y el responsable de la operación del banco de material, no obstante, se considera de carácter negativo porque existe el riesgo latente de que ocurra un accidente. Éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación escasa, importancia media, ocurrencia poco probable, extensión puntual, duración corta y parcialmente reversible.

Medio socioeconómico. Se generarán empleos temporales para realizar la limpieza correspondiente; éste impacto se considera de carácter positivo, de perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración corta y parcialmente reversible.

Etapas: Operación y mantenimiento.

Actividad: Extracción y carga

Aire. Al realizar la extracción de material y su carga por medio de maquinaria pesada se generará ruido; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y reversible. Así mismo, al depositar el material en greña directamente en las góndolas quedará expuesto a la acción del viento, originando la dispersión de partículas afectando la calidad del aire, además por el uso de maquinaria se generará emisión de gases contaminantes como el

monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O₃), como consecuencia de una foto-oxidación, producto de la combustión incompleta del motor; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible.

Suelo. La calidad de suelo se afectará directamente ya que se extraerá el material del sitio, de igual forma podría verse afectada debido al derrame accidental, así como la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como el diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados para la operación y el mantenimiento de la maquinaria requerida y por otra parte por la disposición inadecuada de desechos humanos; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación importante, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Debido a la profundidad máxima de extracción se puede afectar la estabilidad y erodabilidad del suelo, ya que pueden originarse derrumbes menores; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. La geomorfología del área de estudio cambiará en el área de extracción; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación importante, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente e irreversible.

Agua. La calidad de agua superficial podría verse afectada durante la extracción y carga debido a derrumbes de material o por escurrimiento pluvial; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión local, duración permanente y reversible. Por otra parte la calidad de agua subterránea podría afectarse al existir derrames accidentales de combustibles y lubricantes, los cuales podrían infiltrarse al subsuelo; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación regular, de importancia alta, ocurrencia poco probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible. Tanto la infiltración de agua al subsuelo como el patrón de escurrimiento de agua pluvial, se modificarán debido a la extracción de material, así como por la presencia en el suelo de material producto de esta actividad. El impacto a la infiltración se calificó con carácter negativo, perturbación escasa, importancia media, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible, mientras que el impacto al escurrimiento se calificó con carácter negativo, perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Flora. Se afectará la flora debido a que durante la actividad de extracción y carga se generarán partículas en suspensión que posteriormente pueden quedar depositadas sobre las hojas de las comunidades vegetales naturales adyacentes, lo que produce un efecto adverso sobre la función clorofílica; éste impacto se

considera de carácter negativo, perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y reversible.

Fauna. La extracción y carga puede afectar el equilibrio de la fauna terrestre, debido a la diseminación de partículas de material, el ruido producido y los gases contaminantes generados; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Paisaje. La calidad visual será modificada debido a la presencia de la maquinaria pesada requerida para los trabajos incidiendo con ello en el grado de concordancia. El impacto a la calidad visual se calificó con carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible, mientras que la concordancia se calificó con perturbación regular, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Salud y seguridad. El uso de la maquinaria y el movimiento de materiales durante la extracción y carga, pueden afectar la salud de los trabajadores debido a la inhalación de partículas y humos de combustión, así como por los niveles de ruido a los que están expuestos durante la jornada del trabajo; además, es importante considerar los riesgos de enfermedades ocasionadas por el consumo de agua no potable e insolación; éste impacto se considera de perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. La seguridad de los trabajadores puede verse afectada debido a que existe cierto riesgo de accidentes por el uso de maquinaria pesada, al estar ellos circulando o trabajando en el área donde se realice la extracción; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Medio socioeconómico. Se generarán empleos directos permanentes para realizar las extracciones, así como empleos producto de la administración de la venta del material, además de la generación de empleos indirectos por la compra de comida y de otros servicios necesarios para la operación del banco de material; éste impacto se considera de carácter benéfico, perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. Por otra parte, el subcomponente infraestructura se beneficiará al contar con un banco de materiales autorizado favoreciendo a la industria de la construcción; éste impacto se considera de carácter positivo, perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Actividad: Acarreo de materiales y venta al público

Aire. Se generará ruido durante el traslado del material del banco hacia el punto de venta debido al uso de camiones de volteo con capacidad de 7 m³ y tipo

góndola con capacidad de 30 m³; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y reversible. Así mismo, por la realización de estos trabajos, se puede originar dispersión de partículas por acción del viento, afectando la calidad del aire; además, los camiones generarán emisión de gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O₃), como consecuencia de una foto-oxidación, producto de la combustión incompleta del motor; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Suelo. La calidad de suelo podría verse afectada debido al derrame accidental, así como la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como el diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados en caso de un mantenimiento extraordinario; así mismo este subcomponente podría verse afectado por la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible.

Agua. La calidad de agua superficial se afectará debido a la posibilidad de que las partículas de polvos se depositen en el cauce del río o bien por derrumbes accidentales que alcancen el cauce; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible. Por otra parte la calidad de agua subterránea podría afectarse al existir derrames accidentales de combustibles y lubricantes, los cuales podrían infiltrarse al subsuelo; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación regular, de importancia alta, ocurrencia probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible.

Flora. Se afectará la flora terrestre y los terrenos agrícolas, debido a que durante las actividades de acarreo de material se generarán partículas en suspensión que posteriormente pueden quedar depositadas sobre las hojas de las comunidades vegetales naturales, lo que produce un efecto adverso sobre la función clorofílica; éstos impactos se consideran de perturbación escasa, importancia baja para el primero y media para el segundo, ocurrencia probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Fauna. El acarreo de material puede afectar el equilibrio de la fauna terrestre, debido a la diseminación de partículas de material, el ruido producido y los gases contaminantes generados, particularmente en las zonas próximas al proyecto; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Paisaje. La calidad visual será modificada debido a la presencia de los camiones de volteo requeridas para el traslado del material; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Salud y seguridad. La salud de la población podría verse afectada por el aumento en el tráfico de camiones de carga que acarrearán los materiales extraídos, los cuales producirán gases contaminantes producto de la combustión de sus motores, además de partículas en suspensión; éste impacto se considera de perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia poco probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible. La seguridad de la población podría verse afectada debido al aumento en el tráfico camiones de carga dentro de las localidades en donde se venderá el material; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible. El tráfico de camiones en el lugar, puede afectar la salud de los trabajadores, debido a la inhalación de los humos de combustión y partículas en suspensión, así como por los niveles de ruido a los que están expuestos durante la jornada del trabajo; además, es importante considerar los riesgos de enfermedades ocasionadas por el consumo de agua no potable; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. La seguridad de los trabajadores puede verse afectada debido a que existe cierto riesgo de atropellarlos al estar circulando o trabajando en el área en que las góndolas operen; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Medio socioeconómico. Se generarán empleos directos permanentes para realizar la carga y el traslado del material, así como empleos producto de la administración de la venta del material, además de la generación de empleos indirectos por la compra de comida y de otros servicios necesarios para la operación del banco de material; éste impacto es de carácter benéfico, perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. Por otra parte, el subcomponente infraestructura se beneficiará al contar con bancos de materiales autorizado favoreciendo a la industria de la construcción; éste impacto se considera de carácter positivo, perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible. El subcomponente tráfico se verá afectado por el aumento de camiones de carga en las localidades donde se distribuirá el material; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Una vez identificados y descritos los impactos que generará el desarrollo de este proyecto, se procedió a calificarlos con los 7 criterios de evaluación descritos anteriormente, con ayuda de las matrices presentadas en el Anexo.

Como puede observarse en la matriz de Leopold con la valoración total de cada uno de los impactos identificados, la cual se presenta en las matrices (véase anexo), el desarrollo del proyecto generará un total de 62 impactos, de los cuales 55 impactos serán negativos y 7 serán positivos.

A continuación, se hará un análisis de la interacción proyecto-entorno para identificar los diferentes impactos a los subcomponentes ambientales tomando como metodología el uso de las matrices de impacto ambiental modificadas.

Se identificaron 5 actividades potencialmente impactadoras y 21 subcomponentes ambientales susceptibles de ser afectados; el producto de ambas categorías permite determinar el universo potencial de análisis.

$$(Número\ de\ actividades) \times (Número\ de\ elementos) = Universo\ de\ análisis$$

$$(5\ actividades) \times (21\ elementos) = 105\ unidades\ de\ análisis$$

Caracterización de los Impactos

A partir de la información generada en la matriz se identificaron los siguientes impactos, agrupando aquellas actividades que se repiten en el proyecto:

Tabla V.6. Caracterización de los impactos.

Nº	Actividad	-	+	Factores Afectados
1	Limpieza y trazo	10	1	Negativos: Intensidad de ruido Calidad de suelo Calidad de agua superficial Infiltración al subsuelo Esgurrimiento Flora Fauna Calidad visual Concordancia Seguridad de trabajadores Positivos: Empleos

Nº	Actividad	-	+	Factores Afectados
2	Extracción	15	1	Negativos: Intensidad de ruido Calidad de aire Calidad de suelo Estabilidad y erodabilidad Geomorfología Calidad de agua superficial Calidad de agua subterránea Infiltración al subsuelo Esguerrimiento Flora Fauna Calidad visual Concordancia Salud de trabajadores Seguridad de trabajadores Positivos: Empleos
3	Carga	11	1	Negativos: Intensidad de ruido Calidad de aire Calidad de suelo Flora Terrenos agrícolas Fauna Calidad visual Concordancia Salud de trabajadores Seguridad de trabajadores Tráfico Positivos: Empleos
4	Acarreos de materiales	13	2	Negativos: Intensidad de ruido Calidad de aire Calidad de suelo Calidad de agua superficial Calidad de agua subterránea Flora Fauna

Nº	Actividad	-	+	Factores Afectados
				Calidad visual Salud de la población Seguridad de la población Salud de los trabajadores Seguridad de los trabajadores Tráfico Positivos: Empleos Infraestructura
5	Venta al público	6	2	Negativos: Intensidad de ruido Calidad de aire Fauna terrestre Salud de la población Salud de los trabajadores Seguridad de los trabajadores Positivos: Empleos Infraestructura

Nota: Se generaron 55 impactos negativos y 7 impactos positivos.

Tabla V.7. Relación de impactos por cada subcomponente.

Núm.	SUB COMPONENTES	Núm. Impactos	Sumatoria Matriz	
			Positivos	Negativos
1	Intensidad de ruido	5	0	5
2	Calidad de aire	4	0	4
3	Calidad de suelo	4	0	4
4	Estabilidad y erodabilidad	1	0	1
5	Geomorfología	1	0	1
6	Calidad de agua superficial	3	0	3
7	Calidad de agua subterránea	2	0	2
8	Infiltración al subsuelo	2	0	2
9	Escurrimiento superficial	2	0	2
10	Flora	3	0	3
11	Terrenos agrícolas	1	0	1

Núm.	SUB COMPONENTES	Núm. Impactos	Sumatoria Matriz	
			Positivos	Negativos
12	Fauna	4	0	4
13	Calidad visual	4	0	4
14	Concordancia	4	0	4
15	Salud de la población	2	0	2
16	Seguridad de la población	1	0	1
17	Salud de los trabajadores	4	0	4
18	Seguridad de los trabajadores	5	0	5
19	Empleos	5	5	0
20	Infraestructura	2	2	0
21	Tráfico	3	0	3
TOTAL		62	7	55

Se calculó la frecuencia de los impactos que se generarán durante el desarrollo de la obra. Esto tiene la finalidad de encontrar un índice real de afectabilidad dentro del proyecto. De esta forma también podremos obtener un valor más real de mitigación al cual le llamaremos unidad de mitigación.

TablaV.8. Frecuencia de impactos por subcomponente.

SUB COMPONENTES	Núm. Impactos
Flora	3
Fauna	4
Calidad visual	4
Empleos	5
Intensidad de ruido	5
Calidad de aire	4
Calidad de suelo	4
Concordancia	4
Seguridad de los trabajadores	5
Calidad de agua superficial	3
Salud de trabajadores	4
Estabilidad y erodabilidad	1

SUB COMPONENTES	Núm. Impactos
Calidad de agua subterránea	2
Infiltración al subsuelo	2
Escorrentamiento superficial	2
Terrenos agrícolas	1
Infraestructura	2
Geomorfología	1
Salud de la población	2
Seguridad de la población	1
Tráfico	3
TOTAL	62

En el Tabla V.9 se muestran los impactos positivos y negativos según la actividad correspondiente.

Tabla V.9. Impactos positivos y negativos según la actividad.

Núm.	Actividades	Núm. Impactos	Sumatoria Matriz	
			Positivos	Negativos
1	Limpieza y trazo	11	1	10
2	Extracción	16	1	15
3	Carga	12	1	11
4	Acarreos de materiales	15	2	13
5	Venta al público	8	2	6
TOTAL		62	7	55

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

Tabla V.10. Frecuencia de impactos por actividad.

SUB COMPONENTES	Núm. Impactos
Extracción	16
Carga	12
Acarreo de materiales	15
Limpieza y trazo	11
Venta al público	8

TOTAL	62
--------------	-----------

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

Índice de Impactabilidad

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

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

$$\text{Impactabilidad} = (21 \text{ subcomponentes} / 5 \text{ actividades})$$

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

Número de actividades:	5
Universo de interacciones potenciales:	105
Impactabilidad general del proyecto:	4.2
Calificación del índice de impactabilidad:	medio

Las actividades e índice de impactabilidad se muestran a continuación:

Tabla V.11. Actividades e índice de impactabilidad.

Núm.	Actividades	Núm. Impactos	Impactabilidad
1	Limpieza y trazo	11	1.77
2	Extracción	16	2.58
3	Carga	12	1.93
4	Acarreo de materiales	15	2.42
5	Venta de público	8	1.29
		92	10

Índice de Afectabilidad.

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

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

$$\text{Afectabilidad} = (5 \text{ actividades} / 21 \text{ subcomponentes})$$

Por lo tanto, los subcomponentes que sobrepasen el índice de afectabilidad deberán de considerar medidas correctivas, preventivas o de mitigación para disminuir los impactos causados. Estos índices son aplicables a positivos o negativos.

Número de factores:	21
Universo de interacciones potenciales:	105
Afectabilidad general del proyecto:	0.24
Calificación del índice de afectabilidad:	bajo

Los subcomponentes e índice de afectabilidad se muestran a continuación:

Tabla V.12. Índice de afectabilidad.

Núm.	Subcomponentes	Núm. Impactos	Afectabilidad	Índice de Afectabilidad	
				Positivos	Negativos
1	Intensidad de ruido	5	0.80	0.00	4.00
2	Calidad de aire	4	0.64	0.00	2.56
3	Calidad de suelo	4	0.64	0.00	2.56
4	Estabilidad y erodabilidad	1	0.16	0.00	0.16
5	Geomorfología	1	0.16	0.00	0.16
6	Calidad de agua superficial	3	0.48	0.00	1.44
7	Calidad de agua subterránea	2	0.32	0.00	0.64
8	Infiltración al subsuelo	2	0.32	0.00	0.64
9	Escurrimiento superficial	2	0.32	0.00	0.64
10	Flora	3	0.48	0.00	1.44
11	Terrenos agrícolas	1	0.16	0.00	0.16
12	Fauna	4	0.64	0.00	2.56
13	Calidad visual	4	0.64	0.00	2.56
14	Concordancia	4	0.64	0.00	2.56
15	Salud de la población	2	0.32	0.00	0.64
16	Seguridad de la población	1	0.16	0.00	0.16
17	Salud de los trabajadores	4	0.64	0.00	2.56
18	Seguridad de los trabajadores	5	0.81	0.00	4.05
19	Empleos	5	0.81	4.05	0.00
20	Infraestructura	2	0.32	0.64	0.00
21	Tráfico	3	0.48	0.00	1.44
TOTAL		62	10.00	4.69	30.93

Resultados de la Evaluación.

Una vez identificados los impactos positivos y negativos del proyecto y considerando la importancia de dichos impactos, se procedió a obtener su valor estimado multiplicado por el índice de afectabilidad, los cuales se muestran en la tabla siguiente:

Tabla V.13. Resultados de la evaluación.

Núm.	Subcomponentes	Índice de Afectabilidad	
		Positivos	Negativos
1	Intensidad de ruido	0.00	4.00
2	Calidad de aire	0.00	2.56
3	Calidad de suelo	0.00	2.56
4	Estabilidad y erodabilidad	0.00	0.16
5	Geomorfología	0.00	0.16
6	Calidad de agua superficial	0.00	1.44
7	Calidad de agua subterránea	0.00	0.64
8	Infiltración al subsuelo	0.00	0.64
9	Escurrimiento superficial	0.00	0.64
10	Flora	0.00	1.44
11	Terrenos agrícolas	0.00	0.16
12	Fauna	0.00	2.56
13	Calidad visual	0.00	2.56
14	Concordancia	0.00	2.56
15	Salud de la población	0.00	0.64
16	Seguridad de la población	0.00	0.16
17	Salud de los trabajadores	0.00	2.56
18	Seguridad de los trabajadores	0.00	4.05
19	Empleos	4.05	0.00
20	Infraestructura	0.64	0.00
21	Tráfico	0.00	1.44
TOTAL		4.69	30.93

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

TablaV.14. Porcentaje y valor de los impactos una vez aplicadas las medidas de mitigación.

Núm.	Subcomponentes	Índice de Afectabilidad		Tiene medida de mitigación	Porcentaje de mitigación	Valor con medidas de mitigación
		Positivos	Negativos			
1	Intensidad de ruido	0.00	4.00	si	80%	0.800
2	Calidad de aire	0.00	2.56	si	80%	0.512
3	Calidad de suelo	0.00	2.56	si	80%	0.512
4	Estabilidad y erodabilidad	0.00	0.16	si	80%	0.032
5	Geomorfología	0.00	0.16	si	10%	0.144
6	Calidad de agua	0.00	1.44	si	90%	0.144

	superficial					
7	Calidad de agua subterránea	0.00	0.64	si	90%	0.064
8	Infiltración al subsuelo	0.00	0.64	si	92%	0.051
9	Escorrentamiento superficial	0.00	0.64	si	92%	0.051
10	Flora	0.00	1.44	si	90%	0.144
11	Terrenos agrícolas	0.00	0.16	si	90%	0.016
12	Fauna	0.00	2.56	si	85%	
13	Calidad visual	0.00	2.56	si	95%	
14	Concordancia	0.00	2.56	si	90%	
15	Salud de la población	0.00	0.64	si	90%	
16	Seguridad de la población	0.00	0.16	si	90%	
17	Salud de los trabajadores	0.00	2.56	si	95%	
18	Seguridad de los trabajadores	0.00	4.05	si	95%	
19	Empleos	4.05	0.00	n/a	0%	
20	Infraestructura	0.64	0.00	n/a	0%	
21	Tráfico	0.00	1.44	si	80%	
		4.69	30.93			

Nota:

Sí: Si tiene medida de mitigación.

No: No tiene medida de mitigación.

NR: No requiere de medida de mitigación.

N/A: No aplica.

A partir de la aplicación de esta metodología para evaluar el proyecto objeto de éste estudio, se observa que su desarrollo conllevará a impactos positivos que al cuantificarlos predominan en el análisis sobre los negativos; entre ellos se destacan:

- Generación de empleos, los cuales serán temporales durante la preparación del sitio, mientras que en la etapa operativa se generarán empleos temporales, de igual forma se generarán empleos indirectos producto de la venta a terceros.
- Como el material a extraer es esencial para la construcción se mejorará la infraestructura de las localidades aledañas, ya que el material por ser de a la zona tendrá un costo más bajo.
- La industria de la construcción, que es un indicador del desarrollo del país, por lo cual, se verá beneficiada en su capital interno bruto.
- Aumentará la potencialidad del uso de suelo ya que los terrenos aledaños incrementarán el valor adquisitivo.
- En la actividad de recuperación del sitio se generarán beneficios a los sistemas bióticos y abióticos, al igual que humanos.

POR LO ANTERIOR PUEDE OBSERVARSE QUE EL BALANCE DE IMPACTOS IDENTIFICADOS RESULTA POSITIVO.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El término mitigación, sinónimo de reducción, abarca todas aquellas acciones tendientes a reducir la exposición o la vulnerabilidad de una comunidad, de un elemento o de un sistema, amenazado por uno o por varios fenómenos de origen natural o tecnológico previsibles.

Las principales medidas de mitigación se conciben en el mediano y largo plazo, e incluyen tanto medidas de planificación del desarrollo (p. Ej. estatutos de usos del suelo, áreas de reserva, áreas no urbanizables por amenazas, normatividad constructiva y urbanizadora, medidas de educación continuada), medidas ingenieriles tales como obras de protección y medidas de relocalización.

Éstas últimas normalmente se toman cuando la exposición a un fenómeno previsible es considerada como alta; se trata entonces, de alejar a la población y/o a los bienes de esa exposición, para disminuir su vulnerabilidad.

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

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

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

En la tabla VI.1, en la primera columna se encuentran las actividades del proyecto, en la segunda columna se indica si el subcomponente tiene medidas de mitigación, en la tercera columna se enlistan los subcomponentes ambientales afectados e identificados en la ejecución del proyecto, en la cuarta columna se presentan la o las medidas de mitigación preventivas o correctivas por cada subcomponente afectado, las cuales se expresan con números; éstos últimos se describen en la tabla VI.2.

Es importante mencionar que las medidas propuestas están en función del porcentaje indicado en la tercera columna.

Tabla VI.1. Medidas de prevención y/o mitigación por subcomponente ambiental.

Subcomponentes	Tiene medida de mitigación	% de mitigación	Valor con medidas de mitigación	Etapas	Actividad	Medida a implementar
Intensidad de ruido	Sí	80	0.65	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	29
				Operación y mantenimiento	Extracción	1,2,3,29
					Carga	1,2,3,29
					Acarreo de materiales	1,2,3,29
Calidad de aire	Sí	80	0.43	Operación y mantenimiento	Extracción	2,3,4,5,6,29,30,31
					Carga	2,3,4,5,6,29,30,31
					Acarreo de materiales	2,3,4,5,6,7,29
Calidad de suelo	Sí	80	0.54	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	9,10,11,12,17,29
				Operación y mantenimiento	Extracción	8,9,10,29,32.
					Carga	8,9,10,12,29,32.
					Acarreo de materiales	8,9,10,12,29,32
Estabilidad y erodabilidad	Sí	80	0.13	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	13,29,30
				Operación y mantenimiento	Extracción	15,16,29,30,34
					Carga	15,16,29,30,34
Geomorfología	Sí	10	0.20	Operación y mantenimiento	Extracción	29,30,36
					Carga	29,30,36
Calidad de agua superficial	Sí	90	0.17	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	9,11,12,13,14,18,29,31
				Operación y mantenimiento	Extracción	14,15,16,18,29,30,31
					Acarreo de materiales	14,15,16,18,29,30,31
Calidad de agua subterránea	Sí	90	0.10	Operación y mantenimiento	Limpieza y trazo	9,29,32
					Extracción	8,9,29,32
Infiltración al subsuelo	Sí	92	0.08	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	13,29
				Operación y mantenimiento	Extracción	29,30,31
Escorrentía superficial	Sí	92	0.08	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	13,29
				Operación y mantenimiento	Extracción	29,30,31
Flora	Sí	90	0.38	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	17,35,37,40

				Operación y mantenimiento	Extracción y carga	6,29
					Acarreo de materiales	6,7,29
Terrenos agrícolas	SÍ	90	0.10	Operación y mantenimiento	Carga de materiales	6,7,29
Fauna	SÍ	85	0.57	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	17,40
				Operación y mantenimiento	Extracción	1,2,3,4,5,6,29
					Acarreo de materiales	1,2,3,4,5,6,7,29
					Carga	1,2,3,4,5,6,29
Calidad visual	SÍ	95	0.19	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	17,29,30,31
				Operación y mantenimiento	Extracción y carga	29,30,31
					Carga	29,30,31
					Acarreo de materiales	29
Concordancia	SÍ	90	0.16	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	17
				Operación y mantenimiento	Extracción y carga	29,30,31
					Carga	29,30,31
					Acarreo de materiales	29,30,31
Salud de la población	SÍ	90	0.04	Operación y mantenimiento	Acarreo de materiales	1,2,3,4,5,6,7,29
Seguridad de la población	SÍ	90	0.01	Operación y mantenimiento	Acarreo de materiales	19,20,24,25,28,29
Salud de los trabajadores	SÍ	95	0.09	Operación y mantenimiento	Extracción y carga	21,22,23,24,25,29
					Carga	21,22,23,24,25,29
					Acarreo de materiales	21,22,23,24,25,29
Seguridad de los trabajadores	SÍ	95	0.14	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	20,24,25,29
				Operación y mantenimiento	Extracción y carga	20,24,25,26,27,29,33
					Acarreo de materiales	19,20,24,25,26,27,28,29
					Acarreo de materiales	19,20,24,25,26,27,29
Empleos	N/A	0	--	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	38
				Operación y mantenimiento	Extracción	38
					Carga	38
					Acarreo de	38

Infraestructura	N/A	0	--	Operación y mantenimiento	materiales	
					Extracción	38
					Carga	38
					Acarreo de materiales	38
Tráfico	Sí	80	0.02	Operación y mantenimiento	Carga	19,29
					Acarreo	19,29
					Venta	19,29

Las medidas correctivas (columna dos), así como el número correspondiente de cada una de ellas (columna uno), se describen en el Tabla VI.2.

Tabla VI.2. Listado de medidas preventivas y de mitigación aplicables al proyecto.

Número	Descripción de la medida de mitigación
1	Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081- SEMARNAT -1994 y NOM-011-STPS-1994.
2	Asegurarse que los camiones tengan la verificación correspondiente y actualizada, incluyendo tener en buenas condiciones los escapes.
3	Prohibir que los camiones de carga circulen con el escape abierto en el área de carga y en zonas urbanas.
4	Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes: NOM-044-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en planta a diesel. NOM-045- SEMARNAT -1996, que establece los parámetros máximos permisibles de opacidad del humo en vehículos en circulación a diesel.
5	Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes: NOM-041-SEMARNAT-1996, que establece los parámetros máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escapes de vehículos en circulación a gasolina.
6	Aplicación periódica de agua para evitar suspensión de partículas.
7	Cubrir con lonas los camiones de volteo, para evitar la dispersión de partículas durante el acarreo de materiales.
8	Prohibir que se realice mantenimiento a la maquinaria en la zona de proyecto, debiendo hacerse en los lugares autorizados para tal efecto.
9	Instalar recipientes debidamente rotulados para la disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos que se puedan generar, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final; Si hay generación de RP's deberá contratarse los servicios de una empresa autorizada para su adecuado manejo y control.
10	Se instruirá a los trabajadores, para que realicen la correcta separación y disposición temporal de los residuos generados.
11	Se recomienda el compostaje como medida de manejo de los residuos vegetales provenientes de la limpieza, de manera que se evite su acumulación en barrancos de la zona o en el cauce del río Colotepec.
12	Proporcionar baños portátiles para que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas.
13	Evitar, en la medida de lo posible, que se lleven a cabo estos trabajos en época de lluvias.
14	Se sugiere construir zanjas de infiltración con la finalidad de impedir el arrastre de materiales hacia el cauce del río Verde.
15	Conservar el ángulo de inclinación máximo de los taludes, igual al ángulo de reposo del material para evitar derrumbes.
16	Proteger la zona de taludes con tabla-estacado, para evitar derrumbes en los casos de que pueda presentar cierta inestabilidad.
17	Para no afectar el suelo y la flora más allá del área del trazo, se deberán respetar las delimitaciones que para el caso se establezcan. Se recomienda acordonar la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso.
18	Queda prohibido el vertimiento de materiales de cualquier tipo en el cauce del río Verde.
19	El promovente del proyecto deberá de colocar los señalamientos informativos, preventivos y restrictivos y así evitar accidentes de cualquier índole.
20	Se colocará una señalización rigurosa de todas aquéllas áreas dentro del banco en las que exista riesgo de accidentes.
21	Proporcionar a los trabajadores tapones auditivos, para evitar daños por la exposición al ruido.
22	Proporcionar a los trabajadores cubrebocas para su protección, disminuyendo así la exposición a gases y polvos.
23	Proporcionar a los trabajadores agua de garrafón para prevenir la deshidratación.

24	<i>Conformar una comisión mixta de seguridad e higiene, para que se establezcan las medidas preventivas para evitar accidentes en el desarrollo de la obra, además de verificar la instalación de los dispositivos y señalamientos de seguridad establecidos el proyecto.</i>
25	<i>Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de la obra, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo.</i>
26	<i>Se proporcionarán chalecos de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que sean localizados con facilidad.</i>
27	<i>Se proporcionarán cascos a los trabajadores para protección de la cabeza.</i>
28	<i>Limitar la velocidad máxima de los camiones a 40 km/h en zona urbana, para reducir el riesgo de accidentes de cualquier índole.</i>
29	<i>El impacto o la probabilidad de que se genere, cesarán o reducirán una vez que se termina la actividad, para lo cual es imprescindible que la extracción se ejecute en el tiempo previsto en el cronograma general de trabajo.</i>
30	<i>Realizar todos los trabajos de forma secuencial con el resto de actividades, para evitar dejar expuesta la superficie del suelo, el material extraído y la maquinaria durante largos periodos.</i>
31	<i>Retirar de inmediato el material producto de las actividades, conforme el avance de los trabajos.</i>
32	<i>En caso de que llegase a presentarse un derrame de aceites o combustibles en la zona de proyecto, se deberá localizar a la empresa encargada del manejo de los RP's, la cuales e encargará del retiro de la capa de suelo contaminada y de su posterior tratamiento.</i>
33	<i>Proporcionar un medidor de caudal para posibles incrementos del río.</i>
34	<i>Reforestar los taludes con especies que actúen como estabilizador de suelos.</i>
35	<i>No utilizar ningún químico sobre las especies vegetales en sitio del proyecto así como zonas aledañas.</i>
36	<i>No realización deformaciones intencionales por medio de la maquinaria en el área de extracción, para favorecer la recarga de materiales pétreos en el río.</i>
37	<i>No tiene medida preventiva o de mitigación.</i>
38	<i>No requiere por tratarse de un impacto benéfico.</i>
39	<i>Colocar un dispositivo para atrapar partículas (filtro de tela, separador ciclónico, etc.) en la trituradora.</i>
40	No abrir caminos de acceso a los bancos, debido a que existe un camino de acceso al sitio de proyecto

VI.2 Impactos residuales.

En esta sección se procedió a identificar los impactos residuales que generará el proyecto en estudio.

Los impactos residuales son aquellos que a pesar de haberse aplicado una o varias medidas de mitigación, el efecto de dicho impacto persistirá sobre el medio durante un tiempo determinado.

En el Tabla VI.3 se presentan los impactos que se clasificaron como residuales para los distintos subcomponentes considerados en el proyecto. Así mismo, se incluyen los impactos para los cuales no existe una medida de prevención o mitigación; ésta tabla se realizó utilizando la metodología propuesta en el capítulo cinco.

Tabla VI.3. Porcentaje y valor de los impactos una vez aplicadas las medidas de mitigación.

Núm.	Subcomponentes	Índice de Afectabilidad		Tiene medida de mitigación	Porcentaje de mitigación
		Positivos	Negativos		
1	Intensidad de ruido	0.00	4.00	si	80%
2	Calidad de aire	0.00	2.56	si	80%

3	Calidad de suelo	0.00	2.56	si	80%
4	Estabilidad y erodabilidad	0.00	0.16	si	80%
5	Geomorfología	0.00	0.16	si	10%
6	Calidad de agua superficial	0.00	1.44	si	90%
7	Calidad de agua subterránea	0.00	0.64	si	90%
8	Infiltración al subsuelo	0.00	0.64	si	92%
9	Escurrimiento superficial	0.00	0.64	si	92%
10	Flora	0.00	1.44	si	90%
11	Terrenos agrícolas	0.00	0.16	si	90%
12	Fauna	0.00	2.56	si	85%
13	Calidad visual	0.00	2.56	si	95%
14	Concordancia	0.00	2.56	si	90%
15	Salud de la población	0.00	0.64	si	90%
16	Seguridad de la población	0.00	0.16	si	90%
17	Salud de los trabajadores	0.00	2.56	si	95%
18	Seguridad de los trabajadores	0.00	4.05	si	95%
19	Empleos	4.05	0.00	n/a	0%
20	Infraestructura	0.64	0.00	n/a	0%
21	Tráfico	0.00	1.44	si	80%
		4.69	30.93		

Como se muestra en la tabla VI.3, en la columna 6 se indica el valor residual, el cual corresponde al valor mitigado según el porcentaje.

Descripción de impactos residuales:

- Calidad de aire. Se considera residual debido a que la operación de la maquinaria produce gases de efecto invernadero, los cuales tienen una vida prolongada en la atmósfera. Por otra parte, la producción de partículas en el caso específico de la trituradora se aminorará al colocar un dispositivo de retención de las mismas, sin embargo, alguna proporción escapará a la trampa y se emitirá a la atmósfera.
- Calidad del suelo. El subcomponente se verá afectado en su totalidad ya que la actividad del banco es precisamente la extracción de materiales pétreos del suelo. Sin embargo transcurrido el tiempo de regeneración del banco por cuestiones naturales producto del arrastre de sedimentos del río y crecientes del mismo, éste volverá a recuperarse, por lo que se considera un impacto residual no permanente.
- Geomorfología. Se considera un impacto residual permanente ya que a pesar de la recarga del banco por el acumulamiento de sedimentos producto de las

crecientes en el río, su cauce no alcanzará nuevamente las características iniciales.

Como se mencionó en el capítulo anterior, el índice de afectabilidad para el proyecto corresponde a 0.24, por lo tanto los impactos que tengan valores menores a este índice se consideran poco significativos, siempre y cuando se realice y/o lleven a cabo las medidas de mitigación propuestas en este estudio.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

El proyecto se ejecutará por un tiempo mínimo de 5 años y será en dos bancos ubicados en el río Verde, municipio de Santa María Chachoapam, Oax. La extracción del material se realizará por medios mecánicos utilizando una retroexcavadora y posteriormente el material será trasladado por medio de camiones de volteo, durante estas actividades se generarán emisiones de gases de combustión generados por dicha maquinaria y transporte, también se observará el levantamiento de partículas suspendidas de polvo, otro impacto que habrá será la generación de ruido ocasionado por la utilización de dicho equipo de trabajo.

Durante las actividades laborales se generarán residuos sólidos urbanos, estos serán almacenados temporalmente en tambos de 200 l con tapa hermética, después serán llevados al tiradero municipal o donde la autoridad lo disponga, todo esto se realizará mediante un convenio con la autoridad correspondiente. Los cuáles serán controlados con una disposición de los mismos, esta actividad estará presente durante todo el proyecto, así como el ruido y las emisiones a la atmósfera.

En el mantenimiento del área este se llevará a cabo mediante el raspado y relleno de las áreas que así lo ameriten debido al uso y desgaste de las superficies, para su debido acondicionamiento se quitará del lugar de trabajo y accesos de ruta la vegetación necesaria para el uso de dichas áreas.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como función básica el establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, las cuales irán en función de las diferentes fases establecidas, así como para cada factor identificado como potencialmente impactado. Para el caso del proyecto que nos ocupa a continuación se presenta una propuesta del programa de vigilancia ambiental cuyos objetivos son:

- Verificar las medidas de mitigación propuestas en el estudio.
- Establecer el grado de precisión en la predicción de los impactos identificados.
- Dinamizar el ajuste de las medidas requeridas.

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

Tabla VII.2. Aplicación del programa de vigilancia ambiental.

MEDIDA DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	RESPONSABLE	NIVEL DE REFERENCIA
NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081- SEMARNAT - 1994, NOM-011-STPS-1994.	Preparación del sitio	Promovente / Supervisor Ambiental	Normas Oficiales Mexicanas
	Operación y mantenimiento		
Vigilar que los vehículos de carga tengan la verificación actualizada.	Preparación del sitio	Promovente / Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
	Operación y mantenimiento		
Prohibir que los vehículos de carga circulen con el escape abierto en el área del proyecto y zonas urbanas.	Preparación del sitio	Promovente / Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
	Operación y mantenimiento		
NOM-044-SEMARNAT-1996, NOM-045- SEMARNAT - 1996.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Normas Oficiales Mexicanas
	Operación y mantenimiento		
NOM-041-SEMARNAT-1996.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Normas Oficiales Mexicanas
	Operación y mantenimiento		
Aplicación periódica de agua para evitar suspensión de partículas.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Normas Oficiales Mexicanas
	Operación y mantenimiento		
Cubrir con lonas el contenedor de los camiones de carga para evitar la dispersión de partículas.	Operación y mantenimiento	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
El mantenimiento que llegase a requerir la maquinaria deberá hacerse en los lugares autorizados para tal efecto y no en el sitio de proyecto.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
	Operación y mantenimiento		
Instalar recipientes para la disposición de los residuos producidos, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final, se recomiendan tambos herméticos.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Instruir a los trabajadores para que realicen la correcta separación de los residuos.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Se recomienda compostaje como medida de manejo de residuos vegetales.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Proporcionar baños portátiles para que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Evitar, en la medida de lo posible, que se lleven a cabo estos trabajos en época de lluvias.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)

Conservar el ángulo de inclinación máximo de los taludes, igual al ángulo de reposo del material para evitar derrumbes.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
	Operación y mantenimiento		
Proteger la zona de taludes con tablaestacado, para evitar derrumbes en los casos de que pueda presentar cierta inestabilidad.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
	Operación y mantenimiento		
Respetar las delimitaciones del trazo para no afectar en mayor medida al suelo y la flora.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
	Operación y mantenimiento		
Prohibir el vertimiento de cualquier tipo de material en el cauce del río Verde.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Coordinar la vialidad con las autoridades municipales.	Operación y mantenimiento	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Colocar señalización rigurosa en las áreas en las que exista riesgo de accidentes.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Proporcionar a los trabajadores tapones auditivos, para evitar daños por la exposición al ruido.	Preparación del sitio	Constructora/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA); Normas Oficiales Mexicanas
	Operación y mantenimiento		
Proporcionar a los trabajadores de cubre bocas o en su caso mascarillas, para su protección, evitando así la exposición a gases y polvos.	Preparación del sitio	Constructora/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA); Normas Oficiales Mexicanas
	Operación y mantenimiento		
Proporcionar a los trabajadores de agua para beber para prevenir la deshidratación y enfermedades por consumo de agua contaminada.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
NOM-019-STPS-1993.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA); Normas Oficiales Mexicanas
Proporcionar capacitación al personal antes del inicio de la obra con la finalidad de que cumplan la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Proveer a los trabajadores chalecos con franjas fluorescentes que les permitan ser identificados con facilidad.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
	Operación y mantenimiento		

Proporcionar al personal equipo de seguridad como cascos.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
	Operación y mantenimiento		
Limitar la velocidad máxima de los camiones a 40 km/h en zona urbana, para reducir el riesgo de accidentes.	Operación y mantenimiento	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Ejecutar los trabajos en el tiempo previsto.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Realizar todos los trabajos de manera consecutiva.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Retirar de inmediato el material producto de las actividades conforme el avance de los trabajos.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Localizar a la empresa encargada del manejo de los RP's en caso de derrames.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
	Operación y mantenimiento		
Proporcionar un medidor de caudal para posibles incrementos del gasto del río Verde.	Todas las etapas	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Reforestar los taludes con especies propias de la región	Abandono del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Trasplantar las especies más significativas en caso de ser necesario.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
Realización de formaciones intencionales por medio de la maquinaria en el área de extracción, para favorecer la recarga del mismo.	Operación y mantenimiento	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
No tiene medida	-	-	-
No requiere medida	-	-	-
Colocar un dispositivo para atrapar partículas (filtro de tela, separador ciclónico, etc.) en la trituradora.	Operación y mantenimiento	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)
No abrir más caminos de acceso al banco.	Preparación del sitio	Promovente/ Supervisor Ambiental	Estudio (MIA)

Todos los objetivos se cumplirán a través de visitas “in situ” realizadas por el promovente o una tercería pagada por él, en las que se aplicará una hoja de chequeo que contenga el diagnóstico ambiental, la relación de los

impactos, y las medidas de mitigación recomendadas en el estudio para cada etapa a fin verificar su existencia y cumplimiento.

Dado el tipo de proyecto y las medidas recomendadas, se sugiere que se realicen 3 visitas, una durante la etapa de operación, una al iniciar la operación y la restante seis meses después.

A fin de cumplir con el segundo objetivo, la hoja de chequeo deberá contener los componentes ambientales cuyo impacto ha sido evaluado en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta a la predicción realizada.

En caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el promovente proponga durante las visitas de supervisión, las medidas de mitigación procedentes. Cumpliendo así con el tercer objetivo.

Los resultados de las visitas de supervisión deberán registrarse en bitácora que será firmada por el promovente y avalada por el supervisor, el cual deberá remitir un informe de ella y su contenido a la SEMARNAT.

A continuación, se presenta la lista de chequeo propuesta para el proyecto en cuestión.

ETAPAS									
I DIAGNOSTICO	II ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO.			III ETAPA DE Y MANTENIMIENTO OPERACIÓN			IV ETAPA DE MANTENIMIENTO.		
	A.C.I.	I.I.	I.P.	A.C.I.	I.I.	I.P.	A.C.I.	I.I.	I.P.
FACTOR AMBIENTAL									
Suelo									
Calidad									
Aire									
Calidad									
Ruido									
Agua									
Calidad									
Paisaje									
Valor paisajístico									
FACTOR SOCIOECONOMICO									
Socioeconómico									
Empleos.									
Adicionales.									

CI =ACTIVIDAD IMPORTANTE. I.I = IMPACTO IDENTIFICADO. I.P = INDICADOR PROPUESTO

En esta lista se incluyen 4 etapas: la del diagnóstico, la de preparación del sitio, la de construcción, la de arranque y la de operación. En cada una de ellas se deberán registrar las actividades importantes o críticas del proyecto, así como los impactos identificados y los indicadores propuestos en el estudio de impacto ambiental a fin de evaluar en sitio, tanto su cumplimiento como efectividad proporcionando elementos para establecer la certidumbre de la metodología empleada en el estudio para evaluar los impactos ambientales así como, las bondades de los indicadores y las medidas de mitigación; de tal suerte que el análisis de los resultados permitan aportar mejoras a evaluaciones futuras para este tipo de proyectos.

VII. 3 Conclusiones

Según el análisis desarrollado de acuerdo a la situación actual del sistema Ambiental correspondiente al proyecto para el “Extracción de materiales pétreos en el paraje “la peña 1 y 2”, Santa María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca” los impactos que se puedan generar según la categorización realizada serán “irrelevantes” y “moderados” dado que en la zona se ha provocado cambios al medio ambiente, por del deterioro ambiental que ya existe actualmente, con la introducción de actividades agrícolas, aunado al crecimiento de la mancha urbana.

Se determinó que la influencia sería de escala local y, en varios de los casos, la duración sería temporal como la generación de partículas suspendidas, emisiones de gases, ruido.

Las afectaciones de mayor consideración se relacionan a la preparación del sitio, ya que esta actividad contempla que los factores ambientales con mayor impacto serán el agua suelo y el paisaje.

Por lo tanto, aplicando los programas de mitigación en el momento y forma adecuada como se indica durante la realización de las diferentes actividades, se considera que el proyecto traerá consigo más beneficios que daños ambientales, dadas las condiciones actuales de operación del banco de materiales de forma clandestina.

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

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

VIII.1 Formatos de presentación.

La elaboración del presente estudio de impacto ambiental fue basada en la Guía Federal para el Sector Hidráulico en su Modalidad Particular, la cual fue descargada de la página web www.semarnat.gob.mx.

VIII.1.1 Planos definitivos.

Véase anexo A

VIII.1.2 Fotografías.

Véase Anexo Fotográfico

VIII.1.3 Videos.

No se tomaron videos para la realización de este estudio.

VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna

Se presentaron en el capítulo IV.

VIII.2 Otros Anexos

Se presentan el Anexo Documental, el Anexo Cartográfico, el Anexo Fotográfico y el Anexo de Planos así como las matrices generadas.

VIII.2. BIBLIOGRAFÍA

- Agenda ecológica 2006, Compendio de leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia, versión COSIDA
- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.
- Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Union. Washington, D. C. 419 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M.

- J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.423-447.
- Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.375-390.
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.
- Del Castillo, R. F., J. A. Pérez de la Rosa, G. Vargas-Amado y R. Rivera-García. 2004.
- Coníferas. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. J. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México, pp. 237-248.
- Espinoza G. 2002. Gestión y fundamentos de impacto ambiental. Banco Interamericano de desarrollo. Centro de estudios para el Desarrollo Santiago, Chile.
- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. 217 p. México
- García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas. 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, 603p.
- Gómez Orea Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, 2ª Edición. España.

- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29 –63.
- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82
- Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3a Edición, 432 pp.
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Miércoles 6 de marzo de 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. California U. S. A.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. 1995. 2ª. ed. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.
- LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2011 – 2016
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Plan nacional de desarrollo.
- Ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- Ley general de vida silvestre.
- Ley de aguas nacionales.
- Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.
- Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos
- Reglamento de la ley de desarrollo forestal sustentable.
- Ley del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Oaxaca.
- Ley número 41 que establece el derecho de vía de carreteras o caminos locales.

Páginas de Internet:

• http://www.semarnat.gob.mx/queessesemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decretados.aspx

• <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>

• <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>

Cartografía consultada

• García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas (Clasificación de Koppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.

• Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas Hidrológicas". Escala 1:250000. México.

• Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuencas hidrológicas". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1,000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México

• Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.

• SEMARNAT, Subsecretaría de Recursos Naturales. (1998). "Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana". (Primera aproximación 1996). Escala 1:4 000000. México.

• Vidal-Zepeda, R. (1990), Precipitación media anual en "Precipitación", IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4 00 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

• Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). "Provincias Fisiográficas de México". Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

• Vidal-Zepeda, R. (1990). Temperatura media anual en "Temperatura media", IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

• Carta topográfica y Datos Vectoriales Esc. 1:50, 000 (E14D36 Y E14D26)

- Cartas temáticas esc: 1: 250, 000 E14-09

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

- ArcView 3.2
- Autocad Map 3D 2011
- Arc Gis V.10.1
- Google Earth 2008

Colecciones consultadas

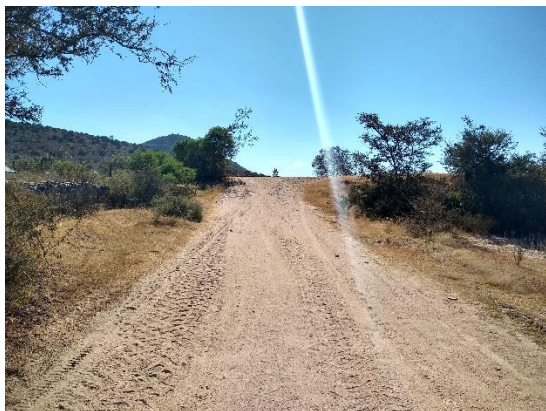
FLORA

- Árboles de la Península de Yucatán, Flora del Distrito de Tehuantepec, Oaxaca y la Familia Asteraceae en México (IBUNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Árboles y Arbustos Nativos para la Restauración Ecológica y Reforestación de México (IE-DF, UNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Cactáceas Columnares de México (IE-MORELIA, UNAM. 20052. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Monocotiledóneas Mexicanas (UAM-I).2005. Base de datos de REMIBCONABIO.
- Herbario del Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBIO). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Herbario Sessé y Mociño: Plantas de la Real Expedición Botánica a Nueva España (1787 - 1803) (MA). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Herbario de la Universidad de Sonora. 2005. Base de datos de REMIB- CONABIO.
- Herbario de la Universidad de Texas - Austin, EUA (LL, TEX). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Jardín Botánico de Missouri (MO). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Pinos del Noreste de México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

FAUNA

- Anfibios y Reptiles del Estado de Tamaulipas, México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Anfibios y Reptiles de Calakmul, Campeche, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Aves y Mamíferos del Valle de Cuatrociénegas, Coah., México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica de la Academia de Ciencias de California, EUA (CAS). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
Colección Herpetológica del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", México (MZFC, UNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica, Museo de Zoología, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica del Sureste de México (ECOSUR-SC). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Ictiológica del Río Bravo en México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Ictiofauna Arrecifal del Sur de Quintana Roo, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Mamíferos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", México (MZFC, UNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Mastozoológica del Sureste de México (ECOSUR-SC). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO
- Colección Ornitológica del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, México (MZFC, UNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Ornitológica, Museo de Zoología, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Mastozoológica, Museo de Zoología, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Nacional de Peces del IBUNAM. 2005. Base de datos de REMIBCONABIO.
- Colección de Referencia de Mamíferos de Sian Ka'an, Q. Roo, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

REPORTE FOTOGRAFICO



Fotografía 1. Vía de acceso existentes al sitio de proyecto



Fotografía 2. Vía de acceso existentes al sitio de proyecto



Fotografía 3. Vías de acceso existentes en la zona del proyecto.



Fotografía 4. Condiciones actuales banco 1



Fotografía 5. Condiciones actuales banco 1.



Fotografía 6. Condiciones actuales banco 1.



Fotografía 7. Condiciones actuales banco 1.



Fotografía 8. Condiciones actuales banco 1.



Fotografía 9. Condiciones actuales banco 2



Fotografía 10. Condiciones actuales banco 2



Fotografía 11. Condiciones actuales banco 2



Fotografía 12. Condiciones actuales banco 2



Fotografía 13. Vegetación presente en zonas aledañas al sitio de proyecto



Fotografía 14. Vegetación presente en zonas aledañas al sitio de proyecto



Fotografía 15. Actividades agrícolas en zonas aledañas al sitio de proyecto



Fotografía 16. Actividades agrícolas en zonas aledañas al sitio de proyecto

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

	El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.
	La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0121/02/20.
	Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 3.
	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 DE LA ENCARGADA DE DESPACHO SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES LEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA LIC. MARIA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA <i>"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."</i>
	¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.
Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 081/2020/SIPOT, de fecha 30 de julio de 2020.	