Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Página 7.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular: Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por 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 Nayarit[1], previa designación, firma el presente el Jefe de la Unidad Jurídica."

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DELEGACION NAYARIT

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: ACTA_07_2022_SIPOT_1T_2022_FXXVII , en la sesión celebrada el 18 de abril del 2022.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_07_2022_SIPOT_1T_2022_FXXVII.pdf

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS
"Banco El Caballito"

Consulta Pública

Compostela, Nayarit

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 3

I.1. Datos generales del proyecto. 3

I.2. Datos generales del promovente 4

I.3. Datos generales del responsable del estudio. 4

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

II.1 Información general del proyecto 5

II.2 Características particulares del proyecto. 6

II.3 Descripción de las obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto. 9

II.4 Personal e insumos requeridos 27

II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 28

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO. 31

III.1 Información sectorial. 31

III.2 Análisis de los instrumentos de planeación 32

III.3 Análisis de los instrumentos normativos 38

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. 42

IV.1 Delimitación de la zona de estudio y sus áreas de influencia directa e indirecta 42

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 50

IV.3 Diagnóstico ambiental 90

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 93

V.1 Identificación de Impactos 93

V.2 Impactos ambientales por generar 94

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 107

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 117

VII.1 Pronóstico de escenario 117

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 118

VII.3 Conclusiones 119

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 120

VIII.1 Formatos de presentación 120

VIII.2 Otros anexos 121

VIII.3 Glosario de términos 121

ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 123

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

Nombre del proyecto.

EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO EL CABALLITO".

Ubicación del proyecto.

El proyecto se realizará en los Bancos de Sedimentación (aluvión) sobre el cauce del Arroyo "La Tigrera", ubicado al oriente de la localidad de Las Piedras, Mpio. de Compostela, Nayarit.

Cadenamiento	Coordenadas UTM	
	X	Y
0+000	492447	2344858
2+057.19	490641	2344548

Extracción de la carta estatal Topográfica
Fuente: INEGI SIGEN-2000

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

Protección de Datos Personales

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

Protección de Datos Personales

DECLARÓ BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Protección de Datos Personales

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Tipificación del proyecto

Aprovechamiento de Material Pétreo (Banco de aluvión)

II.1.2 Naturaleza del proyecto

El Proyecto **EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO EL CABALLITO"**, está considerado dentro de Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, lo cual se considera competencia de la Federación para la evaluación en materia ambiental, según lo previsto en el Art. 28 Fracción X de la LGEEPA y el Art. 5° Inciso R del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley antes mencionada.

II.1.3 Justificación y objetivos.

Dentro del **Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021** menciona que uno de los retos sigue siendo aprovechar el posicionamiento estratégico que tiene el Estado, mejorando la conectividad y ampliando los vínculos regionales (nacionales). Con acciones y proyectos estratégicos que estimulen a revertir las condiciones de desequilibrio regional, donde se mencionan algunos enlaces y corredores carreteros, así como más infraestructura y equipamiento, entre los que se encuentra la Carretera "Las Varas - Bahía de Bandera" (Complemento de la autopista Guadalajara – Puerto Vallarta).

La realización del proyecto es con la finalidad de proporcionar los materiales necesarios para la conformación del cuerpo de la *Autopista Jala – Compostela – Puerto Vallarta*., así también material para la nivelación y mantenimiento de los caminos existente dentro del Ejido y la venta al menudeo, ya que el aprovechamiento de bancos aluviales es una actividad de relevancia económica considerable, ya que de forma directa e indirecta genera empleo de mano de obra, así como flujo económico en la zona; aunado a que se favorecerá el libre flujo del arroyo en el periodo de lluvias.

Objetivos principales:

- Satisfacer la creciente demanda de obras de infraestructura, respetando al máximo los recursos naturales y culturales de la zona de influencia del proyecto.
- Mejorar la calidad de vida de los trabajadores regionales a través de generación de empleos.
- Favorecer el libre flujo del arroyo, previendo los desbordamientos en épocas de lluvias y en casos de avenidas extraordinarias.

II.1.4 Inversión.

La inversión anual aproximada del proyecto se estima en $ 743,000.00[1].

II.1.5 Duración del proyecto

El proyecto contempla un periodo de 4 años.

II.1.6 Políticas de crecimiento a futuro.

Debido a que el material que se pretende aprovechar, es el producto de los arrastres de sedimentos del arroyo, no se descarta la posibilidad de hacer un nuevo estudio para un aprovechamiento en el mediano y largo plazo.

[1] El proceso de extracción contempla los gastos de regalías de material, limpieza del terreno y operación de la maquinaria, así como el sueldo de los trabajadores para las actividades de preparación del sitio y extracción de material, el cual se estima en promedio de 35.50 por m^3, en este concepto se incluye la atenuación de taludes producto de los cortes y excavaciones, debido a que se realiza de forma paralela al proceso de extracción, así como el destinar tiempo de trabajo y material para el mantenimiento preventivo y correctivo de los caminos de acceso a utilizar, así también se contemplan aproximadamente $33,600 para la renta de sanitario portátil, $1,600 para las actividades de reforestación y aproximadamente $3,100.00 para la instalación de letreros informativos y preventivos, así como contenedores de basura.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1 Descripción de obras principales del proyecto.

El proyecto contempla el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de **26,128.314m²**, de la cual se pretende extraer un volumen aproximado de **79,487.08m³**, contemplando un periodo de 4 años. ***Ver anexo planos***

II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas.

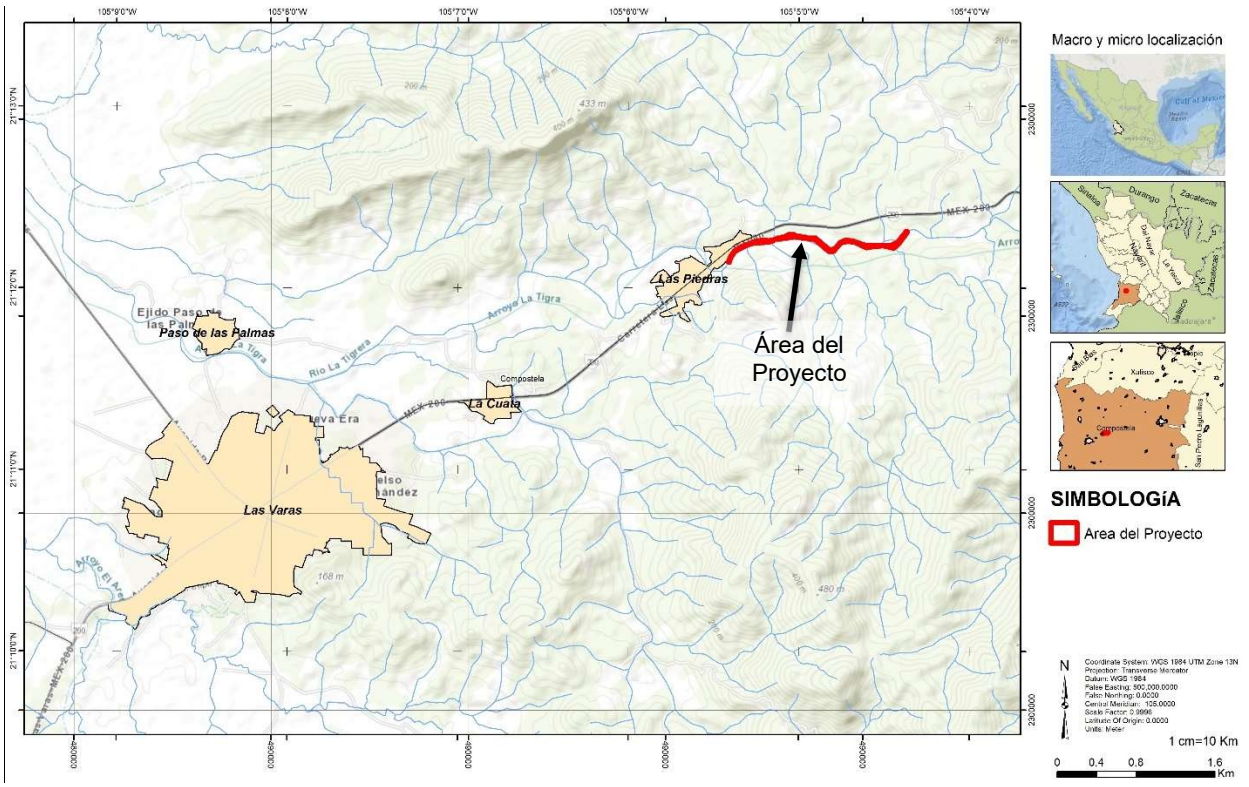
Obras Asociadas:

- Se realizarán actividades de mantenimiento al acceso existente sin modificar el trazo actual.

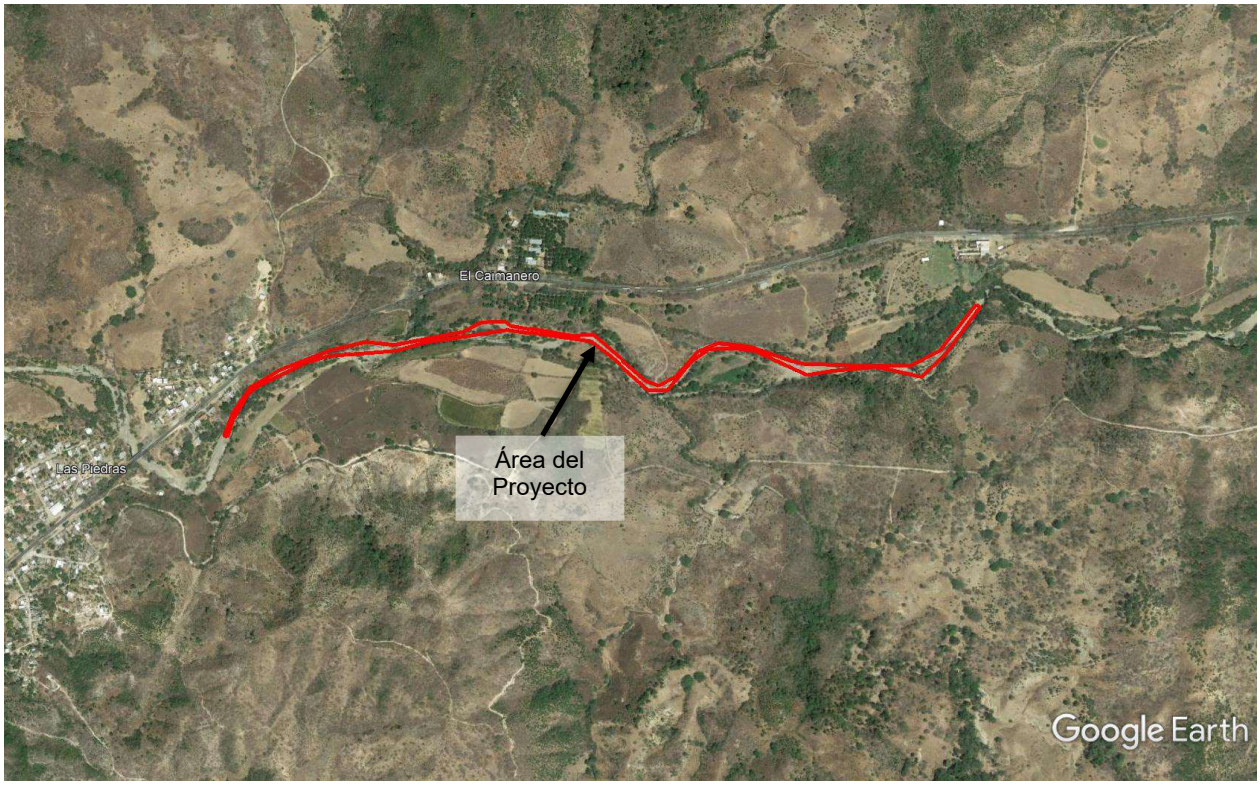
II.2.3 Ubicación y Dimensiones del Proyecto.

II.2.3.1 Ubicación física del sitio.

El proyecto se realizará en los Bancos de Sedimentación (aluvión) sobre el cauce del Arroyo "La Tigrera", ubicado al oriente de la localidad de Las Piedras. de Compostela, Nayarit.



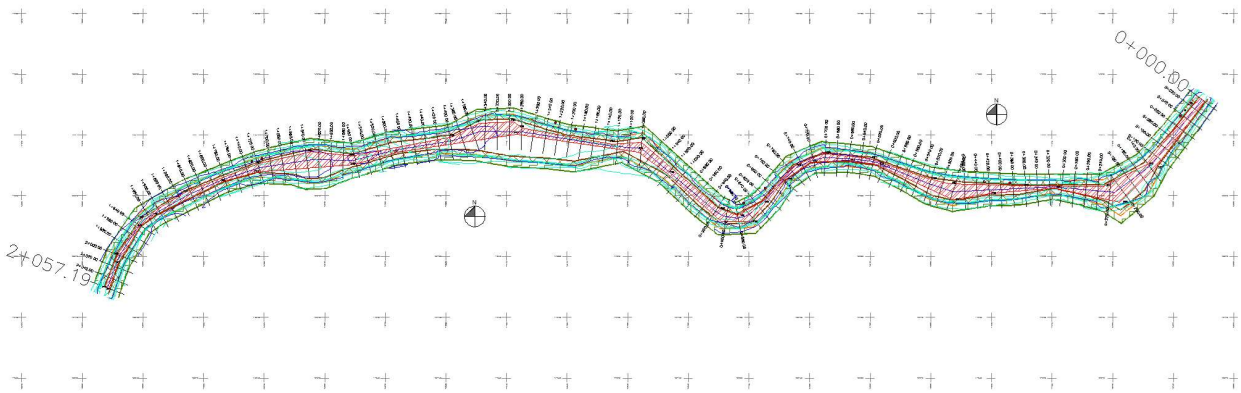
Extracción de la carta Topográfica
Fuente: INEGI F13C39 y C49



Ubicación del sitio de extracción
Fuente: Google earth (abril 2018)

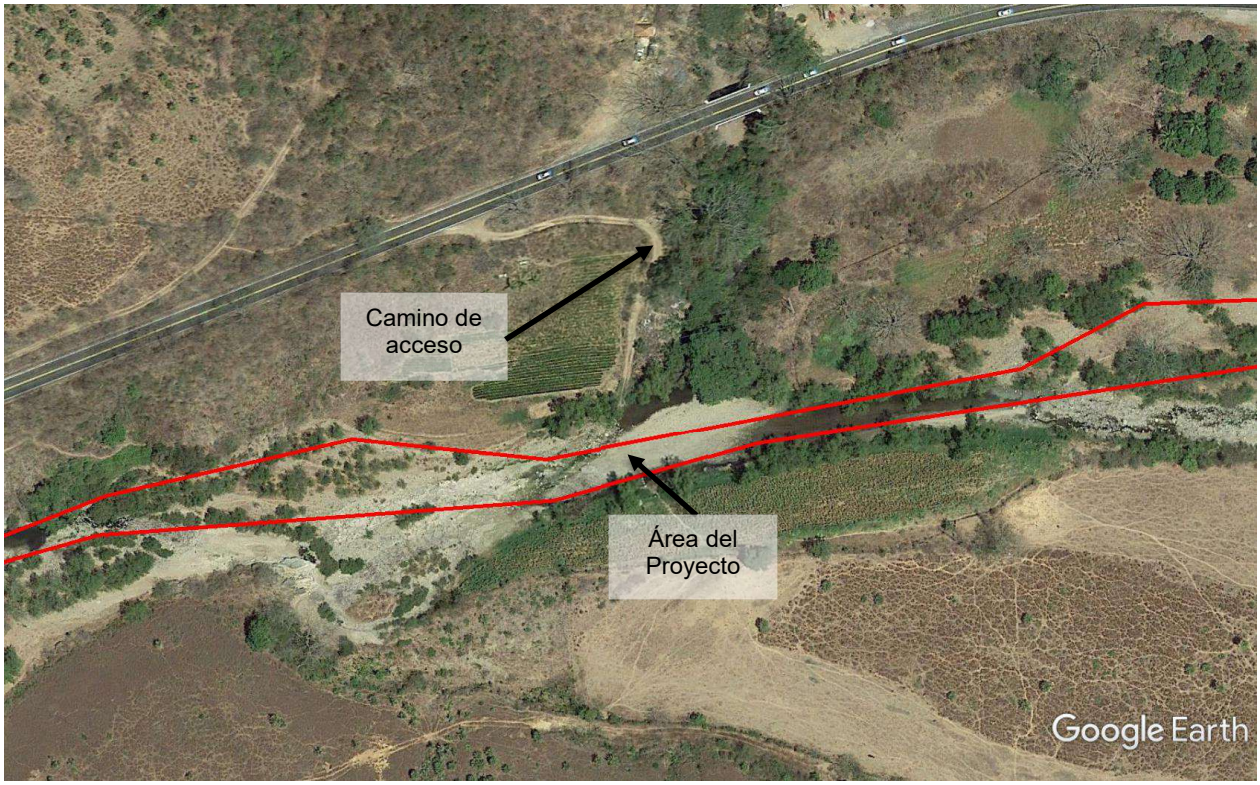
II.2.3.2 Dimensiones del proyecto

Longitud (ml)	Superficie (m²)	Volumen total (m³)
2,057.19	26,128.314	79,487.08



II.2.3.3 Vías de acceso al área del proyecto.

El área de extracción se comunica por diferentes caminos de terracería, el principal cuenta con un recorrido de aproximadamente 120 m hasta el acceso al área del proyecto, desde la Carretera Federal No. 200 Tepic Nuevo Vallarta, entronque ubicado a 400 al oriente de la localidad de las Piedras.



Ubicación y acceso al sitio de extracción

Fuente: Google earth (abril 2018)

Vista del camino de acceso al arroyo

II.2.3.4 Descripción de servicios.

Debido a que no se realizará la construcción de ningún tipo de infraestructura, solo se tiene contemplado el mantenimiento al camino de acceso.

II.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.

II.3.1 Programa general de trabajo

El proyecto **EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO EL CABALLITO"**, tiene contemplada su realización en un periodo de 4 años:

Actividad	Año			
	1	2	3	4
Extracción				
Reforestación				

Cuadro A Programa de trabajo anual de las actividades de extracción
(Preparación del sitio, operación y Mantenimiento)

Actividades	**Mes**											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del Sitio												
Limpieza												
Operación												
Extracción de material												
Mantenimiento												
Atenuación de Taludes												
Mantenimiento de camino												

II.3.2 Selección del sitio

El principal criterio es la calidad de los materiales encontrados en los bancos de acumulación de sedimentos aluviales, aunado a que cuenta accesos hasta el sitio de extracción, desde la localidad de Las Varas.

II.3.2.1 Estudio de campo

El área del proyecto cuenta con estudios de levantamiento topográfico y configuración del terreno.

II.3.2.2 Sitios Alternativos.

A lo largo del arroyo se localizan otros bancos de sedimentos y en base al análisis topográfico y las características de los materiales, así como el fácil acceso se optó por esta zona.

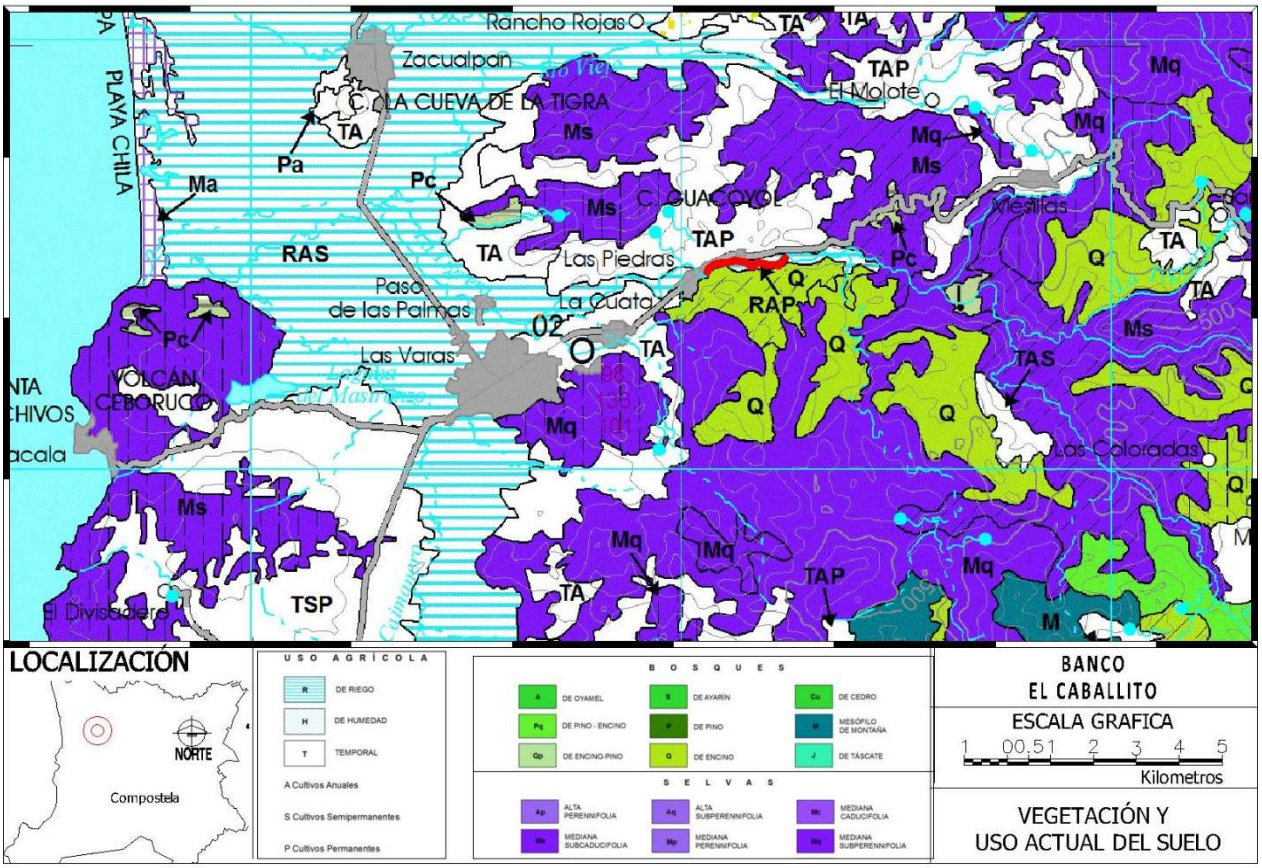
II.3.2.3 Situación legal del área del proyecto.

Se solicitará el permiso para la explotación del material ante la instancia normativa (CONAGUA)

II.3.2.4 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y colindancias.

El área donde el proyecto pretende realizar actividades extractivas se localiza el banco de sedimento (aluvión), dentro del cauce del arroyo "La Tigrera", por lo tanto, no tiene un uso de suelo asignado al igual que las zonas federales colindantes.

En los terrenos cercanos al área del proyecto el tipo de vegetación y uso del suelo está clasificada como agricultura de riego y de temporal con cultivos anuales y permanentes, zona urbana y vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, Según la Carta estatal de Vegetación y Uso Actual del Suelo Serie VI del INEGI.



Extracción de la carta estatal de Vegetación y Uso del Suelo Serie VI
Fuente: INEGI

Colindancia del trazo del proyecto:
Al Norte: Área Agrícola y Zona Urbana
Al Oeste: Área Agrícola y Zona Urbana
Al Este: Cauce del Arroyo y Área Agrícola
Al Sur: Cauce del Arroyo y Área Agrícola

Por otra parte, el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Compostela (actualización publicada el 4 de agosto de 2017) asigna a la mayoría de los terrenos colindantes el uso de suelo predominante como Habitacional densidad Media (H3), Área Natural Protegida (AP) y Agropecuario (AG).

Extracción de Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.

II.3.2.5 Área Natural Protegida.

El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida declarada.

II.3.2.6 Otras áreas de atención prioritarias.

La vegetación arbórea existente en las márgenes del Arroyo, presenta franjas con elementos dispersos de sauce (*Salix bonplandiana*, *Salix humboldtiana*, *Salix taxifolia*), guamúchil (*Pithecellobium Dulce*), guácima (Guazuma ulmifolia) y Tepehuaje (*Lysiloma acapulcense*), en combinación con elementos de guanacastle *(Enterolobium cyclocarpum),* papelillo *(Bursera simaruba),* higuera *(Ficus sp.), palma llanera (sabal mexicana) y cuastecomate (Crescentia alata)*, así también se observan ejemplares inducidos de amapa (*Tabebuia Rosea*), primavera (*Tabebuia donnel-smithii*), limón (*citrus limon*) y Mango (*Mangifera indica*) este último en pequeños huertos; considerando respetar en su totalidad todos los elementos existentes en la zona federal colindante a ambas márgenes del arroyo y en los terrenos colindantes, ya que se cuenta con accesos hasta el sitio de extracción y se contempla un amortiguamiento mínimo de 5 metros entre el sitio de extracción y la zona federal a ambas márgenes del arroyo donde se presentan los elementos arbóreos.

II.3.3 Preparación del Sitio y Operación.

II.3.3.1 Preparación del sitio

Limpieza:

- La superficie a limpiar será de **26,128.314m^2**.
- El material a extraer se encuentra en su gran mayoría expuesto a lo largo del arroyo, desprovisto de vegetación arbórea, pudiéndose observar escasos manchones dispersos de vegetación herbácea y pasto, así como palizada y arbustos secos producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias; por otra parte, en las riberas se observa vegetación secundaria con elementos arbóreos que serán respetados en su totalidad.
- La limpieza se realizará de forma manual, retirando restos de madera muerta producto de los arrastres, pasto y vegetación herbácea, generando un volumen de aproximadamente 3m^3.

Vistas del área del proyecto

VISTA DEL KM 0+000 KM 0+220

VISTA DEL KM 0+220 KM 0+460

VISTA DEL KM 0+460 KM 0+660

VISTA DEL KM 0+660 KM 0+880

VISTA DEL KM 0+880 KM 1+340

VISTA DEL KM 1+340 KM 1+600

VISTA DEL KM 1+600 KM 1+800

VISTA DEL KM 1+800 KM 2+057.19

II.3.3.2 Operación

Proceso de explotación

El periodo de extracción considera un receso de aproximadamente 2 meses y medio, de acuerdo al temporal de lluvias, el cual se extiende desde la primera semana de julio hasta las últimas semanas de septiembre, es importante señalar que posterior a este periodo se pueden presentar eventos pluviales extraordinarios en los meses de octubre y noviembre, durante dichos eventos se suspenden actividades por periodos no mayores a una semana.

El proceso de extracción de material se llevará a cabo de forma tradicional realizando cortes superficiales de entre 20 y 30cm sobre el banco de aluvión expuesto (el material que se encuentra fuera del espejo de agua).

En los sitios donde la columna de agua es mayor se realizan excavaciones partiendo de la orilla de los bancos (playa del banco expuesto) realizando secciones lineales al interior del espejo de agua hasta alcanzan la profundidad proyectada, la extracción se realiza iniciado aguas abajo hacia aguas arriba.

Las actividades de extracción tendrán en el eje de proyecto una profundidad promedio de 0.76 metro y máximos de 1.37, realizando los cortes en el centro del cauce, medido desde el Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) en ambas márgenes, dejando un área de amortiguamiento mínimo de 5 m entre el barrote o talud de la sección hidráulica y el sitio de extracción.

Previo al inicio estas actividades diarias dentro del espejo de agua (considerando que los espejos de agua observados son de 10 a 30 cm) se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo el cual requiere una sección del arroyo de aproximadamente 30m (se delimitará el inicio y final del frente de trabajo, contemplado el ancho del arroyo) donde la excavadora realiza sus maniobras de extracción y carga de camión, para lo cual se utilizará malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación se realiza supervisando que dentro de la zona que se realizarán las excavaciones está libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante las excavaciones.

De manera prácticamente simultanea el material en greña, es cargado en el camión volteo, que lo trasporta a la zona de clasificación para su procesamiento y comercialización.

Superficies

Cadenamientos (km)		Longitud (m)	Superficie (m²)
Inicio	Fin		
0+000	2+057.19	2,057.19	26,128.314

Volúmenes.

- El proceso de extracción se realizará por un periodo de 4 años, contemplado la recuperación de material dentro de la misma área de extracción, se pretende aprovechar un volumen anual de aproximadamente **19,871.77 m³**, proyectando extraer un total de aproximadamente **79,487.08m³** de material pétreo (En Greña).

ESTACIÓN	ÁREA	A1 + A2	D / 2	VOLUMEN (m³)	
				PARCIAL	ACUMULADO
0+000.000	10.90	0	10.00	0	0.00
0+020.000	11.15	22.05	10.00	220.49	220.49
0+040.000	10.96	22.11	10.00	221.08	441.57

ESTACIÓN	ÁREA	A1 + A2	D / 2	VOLUMEN (m³)	
				PARCIAL	ACUMULADO
0+060.000	10.95	21.91	10.00	219.12	660.69
0+080.000	10.69	21.64	10.00	216.44	877.13
0+100.000	10.81	21.51	10.00	215.05	1092.18
0+120.000	10.93	21.74	10.00	217.42	1309.60
0+140.000	10.63	21.56	10.00	215.61	1525.21
0+160.000	14.89	25.52	10.00	255.20	1780.41
0+180.000	17.24	32.13	10.00	321.26	2101.67
0+200.000	22.63	39.87	10.00	398.68	2500.35
0+220.000	15.93	38.56	10.00	385.59	2885.93
0+240.000	10.79	26.72	10.00	267.23	3153.17
0+260.000	6.78	17.57	10.00	175.70	3328.87
0+280.000	3.89	10.66	10.00	106.64	3435.51
0+300.000	1.31	5.19	10.00	51.94	3487.45
0+320.000	0.47	1.78	10.00	17.77	3505.22
0+340.000	1.62	2.09	10.00	20.86	3526.08
0+360.000	2.98	4.60	10.00	45.95	3572.03
0+380.000	4.35	7.33	10.00	73.26	3645.30
0+400.000	6.82	11.17	10.00	111.70	3757.00
0+420.000	9.76	16.58	10.00	165.84	3922.84
0+440.000	12.43	22.19	10.00	221.94	4144.78
0+460.000	14.97	27.40	10.00	273.99	4418.77
0+480.000	18.77	33.73	10.00	337.33	4756.11
0+500.000	17.23	36.00	10.00	360.01	5116.11
0+520.000	16.00	33.23	10.00	332.29	5448.41
0+540.000	14.44	30.43	10.00	304.34	5752.75
0+560.000	13.22	27.66	10.00	276.59	6029.34
0+580.000	11.49	24.71	10.00	247.13	6276.47
0+600.000	8.33	19.83	10.00	198.27	6474.74
0+620.000	4.81	13.14	10.00	131.41	6606.14
0+640.000	6.43	11.23	10.00	112.31	6718.45
0+660.000	8.54	14.96	10.00	149.62	6868.08
0+680.000	9.47	18.01	10.00	180.11	7048.19
0+700.000	10.47	19.94	10.00	199.42	7247.61
0+720.000	4.39	14.85	10.00	148.54	7396.15
0+740.000	5.08	9.47	10.00	94.70	7490.85
0+760.000	6.85	11.93	10.00	119.35	7610.20
0+780.000	6.83	13.68	10.00	136.78	7746.98
0+800.000	8.82	15.64	10.00	156.42	7903.39
0+820.000	10.49	19.31	10.00	193.09	8096.49
0+840.000	12.15	22.65	10.00	226.46	8322.94
0+860.000	11.28	23.43	10.00	234.33	8557.27

ESTACIÓN	ÁREA	A1 + A2	D / 2	VOLUMEN (m³)	
				PARCIAL	ACUMULADO
0+880.000	6.45	17.73	10.00	177.30	8734.57
0+900.000	11.56	18.01	10.00	180.13	8914.70
0+920.000	7.23	18.80	10.00	187.98	9102.67
0+940.000	6.98	14.22	10.00	142.17	9244.84
0+960.000	6.59	13.57	10.00	135.68	9380.52
0+980.000	7.15	13.74	10.00	137.38	9517.90
1+000.000	6.88	14.04	10.00	140.37	9658.27
1+020.000	5.97	12.85	10.00	128.54	9786.81
1+040.000	5.75	11.72	10.00	117.21	9904.02
1+060.000	5.29	11.04	10.00	110.41	10014.43
1+080.000	4.81	10.10	10.00	101.04	10115.47
1+100.000	4.86	9.67	10.00	96.74	10212.21
1+120.000	3.19	8.05	10.00	80.53	10292.75
1+140.000	1.34	4.54	10.00	45.38	10338.13
1+160.000	1.97	3.31	10.00	33.12	10371.25
1+180.000	2.44	4.41	10.00	44.12	10415.38
1+200.000	3.20	5.65	10.00	56.46	10471.84
1+220.000	3.66	6.86	10.00	68.63	10540.47
1+240.000	4.31	7.98	10.00	79.76	10620.23
1+260.000	5.41	9.72	10.00	97.20	10717.42
1+280.000	6.49	11.90	10.00	118.97	10836.39
1+300.000	15.90	22.39	10.00	223.92	11060.31
1+320.000	15.65	31.55	10.00	315.47	11375.78
1+340.000	16.56	32.21	10.00	322.11	11697.89
1+360.000	13.39	29.96	10.00	299.56	11997.45
1+380.000	9.47	22.86	10.00	228.64	12226.09
1+400.000	5.20	14.67	10.00	146.70	12372.79
1+420.000	4.67	9.87	10.00	98.66	12471.45
1+440.000	8.57	13.24	10.00	132.36	12603.81
1+460.000	15.13	23.70	10.00	236.98	12840.79
1+480.000	13.98	29.11	10.00	291.13	13131.92
1+500.000	14.57	28.56	10.00	285.55	13417.47
1+520.000	14.44	29.02	10.00	290.17	13707.64
1+540.000	15.22	29.67	10.00	296.67	14004.31
1+560.000	11.55	26.77	10.00	267.74	14272.05
1+580.000	14.49	26.04	10.00	260.38	14532.43
1+600.000	15.44	29.93	10.00	299.28	14831.71
1+620.000	17.83	33.27	10.00	332.72	15164.43
1+640.000	23.46	41.29	10.00	412.86	15577.29
1+660.000	23.64	47.10	10.00	470.98	16048.27
1+680.000	22.46	46.11	10.00	461.07	16509.35

ESTACIÓN	ÁREA	A1 + A2	D / 2	VOLUMEN (m³)	
				PARCIAL	ACUMULADO
1+700.000	21.39	43.85	10.00	438.51	16947.86
1+720.000	15.82	37.20	10.00	372.04	17319.90
1+740.000	11.68	27.50	10.00	275.00	17594.90
1+760.000	8.21	19.90	10.00	198.97	17793.87
1+780.000	5.84	14.06	10.00	140.59	17934.46
1+800.000	7.71	13.55	10.00	135.54	18069.99
1+820.000	9.92	17.63	10.00	176.26	18246.26
1+840.000	14.20	24.12	10.00	241.19	18487.45
1+860.000	14.98	29.18	10.00	291.77	18779.22
1+880.000	12.79	27.76	10.00	277.61	19056.83
1+900.000	10.19	22.97	10.00	229.75	19286.58
1+920.000	6.13	16.32	10.00	163.21	19449.79
1+940.000	2.98	9.11	10.00	91.07	19540.85
1+960.000	2.53	5.50	10.00	55.01	19595.86
1+980.000	2.38	4.91	10.00	49.07	19644.94
2+000.000	2.79	5.17	10.00	51.70	19696.64
2+020.000	1.66	4.45	10.00	44.48	19741.11
2+040.000	3.52	5.18	10.00	51.80	19792.91
2+057.190	5.65	9.17	8.60	78.86	19871.77

Ver anexo Planos

II.3.4 Mantenimiento y abandono del sitio

Las actividades de mantenimiento consistirán principalmente en la atenuación de los taludes con pendientes de 33.7° (1.5:1), así como el mantenimiento preventivo y correctivo al camino de acceso.

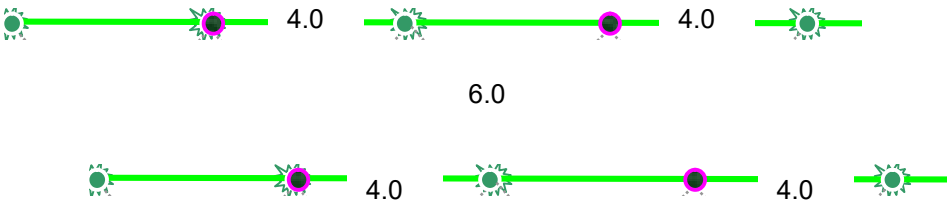
De manera general en los caminos de terracería se realiza mantenimiento preventivo y correctivo, el mantenimiento preventivo consiste principalmente en rellenar los desniveles provocados por el mismo tránsito vehicular y generalmente se realiza de forma manual, el mismo camión que trasporta el material destina un poco para dicho relleno y se nivela con herramientas menores como la pala, el mantenimiento correctivo se realiza principalmente durante y después del periodo de lluvias y es necesario que se lleve al sitio material clasificado y se nivele como se encontraba originalmente el camino, es necesario el apoyo de la maquinaria.

El programa de reforestación con especies nativas se llevará a cabo dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, debido a que en las márgenes del arroyo cercanas al proyecto no se encontraron zonas aptas para dichas actividades, se propone la plantación de 16 ejemplares de las siguientes especies[2]:

Nombre Común	Nombre Científico
Primavera	*Roseodendron donnell-smithii*
Amapa	*Tabebuia rosea*
Caoba	*Swietenia macrophylla*

La plantación se propone utilizando el método tresbolillo (4x6) con una separación espacial de 4 m de separación entre cada ejemplar y de 6 m entre cada fila (a cada lado del camino).

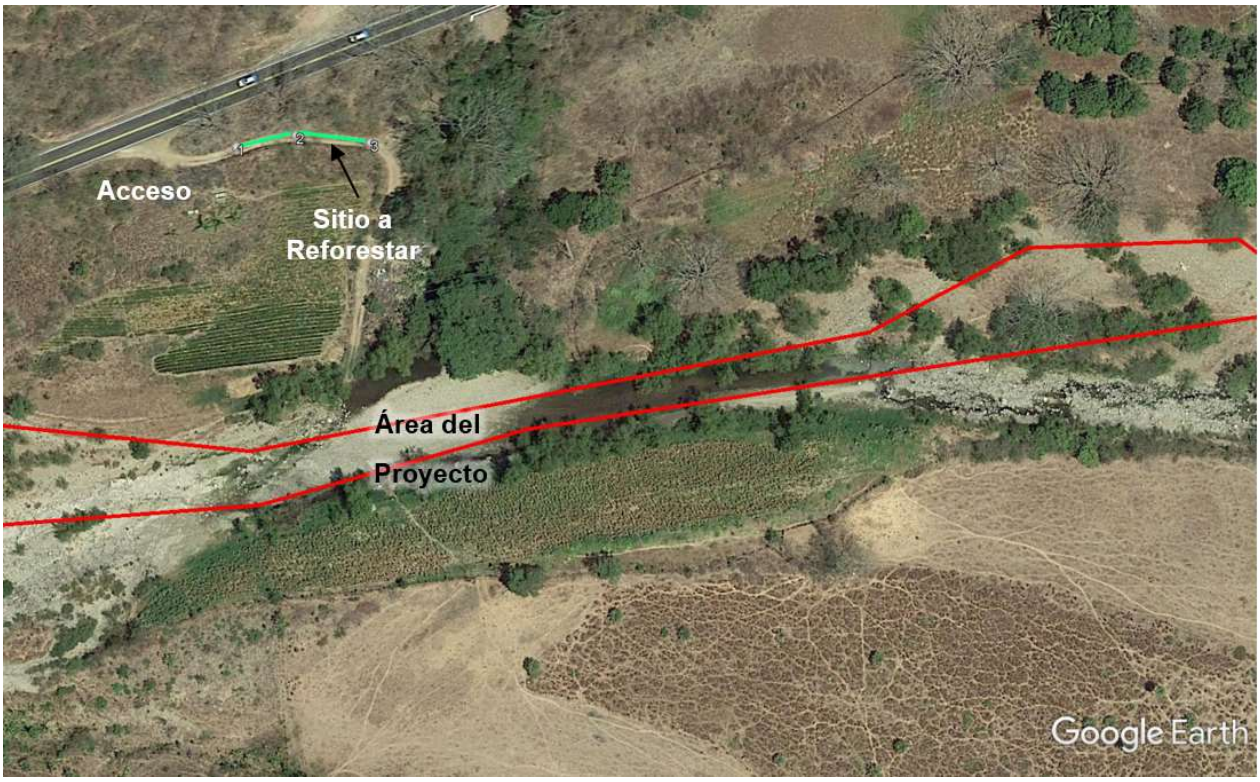
Esquema de Distribución de la franja de reforestación:



[2] Las siguientes especies son características de la región, aunque no son limitativas, ya que se puede reforestar con especies observadas en los terrenos colindantes a la zona donde se autorice llevar a cabo esta actividad.

Coordenadas UTM de la franja a reforestar de aproximadamente 32 m.

Vértice	X	Y
1	491042	2344847
2	491058	2344850
3	491078	2344848



Seguimiento al Programa de Reforestación

ACTIVIDAD	MESES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SELECCIÓN DE ESPECIES																		
PLANTACIÓN																		
REPLANTACIÓN (Reposición de fallos)																		
MONITOREO E INVENTARIO DE ESPECIES REFORESTADAS																		
MANTENIMIENTO Y PROTECCIÓN PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA MAYOR AL 80%																		

II.4 PERSONAL E INSUMOS REQUERIDOS

II.4.1 Personal

MANO DE OBRA CALIFICADA A UTILIZAR
EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PUESTO	No. DE EMPLEOS	TIPO DE CONTRATACIÓN		TIEMPO DE EMPLEO				TURNOS*		
		TEMPORAL	PERMANENTE	DÍAS	SEMANAS	MESES	AÑOS	M	V	N
Operador de maquinaria	1									
Operador de Camión Volteo	5									

* Jornal de 8 horas de trabajo

TOTAL DE PERSONAL: **6**

II.4.2 Principales Insumos

Para la realización del proyecto solo se requerirá combustible para la operación de la maquinaría.

II.4.2.1 Sustancias

No se utilizarán sustancias en el área del proyecto.

II.4.2.2 Explosivos

No se requerirá ningún tipo de explosivo.

II.4.2.3 Energía y combustible

ENERGÍA ELÉCTRICA

Para la realización de las actividades del proyecto no se requerirá Energía Eléctrica.

COMBUSTIBLE

MAQUINARIA	*CANTIDAD*	*CONSUMO (Litros / Diarios)*
Diesel		
CAMIÓN DE VOLTEO	5	80 c/u
EXCAVADORA	1	800 c/u

El combustible no se almacenará en el área del proyecto, ya que se abastecerá de la gasolinera más cercana.

II.4.2.4 Maquinaria y equipo

MAQUINARÍA	Etapa	Cantidad	Decibeles emitidos
CAMIÓN DE VOLTEO	PREPARACIÓN DEL SITIO Y OPERACIÓN	5	MENOR DE 70 dB
EXCAVADORA	OPERACIÓN	1	MENOR DE 70 dB

II.5 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Residuos Sólidos No peligrosos:

Los tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos que se generarán en la etapa de preparación del sitio serán:

- Orgánicos, volumen: 4.00 m^3
  - Restos de madera muerta producto de los arrastres, pasto y vegetación herbácea.
  - Residuos alimenticios del personal
- Reutilizables y/o reciclables, volumen: 1.00 m^3
  - Papel y cartón
  - Envases plásticos y aluminio de bebidas.

Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se depositarán temporalmente en contenedores rotulados por separado en orgánicos e inorgánicos, los cuales se recolectarán por vehículos del promovente destinados para tal fin, para ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela, Nayarit.

Aguas residuales:

Sólo se generarán aguas residuales provenientes de un sanitario portátil instalado para uso de los trabajadores, el cual será ubicado en las cercanías del área del proyecto y recibirá mantenimiento continuo por la empresa arrendadora.

Emisiones atmosféricas:

- De combustión: Se generarán por los vehículos automotores.
- Ruido: Se generará por la utilización de vehículos automotores considerando que estos serán mínimos y que no sobrepasarán los dB considerados como un nivel de ruido aceptable.

Residuos peligrosos:

En esta etapa no se generarán residuos peligrosos dentro del área del proyecto.

ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Residuos Sólidos No Peligrosos

Los tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos que se generarán en las etapas de operación y mantenimiento serán:

- Orgánicos: 2.00 kg/día
  - Residuos alimenticios

- Reutilizables y/o reciclables: 2.00 kg/día
  - Papel y cartón.
  - Plásticos.
  - Envases metálicos de bebida.
  - Vidrio.
  - Otros.

Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se depositarán temporalmente en contenedores rotulados por separado en orgánicos e inorgánicos, los cuales se recolectarán por vehículos del promovente destinados para tal fin, para ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela, Nay.

Aguas residuales.

Se instalará un sanitario portátil cercano al área del proyecto, el cual recibirá el mantenimiento adecuado por la empresa arrendadora.

Emisiones atmosféricas.

- De combustión: Se generarán por la maquinaria
- Sólidos suspendidos: Se producirán debido a la extracción de material
- Ruido: Se generará por la utilización de maquinaria considerando que estos serán mínimos y que no sobrepasaran los dB considerados como un nivel de ruido aceptable.

Residuos peligrosos

Considerando que el mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo en talleres autorizados para tal fin, no se generarán residuos peligrosos por dicho mantenimiento, dentro del área del proyecto.

Se deberá realizar una revisión y mantenimiento adecuado, de la maquinaria previa al inicio de actividades con la finalidad de verificar que se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento y evitar cualquier derrame de combustible y/o lubricante.

En caso de algún derrame menor de hidrocarburo al suelo procedente de la maquinaria, se deberá retirar dicha maquinaria del área del proyecto para ser llevada a un taller autorizado para su reparación correspondiente, posteriormente se procederá a recolectar el suelo contaminado y se dispondrá en un contenedor cerrado y rotulado con el tipo de residuo peligroso, dándole un manejo adecuado para dar cumplimiento a la LGEEPA y su Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como al Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.

EQUIPO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

TIPO	CARACTERÍSTICAS	EFICIENCIA	RESIDUOS FINALES
Contenedor metálico Rotulado por separado en Orgánica e Inorgánica	200 lts.	Buena	Residuos sólido no peligroso (basura)

EQUIPO PARA EL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

TIPO	CARACTERÍSTICAS	EFICIENCIA	RESIDUOS FINALES
Sanitario	Portátiles	Buena	Agua tratada

EQUIPO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

TIPO	CARACTERÍSTICAS	EFICIENCIA	RESIDUOS FINALES
Contenedor metálico con tapa rotulado como residuo peligroso	200 lts.	Buena	Suelo impregnado de aceite usado.

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

III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL.

INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

Este sector es muy importante en el desarrollo de un país ya que proporciona elementos de bienestar básicos en una sociedad al construir puentes, carreteras, puertos, vías férreas, presas, plantas generadoras de energía eléctrica, industrias, así como viviendas, escuelas, hospitales, y lugares para el esparcimiento y la diversión como los cines, parques, hoteles, teatros, entre otros.

El sector de la construcción utiliza insumos provenientes de otras industrias como el acero, hierro, cemento, arena, cal, madera, aluminio, etc., por este motivo es uno de los principales motores de la economía del país ya que beneficia a 66 ramas de actividad a nivel nacional.

A nivel nacional, la industria creció 1.8% durante el 2016, de acuerdo con cifras mostradas por el INEGI; para el 2017 los datos anules mostraron una disminución de -4.1% en las empresas constructoras a pesar de los recursos liberados por el Fondo de Desastres Naturales (Fonden), derivado de los sismos sufridos en septiembre pasado.

Las estimaciones para el 2018 apuntan a un crecimiento moderado de 1.1% y, de acuerdo con la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, se espera que el sector tenga un crecimiento de 2.0% en los próximos tres años.

Con base en la Federación Internacional de la Industria de la Construcción, el segmento de la construcción aportó 6.5% del PIB mundial.

Esta federación está constituida por las cámaras nacionales de la construcción de 18 países de Latinoamérica, incluyendo a México, el cual es el segundo participante con mayor ponderación, por debajo de Brasil.

De acuerdo con sus resultados, el crecimiento promedio de la economía en esas 18 regiones fue de 1.3%, con una expansión en la industria de la construcción promedio de 0.6% al cierre del 2016, en donde México representó 25.8% del total, con una tasa de crecimiento de 1.8% en el PIB; para el 2017, esperan que la región (los 18 países) tengan en el sector un crecimiento promedio en el PIB de 2.2%, y para el 2018 sea de 2.8%, mientras que para México el sector tendría un crecimiento promedio en el PIB de 1.7%, para el 2017, y de 2.0%para el presente año.

En México existen diferentes planes de desarrollo que podrían ayudar a este sector en el largo plazo; por ejemplo, el Plan Nacional de Desarrollo, el cual es determinado por el presidente de la República y es utilizado durante su mandato, incluye cinco metas con los objetivos que ayudarán al gobierno federal a cumplirlos. Una de estas estrategias promueve el desarrollo urbano sustentable e inteligente para procurar la vivienda digna de los mexicanos, este modelo incluye fomentar ciudades más competitivas, prosperas, seguras y sustentables.

III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos, entre los que se encuentra el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** (POEGT). Que tiene por objeto, llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional, identificando áreas de atención prioritaria y aquellas con aptitud sectorial; así como establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para entre otras cosas, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; más no autorizar o prohibir el uso de suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

El Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) 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 POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL (APF) -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Con el ordenamiento ecológico general del territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

El POEGT establece las bases que permiten que las secretarías de Estado se coordinen con estados y municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

Con el ordenamiento ecológico se fomenta la articulación de políticas, programas y acciones en la Administración Pública Federal y con los gobiernos estatales y municipales, para lograr la interacción de los diferentes sectores gubernamentales, con el fin de promover el desarrollo sustentable.

Para regionalizar ecológicamente el territorio, el modelo de ordenamiento del POEGT se basa en las unidades con características ecológicas comunes, denominadas "Regiones Ecológicas". Estas regiones se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Definiendo una UAB como una unidad que se integra a partir de los principales factores biofísicos clima, suelo, relieve y vegetación del país; a la que le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Es importante retomar del POEGT que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

Lineamientos del POEGT:

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

Como resultado del modelo de ordenamiento, el territorio nacional mexicano se diferencia en 145 Unidades Ambientales Biofísicas (cada una con sus respectivas estrategias) insertas en 80 Regiones Ecológicas que son la unidad de regionalización del Programa de Ordenamiento, por lo que cada región puede estar integrada por una o por varias unidades ambientales.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respetivas competencias. Lo anterior solo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Además, los sectores reconocen bajo este esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que

tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI.

Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

VINCULACIÓN

De acuerdo a la regionalización del POETG, el área del proyecto se encuentra inserto en la Unidades Ambientales Biofísicas UAB 47 (Sierras Neovolcánicas Nayaritas), que pertenecen a la Región Ecológica 17.32; en la que la política ambiental se define como *Restauración y aprovechamiento sustentable*.

REGIÓN ECOLÓGICA: 17.32

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:
46. Sierra de Guanajuato
47. Sierras Neovolcánicas Nayaritas
63. Karst y Lomeríos de Campeche, Quintana Roo y Yucat
122. Volcanes Pico de Orizaba y Cofre de Perote
128. Sierra de Oaxaca, Puebla y Veracruz

Localización:
46. Noreste de Jalisco y oeste de Guanajuato
47. Sur y occidente de Nayarit
63. Sur de Yucatán. Este y noreste de Campeche. Este y sureste de Quintana Roo
122. Centro oeste de Veracruz
128. Sur-oriente de Michoacán

Superficie en km^2:	**Población por UAB:**	**Población Indígena:**
46. 837.09	**46.** 410,856	**46.** Frontera Sur
47. 5,323.64	**47.** 582,088	**47.** Huicot o Gran Nayar
63. 26,350.64	**63.** 48,747	**63.** Maya
122. 6,155.51	**122.** 1,279,982	**122.** Cuicatlan, Mazateca, Tehuacán y Zongolica
128. 9,377.39	**128.** 736,219	**128.** Chinanteca
Superficie total: 48,044.27 km^2	**Población Total: 3,057,892 hab.**	

El estado del medio ambiente en la UAB para 2008 se define como Inestable, caracterizada por:

- Conflicto Sectorial Alto.
- 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 baja.
- Longitud de Carreteras (km): Baja.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.
- Densidad de población (hab/km2): Media.
- El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario.
- Con disponibilidad de agua superficial.
- Con disponibilidad de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 14.1.
- Baja marginación social.
- Medio índice medio de educación.
- Medio índice medio de salud.
- Bajo hacinamiento en la vivienda.
- Bajo indicador de consolidación de la vivienda.
- Muy bajo indicador
- de capitalización industrial.
- Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola con fines comerciales.
- Alta importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

Atributo	Descripción
Región Ecológica	17.32
UAB	47 (Sierras Neovolcánicas Nayaritas)
Rectores del desarrollo	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA
Coadyuvantes del desarrollo	FORESTAL-MINERÍA
Asociados del desarrollo	AGRICULTURA -GANADERÍA
Política ambiental	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
Nivel de atención prioritaria	ALTA
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

El rector de desarrollo o actividad sectorial rectora corresponde a la PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA, donde es importante señalar que en el sitio donde prevén realizar actividades del proyecto, son los bancos de aluvión al interior del Arroyo La Tigrera, actividad que no se contrapone con los rectores de desarrollo ni con la coadyuvantes, ni asociados; es importante señalar que los terrenos colindantes al sitio del proyecto se encuentran impactados en su estructura natural ya que ha sido sometido a cambio de uso de suelo para uso urbano y con fines de aprovechamiento agrícola y pecuario donde los principales cultivos de piña, esto a limitando la presencia de la vegetación arbórea a las orillas del arroyo y límites de predios; por consiguiente la presencia de fauna está limitada a especies se presenta en el sitio de extracción de manera transitoria, para la cual se tiene contemplado, antes de la ejecución del proyecto, realizar platicas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de fauna, en especial a las especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:

- Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área de extracción y zonas aledañas.
- Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas del sitio de extracción o aledañas al mismo.
- Se apoyarán todos los programas existentes en el área del proyecto para la protección y conservación de la vida silvestre.
- Previo al inicio estas actividades diarias dentro del espejo de agua (considerando que los espejos de agua observados son de 10 a 30 cm) se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo el cual requiere una sección del arroyo de aproximadamente 30m (se delimitara el inicio y final del frente de trabajo, contemplado el ancho del arroyo) donde la excavadora realiza sus maniobras de extracción y carga de camión, para lo cual se utilizará malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación se realiza supervisando que dentro de la zona que se realizarán las excavaciones está libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante las excavaciones.
- Con relación a las actividades de limpieza (remoción de vegetación), estás se realizarán respetando en su totalidad los elementos arbóreos que se encuentran en las orillas y zonas federales del rio.

Política ambiental de Restauración y aprovechamiento sustentable, en este sentido la actividad que se pretende es aprovechar los bancos de aluvión que se encuentran desprovistos de vegetación arbórea, a los cuales se cuenta con acceso directo desde caminos que comunican hasta la carretera federal no. 200, no será necesaria la remoción de vegetación arbórea; aunado a una adecuada aplicación de medidas de mitigación y compensación para la implementación del proyecto como son programas de reforestación, manejo adecuado de los residuos y el debido cuidado de no afectar los taludes exteriores de la sección hidráulica, que favorecerá la disminución de la erosión marginal y el desbordamiento en temporadas de lluvias; es importante considerar que los bancos de aluvión tiene una recarga natural en cada periodo de lluvias.

La prioridad de atención asignada a la UAB 65 es: **Alta.**

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de estos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Dentro del **Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021** menciona que uno de los retos sigue siendo aprovechar el posicionamiento estratégico que tiene el Estado, mejorando la conectividad y ampliando los vínculos regionales (nacionales). Con acciones y proyectos estratégicos que estimulen a revertir las condiciones de desequilibrio regional, donde se mencionan algunos enlaces y corredores carreteros, así como más infraestructura y equipamiento, entre los que se encuentra la Carretera "Las Varas - Bahía de Bandera" (Complemento de la autopista Guadalajara – Puerto Vallarta).

La realización del proyecto es con la finalidad de proporcionar los materiales necesarios para la conformación del cuerpo de la *Autopista Jala – Compostela – Puerto Vallarta*., así también material para la nivelación y mantenimiento de los caminos existente dentro del Ejido y la venta al menudeo, ya que el aprovechamiento de bancos aluviales es una actividad de relevancia económica considerable, ya que de forma directa e indirecta genera empleo de mano de obra, así como flujo económico en la zona; aunado a que se favorecerá el libre flujo del arroyo en el periodo de lluvias.

III.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Leyes y Reglamentos	
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:	Art. 28, Fracción X. Está considerado dentro de "Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales", lo cual se considera competencia de la Federación para la evaluación en materia ambiental.
Ley de Aguas Nacionales:	Artículo 113 bis. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.
Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA	Capítulo II, Art. 5º, Inciso R Esta considerado dentro de "Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales", lo cual se considera competencia de la Federación para la evaluación en materia ambiental

Normas Oficiales Mexicanas de la SEMARNAT vinculadas al Proyecto

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES		
AGUA: NOM-001-SEMARNAT-1996- Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	**4.1** La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.	Uso de sanitarios portátiles con mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora, la cual cumplirá con lo establecido en la norma.
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA		
NOM-041-SEMARNAT-2015. 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. * Acuerdo por el que se modifican los límites establecidos en las tablas 3 y 4 de los numerales 4.2.1 y 4.2.2	En las diversas actividades realizadas en la etapa de preparación del sitio y construcción se emitirán gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores empleados que usan gasolina como combustible. Esta norma es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera, entre otros. Capítulo 4 Especificaciones. 4.1.2 Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana. 4.3 Los gobiernos de los estados, en coordinación con los municipios, y de conformidad con las disposiciones legales aplicables, cuando consideren necesario para el programa de verificación en su entidad, podrán aplicar los límites máximos permisibles de emisiones establecidos en las tablas 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana, para lo cual deberán utilizar la prueba dinámica de emisión vehicular establecida en la NOM-047-SEMARNAT-2014.	Los vehículos automotores empleados en las diversas etapas del proyecto recibirán mantenimiento continuo. Se verificará que los vehículos automotores empleados, cumplan con los límites máximos permisibles de emisión de gases establecidos en la tabla 2.

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. **Capítulo 4 Especificaciones** **4.1** Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, es el establecido en la TABLA 1. **4.2** Los límites máximos permisibles de emisión del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, equipados con motor a diésel, en función del añomodelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,856 kg, son los establecidos en la TABLA 2.	En las diversas etapas del proyecto se operarán vehículos automotores, mismos que recibirán mantenimiento adecuado de la maquinaria.

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
CONTAMINACIÓN POR RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	**5. Especificaciones** **5.1** La emisión de ruido que producen los vehículos automotores se obtiene midiendo el nivel sonoro. **5.9** Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son: **5.9.1** Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1. **Tabla 1** **PESO VEHICULAR (Kg)** / **LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)** Hasta 3 000 / 86 Más de 3000 y hasta 1 0000 / 92 Más de 10 000 / 99 **7. Vigilancia** **7.1** La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como los Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana. **8. Sanciones** **8.1** El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente y demás ordenamientos jurídicos aplicables.	Se considera que los niveles de ruido generados no sobrepasarán los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Sin embargo, la maquinaria empleada será afinada periódicamente para evitar niveles elevados de ruido provenientes del escape y con ello dar cumplimiento a la normativa establecida.

<table>
<tr><th>Norma Oficial Mexicana</th><th>Especificación de la Norma</th><th>Aplicación</th></tr>
<tr><td colspan="3">FLORA Y FAUNA</td></tr>
<tr><td>CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riego y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</td><td>Capítulo 5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista.
Dentro del cual se vincula con los siguientes puntos:
5.1 La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles.
5.2 La lista se publica como Anexo Normativo II de la presente Norma Oficial Mexicana, observando lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.
5.3 En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes:
En peligro de extinción.
Amenazada.
Sujeta a protección especial.
Probablemente extinta en el medio silvestre.
Capítulo 9. Observancia de esta norma.
Anexo Normativo II.- Lista de especies en riesgo.

FAUNA:
<table>
<tr><th>Nombre Científico</th><th>Categoría de Riesgo</th></tr>
<tr><th colspan="2">Reptiles</th></tr>
<tr><td>Aspidoscelis lineattissimus</td><td>Sujeta a protección especial</td></tr>
<tr><td>Sceloporus utiformis</td><td>Amenazada</td></tr>
<tr><td>Ctenosaura pectinata</td><td>Amenazada</td></tr>
</table></td><td>En las zonas colindantes al área del proyecto se observó la presencia de especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de riesgo; sin embargo, antes de la ejecución del proyecto se realizarán pláticas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de estas especies, puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:
Previo al inicio estas actividades diarias dentro del espejo de agua (considerando que los espejos de agua observados son de 10 a 30 cm) se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo el cual requiere una sección del arroyo de aproximadamente 30m (se delimitará el inicio y final del frente de trabajo, contemplado el ancho del arroyo) donde la excavadora realiza sus maniobras de extracción y carga de camión, para lo cual se utilizará malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación se realiza supervisando que dentro de la zona que se realizarán las excavaciones está libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante las excavaciones.
Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier ejemplar identificado.
Se favorecerá su desplazamiento hacia un lugar seguro.</td></tr>
</table>

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

Inventario Ambiental
En este apartado se menciona la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona para lo cual, se requirió analizar además de los elementos bióticos y abióticos, las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el área las cuales son un factor determinante en los cambios que pudieran sufrir los recursos naturales del entorno.

IV.1 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Nuestra zona de estudio y su área de influencia se delimitó considerando la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como sus características topográficas y la actividad que se pretende desarrollar en las áreas seleccionadas las cuales de describen a continuación:

Zona de estudio (Área del Proyecto): Corresponde al lugar donde se pretenden realizar las actividades del proyecto las cuales consisten en la extracción de material aluvial (rocas de canto rodado y arena) de los bancos de sedimentación localizados en la plantilla (al interior de su sección hidráulica) del Arroyo La Tigrera, localizado al oriente de la localidad de Las Piedras, municipio de Compostela, Nayarit, este cuerpo de agua se encuentra dentro de la región hidrológica RH13 (Huicicila), donde pertenece a la cuenca B (R. Huicicila-San Blas) y subcuenca a (R. Huicicila).

El área del proyecto comprende un tramo de aproximadamente 2,057.19 metros lineales con una superficie de 26,128.314 m^2, donde se pretende aprovechar un volumen anual de aproximadamente 19,871.77m^3, contemplando un periodo de operación de 4 años, proyectando extraer un total de aproximadamente 79,487.08 m^3 de material pétreo (En Greña).

Coordenadas UTM_{WGS84} del área de extracción (área del Proyecto):

Vértice	X	Y
177	492442.8060	2344861.8232
178	492451.8607	2344854.8164
227	492370.1917	2344745.0701
228	492312.1303	2344688.8709
229	492202.3408	2344713.0944
230	492095.4155	2344703.0405
231	492036.5643	2344693.3927
232	491911.0740	2344751.2753
233	491862.5622	2344757.4689
234	491801.2759	2344755.4087
235	491759.4264	2344726.0745
236	491701.6650	2344658.0700
237	491654.1642	2344657.8630
238	491564.1616	2344736.9193
239	491517.6313	2344771.7387
240	491316.6777	2344801.1476
241	491119.7348	2344771.3418
242	491048.2394	2344751.3224
243	490888.7061	2344739.3905
244	490833.6483	2344723.8526
245	490721.5558	2344669.0150
246	490696.0517	2344650.6514
247	490659.4864	2344589.6953
248	490644.5547	2344546.5749

Vértice	X	Y
249	490637.2190	2344549.8609
250	490658.1242	2344604.1584
251	490699.6894	2344664.0412
252	490771.4034	2344706.4868
253	490891.6537	2344753.1145
254	490977.7648	2344772.7007
255	491045.6770	2344765.6474
256	491211.7100	2344797.0381
257	491254.7291	2344819.5561
258	491311.5757	2344821.6032
259	491326.0201	2344810.7578
260	491474.0263	2344785.1691
261	491523.1276	2344788.1249
262	491648.4917	2344679.7828
263	491680.2805	2344668.3306
264	491721.3834	2344689.7389
265	491773.7442	2344749.1930
266	491823.1300	2344769.2498
267	491898.4855	2344761.5328
268	491997.4332	2344727.4053
269	492029.8638	2344720.1688
270	492149.7418	2344716.3018
271	492285.3918	2344715.9291
271	492355.3008	2344751.3196

Las actividades de extracción se desarrollarán al interior del cauce del Arroyo, en el interior de la plantilla, dejando un área de amortiguamiento mínima de 5 metros entre el área del proyecto y el barrote o talud de dicho cauce, garantizando que no sea necesario remover ningún elemento arbóreo de la zona federal colindante.

La operación del Proyecto no considera la construcción de obra civil permanente ni la generación de residuos considerados como peligrosos.

No se realizarán acúmulos de material al interior del cauce, ya que de manera prácticamente simultanea el material en greña, es cargado en el camión volteo, que lo trasporta a la zona de clasificación para su procesamiento y comercialización.

Característica del área del proyecto:
La zona donde se localiza el banco que se pretende aprovechar corresponde a la plantilla del cauce del arroyo donde se realizaran las actividades del proyecto también llamado valle aluvial, que es la parte orográfica que contiene un cauce en su interior, el cual es una depresión de la superficie terrestre que se origina a partir de las vertientes del rio, es de forma alargada y presenta una inclinación hacia el Mar, este valle está constituido por depósitos aluviales y que puede ser inundada ante una eventual venida de las aguas pluviales.

El cauce del arroyo es de fondo combinado amplio y estrecho constituido por depósitos aluviales, esta zona está sometida a la acción sistemática de inundaciones, en las cuales se han acumulado capas de material de cantos y finos, que el arroyo transporta por arrastres o en estado de suspensión respectivamente.

El material a extraer se encuentra en su gran mayoría expuesto a lo largo del arroyo, desprovisto de vegetación arbórea, pudiéndose observar escasos manchones dispersos de vegetación herbácea y pasto, así como palizada y arbustos secos producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias.

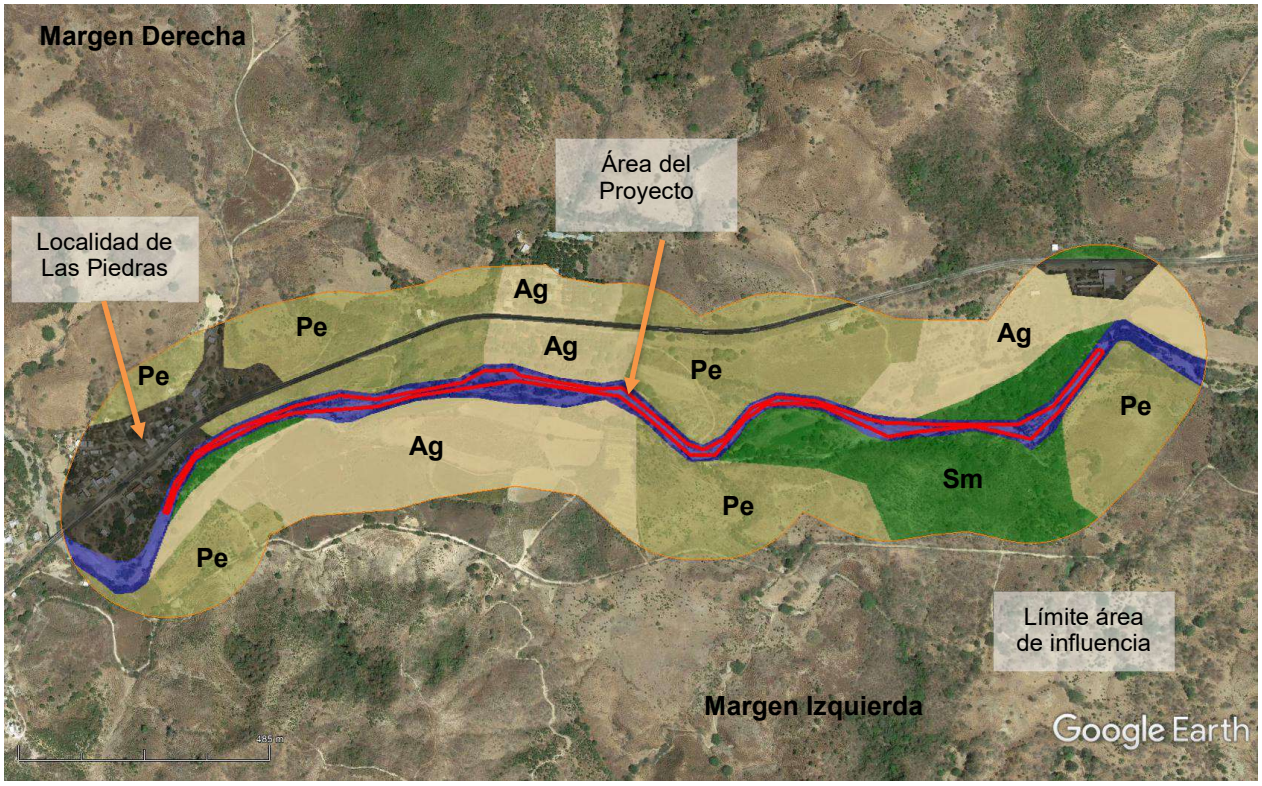
La vegetación que se presenta al interior de arroyo no se sustenta debido a las venidas que se presentan en cada periodo de lluvias, que en el arroyo son de tipo turbulento en el evento pluvial, el resto se presenta un cauce continuo que en temporada de estiaje es laminar hasta desaparecer.

En las siguientes fotografías se muestra la vegetación presente en el polígono de extracción (área del proyecto) ubicado al interior del cauce.

Área de influencia

El Área de influencia directa comprende la zona terrestre colindante a los polígonos de extracción en un buffer de 200m. a la redonda donde se percibirán los efectos de las actividades de extracción, la cuan cuanta con una superficie de 97.77has.

En la siguiente imagen se muestra el área del proyecto (2.61 has), así como el área de influencia donde se aprecia que los terrenos colindantes al área del proyecto presentan aprovechamiento principalmente agrícola y pecuario (Ag: 28.2% y Pe: 38.4%) y el cauce del arroyo que representa el (10.0%), área urbana 10.1% y el 13.2% restante, corresponde a y relictos de vegetación secundaria de selva mediana (Sm).



Ubicación del Sitio del proyecto,
donde se observa que los terrenos colindantes cuentan con aprovechamiento
Fuente: Plataforma Google earth (Abril 2018)

Dentro del área de influencia directa que corresponde principalmente a las orillas del arroyo, que presenta franjas con elementos dispersos de sauce (*Salix bonplandiana*, *Salix humboldtiana*, *Salix taxifolia*), guamúchil (*Pithecellobium Dulce*), guácima (Guazuma ulmifolia) y Tepehuaje (*Lysiloma acapulcense*), en combinación con elementos de guanacastle *(Enterolobium cyclocarpum),* papelillo *(Bursera simaruba),* higuera *(Ficus sp.), palma llanera (sabal mexicana) y cuastecomate (Crescentia alata)*, así también se observan ejemplares inducidos de amapa (*Tabebuia Rosea*), primavera (*Tabebuia donnel-smithii*), limón (*citrus limon*) y Mango (*Mangifera indica*) este último en pequeños huertos, así también se observan terrenos destinados al pastoreo de ganado (uso pecuario), agricultura, área urbana y relictos de vegetación secundaria de selva mediana.

La operación del Proyecto no requerirá de la apertura de caminos de acceso, ya que el área del proyecto cuenta con acceso por caminos de terracería que llegan hasta el banco de aluvión que se pretenden aprovechar, con lo cual no será necesario remover los elementos arbóreos ubicados en el área de influencia del proyecto, considerando también que se cuenta con un amortiguamiento mínimo de 5 metros entre el

polígono de extracción y el barrote o talud, para evitar la afectación de los elementos arbóreos observados a las orillas del arroyo.

En las siguientes imágenes se muestran las condiciones del área de influencia del proyecto:

Márgenes del arroyo:

Urbano:

Predios de Uso Agrícola y pecuario:

Relictos de selva:

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Existencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP´s) de carácter federal.

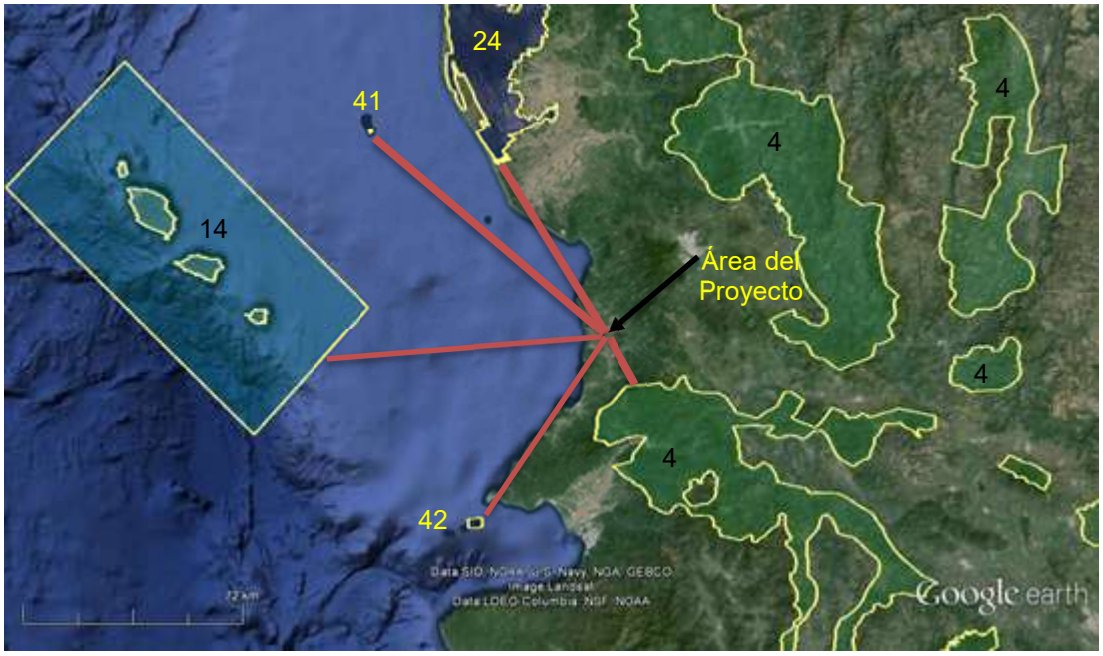
El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida declarada.

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.
Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,394,779 hectáreas. Y están divididas en Nueve Regiones en el país.

El estado de Nayarit se ubica dentro de la región "Occidente y Pacifico Centro" se tienen registradas 5 áreas naturales Protegidas:

Categoría	No.	Área Natural Protegida	Distancia aproximada al área del proyecto
Área de protección de recursos naturales	4	Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit	A más de 18 Km
Reserva de la biosfera	24	Marismas Nacionales	A más de 66 Km
Parque Nacional	42	Islas Marietas	A más de 74 Km
Reserva de la biosfera y Área de protección de flora y fauna	14	Islas Marías e Islas del Golfo de California	A más de 83 Km
Parque Nacional	41	Isla Isabel	A más de 102 Km



Un vez definido que el sitio del proyecto y su zona de influencia se localiza fuera de Los polígonos catalogados como Área Natural Protegida que Administra la CONANP la metodología aplicada para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), se basó en la elaboración de un Sistema de Información Geográfico (SIG), integrado por información geoespacial oficial (información generada y/o publicada por instituciones gubernamentales federales) de los componentes bióticos y abióticos del área de estudio en formato shape como: fisiografía, uso de suelo y vegetación, hidrología, edafología, climas, geología, así como imágenes satelitales.

Una vez integradas las capas de información al SIG, y analizando la distribución de los ecosistemas presentes, mediante el análisis de las imágenes de satélite sobre los vectores del SIG, se encontró que los componentes del SA que modelan la distribución de los ecosistemas, son:

- Fisiografía. Al analizar la fisiografía del sitio se observó que el sitio del proyecto se ubica en la Llanura costera, la Topoforma en la que se inserta el proyecto, condicionas los límites de los ecosistemas presentes, debido a que los marcados cambios de altitud y pendientes, influyen directamente sobre las condiciones de humedad y la temperatura, así como en las comunidades de vegetación que se presentan, delimitando los ecosistemas.

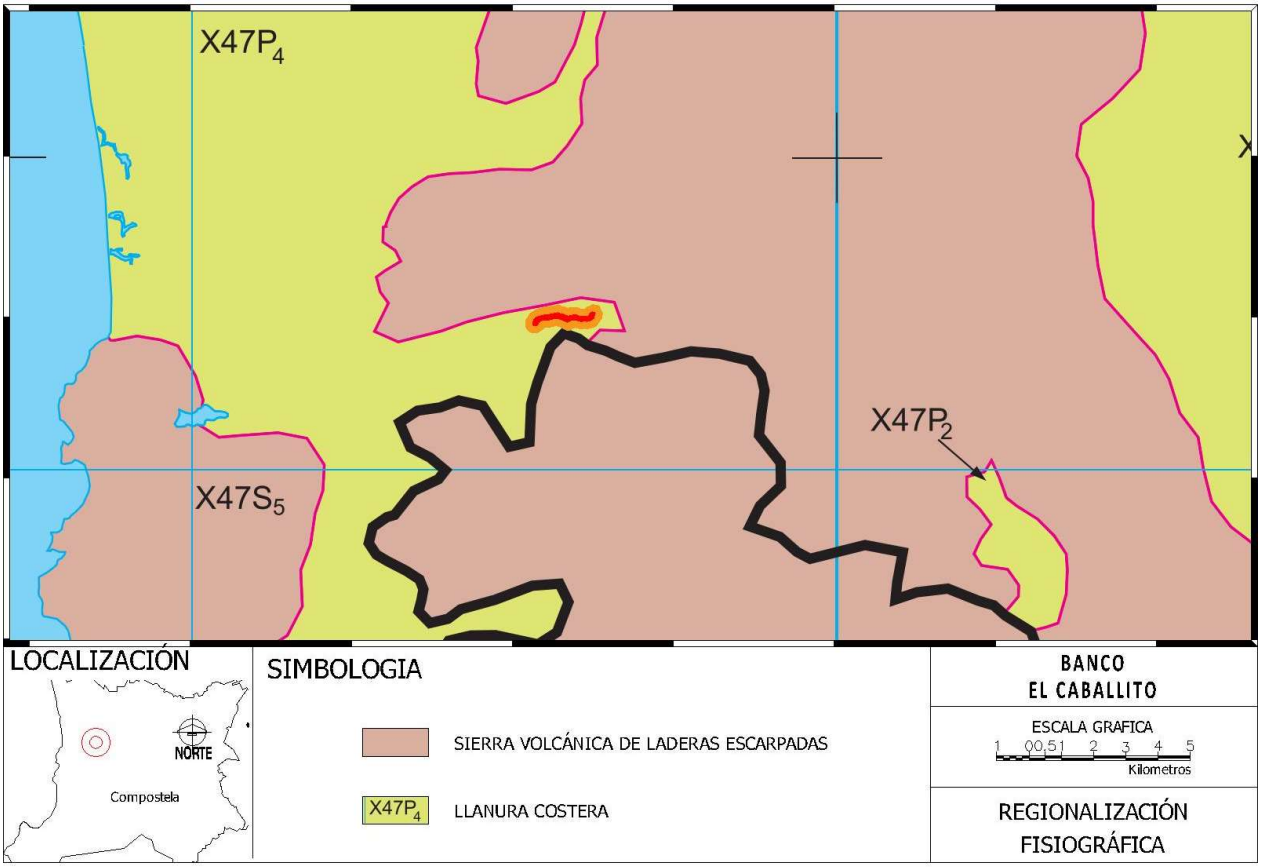
- Hidrología. Considerando que el área en la que se insertará el proyecto corresponde a la parte baja de la región hidrológica RH13 (Huicicila), donde pertenece a la cuenca B (R. Huicicila-San Blas) y subcuenca a (R. Huicicila), en la cual se localiza La microcuenca "Las Piedras" cuya delimitación se tomó como referencia la regionalización de microcuencas realizada por SAGARPA-FIRCO, las cuales fueron cotejadas con los parteaguas de la Carta Topográfica de INEGI, quedando definida la microcuenca donde se localiza el área del proyecto, la cual que se conforma de una serie de pequeños escurrimientos de los lomeríos cercanos, donde los escurrimientos intermitentes más importantes son La Tigrera y Las Piedras, los cuales confluyen en el área del Proyecto, considerando que la microcuenca es una unidad que establece límites perfectamente definidos a nivel espacial y funcional.

Ambos componentes ambientales reflejaran directa o indirectamente el comportamiento de los demás componentes bióticos o abióticos, que integran a los ecosistemas presentes, además establecen límites geoespaciales claros, lo que permitirá una correcta evaluación de impactos sobre un sistema integral, por lo que son idóneos para delimitar el SA del proyecto.

A continuación se describe el proceso mediante el cual se delimitó el SA.

Rasgos Fisiográficos

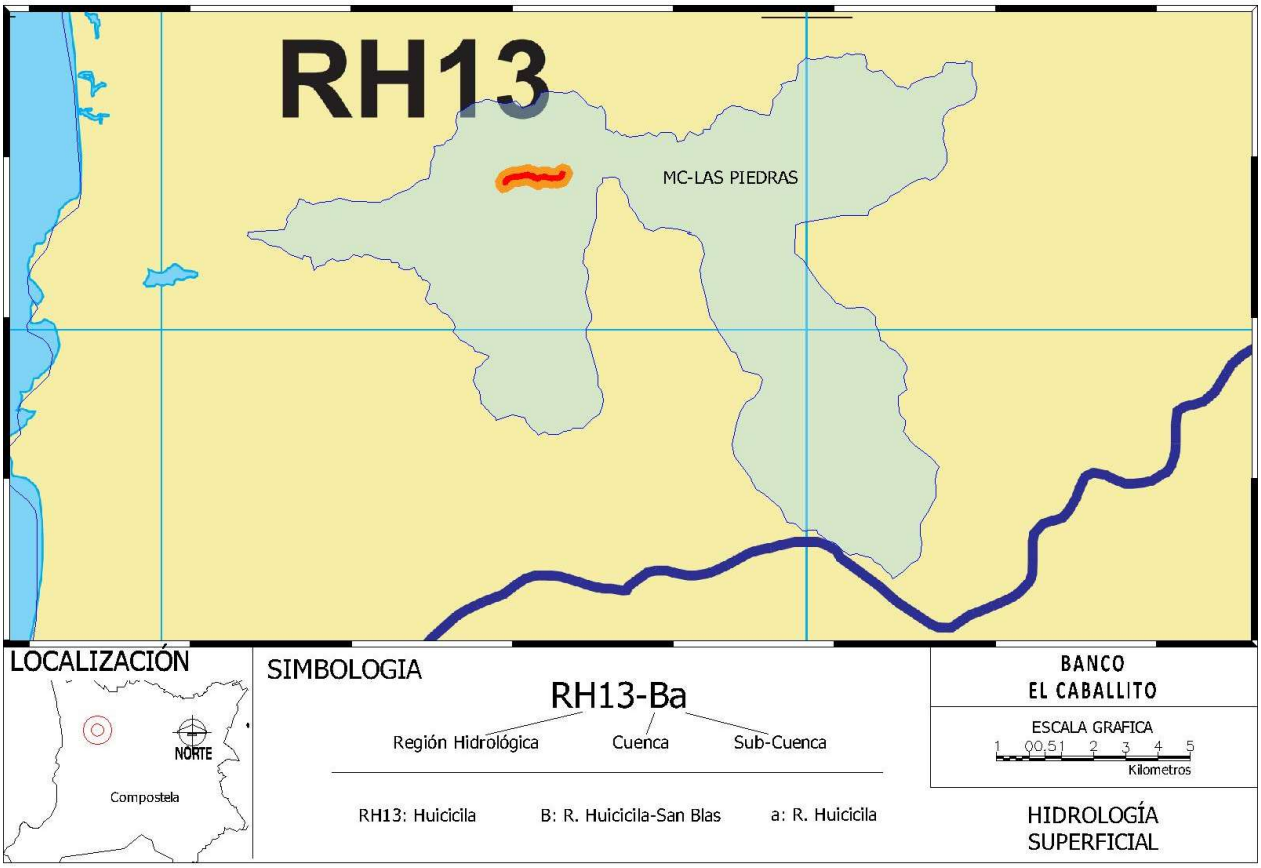
$X47P_4$
El Área del proyecto se encuentra dentro de la topoforma Llanura costera dentro de la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas de la Provincia Eje Neovolcánico, según la carta estatal de Regionalización Fisiográfica de INEGI.



Extracción de la carta estatal de Regionalización Fisiográfica
Fuente: INEGI SIGEN-2000

Rasgos Hidrográficos.

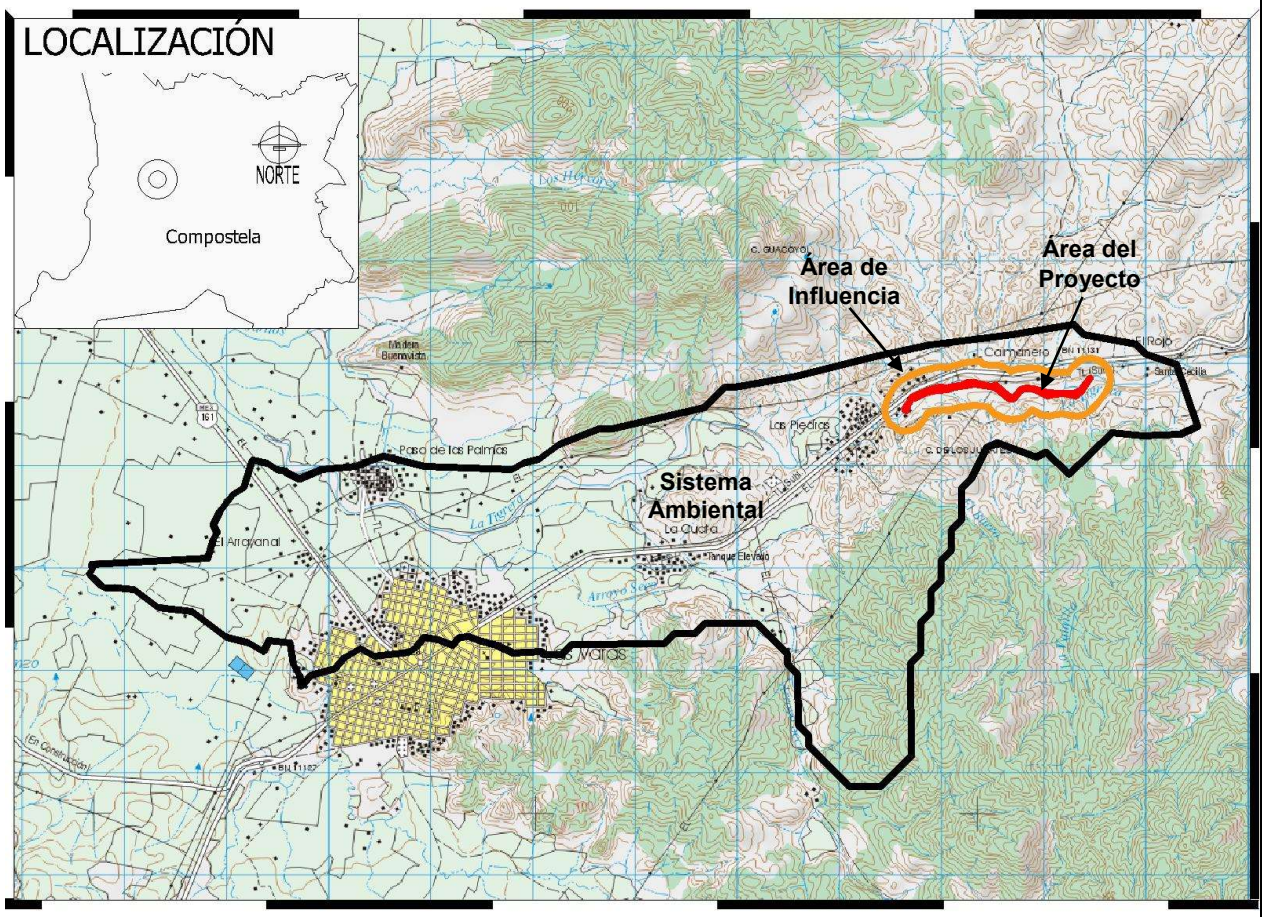
La zona de estudio corresponde a la región hidrológica RH13 (Huicicila), donde pertenece a la cuenca B (R. Huicicila-San Blas) y subcuenca a (R. Huicicila), según la Carta Estatal de Hidrología Superficial de INEGI (superficial actualizada con la Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0 de INEGI), microcuenca Las Piedras (MC-Las Piedras).



Extracción de la carta estatal de Hidrología superficial actualizada con la Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0
Fuente: INEGI

Una vez que se obtuvo el polígono de la microcuenca en la que se establece el Área del Proyecto, se sobrepuso con la capa de topoformas previamente definida, debido a que los ecosistemas en los que se inserta el proyecto además de estar estrechamente relacionados con el componente hidrológico también lo están con la fisiografía. Después de sobreponer estas capas se evaluaron los límites de cada capa, a fin de identificar que limite podía definir al SA.

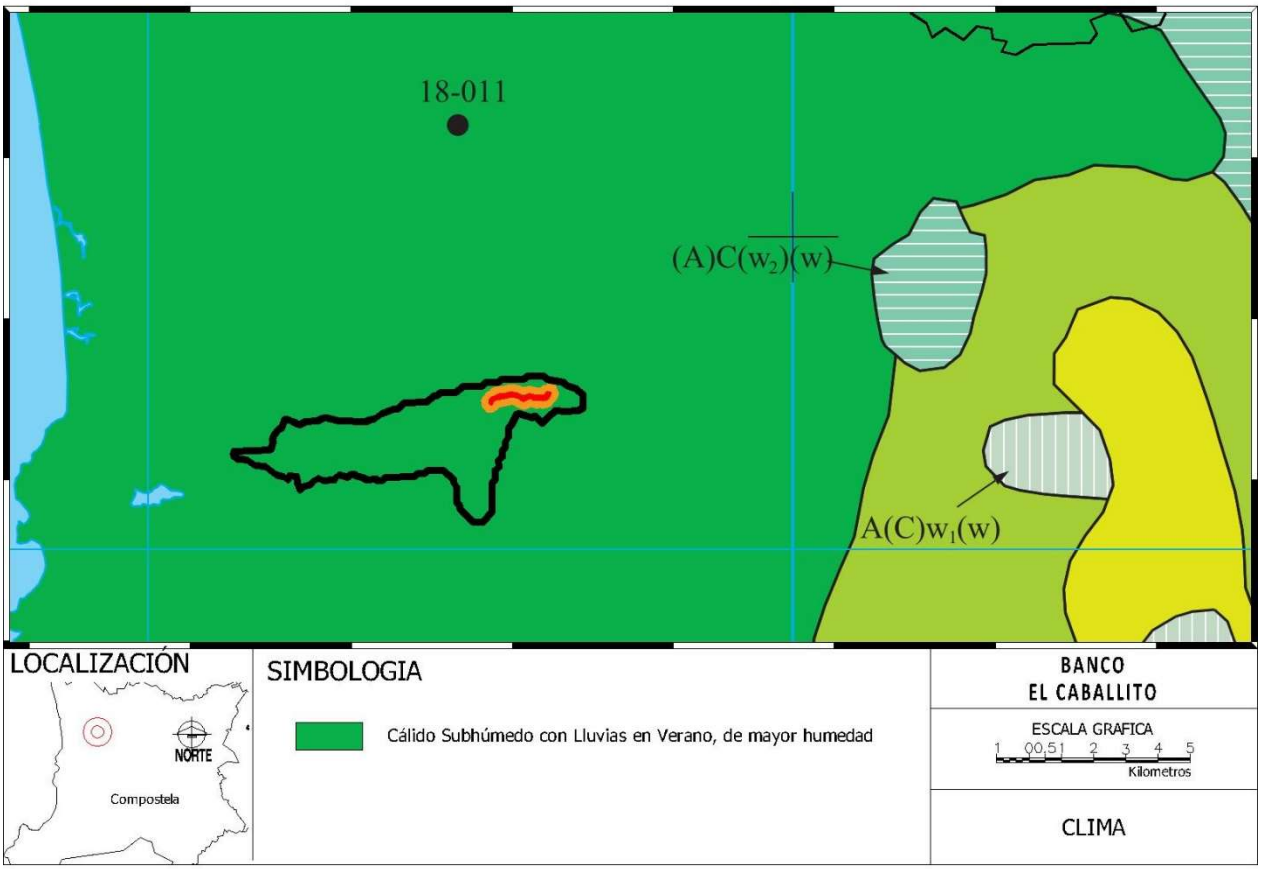
Realizado este procedimiento se estableció que el límite Oeste del SA correspondiera al límite de la microcuenca "Las Piedras"; en la parte Este el límite se estableció en base la Topoforma, donde se cuenta con una superficie de 1,976.93ha.



IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

CLIMA.

El clima predominante de acuerdo a la Carta Estatal de Climas INEGI, es cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad **Aw_2 (w)** de acuerdo con la clasificación de Kôppen modificada por E. García y reportada por la Estación Meteorológica de Paso de Arocha.



Extracción de la carta estatal de Climas
Fuente: INEGI SIGEN-2000

Cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad Aw_2 (w)
Es el clima más húmedo de los cálidos subhúmedos, su distribución es la de mayor homogeneidad en la entidad pues comprende una franja continua y más o menos paralela a la línea de costa, alejada de ésta en la porción sur, en parte de los municipios de Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruíz, Santiago Ixcuintla, Tepic, San Blas, Xalisco, Compostela, San Pedro Lagunillas y Bahía de Banderas. La precipitación total anual es superior a 1 200 mm y la temperatura media anual mayor a 22º C; el porcentaje de lluvia invernal en menor de 5.

En esta zona están situadas varias estaciones meteorológicas, entre ellas se encuentran las de San Blas (18-016) y Paso de Arocha (18-011); conforme a sus datos, la precipitación total anual es de 1452.8 y 1768.1 mm respectivamente; tienen su máxima incidencia de lluvias en el mes de septiembre con 395.2 y 470.5 mm; el mes más seco en la primera es abril con 1.2 mm; y en la segunda, mayo, con 5.6 mm; la temperatura media anual es de 25.2º C en San Blas y de 24.8º C en Paso de Arocha, en ese mismo orden

el régimen térmico más caluroso se registra en agosto con 28.7º C y julio con 27.4º C de temperatura media; y el mes más frío es febrero con 21.4º y 21.2º C.

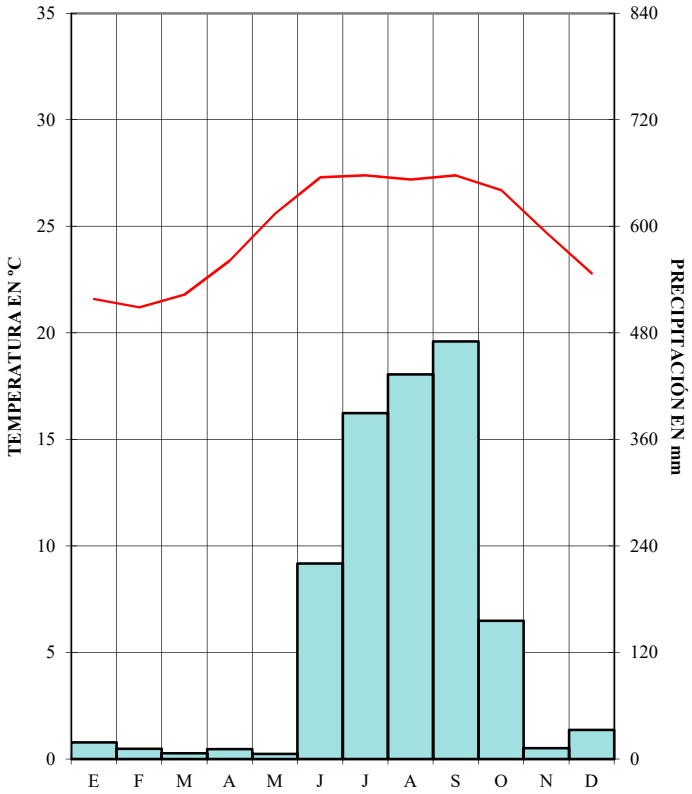
Temperatura: Promedio anual: **24.8**

CONCEPTO	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T en ºC	21.6	21.2	21.8	23.4	25.6	27.3	27.4	27.2	27.4	26.7	24.7	22.8

Precipitación: Total anual: **1 768.1**

CONCEPTO	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PROMEDIO (mm)	18.9	11.6	6.6	11.3	5.6	220.1	389.8	433.3	470.5	155.6	12.1	32.7

CÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE MAYOR HUMEDAD $Aw_2(w)$

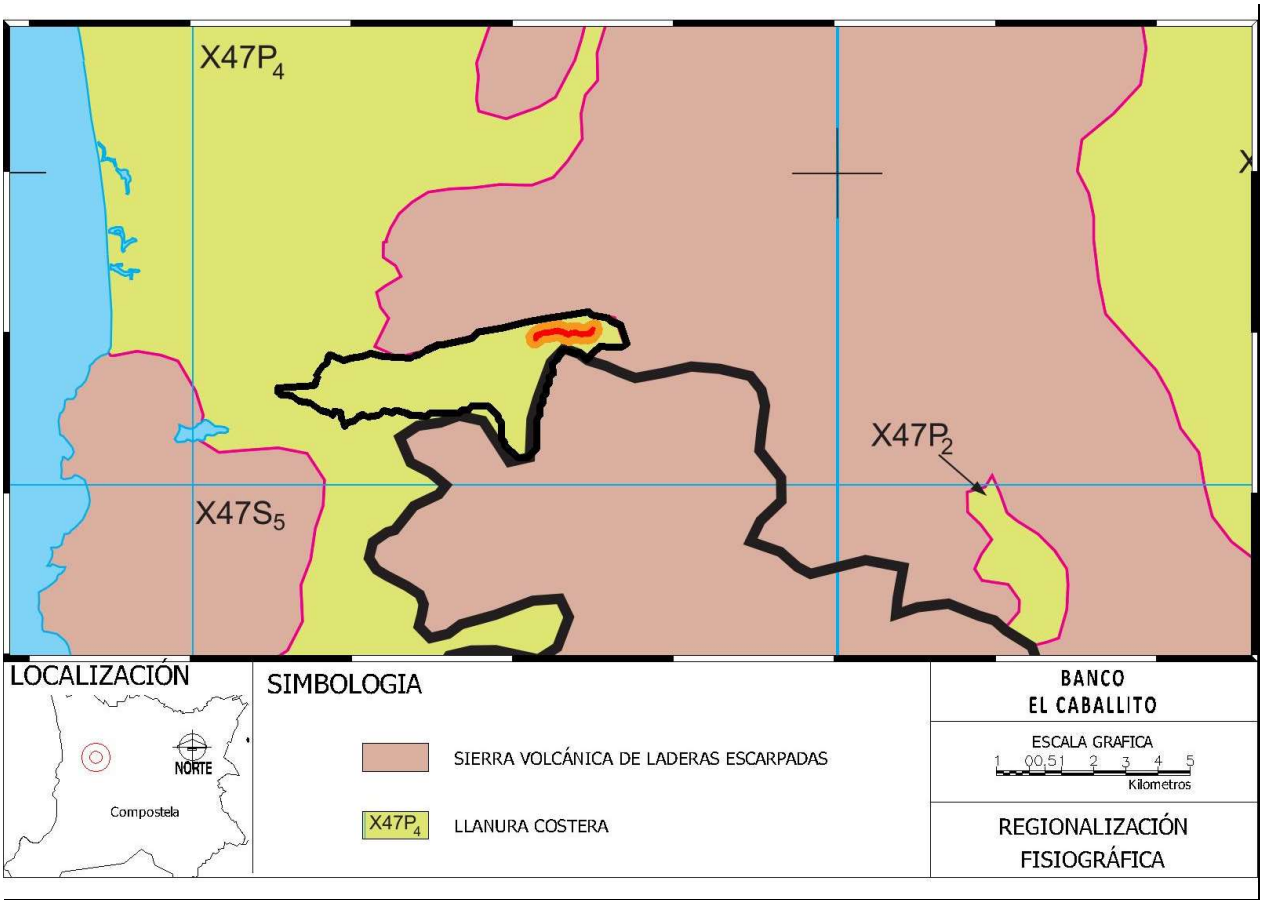


18-011 ESTACIÓN PASO DE AROCHA

GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA.

$X47P_4$

El Área del proyecto se encuentra dentro de la topoforma Llanura costera, dentro de la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas de la Provincia Eje Neovolcánico según la carta estatal de Regionalización Fisiográfica de INEGI.



Extracción de la carta estatal de Regionalización Fisiográfica
Fuente: INEGI SIGEN-2000

PROVINCIA SIERRA MADRE DEL SUR

La provincia limita al norte con el Eje Neovolcánico; al este, con la Llanura Costera del Golfo Sur y con la Cordillera Centroamericana; y al oeste y sur, con el Océano Pacífico. Abarca porciones de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz-Llave y todo el estado de Guerrero.

Esta región es considerada entre las más complejas del país y debe muchos de sus particulares rasgos a su relación con la placa de Cocos. A dicha placa se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas de Oaxaca, Guerrero y Colima, pero sobre todo en la Trinchera de Acapulco, que es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales rasgos morfoestructurales de la provincia (depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa) tengan orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones noroeste-sureste del norte del país.

Esta provincia comprende, por medio de la subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, una pequeña área del sur del estado.

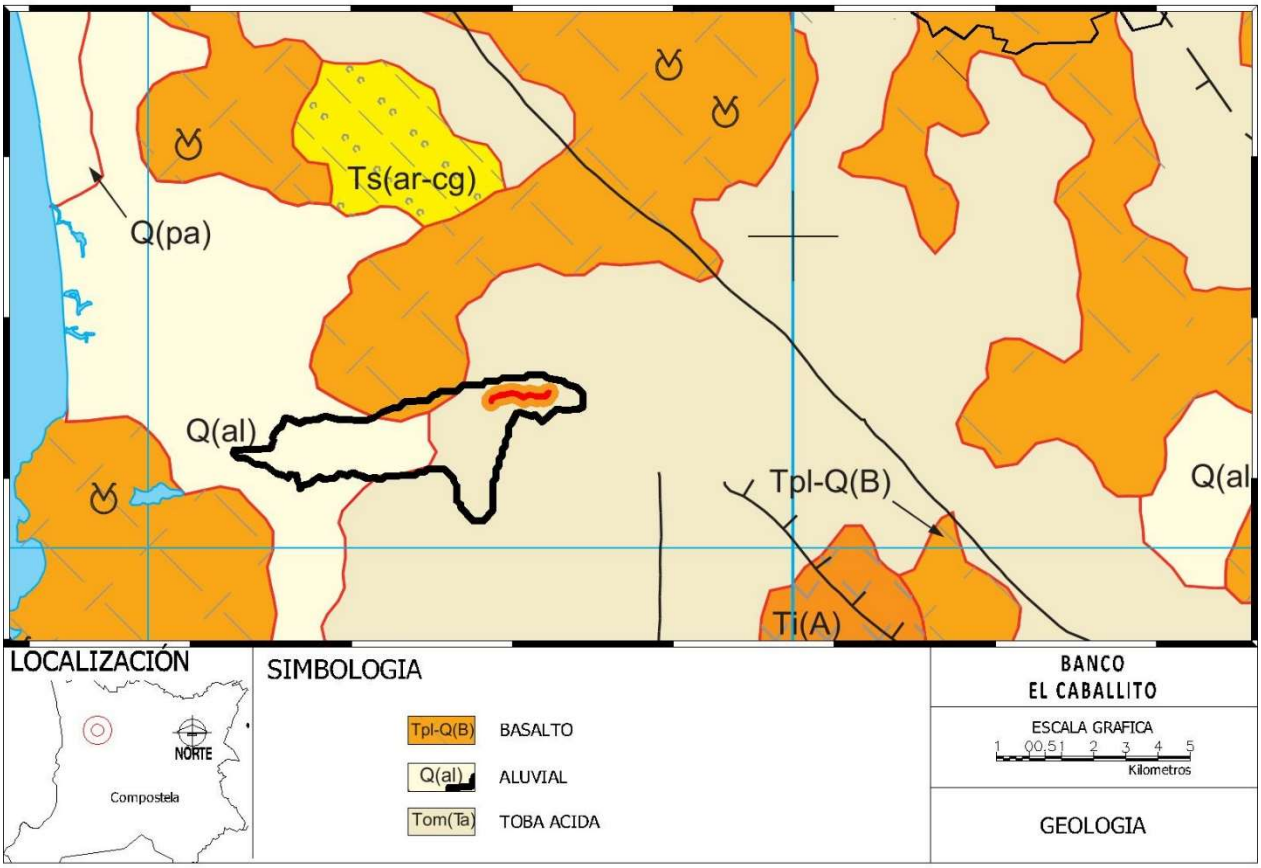
Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima

La franja irregular de esta subprovincia que penetra en el estado de Nayarit, corresponde a la zona en forma de cuerno que encierra por el norte a la bahía de Banderas y el territorio contiguo; abarca todo el municipio de Bahía de Banderas, parte de los municipios de Compostela, Ahuacatlán, Amatlán de Cañas y una pequeña fracción de los municipios de Ixtlán del Río y San Pedro Lagunillas. Su extensión equivale a 7.57% de la superficie total del estado.

Presenta los siguientes sistemas de topoformas: Sierra Alta Compleja, es el más extendido, el relieve principal lo conforman las sierras Vallejo y Zapotán; llanura costera con deltas, corresponde a la llanura costera del río Ameca, lugar en el que están situadas las poblaciones Valle de Banderas y San Juan de Abajo; llanura de piso rocoso o cementado con lomeríos, en la cual se asientan las localidades Punta de Mita e Higuera Blanca; lomerío, bordea a la sierra Vallejo en sus flancos oriental y sur; valle ramificado con lomeríos, en las poblaciones Monteón y Lo de Marcos; y valle ramificado, sitio donde se localiza el poblado Aguamilpa.

CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE.

El Sistema Ambiental está representado por las unidades de Suelo Toba Acida Tom (Ta) con un 49.3%, Aluvial **Q(al)** en el 45.6% y el 5.2% restante corresponden a basalto Tpl-Q (B), según la Carta Estatal de Geología de INEGI.



Extracción de la carta estatal de Geología
Fuente: INEGI SIGEN-2000

La unidad Tom(Ta), toba ácida la conforma ignimbrita dacítica, toba vítrea ácida, toba dacítica, toba riolítica, toba lítica ácida, riolita esferulítica y roca volcanoclástica; las principales estructuras que muestran son compacta masiva, seudoestratos y fluidal; presenta además ligera deformación tectónica. Otro rasgo peculiar es el sistema de fracturas y fallas normales que rompen la apariencia seudohorizontal de las mesetas volcánicas, lo que origina escarpes y basculamiento regional hacia el este. El derrame riolítico no es frecuente, está intercalado o sobreyace en discordancia a las tobas ácidas; la roca volcanoclástica aflora ampliamente, pero por su posición estratigráfica y topográfica, o bien por lo reducido del área expuesta, quedó incluida dentro de la unidad. Sobreyace a granito del Cretácico y a roca ígnea extrusiva intermedia del Terciario Inferior; la intrusionan diques de composición calcoalcalina y la cubren en discordancia derrames basáltico-andesíticos, ambos del Terciario Plioceno-Cuaternario, por lo que se infiere que corresponden al Terciario Oligoceno-Mioceno. Cubre la porción oriental y forma la cubierta volcánica de la Sierra Madre Occidental, denominada por algunos investigadores como Faja Ignimbrítica Mexicana.

En las inmediaciones de la población Jomulco, aflora otra unidad volcánica, que fue clasificada como riodacita; su estructura es compacta masiva, contiene vesículas y bandas de hematita. Forma parte de la cubierta volcánica félsica de la Sierra Madre Occidental, por lo que se le incluyó en el lapso Oligoceno-Mioceno. En la unidad hay minas de ópalo.

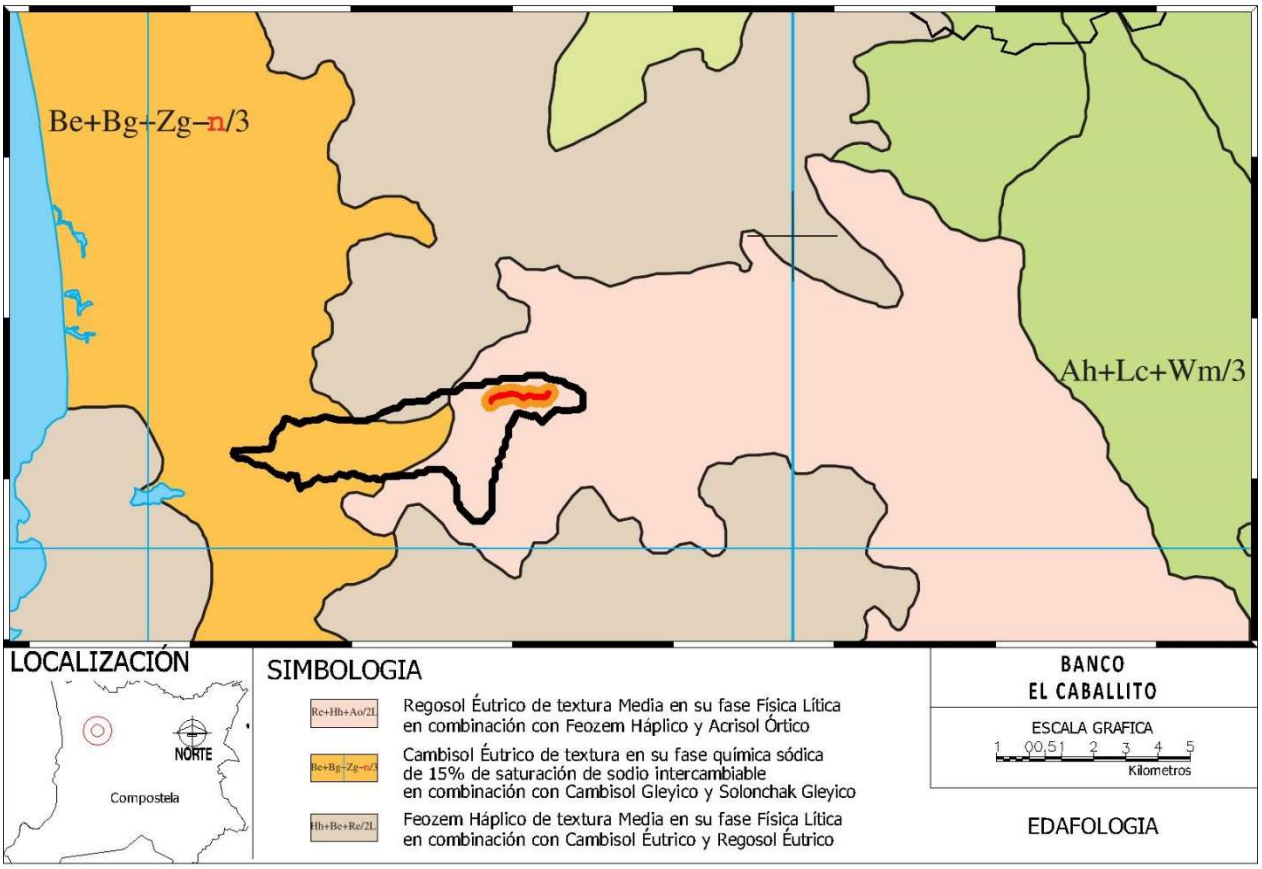
Unidad de Suelo Aluvial Q(al) consiste de un depósito reciente de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava, derivados de rocas preexistentes. Su principal exposición es en el noroeste y oeste de la provincia Llanura Costera del Pacífico, y se distribuye también en el resto de las provincias, sobre todo, como relleno de valles intermontanos. Cubre a las rocas descritas anteriormente.

Del Plio-Cuaternario afloran unidades de roca representadas como Tpl(B) que corresponde a basalto, basalto andesítico y en ocasiones andesita-basáltica; presenta estructura vesicular, masiva y compacta; con fracturas y fallas normales de orientación preferencial noreste. Sobreyace discordantemente a granito del Cretácico, roca volcánica intermedia del Terciario Inferior, toba ácida del Oligoceno-Mioceno y rocas sedimentarias clásticas del Terciario Superior; subyace a depósitos clásticos del Cuaternario; lo anterior sirvió de apoyo para considerarla plio-cuaternaria. Forma parte del volcanismo calcoalcalino de la provincia Eje Neovolcánico, denominada también Faja Volcánica Transmexicana; se distribuye en el centro y sureste del estado y en ella se localizan bancos de material de los que se obtienen bloques para la industria de la construcción.

SUELOS.

Dentro del Sistema Ambiental se localizan tres composiciones edafológicas tipificadas como: **Be+Bg+Zg-n/3** (47.7%), **Re+Hh+Ao/2L** (46.6%) y **Hh+Be+Re/2L** (5.8%).

En la composición edafológica **Be+Bg+Zg-n/3** predomina Cambisol Éutrico de textura en su fase química sódica de 15% de saturación de sodio intercambiable en combinación con Cambisol Gleyico y Solonchak Gleyico); en la composición **Re+Hh+Ao/2L** el suelo dominante es Regosol Éutrico de textura Media en su fase Física Lítica, en combinación con Feozem Háplico y Acrisol Órtico y para la composición edafológica **Hh+Be+Re/2L** el suelo dominante es Feozem Háplico de textura Media en su fase Física Lítica, en combinación con Cambisol Éutrico y Regosol Éutrico, según la Carta Estatal de Edafología de INEGI.



Extracción de la carta estatal de Edafología
Fuente: INEGI SIGEN-2000

Cambisoles

Ocupan el tercer lugar de los suelos más extensos de Nayarit con 17.54%; su mayor distribución es en la Sierra Madre Occidental (noroeste, centro y sureste) y cubren gran parte de la subprovincia Pie de la Sierra; en menor proporción también en el Eje Neovolcánico, de manera notable en el volcán Tepetiltic y cercanías a las poblaciones de Pintadeño y La Fortuna; en estas áreas por lo general tienen pendientes irregulares muy pronunciadas, y moderadas en las estribaciones de la sierra que corresponden a la subprovincia Pie de la Sierra. Originados en su mayor parte por la desintegración de las rocas que constituyen estos conjuntos de topoformas, son jóvenes y se hallan en una etapa relativamente temprana de su desarrollo evolutivo; tienen textura media y estructura de bloques subangulares; su formación ocurre en condiciones aeróbicas, con movimiento rápido y libre del agua, de manera sobresaliente en la parte superior y media del suelo. Presentan un horizonte A ócrico que pasa de forma gradual a un B cámbico (Cambisol éutrico),

se desarrollan en la mayoría de los tipos climáticos con excepción de los semisecos. Su uso es restringido debido a la pendiente que presentan los sitios donde se forman, así como a la profundidad, que por lo general en la Sierra Madre Occidental es menor de 55 cm, con fertilidad que varía de moderada a baja, ocasionada por la variación en el contenido de materia orgánica y nutrientes. En la subprovincia Pie de la Sierra, el terreno tiene pendientes moderadas, que junto con los tipos climáticos (cálido subhúmedo y parte del cálido húmedo), los cuales registran las precipitaciones más elevadas durante el año, son los factores de mayor interacción, lo que se manifiesta en una mayor profundidad (a veces más de 100 cm); estas condiciones pueden ocasionar que el suelo al tener avance en su desarrollo, y por lo tanto en madurez, tenga tendencia a la acidez y sea bajo en el porcentaje de saturación de bases, debido al movimiento lateral y vertical de la humedad, que ocasiona la lixiviación (remoción) de cationes básicos.

En el Eje Neovolcánico muestran color pardo obscuro en la parte más superficial (horizonte A) y gris rojizo en la parte media (horizonte B) del suelo (Cambisol crómico); en el volcán Tepetiltic su profundidad está limitada por la roca basáltica de la cual se originan, sin embargo la caldera del mismo ha sido rellenada con materiales finos acarreados por corrientes fluviales, que provocaron la formación de una superficie casi plana con suelo profundo, causando a su vez en parte de la misma, un pequeño lago. Las inmediaciones de las localidades de Pintadeño y La Fortuna, presentan Cambisoles con restricciones para su uso, debido a la pendiente moderada, profundidad limitada por un estrato rocoso y pedregosidad en la porción superficial del suelo; en las cercanías de Amatlán y Estancia de los López la limitante para su utilización es la pendiente que va de leve a moderada. Los alrededores de Tepic tienen relieve plano y suelos profundos, por lo común de color más obscuro y ricos en materia orgánica (Cambisol húmico); sin embargo, son pobres en nutrientes (Ca, Mg, K), con tendencia a la acidez y saturación de bases menor de 50%.

Regosol Éutrico: Son los más abundantes en la entidad con 23.05% de la superficie, proceden en gran medida de la desintegración de los diferentes materiales litológicos que conforman a los sistemas montañosos; en la Sierra Madre Occidental es donde más abundan y se distribuyen en forma irregular; están presentes en casi toda el área de la Sierra Madre del Sur que penetra en el estado, fundamentalmente en su porción este, y en gran parte del Eje Neovolcánico, en la fracción sur y sureste.

Son suelos jóvenes con poco desarrollo, tienen un horizonte A ócrico, de textura media y color pardo obscuro cuando está húmedo (Regosol éutrico); constituyen la etapa inicial en la formación de un gran número de suelos, lo que depende de los diversos tipos climáticos y del material parental; su uso es muy restringido, debido a que la topografía en general es irregular, con excesiva pendiente y su profundidad es menor de 30 cm, limitada por la roca de la cual se originan; además, en parte de la zona oeste de la Sierra Madre Occidental presentan pedregosidad.

En la Llanura Costera del Pacífico los regosoles están constituídos por depósitos litorales, originados en su mayoría por la acción del oleaje, que provoca la formación de largas y angostas barras paralelas; así como el que estos suelos sean inestables y profundos; sin embargo, su textura con elevado contenido de arena, determina que el drenaje interno sea excesivo y su productividad agropecuaria casi nula, excepto algunas áreas que manifiestan estabilidad del suelo, pero aún con limitaciones moderadas por la presencia de salinidad que varía de 8 a 12 mmhos/cm de conductividad eléctrica, como en las inmediaciones de las poblaciones Las Labores, Rancho Nuevo y Los Corchos.

Feozem Háplico: Ocupan el segundo lugar en abundancia con 22.03% de la superficie estatal, se distribuyen de forma extensa en las serranías al noroeste, centro y sureste de la Sierra Madre Occidental, oeste y sureste del Eje Neovolcánico y en la porción oeste de la Sierra Madre del Sur; localizados en casi todos los tipos climáticos de la entidad, con excepción del cálido húmedo. Están caracterizados por presentar una capa superficial obscura (horizonte A mólico), rica en materia orgánica y nutrientes (Feozem háplico), resultado fundamental de la intensa actividad biológica. Son de textura media, con estructura granular en la parte más superficial y bloques subangulares en la siguiente capa que, en conjunto con la porosidad, confieren al suelo buenas condiciones aeróbicas y por lo tanto un buen drenaje interno, lo que permite la penetración de raíces y se infiltre el exceso de agua, pero que tenga buena capacidad de retención de humedad aprovechable.

Solonchaks

Se localizan de forma dominante en las marismas y esteros de la Llanura Costera del Pacífico; su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales, con una conductividad eléctrica del extracto de saturación mayor de 16 mmhos/cm. Tienen un horizonte A ócrico de color pardo obscuro y un B cámbico de color pardo amarillento obscuro (en húmedo); debido al medio anaeróbico en que se desarrollan (continuo exceso de agua), presentan hidromorfismo (Solonchak gléyico), manifestado por cierta reducción del hierro y la formación de un patrón de moteaduras o manchas al quedar en contacto con el aire; poseen además un porciento de saturación de sodio mayor de 15 (fase sódica); algunos tienen en la superficie una capa arcillosa que sufre rupturas en forma de placas poligonales cuando está seca (Solonchak takyrico); en general presentan variaciones texturales de migajones arenosos a migajones arcillosos, y pH´s de muy ligeramente ácidos (6.5) a moderadmente alcalinos (8.0); estas características propician que en ellos crezca vegetación de manglar y halófila, a la vez de inhabilitarlos para el desarrollo de actividades agrícolas.

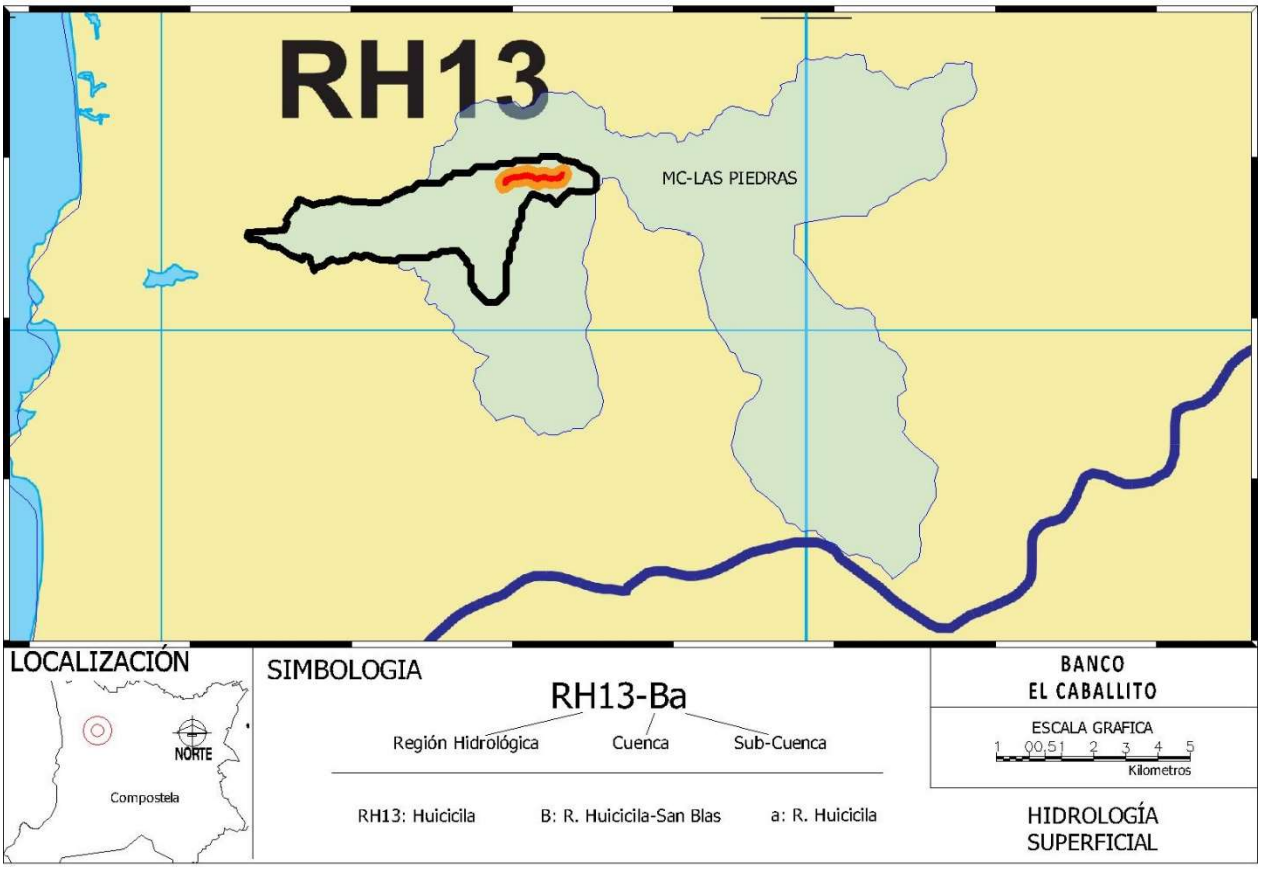
Acrisoles

Están ubicados en la porción central de la entidad dentro de la Sierra Madre Occidental y noroeste y centro del Eje Neovolcánico, bajo la influencia de climas cálido húmedo, cálido subhúmedo y semicálido subhúmedo; la vegetación que sustentan está formada por selvas y bosques. En esta zona climática se registran las mayores precipitaciones del estado, más sobresalientes en la Sierra Madre Occidental que es superior a 2 000 mm y en las dos restantes mayor de 1 200 mm. Tienen características similares a los Luvisoles, con excepción de que, además de tener el horizonte B argílico, son más ácidos, ricos en materia orgánica (Acrisol húmico) y tienen una saturación de bases menor de 35%. Son suelos maduros desarrollados bajo condiciones aeróbicas; las características climáticas que prevalecen, como son las elevadas precipitaciones, así como el relieve accidentado donde están, favorecen el movimiento de materiales finos y cationes básicos por procesos de lixiviación (remoción) a través del suelo, lo que provoca que sus propiedades sean las ya descritas, además de tener profundidad variable (de menos de 50 cm hasta más de 100 cm), y en el noroeste del Eje Neovolcánico presentan pedregosidad. A diferencia de las áreas mencionadas, en los alrededores de Compostela se manifiestan sobre relieve plano y en algunas partes leve y moderado.

HIDROLOGÍA.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

El sistema ambiental se ubica en la subcuenca a (R. Huicicila) que pertenece a la cuenca B (R. Huicicila-San Blas) de la región hidrológica RH13 (Huicicila), según la Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0 de INEGI. en la cual se localiza La microcuenca "Las Piedras" cuya delimitación se tomó como referencia la regionalización de microcuencas realizada por SAGARPA-FIRCO



Extracción de la carta estatal de Hidrología Superficial
Fuente: INEGI SIGEN-2000

Región Hidrológica (RH-13) Huicicila

Ubicada en el suroeste y continúa en el estado de Jalisco. Está dividida en dos cuencas costeras (separadas por la desembocadura del río Ameca): B, Río Huicicila-San Blas (dentro de Nayarit) y A, Río Cuale-Pitillal (en Jalisco); esta última comprende la mayor extensión de la Bahía de Banderas.

Limita al norte y oriente con la RH-12, Lerma-Santiago; también en la última orientación con la RH-14, Ameca, al sur con la RH-15, Costa de Jalisco, y al poniente con el Océano Pacífico Ocupa 13.11% del territorio nayarita.

CUENCA (B) R. HUICICILA-SAN BLAS
Localizada en el suroeste, en la región costera entre los ríos Grande de Santiago y Ameca; su porción sur abarca la parte norte de bahía de Banderas. Representa 13.11% de la superficie estatal. Limita al norte y este con la cuenca F (RH-12), al sureste B (RH-14), al sur A (RH-13) y al oeste con el Océano Pacífico. La integran las subcuencas a, R. Huicicila; b, R. Ixtapa y c, R. San Blas.

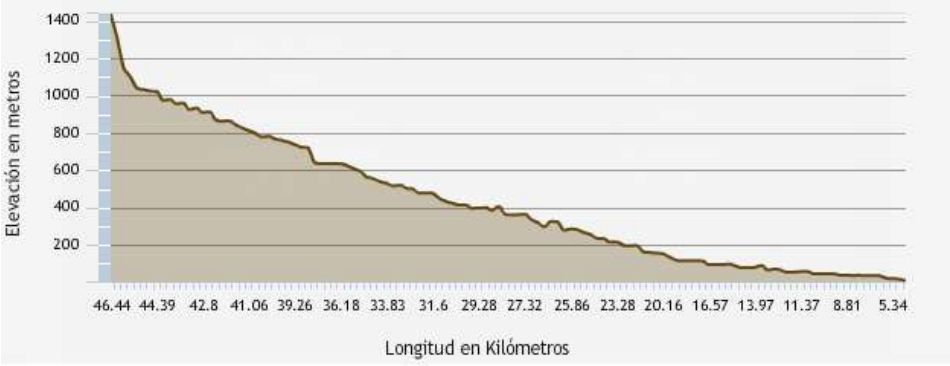
En esta microcuenca escurren una serie de ríos que desembocan en el Océano Pacífico, de ellos destacan: El Naranjo, Huicicila, Los Otates, La Tigrera, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos; al norte de ésta se encuentra una zona de esteros y marismas cercanos a la población de San Blas; otro rasgo hidrográfico importante es el lago San Pedro. Se asientan poblaciones de importancia como: Jalcocotán, Zacualpan, Compostela, Las Varas, Sayulita, Higuera Blanca y Punta Mita; en su zona litoral hay numerosas localidades turísticas.

Dentro de la cuenca, la temperatura media anual es de 18º a 26º C, la precipitación total anual de 1 000 a 1 500mm; la lámina de escurrimiento de 27.8%. No se presentan niveles de contaminación importantes; sin embargo es necesario establecer plantas de tratamiento de aguas negras en todas las poblaciones, para evitar riesgos futuros en las corrientes superficiales y la zona litoral.

Características de los escurrimientos superficiales:

La hidrografía superficial presenta escurrimientos de caudal intermitente que tienen su origen en la Sierra Zapotán a una altura de 1438 metros sobre el nivel del mar y el cauce del arroyo La Tigrera cuenta con una longitud de 46.44 km, presentando un pendiente media de 3.07% con una superficie drenada de 285 km².

Perfil de elevaciones del cauce del arroyo "La Tigrera"



Flujos máximos y mínimos

Para el cálculo del gasto máximo de escurrimiento de la Cuenca se utilizó una aplicación que tiene el Instituto Nacional de Estadística y Geografia en su página de internet, denominada SIMULADOR DE FLUJOS DE AGUA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS (SIATL).

De igual forma, dicha aplicación nos proporciona la máxima lluvia probabilística en un período de retorno de 100 años, en base a los registros de precipitación histórica de las estaciones meteorológicas de la zona, en este caso el dato estadístico de la lluvia máxima fue de 119.72 mm, con el cual se modeló el escurrimiento en la cuenca, con una duración de una hora.

Posteriormente se obtiene el coeficiente de escurrimiento, para lo cual también la aplicación nos proporciona la siguiente tabla, donde en base a las características de la zona (vegetación, pendiente y suelo), podemos ver que el coeficiente de escurrimiento correspondiente es de 0.30, debido a que la topografía del ramal correspondiente es de topografía ondulada, con pendientes promedio menor de 3.07% y cobertura de vegetación predominante es vegetación secundaria de Selva; el suelo (en su mayoría) Regosol-Cambisol de textura media.

Coeficientes de escurrimiento (INEGI)

Uso del suelo y pendiente del terreno	Textura del suelo		
	Gruesa	Media	Fina
Bosque			
Plano (0-5% pendiente)	0.10	0.30	0.40
Ondulado (6-10% pendiente)	0.25	0.35	0.50
Escarpado (11-30% pendiente)	0.30	0.50	0.60
Pastizales			
Plano (0-5% pendiente)	0.10	0.30	0.40
Ondulado (6-10% pendiente)	0.16	0.36	0.55
Escarpado (11-30% pendiente)	0.22	0.42	0.60
Terrenos cultivados			
Plano (0-5% pendiente)	0.30	0.50	0.60
Ondulado (6-10% pendiente)	0.40	0.60	0.70
Escarpado (11-30% pendiente)	0.52	0.72	0.82

Este dato se registra en la siguiente pantalla, al igual que el resto que podemos observar:

Parámetros para el cálculo de caudal máximo

Por último está pantalla nos proporciona la información del caudal máximo, que en este caso fue de 589.99 m^3/seg, de igual forma nos proporciona más información adicional de la corriente principal del caudal estudiado, tal como: superficie, pendiente media, elevación máxima, mínima y media, longitud, etc.

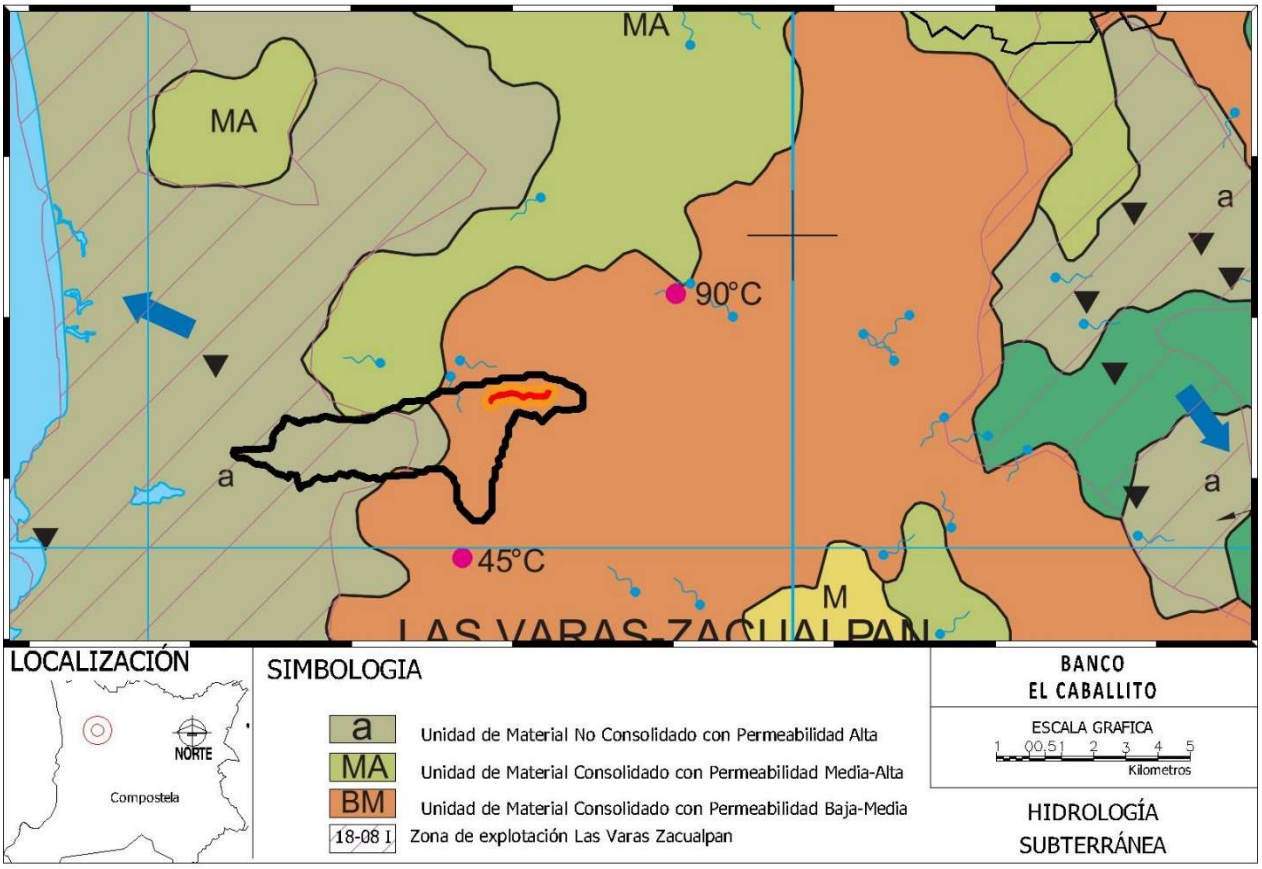
Indicadores del cauce principal

Indicadores del Cauce Principal

Propiedad	Valor
Elevación máxima	1438 m
Elevación media	724 m
Elevación mínima	10 m
Longitud	46442 m
Pendiente Media	3.0748 %
Tiempo de Concentración	289.85 (minutos)
Área Drenada	285.02 km2
Periodo de Retorno	100 años
Coeficiente de escurrimiento	.3
Lluvia	120 mm
Intensidad de Lluvia	24.84 mm/h
Caudal pico	589.99 m3/s

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El proyecto se localiza dentro un área subexplotada con Materiales No Consolidados de Permeabilidad alta (a), dentro de la Zona de Explotación 18-08 Las Varas-Zacualpan lo cual representa el 50.7% Del Sistema Ambiental, en el 47.8% se presentan Materiales Consolidados de Permeabilidad Baja Media (BM) y el 1.5% restante corresponde a la unidad de Materiales Consolidados de Permeabilidad Media-Alta (MA), según la Carta Estatal de Hidrología Subterránea INEGI.



Extracción de la carta estatal de Hidrología Subterránea
Fuente: INEGI SIGEN-2000

18-08. Las Varas-Zacualpan

Localizada en la porción suroeste del estado, su extensión representa 1.20% de su territorio; los asentamientos que se encuentran en ella son: Las Varas, La Peñita, Zacualpan, Rincón de Guayabitos, Lima de Abajo y Puerta de la Lima. Factores como: turismo, crecimiento de las poblaciones, agricultura y ganadería, provocan el incremento en las demandas de agua.

Las rocas que la constituyen son: tobas de composición ácida, de permeabilidad baja; basalto y brecha volcánica básica, de permeabilidad alta y media; conglomerado de matriz arcillo-arenosa, semiconsolidado, de permeabilidad media; depósito aluvial areno-gravoso, de permeabilidad alta; y suelo palustre limo-arenoso, semipermeable, de espesor delgado. Las unidades de conglomerado, aluvial y palustre, cubren a derrames de lava fracturados y alterados; hay también acumulaciones de piroclastos escoriáceos y lapilli de composición basáltica, así como arenas litorales de limitado espesor.

El acuífero es de tipo libre, hay un inventario de 47 aprovechamientos: 28 pozos, 13 norias, 2 manantiales y 4 galerías. La profundidad del nivel estático en pozos y norias es de 4 a 10 m y la restitución estimada, debido a que no se han nivelado los brocales, es de 0.5 m/año; la dirección del flujo subterráneo del agua es hacia el noroeste. En general es apta para todos los usos; sólo en Rincón de Guayabitos no es potable, debido a cantidades altas de ion ferroso. La mayor parte se destina al servicio público-urbano y en segundo término al uso agrícola; no hay evidencias de contaminación por descarga de aguas negras.

La recarga es de 18 Mm^3 y la substracción de 6.680 Mm^3, por lo que se cuenta con un volumen disponible de 11.320 Mm^3. Está subexplotada y queda dentro de un área decretada como veda.

Unidad de Material no Consolidado con Permeabilidad Alta (a)

Es la de mayor importancia y exposición dentro de la superficie estatal, ya que la conforman materiales inconsolidados. Su mayor afloramiento se encuentra al noroeste de la entidad, dentro de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Pacífico; en segundo término en el sur, sureste y suroeste dentro de la provincia Eje Neovolcánico (en una serie de valles intermontanos de origen volcánico y tectónico, como es el caso de los valles de Tepic, San Pedro Lagunillas y Compostela), así como en el valle de Zacualpan-Las Varas; en el suroeste, en la provincia Sierra Madre del Sur, donde comprende parte del valle de Banderas e íntegramente abarca dos pequeños valles: uno costero y otro intermontano, los tres valles mencionados tienen relación con la sierra Vallejo. Por último, en el norte, noroeste y sureste de la entidad, dentro de pequeños valles intermontanos pertenecientes a la provincia Sierra Madre Occidental.

De la Llanura Costera del Pacífico los materiales que conforman la unidad son los suelos aluvial y litoral del Cuaternario. El suelo aluvial es un depósito de ambiente continental y origen fluvial, constituido por sedimentos del tamaño de la arcilla, arena, grava y guijarro, derivados de toba ácida, andesita, basalto y rocas volcanoclásticas; presenta estratificación normal y cruzada; la predominancia de la arena y grava favorecen la permeabilidad alta.

El suelo litoral es un depósito clástico reciente de sedimentos de playa, originados por la acción erosiva y acumulativa de las olas y corrientes marinas; mineralógicamente se constituyen de detritos subredondeados a redondeados del tamaño de la arena: de cuarzo, feldespatos, micas y clastos de rocas y conchas. Por el tamaño de los clastos, también favorece la infiltración de agua.

En el resto de los valles (intermontanos y costeros) mencionados que pertenecen a las demás provincias fisiográficas, afloran con variaciones los siguientes materiales geológicos sin consolidar: conglomerado, aluvial, residual y material volcanoclástico, todos ellos del Cuaternario.

El conglomerado es de permeabilidad alta, debido a que está constituido por depósitos clásticos continentales, que consisten en fragmentos subredondeados de ignimbrita, riodacita y basalto, en una matriz areno-arcillosa mal compactada; los fragmentos varían en tamaño de 4 a 20 centímetros de diámetro.

El suelo aluvial también es de permeabilidad alta y es similar al descrito en la provincia Llanura Costera del Pacífico.

El suelo residual consiste de material formado por la acción del intemperismo "in situ" de rocas volcánicas básicas y ácidas; su granulometría se constituye por clastos inconsolidados, altamente permeables, del tamaño de la arena, limo y arcilla. En este tipo de suelo la permeabilidad puede variar en forma local, debido a mayores concentraciones de arcilla, sin embargo, en general se tiene buena permeabilidad.

El material volcanoclástico está formado por fragmentos de rocas volcánicas depositados en ambiente sedimentario continental, constituidos por pómez, toba ácida, vidrio volcánico y, esporádicamente, basalto; muestra seudoestratos con espesor aproximado de 50 centímetros y en ocasiones se observa en forma caótica. Por la poca compactación que presenta y la acción de los agentes erosivos es común observar barrancos. Su permeabilidad es alta.

Unidad de Material Consolidado con Permeabilidad de Baja-Media (BM)

Cubre la mayor parte de la superficie estatal, sobre todo al oriente de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, en el suroeste y sureste en la Sierra Madre del Sur y la zona sur y sureste, de la provincia Eje Neovolcánico. Está constituida por toba de composición ácida del Terciario Oligoceno-Mioceno.

La toba consiste en una secuencia volcánica formada por ignimbrita dacítica. Existen entre otras: vítrea ácida, dacítica, riolítica, lítica ácida, riolita esferulítica y roca volcanoclástica; sus estructuras son: compacta, masiva, en seudoestratos y fluidal; presenta además vetas de cuarzo, drusas, esferulitas y amígdalas; otro rasgo peculiar es el sistema de fracturas y fallas normales que rompen la apariencia seudohorizontal de las mesetas volcánicas, lo que origina escarpes y basculamiento regional hacia el oeste.

Las diferencias físicas, en las rocas mencionadas, como es el caso de las texturas, estructuras y grado de fracturamiento y fallamiento, originan que la circulación del agua a través de las rocas sea escasa y en caso de absorverla son incapaces de cederla de manera suficiente.

Unidad de Material Consolidado con Permeabilidad de Media-Alta (MA)

Está expuesta en el suroeste, en los afloramientos de roca volcanosedimentaria del Cretácico y en el suroeste, centro, sur, sureste y norte, en los afloramientos de basalto de edad perteneciente al Terciario Plioceno-Cuaternario.

El volcanosedimentario se integra de lutita y arenisca derivadas de rocas volcánicas con intercalaciones de derrames dacíticos y en determinados sitios depósitos calcáreos. Está intrusionada por roca granítica, lo cual provocó fracturamiento de medio a intenso; la permeabilidad es media y se incrementa donde predominan estratos arenosos fuertemente fracturados o caliza con muestras de disolución.

La roca dominante en esta unidad es el basalto, el cual varía en ciertos sitios a basalto andesítico y andesita basáltica. La permeabilidad en estas rocas cambia con el tipo de fracturamiento que presentan, de moderado a intenso y con las características de las estructuras que muestran: vesicular, compacta masiva y el grado de intemperismo, de medio a profundo.

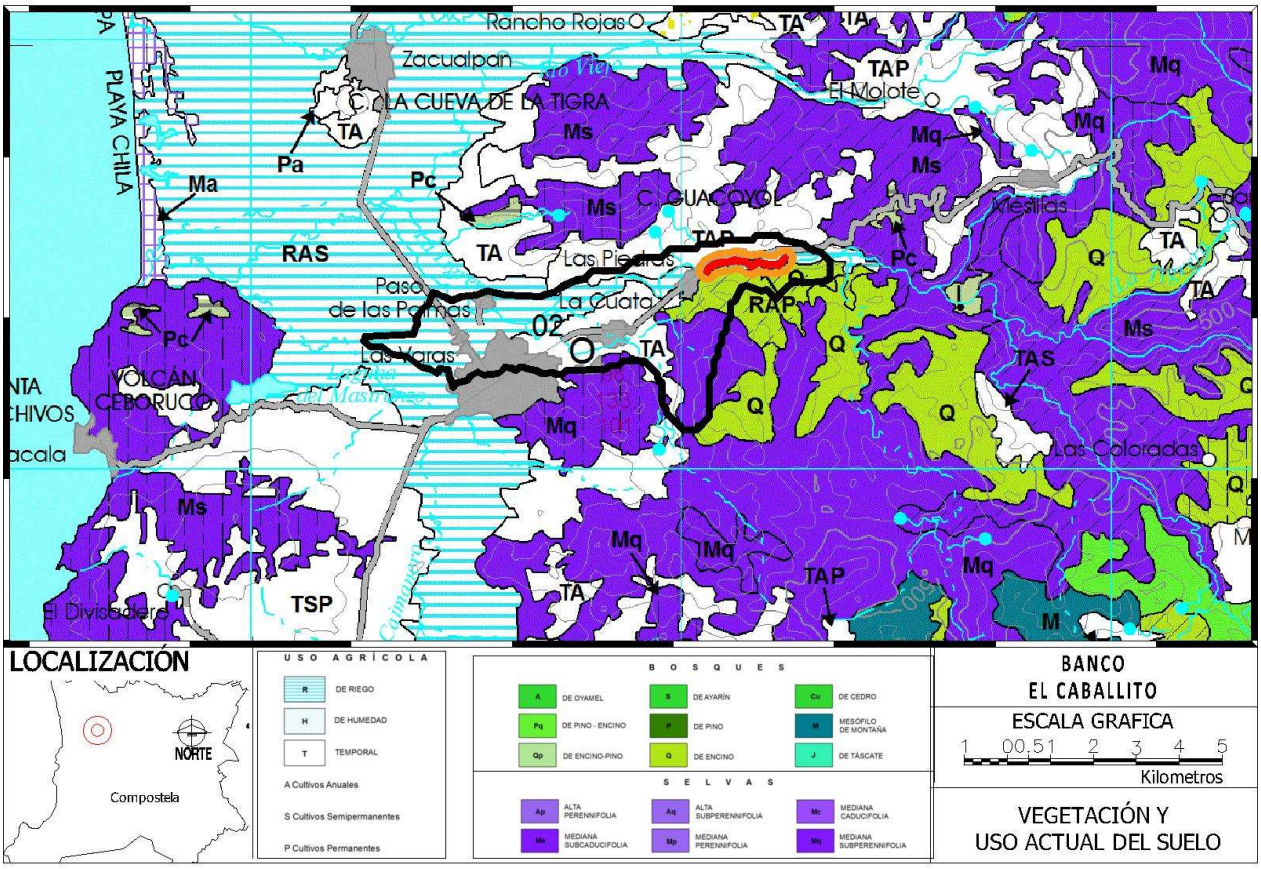
En síntesis las rocas son porosas y con fracturas, lo que permite el flujo del agua en cantidades suficientes para conformar una buena zona de recarga.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

Vegetación

La carta estatal de Vegetación y Uso Actual del Suelo Serie VI del INEGI, clasifica al área del proyecto y su zona de influencia como Agricultura de Riego Anual y Permanente.

En lo que respecta al Sistema Ambiental el uso de suelo predominante es el Agrícola (RAS: Agricultura de riego anual y semipermanente, RAP: Agricultura de riego anual y permanente, TA: Agricultura de temporal anual y TAP: Agricultura de temporal anual y permanente) considerando que se indican Zonas tipificadas como Corrientes o cuerpos de agua intermitentes que corresponde al cauce del (no representativas en la carta); así también se presentan zonas Vegetación selva mediana subperennifolia en ecotono con Bosque de Encino (VSA/SMQ: vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, SMQ: selva mediana subperennifolia, BQ: bosque de encino y VSa/BQ: vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino) y Zona Urbana (Asentamiento humano) que corresponde a las localidades asentadas en las cercanías del cauce del arroyo, principalmente la localidad de Las Varas.



Extracción de la carta estatal de Vegetación y Uso Actual del Suelo
Fuente: Serie VI INEGI

Porcentaje que ocupan los diferentes tipos de Uso de Suelo y Vegetación Presentes en el SA.

Calve	Tipo	Porcentaje
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	14.04%
RAP	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	2.75%
RAS	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE	27.49%
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	21.06%
TAP	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	8.84%
BQ	BOSQUE DE ENCINO	0.66%
VSa/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	10.32%
SMQ	SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	13.42%
VSA/SMQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	1.42%

Selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia

Selva Mediana Subperennifolia (SMQ) Los componentes arbóreos de este tipo vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50%, se desarrolla en lugares con climas cálido húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 0 C. La precipitación total anual del orden de 1 000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1 300 m de altitud. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido.

El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársticas. Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 hasta 30 m. Dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas.

Son especies importantes de este tipo de selva: Lysiloma latisiliquum, Brosimum alicastrum (ox, ramón, capomo), Bursera simaruba (chaka', palo mulato, jiote, copal), Manilkara zapota (ya', zapote, chicozapote), Lysiloma spp. (tsalam, guaje, tepeguaje), Vitex gaumeri (yaaxnik), Bucida buceras (pukte), Alseis yucatanensis (jaasché), Psidium sartorianum (pichiche'), Carpodiptera floribunda. Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas.

Los géneros frecuentes en la vegetación secundaria de la selva mediana subperennifolia son; *Acacia, Adelia, Albizzia, Bauhinia, Bixa, Calliandra, Chrysophyllum, Cnidoscolus, Combretum, Crotalaria, Demodium, Didymopanax, Eugenia, Inga, Lantana, Mimosa, Myriocarpa, Paullinia, Piper, Siparuna, Tabebuia, Vitex* (Rzedowski, 2005).

Bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino

Este tipo de vegetación se localiza en su mayor parte en la Sierra Madre Occidental, y en forma dispersa en el Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur; tiene una superficie estatal de 17.33%. Rzedowski (1988) menciona la existencia de este tipo de bosque en el sector meridional de la Sierra Madre Occidental, que corresponde a los estados de Nayarit, Jalisco, Zacatecas y Aguascalientes. Con mayor detalle, las poblaciones de encino se encuentran en los alrededores de los cerros El Cuervo, Guacamayas y Naranjitos, así como al oriente de la localidad de Tamazola en el municipio de Huajicori; existen además en los cerros Verde, Los Hornitos y río El Riecito al este del municipio de Acaponeta; en la sierra Los Huicholes, en la ladera oriental de la sierra El Nayar, en las localidades de San Isidro y Rancho Viejo, en el municipio Del Nayar; también en ambas laderas de la Sierra Alica, sureste de Huaynamota, ladera poniente de la Sierra Pajaritos y la porción alta del escarpe oeste del río Bolaños en el municipio de La Yesca. Existen poblaciones

más dispersas en la sierra El Guamúchil entre los municipios de Amatlán de Cañas y Ahuacatlán, Cerro Grande (San Pedro), sierra Zapotán, al norte y oriente de Compostela, volcán Las Navajas y norte de Tepic.

Por su amplia distribución en el estado, esta comunidad se desarrolla a diferentes altitudes, que de manera general, colinda con los bosques mixtos de encino-pino y pino-encino. Rzedowski (1988) señala que los bosques de encino se encuentran desde el nivel del mar hasta 3 100 msnm. De acuerdo con lo señalado, en Nayarit es común localizarlos en un amplio rango a partir de 300 m, en las proximidades de la planicie costera, hasta una altitud de 2 000 msnm en el municipio de La Yesca. Generalmente los encinos se desarrollan en climas semicálidos subhúmedos con lluvias de verano, aunque existen comunidades que penetran en los climas cálidos; la temperatura media anual se encuentra entre 18 y 22ºC, con precipitaciones que fluctúan en rangos entre 800 y 1 000 mm en la generalidad de los casos, aunque existen precipitaciones mayores en los bosques localizados en el municipio de Tepic. El sustrato litológico donde se encuentra este tipo de vegetación consta de rocas ígneas extrusivas ácidas, además de una parte al sur de la entidad con rocas ígneas extrusivas básicas. Los suelos que sustentan este bosque son: Regosol eútrico, Luvisol férrico y vértico, y Feozem con fases líticas y pedregosas.

Fisonómicamente este bosque posee elementos arborescentes con alturas entre 8 y 15 m, aunque también los hay en forma arbustiva. Rzedowski y Mc Vaugh (1966) señalan que del lado más húmedo, a altitudes inferiores (400 a 1 400 m) en Nayarit y áreas próximas al litoral de Jalisco son frecuentes los bosques de *Quercus* aff. *aristata* y *Q. planipocula*, entremezclándose a menudo con los matorrales y bosquetes de tipo sabanoide de *Byrsonima* y *Curatella.*

En el centro del estado, continúa el dominio de *Q. magnoliifolia* y los encinares son similares en composición y estructura, además de las siguientes especies como variantes: el estrato superior con alturas entre 8 y 15 m: *Quercus laeta*, *Q. coccolobifolia*, *Q. elliptica*, *Pinus* sp.; el estrato medio con alturas hasta 3 m: *Conostegia xalapensis*, *Randia* sp., *Verbesina* spp. (San Andrés), *Psidium guajaba* (guayaba), *Rhus barclayi, Bursera* spp.; en el estrato inferior con alturas entre 1 y 1.5 m: *Muhlenbergia emersleyi*, *Elionurus barbiculmis* (salvia), *Loeselia mexicana*, *Eupatorium pazcuarense*, *Vernonia aschenborniana*, *Eupatorium* sp., *Acacia* sp. (huizache).

La condición actual de las comunidades primarias de encino presenta poca alteración, con poblaciones relativamente numerosas en una superficie de 11.29% del área total; sin embargo, también existen poblaciones con disturbio, lo que ha dado como resultado el surgimiento de vegetación secundaria, con una cobertura de 6.04%, se localiza principalmente en los municipios Del Nayar y La Yesca, donde la actividad que se realiza es la obtención de madera para uso local, además de quemas periódicas para inducir pastos con fines pecuarios y agricultura de temporal. Estas comunidades secundarias en su mayoría presentan individuos originarios del bosque en forma aislada y el resto con elementos vegetales de formaciones vecinas o de la sucesión favorecida por dichas actividades; la composición florística incluye en su estrato superior a *Quercus magnoliifolia*; de 2 a 3 m también se presentan: *Conostegia xalapensis*, *Verbesina* sp., *Zanthoxylum* sp., *Byrsonima crassifolia* (nanche) y *Turpinia occidentalis*; en los estratos inferiores hasta de 1.5 m de altura *Hyptis albida, Acacia pennatula, Aristida* sp. y *Rhynchelytrum roseum*. De manera general, estas comunidades se localizan inmediatamente después de la selva baja caducifolia así como de los pastizales inducidos en la zona montañosa.

Agricultura:

La agricultura de temporal se clasifica como el tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

La agricultura de riego es uno de los agrosistemas que utiliza agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se

realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Este tipo de cultivo puede ser tanto anual, semipermanente o permanente; en el anual son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año o menos, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo; en el semipermanente el periodo de su ciclo vegetativo dura entre dos y diez años, como en el caso de la papaya, la piña y la caña de azúcar, y en el permanente la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del plátano, la yaca, el mango y la mayoría de los frutales. Algunos ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional, principalmente en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa y en la región del Bajío.

Zona urbana: se define como el porcentaje de población total de un país, territorio o área geográfica que vive en zonas definidas como urbanas, en un punto de tiempo específico, usualmente a mitad de año. El término urbano se refiere esencialmente a ciudades, pueblos y otras áreas densamente pobladas, en este caso la localidad más cercana al área del proyecto es Las Varas.

Dentro del área de influencia directa que corresponde principalmente a las orillas del arroyo, que presenta franjas con elementos dispersos de sauce (*Salix bonplandiana*, *Salix humboldtiana*, *Salix taxifolia*), guamúchil (*Pithecellobium Dulce*), guácima (Guazuma ulmifolia) y Tepehuaje (*Lysiloma acapulcense*), en combinación con elementos de guanacastle *(Enterolobium cyclocarpum),* papelillo *(Bursera simaruba),* higuera *(Ficus sp.), palma llanera (sabal mexicana) y cuastecomate (Crescentia alata)*, así también se observan ejemplares inducidos de amapa (*Tabebuia Rosea*), primavera (*Tabebuia donnel-smithii*), limón (*citrus limon*) y Mango (*Mangifera indica*) este último en pequeños huertos, así también se observan terrenos destinados al pastoreo de ganado (uso pecuario), agricultura, área urbana y relictos de vegetación secundaria de selva mediana.

Las especies arbóreas observadas en el área de influencia del proyecto se presentan en la siguiente tabla:

Especies observadas en el área de influencia.

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059
Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	
Salicaceae	*Salix humboldtiana*	Sauce	
Salicaceae	*Salix taxifolia*	Sauce	
Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum*	Guanacastle	
Fabaceae	*Pithecellobium Dulce*	Guamúchil	
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Papelillo	
Bignoniaceae	*Crescentia alata*	Cuastecomate	
Bignoniaceae	*Tabebuia Rosea*	Amapa	
Bignoniaceae	*Tabebuia donnel-smithii*	Primavera	
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácima	
Moraceae	Ficus sp.	Higuera	
Arecaceae	sabal mexicana	Palma llanera	
Rutaceae	*citrus limon*	Limón	
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	

El material a extraer se encuentra en su gran mayoría expuesto a lo largo del arroyo, desprovisto de vegetación arbórea, pudiéndose observar escasos manchones dispersos de vegetación herbácea y pasto, así como palizada y arbustos secos producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias; por otra parte, en las riberas se observa vegetación secundaria con elementos arbóreos que serán respetados en su totalidad.

En el área del proyecto y su zona de influencia no se encontró ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna.

La fauna no está distribuida de manera uniforme en la superficie terrestre. La forma misma del territorio, su complicada topografía y la ubicación de sus principales cordilleras, permiten que, con apenas el 1.5% de la superficie terrestre, México tenga una diversidad biológica relativamente alta pues representa entre el 10 y 12 % del total de la biodiversidad conocida (Ceballos y García, 1997; Ceballos et al. 2010). Por lo tanto, las especies tienen distribuciones espaciales o geográficas definidas, en buena medida relacionadas con su ecología trófica, e.g. carnivoría o herbivoría (Huggett, 2004). El intervalo de su distribución puede abarcar desde unas cuantas hectáreas hasta una escala mundial (Begon et al., 2006).
En el estado de Nayarit se estima una riqueza de 862 especies de fauna silvestre terrestre (Luja *et al*., 2014, Jacobo-Sapien 2015, Ramírez-Silva *et al*., 2015, Woolrich-Piña *et al*., 2016), que corresponde con el 29% de la riqueza para el país (Ceballos y Arroyo-Cabrales 2012, Flores-Villela y García-Vázquez 2014, Parra-Olea *et al*., 2014, Navarro *et al*., 2014). En este rubro se realizó una consulta bibliográfica sobre la fauna silvestre potencialmente presente en el Sistema Ambiental. Se abordó de manera específica la riqueza de vertebrados: Herpetofauna, Avifauna y Mastofauna.

En el Sistema Ambiental uno de los factores importantes que determina la presencia de fauna silvestre es el hábitat, ya que es el principal medio que se ve afectado por las intervenciones antrópicas (la presencia de campesinos que trabajan en terrenos con actividades agropecuarias haciendo uso continuo de vehículos y maquinaria agrícola), lo que ha contribuido a que sea difícil el aprovechamiento del área por parte de la fauna silvestre, por consecuencia la fauna busca refugio en las zonas más altas y alejadas de estas tierras, zonas que cuentan con cubiertas vegetales más conservadas; así también es importante señalar que el ganado que se encuentra en estos terrenos, invade el cauce del arroyo para ahí abrevar e incluso descansar en las orillas de este rio, por lo tanto, la fauna que se pudiera presentar en el área del proyecto es fauna transitoria.

Dentro de la fauna Ictiológica del Arroyo La Tigrera se localizan las siguientes especies potenciales: pupo del Valle (*Algansea tincella*), mexcalpique de escama (*Allodontichthys polylepis)*, chorumo del Ameca (*Allotoca* sp.), mexcalpique cola roja (*Xenotoca eiseni*), guatopote del Lerma (*Poeciliopsis infans*), guatopote de Occidente (*Poeciliopsis viriosa*), charale (*Chirostoma jordani*).

Las especies de aves, mamíferos y reptiles que se reportan para el sistema ambiental del proyecto se presentan en las siguientes tablas, mencionando las especies potencias por las características que se tienen en el área (tipo de vegetación, tipo de clima, altitud y precipitación, entre otras.) y por los registros sustentados en la bibliografía:

Aves
La avifauna potencial que presenta el sistema ambiental es de 70 especies tanto potenciales como observadas, representadas por 29 familias, destacando la familia Parulidae (parulidos) representada con ocho especies.

Especies de aves potenciales y observadas en sus áreas de influencia.

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Ardeidae	*Egretta thula*	Garza blanca		Observado
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza garrapatera		Observado
Ardeidae	*Ardea herodias*	Garzón gris		Potencial
Ardeidae	*Ardea alba*	Garzón blanco		Potencial
Ciconidae	*Mycteria americana*	Cigüeña americana	Pr	Potencial

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán neotropical		Potencial
Anhinguidae	*Anhinga anhinga*	Anhinga americana		Potencial
Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patiamarilla mayor		Potencial
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote		Observado
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común		Potencial
Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris		Observado
Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón selvático de collar	Pr	Potencial
Falconidae	*Caracara cheriway*	Caraca quebranta huesos		Potencial
Cracidae	*Ortalis wagleri*	Chachalaca vientre castaño		Potencial
Odontophroridae	*Callipepla douglasii*	Codorniz cresta dorada		Potencial
Picidae	*Picoides scalaris*	Carpintero mexicano		Potencial
Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero enmascarado		Potencial
Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero lineado		Potencial
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita cola larga		Potencial
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela		Potencial
Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola pico rojo		Observado
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma aliblanca		Observado
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera		Potencial
Corvidae	*Corvus sinaloae*	Cuervo sinaloense		Potencial
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero		Potencial
Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo canela		Potencial
Laridae	*Leucophaeus pipixcan*	Gaviota de Franklin		Potencial
Mimidae	*Melanotis caerulescens*	Mulato azul		Potencial
Icteridae	*Icterus pustulatus*	Bolsero dorso rayado		Potencial
Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria dorso negro menor		Potencial
Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria castaña		Potencial
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento		Potencial
Icteridae	*Cacicus melanicterus*	Cacique mexicano		Potencial
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate		Observado
Cardinalidae	*Pheucticus chrysopeplus*	Picogordo amarillo		Potencial
Cardinalidae	*Piranga bidentata*	Piranga dorso rayado		Potencial
Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín sietecolores	Pr	Potencial
Trogonidae	*Trogon citreolus*	Coa citrina		Potencial
Hirundidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta		Potencial
Hirundidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina aliserrada		Potencial
Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltador gris		Potencial
Turdidae	*Cathaurus aurantiirostris*	Zorzal pico naranja		Potencial
Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo dorso rufo		Potencial
Tirannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis grande		Potencial
Tirannidae	*Sayornis nigricans*	Pampamoscas negro		Potencial
Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Luis		Observado
Tirannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano chibiú		Potencial

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Tirannidae	*Myiozetetes similis*	Luis social		Potencial
Tirannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal		Potencial
Tirannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical		Potencial
Tirannidae	*Empidonax occidentalis*	Papamoscas amarillo		Potencial
Tytiridae	*Tityra semifasciata*	Titira puerquito		Potencial
Tytiridae	*Pachyramphus aglaiae*	Mosquero cabezón		Potencial
Trogloditidae	*Pheugopedius felix*	Saltapared feliz		Potencial
Trogloditidae	*Thryophilus sinaloa*	Saltapared sinaloense		Potencial
Trogloditidae	*Troglodytes aedon*	Saltapared común		Potencial
Vireonidae	*Vireo hypochryseus*	Víreo amarillo		Potencial
Vireonidae	*Vireo plumbeus*	Víreo plomizo		Potencial
Vireonidae	*Vireo bellii*	Víreo de bell	P	Potencial
Polioptilidae	*Polioptila caerula*	Perlita azul gris		Potencial
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión		Observado
Parulidae	*Oreothlypis ruficapilla*	Chipe cabeza gris		Potencial
Parulidae	*Geothlypis trichas*	Mascarita común		Potencial
Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra		Potencial
Parulidae	*Geothlypis tolmiei*	Chipe lores negros	A	Potencial
Parulidae	*Icteria virens*	Chipe grande		Potencial
Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Chipe charquero		Potencial
Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo		Potencial
Parulidae	*Setophaga caerulescens*	Chipe azul negro		Potencial
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora		Potencial

*A = Amenazada, P = Peligro de extinción, Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos

La mastofauna potencial que presenta el sistema ambiental es de 43 especies, representada por 14 familias, destacando la familia Phyllostomidae (quirópteros) con 10 especies representada.

Especies de mamíferos potenciales y observadas en sus áreas de influencia.

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Didelphidae	*Didelphys virginiana*	Tlacuache		Observado
Didelphidae	*Rattus rattus*	Rata negra		Observado
Didelphidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo		Observado
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo		Potencial
Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo serrano		Potencial
Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo espalda blanca		Potencial
Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo mofeta		Potencial
Mephitidae	*Spilogale gracilis*	Zorrillo pigmeo		Potencial
Mustelidae	*Mustela frenata*	Comadreja		Potencial
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache		Observado
Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí		Potencial
Heteromyidae	*Liomys pictus*	Ratón espinoso		Potencial

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Heteromyidae	*Chaetodipus pernix*	Ratón de abazones		Potencial
Cricetidae	*Microtus mexicanus*	Meteorito mexicano		Potencial
Cricetidae	*Peromyscus melanophrys*	Ratón de meseta		Potencial
Cricetidae	*Reithrodontomys fulvescens*	Ratón canela		Potencial
Emballonuridae	*Balantiopteryx plicata*	Murciélago gris de saco		Potencial
Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Murciélago		Potencial
Mormoopidae	*Pteronotus parnellii*	Murciélago		Potencial
Phyllostomidae	*Macrotus waterhousii*	Murciélago orejón mexicano		Potencial
Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana*	Murciélago trompudo	A	Potencial
Phyllostomidae	*Glossophaga commisarisi*	Murciélago		Potencial
Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago		Potencial
Phyllostomidae	*Leptonycteris nivalis*	Murciélago magueyero	A	Potencial
Phyllostomidae	*Artibeus hirsutus*	Murciélago frugívoro		Potencial
Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero		Potencial
Phyllostomidae	*Chiroderma salvini*	Murciélago ojón		Potencial
Phyllostomidae	*Dermanura phaeotis*	Murciélago frutero		Potencial
Phyllostomidae	*Dermanura tolteca*	Murciélago frugívoro		Potencial
Natalidae	*Natalus mexicanus*	Murciélago		Potencial
Vespertilionidae	*Corynorhinus mexicanus*	Murciélago mula		Potencial
Vespertilionidae	*Eptesicus brasiliensis*	Murciélago		Potencial
Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*	Murciélago café		Potencial
Vespertilionidae	*Idionycteris phyllotis*	Murciélago		Potencial
Vespertilionidae	*Lasiurus xanthinus*	Murciélago		Potencial
Vespertilionidae	*Rogheesa gracilis*	Murciélago		Potencial
Vespertilionidae	*Bauerus dubiaquercus*	Murciélago		Potencial
Molossidae	*Eumops perotis*	Murciélago		Potencial
Molossidae	*Eumops underwoodii*	Murciélago		Potencial
Molossidae	*Molossus aztecus*	Murciélago		Potencial
Molossidae	*Molossus rufus*	Murciélago		Potencial
Molossidae	*Nyctinomops macrotis*	Murciélago		Potencial
Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago guanero		Potencial

*A = Amenazada. NOM-059-SEMARNAT-2010.

Reptiles

La fauna potencial de reptiles en el sistema ambiental es de 45 especies, representada por 15 familias, destacando la familia Colubridae (culebras) con 14 especies.

Especies de reptiles potenciales y observadas en sus áreas de influencia.

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Dactyloidae	*Norops nebulosus*	Abaniquillo pañuelo del Pacífico		Potencial
Helodermatidae	*Heloderma horridum*	Lagarto de chaquira	A	Potencial
Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana Mexicana de cola espinosa	A	Observado

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare*	Camaleón de montaña	A	Potencial
Phrynosomatidae	*Sceloporus albiventris*	Lagartija espinosa vientre blanco		Potencial
Phrynosomatidae	*Sceloporus dugesii*	Lagartija espinosa de Duges		Potencial
Phrynosomatidae	*Sceloporus torquatus*	Lagartija espinosa de Collar		Potencial
Phrynosomatidae	*Sceloporus heterolepis*	Lagartija espinosa de Quilla		Potencial
Phrynosomatidae	*Sceloporus nelsoni*	Sceloporus nelsoni		Potencial
Phrynosomatidae	*Sceloporus utiformis*	Lagartija espinosa del Pacífico		Observado
Phrynosomatidae	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija de árbol del Pacífico		Potencial
Phyllodactylidae	*Phyllodactylus lanei*	Salamanquesa patas de res		Potencial
Phyllodactylidae	*Phyllodactylus tuberculosus*	Salamanquesa vientre amarillo		Potencial
Teiidae	*Aspidoscelis costata*	Huico del Oeste Mexicano	Pr	Potencial
Teiidae	*Aspidoscelis lineattissimus*	Cuije cola azul	Pr	Observado
Boidae	*Boa imperator*	Mazacuata		Potencial
Colubridae	*Gyalopion quadrangulare*	Culebra nariz ganchuda	Pr	Potencial
Colubridae	*Drymarchon melanurus*	Culebra arroyera		Observada
Colubridae	*Lampropeltis polyzona*	Falsa coralillo real Occidental		Potencial
Colubridae	*Lampropeltis mexicana*	Falsa coralillo real Mexicana	A	Potencial
Colubridae	*Leptophis diplotropis*	Culebra perico gargantilla	A	Potencial
Colubridae	*Masticophis bilineatus*	Culebra chirrionera		Potencial
Colubridae	*Masticophis mentovarius*	Culebra chirriadora	A	Potencial
Colubridae	*Mastigodryas cliftoni*	Culebra lagartijera		Potencial
Colubridae	*Mastigodryas melanolomus*	Culebra lagartijera común		Potencial
Colubridae	*Oxybelis aeneus*	Culebra bejuquilla Mexicana		Potencial
Colubridae	*Salvadora grahamiae*	Culebra chata oriental		Potencial
Colubridae	*Salvadora mexicana*	Culebra chata del Pacífico	Pr	Potencial
Colubridae	*Sympholis lippiens*	Culebra cola corta Mexicana		Potencial
Colubridae	*Tantilla bocourti*	Culebrita cabeza negra		Potencial
Dipsadidae	*Hypsiglena torquata*	Culebra nocturna del Pacífico	Pr	Potencial
Dipsadidae	*Leptodeira maculata*	Escombrera del Suroeste	Pr	Potencial
Dipsadidae	*Manolepis putnami*	Culebra cabeza surcada		Potencial
Elapidae	*Micrurus distans*	Serpiente coralillo	Pr	Potencial
Elapidae	*Micrurus proximans*	Coralillo Nayarita	Pr	Potencial
Natricidae	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra lineada de bosque		Potencial
Natricidae	*Thamnophis eques*	Culebra de agua	A	Potencial
Viperidae	*Crotalus basiliscus*	Cascabel del Pacífico		Potencial
Viperidae	*Crotalus pricei*	Cascabel de manchas	Pr	Potencial
Viperidae	*Crotalus molossus*	Cascabel de cola negra	Pr	Potencial
Viperidae	*Crotalus lepidus*	Cascabel gris	Pr	Potencial
Emyididae	*Terrapene nelsoni*	Tortuga de monte	Pr	Potencial
Kinosternidae	*Kinosternon hirtipes*	Tortuga pecho quebrado	Pr	Potencial
Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga casquito	Pr	Potencial

*A = Amenazada, Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

Anfibios

La fauna potencial de anfibios en el sistema ambiental es de 24 especies, representada por 8 familias, destacando la familia Hylidae (ranas) con cinco especies.

Especies de anfibios potenciales y observadas en sus áreas de influencia.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
Bufonidae	*Anaxyrus kellogi*	Sapito rugoso		Potencial
Bufonidae	*Incilius mazatlanensis*	Sapo mazatleco		Potencial
Bufonidae	*Incilius occidentalis*	Sapo occidental		Potencial
Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante		Potencial
Bufonidae	*Rhinella marina*	Sapo		Observado
Bufonidae	*Bufo sp.*	Sapo		Observado
Craugastoridae	*Craugastor augusti*	Rana ladradora		Potencial
Craugastoridae	*Craugastor occidentalis*	Rata ladradora costeña		Potencial
Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus teretistes*	Rana silbadora	Pr	Potencial
Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus nitidus*	Rana fisgona	Pr	Potencial
Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus pallidus*	Rana chirriadora		Potencial
Hylidae	*Agalychnis dacnicolor*	Ranita verduzca		Potencial
Hylidae	*Smilisca baudinii*	Rana de árbol mexicana		Potencial
Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de las rocas		Potencial
Hylidae	*Dryophytes bistinctus*	Rana de árbol de pliegue		Potencial
Hylidae	*Tlalocohyla smithii*	Rana de árbol mexicana		Potencial
Leptodactylidae	*Leptodactylus melanonotus*	Ranita hojarasca		Potencial
Microhylidae	*Hypopachus ustus*	Sapo boca angosta		Potencial
Ranidae	*Lithobates magnaocularis*	Rana leopardo		Potencial
Ranidae	*Lithobates psilonota*	Rana espalda lisa		Potencial
Ranidae	*Lithobates pustulosa*	Rana de rayas blancas	Pr	Potencial
Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	Rana toro		Potencial
Scaphiopodidae	*Spea multiplicata*	Sapo montícola		Potencial
Scaphiopodidae	*Scaphiopus couchii*	Sapo cavador		Potencial

*Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

Conclusiones

Con relación a lo anterior en este documento, se ha observado que en el Sistema Ambiental la interacción del proyecto con la fauna silvestre es mínima, debido a las múltiples intervenciones antrópicas para agricultura y ganadería que ya existen en las áreas colindantes al proyecto, siendo que las actividades de extracción que se emplearán en el área, son muy percibirles por la fauna cercana, por lo tanto esta se alejará del lugar inmediatamente; para la pequeña fauna (pequeños reptiles, anfibios y peces) que se pudiera encontrar dentro del espejo de agua se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo utilizando malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación será supervisando, ya que dentro de la zona donde se realizarán las excavaciones deberá estar libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante las actividades de excavaciones.

La información registrada en el área del proyecto se realizó de la siguiente manera, entrevistando a algunos campesinos del área y lugares colindantes al proyecto sobre la fauna que observan comúnmente, así también se hicieron algunos avistamientos utilizando la técnica de puntos de conteo (Reynolds *et al*. 1980), la cual consiste en lo siguiente: el avistador se coloca en un punto y realiza la observación directa de aves a su alrededor con la ayuda de binoculares de largo alcance. También se identificaron los sonidos o cantos de las aves. Las especies de aves fueron identificadas con guías de campo como Peterson y Chalif (1989), Howell y Webb (1995).

Para el registro de las especies de mamíferos presentes, se utilizaron los siguientes métodos que proporcionaron evidencia de su presencia directa o indirecta, por medio de rastros como huellas, excretas, marcas de tronco, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso y partes de cuerpos (restos dejados por depredadores). Identificando con base en las guías de campo y claves de: Aranda (2000); Jimenéz-Guzmán *et al*., (1999) y Ceballos y Oliva (2005).

Para los muestreos de reptiles se realizaron recorridos en el área del proyecto, para detectar los posibles microhábitats utilizados por estas especies. Se dio prioridad a buscar debajo de piedras, troncos caídos, orillas de arroyos o grietas en las paredes. Los organismos se registraron por observaciones directas y cuando fue posible se realizó colecta manual.

La lista de las especies de fauna registrada en campo se menciona en la siguiente tabla:

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
		AVES		
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma aliblanca		Observado
Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola pico rojo		Observado
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión		Observado
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza garrapatera		Observado
Ardeidae	*Egretta thula*	Garza blanca		Observado
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate		Observado
Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Luis		Observado
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote		Observado
Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris		Observado
		MAMÍFEROS		
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache		Observado
Muridae	*Rattus rattus*	Rata negra		Observado
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache		Observado
Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo		Observado
		REPTILES		
Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana Mexicana de cola espinosa	A	Observado
Teiidae	*Aspidoscelis lineattissimus*	Cuije cola azul	Pr	Observado
Phrynosomatidae	*Sceloporus utiformis*	Lagartija espinosa del Pacífico	A	Observado
Colubridae	*Drymarchon melanurus*	Culebra arroyera		Observado
		ANFIBIOS		
Bufonidae	*Rhinella marina*	Sapo		Observado
Bufonidae	*Bufo* sp.	Sapo		Observado

***** Especies listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010.** A = Amenazado, Pr = Sujeta a Protección Especial.

IV.2.3 Paisaje

El Sistema Ambiental está comprendido dentro del sistema topomórfico considerado como Llanura Costera en intersección con la Sierra volcánica de laderas escapadas, donde predomina la unidad de paisaje "Valles Amplios" limitado por formaciones cerriles (Unidad de paisaje "Sierra de Laderas Tendidas"), donde se presenta el asentamientos humanos, Las Varas y Las Piedras, como el más importante, al interior del valle se observan la dominancia de terrenos de cultivo principalmente de piña, así como algunas plantaciones de limón y mango, en los límites de las parcelas se conservan elementos arbóreos, también se observan algunos manches con vegetación arbustiva y arbórea con aprovechamiento pecuario, resaltando que en los terrenos de cultivo, posterior a las cosechas son utilizados para el pastoreo de ganado, los relictos de selva se ven limitados a las formaciones cerriles, las cuales presentan claros que son aprovechados para el pastoreo de ganado bobino principalmente.

La condiciones de aprovechamiento antes descritas han propiciado que el paisaje original, se ha modificado severamente durante varias décadas, el cauce del arroyo es relativamente estrecho con profundidades de hasta 2 metros con relación a los terrenos colindantes a ambas márgenes al nivel de la zona federal, donde se presentan elementos arbóreos en franjas colindantes.

Visibilidad.- Considerando que la zona corresponde a un valle aluvial estrecho con terrenos de muy pendientes medias, el sitio del proyecto cuenta con una muy baja visibilidad desde los puntos de observación más importantes, lo anterior debido principalmente a que las actividades del proyecto están confinadas al interior del cauce del arroyo el cual presenta vegetación arbustiva y arbórea en ambas márgenes los cuales confieren al sitio un aislamiento de la cuenca visual, las actividades del proyecto únicamente serán percibidas desde ciertos punto en los predios colindantes a la zona federal mismos que cuentan un alto grado de perturbación importante.

Calidad Paisajística.- El aprovechamiento de los predios que colindan en ambas márgenes del arroyo confieren al sitio del proyecto una calidad paisajística media ya que se pierde estructura natural al reducirse la calidad de la cubierta vegetal nativa restringiéndola a franjas estrechas y elementos dispersos en los límites de predios, en terreno donde las pendientes son mayores se presentan como particularidades escénicas relictos de vegetación secundaria de selva median. Es importante resaltar que los elementos arbóreos no se verán alterados y a su vez brindan al proyecto confinamiento para las actividades de extracción.

Fragilidad.- Considerando que el entorno presenta una baja compacidad de cuenca que brinda el mencionado confinamiento de las actividades del proyecto y que la fragilidad de punto está limitada por la accesibilidad al sitio desde los accesos, en donde el índice topográfico reduce la fragilidad del sitio; dada la naturaleza del proyecto que consiste en la extracción de material pétreo que se acumula en cada temporada de lluvias, se considera que el sitio tendrá una recuperación en cada temporada, más sin embargo, se tomarán medidas de compensación para aminorar los impactos que se generen en el sitio, sobre todo en las márgenes del arroyo y los caminos que sirven de servidumbre de paso hacia los bancos de aluvión.

IV.2.4 Aspectos Socioeconómicos.

Municipio de Compostela.

Demografía

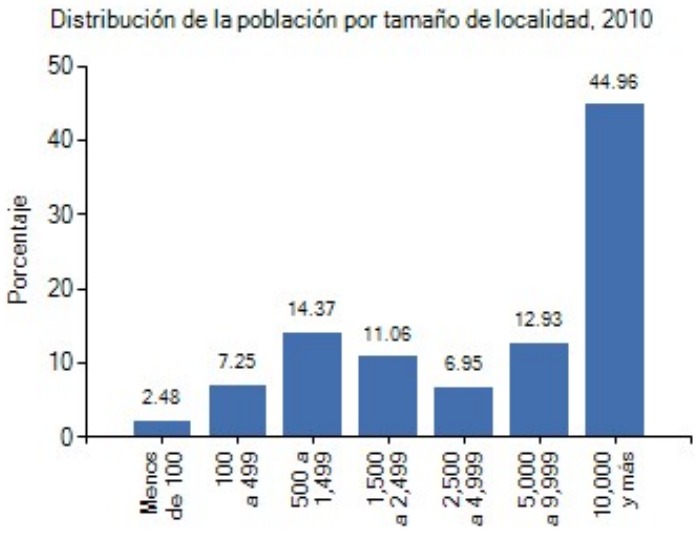
De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI, el municipio de Compostela cuenta con una población total de 70,399 habitantes, de los cuales 35,410 son hombres (50.3%) y 34,989 son mujeres (49.7%); tomando en cuenta que la población del Estado de Nayarit es de 1,084,979 habitantes, el municipio de Compostela representa el 6.5% del total estatal.

Para la Cabecera Municipal, se censaron 17,573 habitantes. Esto quiere decir que en la zona rural del Municipio habitan 52,826 apreciándose una gran diferencia entre el campo y la cabecera Municipal.

En el Municipio de Compostela existen 211 localidades que enseguida menciono y a la vez, citando la cantidad de habitantes que tenían comparativamente, en los decenios de 2005 y 2010, datos tomados de los Censos Generales de Población del INEGI.

La población del municipio, se concentra en 5 localidades, incluyendo la cabecera Municipal, al igual que las localidades de las Varas y La peñita de jaltemba, agrupan la mayor población, juntas representan el 57.88% del total municipal, el resto se distribuye en las localidades diseminadas dentro del municipio.

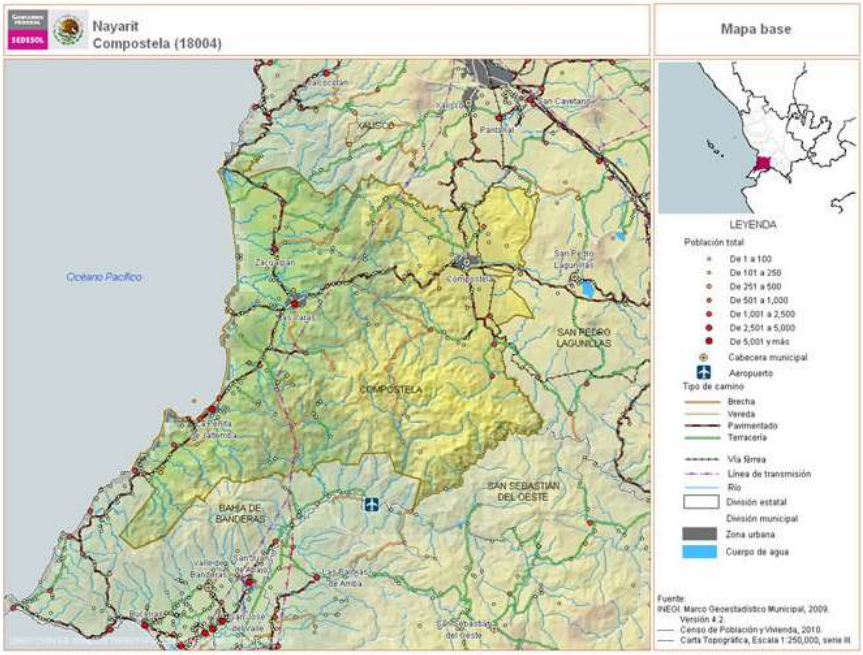
Ejido	Población en 2005	Población en 2010	Tasa de crecimiento
Compostela	15,991	17,573	9.0%
Las Varas	12,403	14,077	11.9%
La Peñita de Jaltemba	7,062	9,102	22.4%
Zacualpan	4,468	4,893	8.7%
Colonia Paraíso Escondido	2,069	2,463	15.99%



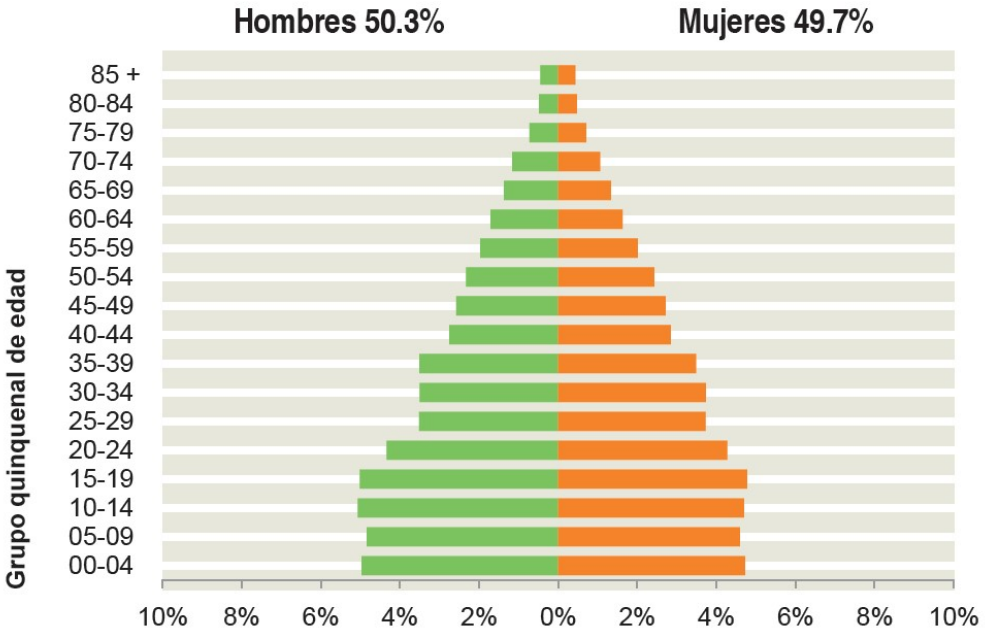
Crecimiento poblacional del municipio de Compostela.

La población masculina de los grupos de edades predominantes (00-04, 05-09, 10-14, 15-19 y 20-24) es mayor a la población femenina en un 0.6%, lo cual representa una relación hombres-mujeres de 101.2, es decir, por cada cien mujeres hay 101 hombres. Considerando solo estos grupos quinquenales la población femenina representa un 49.7% de la población total municipal, así mismo la población masculina representa un 50.3%.

En cuanto a la estructura por edades en el municipio de Compostela, el grupo quinquenal con mayor peso proporcional es el de 15 a 29 años con 18,093 habitantes, representando un 25.7% de la población total municipal.



Notas: [1] INEGI. II Conteo de Población y Vivienda, 2005.
[2] INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.
[3] Elaboración propia a partir de INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.2.
[4] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.
[5] CONAPO. Clasificación de los municipios de México según tipo de urbanización 2000.
[6] Localidad identificada como estratégica para el desarrollo de los municipios señalados en la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria 2012 (DOF: 12/12/2011).
[7] Elaboración propia a partir de INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.2.



Vivienda

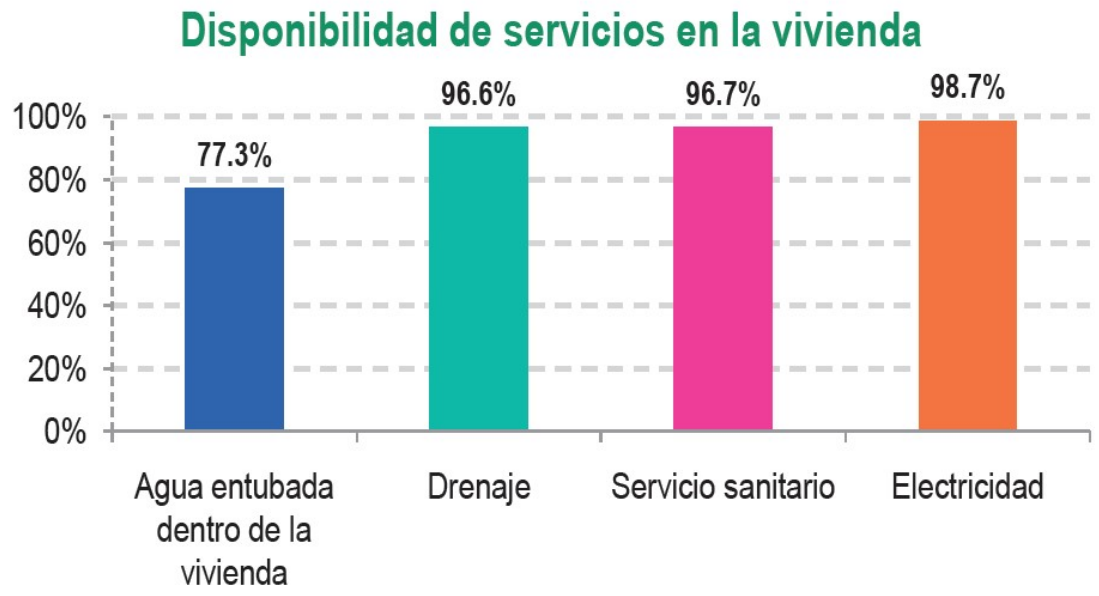
De acuerdo al Censo de población y Vivienda realizado por el INEGI en el 2010, se registra un total de 19,543 viviendas particulares habitadas en el municipio de Compostela.

Principalmente en 5 localidades se concentra el mayor número de viviendas habitadas que son:

Ejido	Vivienda 2005	Vivienda 2010	Tasa de crecimiento
Compostela	4,210	4,875	13.64%
Las Varas	3,253	3,824	14.93%
La Peñita de Jaltemba	1,887	2,454	23.10%
Zacualpan	1,291	1,430	9.72%
Colonia Paraíso Escondido	510	609	16.25%

En las localidades el 77.3% tiene agua entubada dentro de la vivienda, el 96.6% tiene drenaje (de cada 100 viviendas, 97 cuentan con drenaje), el 96.7% tiene servicio sanitario y el 98.7% tiene electricidad como lo muestra la siguiente gráfica:

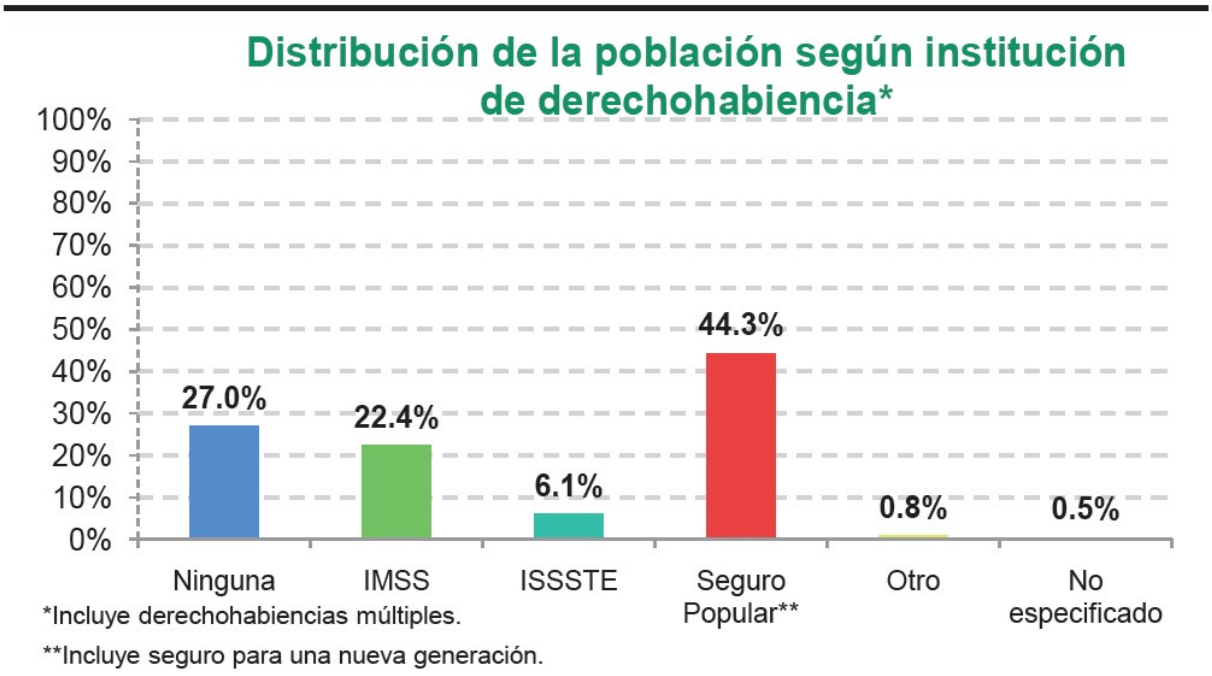
De cada 100 viviendas, 4 tienen piso de tierra.



De cada 100 viviendas, 97 cuentan con drenaje.

Salud y seguridad social

De la población total del municipio registrada en el 2010, el 72.5% (51,039 habitantes) son derechohabientes a servicios de salud, de los cuales 22.4% habitantes son del IMSS, 6.1% reciben el servicio en el ISSSTE y 44.3% familias en el Seguro Popular.



De cada 100 personas, 22 tienen derecho a servicios médicos del IMSS.

En lo que respecta al equipamiento se tienen registrados los siguientes hospitales y clínicas:

- IMSS hospital con consulta externa de medicina familiar y especialidades.
- ISSSTE centro de especialidades.
- Cruz roja centro de especialidades.

3 Unidades médicas del IMSS.
5 Unidades médicas en el IMSS-Oportunidades.
3 Unidades médicas en el ISSSTE.
14 Unidades médicas en la Secretaría de Salud del Estado.

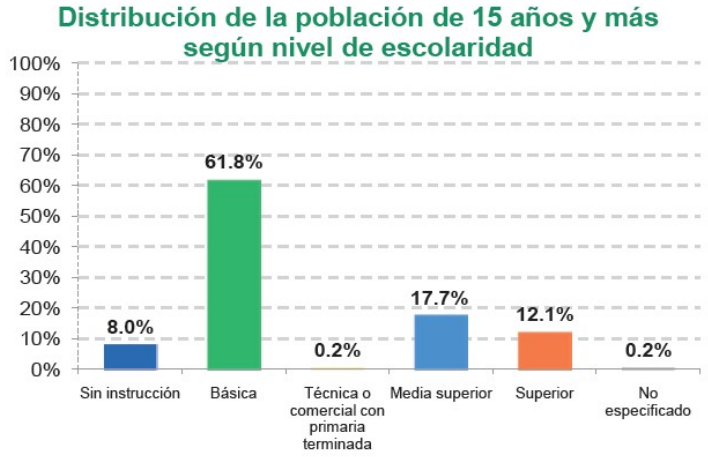
Educación

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y vivienda, 2010, el municipio de Compostela cuenta con equipamiento educativo de nivel básico, medio superior y superior distribuidos de la siguiente manera:

- 70 Escuelas en Preescolar
- 77 Escuelas en Primaria
- 0 Escuelas en Primaria Indígena
- 40 Escuelas en Secundaria
- 15Escuelas en profesional técnico
- 11 Escuelas en bachillerato
- 8 Escuelas en formación para el trabajo.
- 1 Escuela Superior de Veterinaria y Zootecnia.

También cuenta con 6 Bibliotecas Públicas y 4 Bibliotecas en educación básica, media y superior de la modalidad escolarizada.

El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 7.5 mientras que el registrado a nivel estatal es de 8.6, es decir la mayoría de la población de 15 años y más el nivel de estudios es hasta la secundaria.



De cada 100 personas de 15 años y más, 12 tienen algún grado aprobado en educación superior.

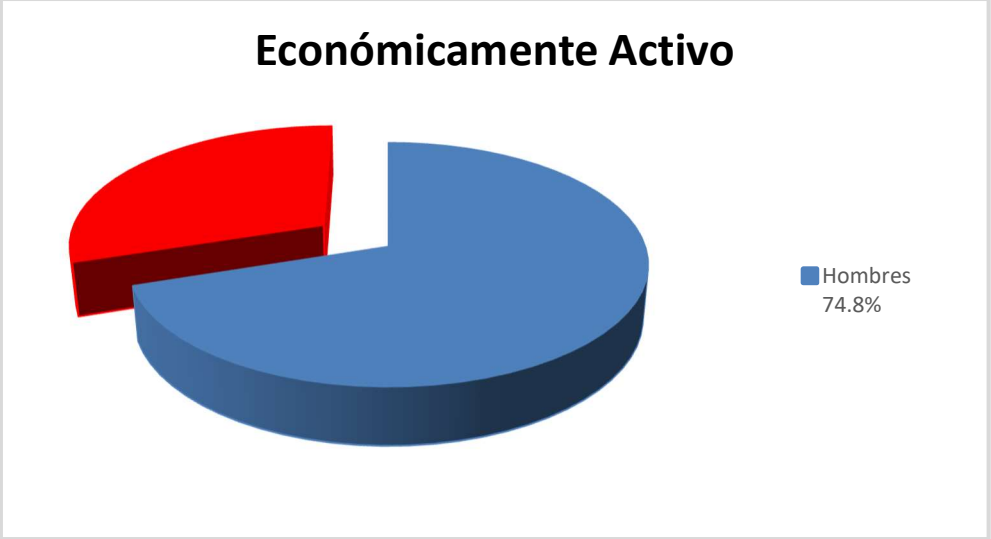
CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DEL MUNICIPIO.

Dentro del municipio de Compostela, la población tiene actividad en los tres sectores económicos: Primario, Secundario y Terciario, sin embargo es en el sector primario donde se concentra la mayoría de población ocupada dentro del municipio.

Aunque el municipio de Compostela sigue siendo principalmente un generador de insumos primarios, es posible ver en el desarrollo económico una dinámica similar a la que se presenta en el resto del país, caracterizada por un mayor dinamismo en los sectores secundario, representado por la industria y en el terciario, por el comercio y los servicios. Las principales características de la actividad agropecuaria son un estancamiento en la productividad de los cultivos tradicionales y una tendencia hacia un proceso de reconversión productiva con cultivos mayormente comerciales, lo cual ha avanzado lentamente, debido principalmente a problemas de financiamiento, capacitación y comercialización. En tal sentido los esfuerzos de la actual administración municipal están enfocados hacia la agroindustria para la transformación de los productos del campo, dándoles un valor agregado e incrementándose el empleo, mejorando en consecuencia el bienestar económico del productor rural y su familia. Respecto de la actividad forestal y acuícola, no han tenido el crecimiento deseado. Por otro lado, debe aprovecharse la dinámica que el sector de servicios y comercio, específicamente el turismo ha venido mostrando durante los últimos años, procurando incorporar las potencialidades del municipio en los grandes desarrollos turísticos, como son el corredor turístico y la escalera náutica, sin descuidar la oferta tradicional con la que ya se cuenta en esta actividad.

Población económicamente activa

La población económicamente activa en el municipio de Compostela representa el 53.5% del total, de los cuales 74.8% son hombres y 32.2% mujeres; así mismo se observa que la población económicamente activa masculina, predomina tanto en la cabecera como en el resto de las localidades (de cada 100 personas de 12 años y más, 54 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 97 tienen alguna ocupación.



Población no económicamente activa.

La población no económicamente activa con mayor porcentaje son las personas dedicadas a los quehaceres del hogar con un 53.9%, enseguida le sigue los estudiantes con el 32.3%, después le sigue las personas jubiladas y pensionadas con un 5.0%, luego sigue las personas con actividades no económicas con el 4.8% y por último con un 4.0% las personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar.

Distribución de la población no económicamente activa

IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

En base a la caracterización presentada, se puede afirmar que el Sistema Ambiental (SA) del sitio donde se pretenden desarrollar las actividades extractivas del proyecto se encuentra visiblemente modificado, se ubica en la estructura topomórfica considerada como Llanura Costera en intersección con la Sierra volcánica de laderas escapadas en donde el 57.1% del SA presenta terrenos con aprovechamiento agropecuario dominando los predios agrícolas con cultivos de piña, otros presentan pastizal con elementos arbustivos y arbóreos dispersos que son utilizados para el pastoreo de ganado; en los terrenos con pendiente más elevada ocupando el 25.8% del Sistema Ambiental se presentan terrenos tipificados como Vegetación de Selva Mediana Subperennifolia en ecotono con Bosque de Encino, así también el 14.00% del SA corresponde a la Zona Urbana Representada principalmente por la localidad de Las Varas y Las Piedras, en el 3.0% restante corresponde al cuerpo de agua que corresponde al cauce del Arroyo "La Tigrera" en cuyas orilla se presentan Vegetación de Galería.

El proceso histórico de transformación ha limitado la presencia de elementos arbóreos a los linderos de predios con aprovechamiento agrícola y a los predios de aprovechamiento pecuario, los elementos arbóreos se presentan de manera aislada en los límites de los predios o parcelas, así como inducidos en los patios de las viviendas de los asentamientos humanos (Zona Urbana).
Los terrenos colindantes al cauce del arroyo, se encuentran altamente impactados ya que se ha cambiado la naturalidad de la cubierta vegetal, ocasionando perdida del hábitat, lo cual aunado a la presión que ejercen las actividades agropecuarias ha propiciado el desplazamiento de la fauna silvestre que suele buscar refugio y alimentación en las zonas con vegetación, que corresponden a terrenos más elevados y con mayor grado de pendiente.

Los ecosistemas involucrados en el Sistema Ambiental (SA), son ecosistemas manipulados e intervenidos por el hombre, cuentan con las siguientes características:

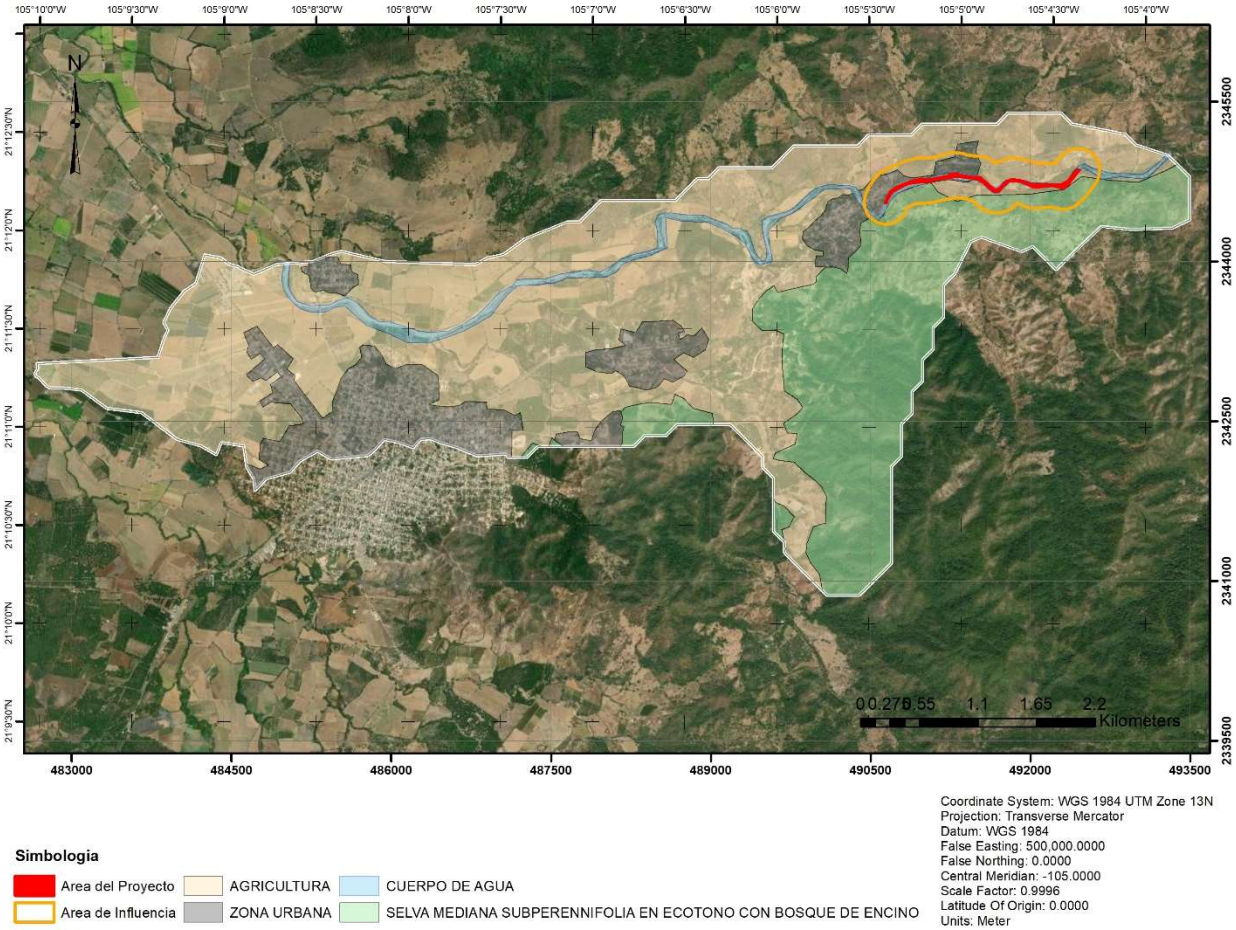
Agricultura (Agricultura de riego y de temporal):
Este ecosistema está compuesto por agricultura de temporal y de riego con cultivos anuales y permanentes, así como predios donde se presentan el pastoreo de ganado (Pecuario).
Agricultura de riego: Cuando el abastecimiento de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, un río, etcétera.
En este caso se cuenta galerías filtrantes, canales rústicos y tomas directas del cauce del arroyo.
Cultivo anual: Son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, el maíz, trigo y sorgo.
La agricultura de temporal se clasifica como el tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.
Dentro del Sistema Ambiental predominan los cultivos de piña, los elementos arbóreos están limitados a ejemplares dispersos en los límites de predios, la presencia de pequeños huertos de limón y el mango.
Pecuario: Sistema en el cual se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento pastos nativos de diferentes partes del mundo como: Digitaria decumbens (Zacate Pangola), Pennisetum ciliaris (Zacate Buffel), Panicum maximum (Zacate Guinea o Privilegio), Panicum purpurascens (Zacate Pará), entre otras muchas especies, bajo un programa de productividad y conservación, para lo cual se realizan algunas labores de cultivo y manejo y son clasificados como: Pastizales Cultivados, estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.
Dentro del sistema ambiental se presentan predios donde el pasto se desarrolla de forma natural y se combinan con elementos arbustivos; es importante señalar que posterior a las cosechas de los predios agrícolas, son utilizados para el pastoreo de ganado.

Vegetación de selva mediana subperenifolia en eotono con bosque de encino:
Estas asociaciones se presentan en terreno donde el grado de la pendiente ha dificultado el acceso a las actividades antrópicas, lo cual limita su aprovechamiento, sin embargo, se ven presionadas por la actividad principalmente pecuaria que se desarrolla en sus límites y que en ocasiones se interna eliminando el sotobosque. Son especies importantes de este tipo de selva: Lysiloma latisiliquum, Brosimum alicastrum (ox, ramón, capomo), Bursera simaruba (chaka', palo mulato, jiote, copal), Manilkara zapota (ya', zapote, chicozapote), Lysiloma spp. (tsalam, guaje, tepeguaje), Vitex gaumeri (yaaxnik), Bucida buceras (pukte), Alseis yucatanensis (jaasché), Psidium sartorianum (pichiche'), Carpodiptera floribunda. Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas.
Los géneros frecuentes en la vegetación secundaria de la selva mediana subperennifolia son; *Acacia, Adelia, Albizzia, Bauhinia, Bixa, Calliandra, Chrysophyllum, Cnidoscolus, Combretum, Crotalaria, Demodium, Didymopanax, Eugenia, Inga, Lantana, Mimosa, Myriocarpa, Paullinia, Piper, Siparuna, Tabebuia, Vitex* (Rzedowski, 2005).
La condición actual de las comunidades primarias de encino presenta poca alteración, con poblaciones relativamente numerosas en una superficie de 11.29% del área total; sin embargo, también existen poblaciones con disturbio, lo que ha dado como resultado el surgimiento de vegetación secundaria, con una cobertura de 6.04%, se localiza principalmente en los municipios Del Nayar y La Yesca, donde la actividad que se realiza es la obtención de madera para uso local, además de quemas periódicas para inducir pastos con fines pecuarios y agricultura de temporal. Estas comunidades secundarias en su mayoría presentan individuos originarios del bosque en forma aislada y el resto con elementos vegetales de formaciones vecinas o de la sucesión favorecida por dichas actividades; la composición florística incluye en su estrato superior a *Quercus magnoliifolia*; de 2 a 3 m también se presentan: *Conostegia xalapensis*, *Verbesina* sp., *Zanthoxylum* sp., *Byrsonima crassifolia* (nanche) y *Turpinia occidentalis*; en los estratos inferiores hasta de 1.5 m de altura *Hyptis albida, Acacia pennatula, Aristida* sp. y *Rhynchelytrum roseum*. De manera general, estas comunidades se localizan inmediatamente después de la selva baja caducifolia, así como de los pastizales inducidos en la zona montañosa.

Cuerpos de agua:
La hidrografía superficial presenta escurrimientos de caudal intermitente que tienen su origen en la Sierra Zapotán a una altura de 1438 metros sobre el nivel del mar y el cauce del arroyo La Tigrera cuenta con una longitud de 46.44 km, presentando un pendiente media de 3.07% con una superficie drenada de 285 km², la lluvia probabilística en un período de retorno de 100 años, en base a los registros de precipitación histórica de las estaciones meteorológicas de la zona, en este caso el dato estadístico de la lluvia máxima fue de 119.72 mm, con el cual se modeló el escurrimiento en la cuenca, con una duración de una hora, presentando un caudal máximo de 589.99 m^3/seg.
A las orillas del arroyo se presentan Vegetación de Galería (VG), las cuales son Comunidades arbustivas, ocasionalmente con elementos subarbóreos, que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general se localizan en zonas de climas templados a secos, con amplios rangos en los valores de temperatura, humedad y altitud, sobre terrenos con humedad superficial o con manto freático somero en el lecho de ríos usualmente secos.
En este tipo de vegetación predomina generalmente un solo estrato arbustivo, que fisonómicamente puede presentar el aspecto de matorral denso o espaciado, con altura entre 1 y 2 m y constituido por elementos usualmente perennifolios.
Con relación a la cubierta vegetal que se presenta en las orillas del arroyo se presenta individuos de sauces (*Salix bonplandiana*, *S. humboldtiana y S. taxifolia*) principalmente, en combinación con elementos de guanacastle *(Enterolobium cyclocarpum),* papelillo *(Bursera simaruba),* higuera *(Ficus sp.), palma llanera (sabal mexicana) y cuastecomate (Crescentia alata)*.

Zona Urbana
Se caracteriza por ser localidades que cuentan con los servicios básicos para ser habitadas, en esta instancia se presentan las localidades de Las Varas, Paso de las Palmas, La Cuata y Las Piedras, en estos asentamientos humanos se cuenta con una población combinada de 15303 habitantes con un total de 4144 viviendas (INEGI 2010). Así también se presentan infraestructura educativa (nivel básico y medio superior).

Identificación de Usos del Suelo y Tipo de Vegetación	Distribución dentro del SA	
	Superficie (Has)	%
Agricultura	1,129.78	57.15%
Zona urbana	277.48	14.04%
Cuerpo de agua	59.04	2.99%
Selva Mediana Subperennifolia en ecotono con Bosque de Encino	510.63	25.83%



La calidad del aire se puede considerar buena, por la gran dispersión de los vientos y la ausencia de fuentes fijas.

Lo terrenos colindantes al cauce presentan indicios de contaminación, en algunos puntos colindantes a la zona urbana donde se observaron desechos sólidos principalmente bolsa y botellas de plástico.

Debido a que el entorno directo del proyecto son los bancos de material de origen aluvial ubicado al interior del cauce del arroyo, a los cuales se accede directamente desde el camino que cuenta con bajadero hasta el cauce, no será necesaria la remoción de vegetación arbórea, aunado a una adecuada aplicación de medidas de mitigación y compensación para la implementación del proyecto como son programas de reforestación, manejo adecuado de los residuos y el debido cuidado de no afectar los taludes exteriores de la sección hidráulica favorecerá la disminución de la erosión marginal y el desbordamiento en temporadas de lluvias.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Identificación de Impactos

Una de las primeras actividades que se debe realizar en cualquier estudio de impacto ambiental, es la identificación de los impactos asociados a las diferentes etapas del proyecto.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

En la primera fase del análisis se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales susceptibles a ser afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas del proyecto EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS **"BANCO EL CABALLITO"**, considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico.

Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causan en los diversos componentes ambientales.

V.2 IMPACTOS AMBIENTALES POR GENERAR

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES

PREPARACIÓN DEL SITIO		
ACTIVIDADES	**LIMPIEZA**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases de combustión
Agua	Calidad del agua	Generación de aguas residuales
	Recursos Hídricos	Consumo de agua potable
Suelo	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos
Flora	Cubierta Vegetal	Retiro de vegetación en manchones en franjas discontinuas donde predomina pasto y vegetación herbácea.
Fauna	Fauna Terrestre	Perturbación
	Especies en Status	Perturbación
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual

OPERACIÓN		
ACTIVIDADES	**EXTRACCIÓN DE MATERIAL**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases de combustión
Agua	Calidad del agua	Generación de aguas residuales
	Turbidez	Incremento temporal de la turbidez
	Recursos Hídricos	Consumo de agua potable
Suelo	Contaminación	Derrama de combustibles o lubricantes
		Generación de residuos sólidos no peligrosos.
	Naturaleza del fondo	Modificación de la configuración topobatimétrica
	Características Físicas (Fondo del cauce)	Compactación
	Geología	Remoción de bancos aluviales
Fauna	Fauna Terrestre	Perturbación
	Especies en Status	Perturbación
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
Socioeconómico	Empleo	Generación de empleos locales y regionales
	Economía	Activación económica

MANTENIMIENTO		
ACTIVIDADES	**ATENUACIÓN DE TALUDES Y MANTENIMIENTO DE CAMINO**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases de combustión
Agua	Calidad del agua	Generación de aguas residuales
	Recursos Hídricos	Consumo de agua potable
Suelo	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos.
		Derrama de combustible y/o lubricantes
	Características Físicas	Nivelación y compactación
	Estabilidad	Estabilización de cortes
Fauna	Fauna Terrestre	Perturbación
	Especies en Status	Perturbación
Flora	Cobertura vegetal	Introducción de especies
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
Socioeconómico	Empleo	Generación de empleos locales y regionales

En forma integrada por factor del medio y por etapa del proyecto, se puede indicar que estos impactos son:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
Actividad		**Limpieza**
Componente Ambiental	**Impacto**	**Caracterización del Impacto**
Aire	Aumento de los niveles sonoros	Este impacto será ocasionado por el tránsito de vehículo empleado para el transporte de personal durante las actividades de limpieza
	Emisión de partículas y gases de combustión	Las partículas y gases de combustión emitidos durante esta etapa serán mínimos y están relacionados al empleo de vehículos para la recolección de residuos o en su caso transporte de personal que realizará la limpieza del área del proyecto.
Agua	Generación de aguas residuales	Serán producto del uso de un sanitario portátil, el cual será instalado en las cercanías del área de extracción.
	Consumo de agua potable	Se suministrará agua potable en garrafones para consumo de los trabajadores.
Suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Se realizarán actividades de limpieza, para lo cual se recolectará basura arrojada al cauce del Arroyo; así como palizada y arbustos secos producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias; por otra parte, se generarán en menores cantidades residuos alimenticios por parte de los trabadores.
Flora	Eliminación de vegetación	Retiro de vegetación en manchones de manchones dispersos de vegetación herbácea y pasto.
Fauna	Perturbación	La presencia de trabajadores, el ruido, la emisión de gases de combustión proveniente del tránsito de vehículos y la eliminación de vegetación ocasionarán que la fauna del tipo transitoria existente en el área del proyecto se desplace hacia terrenos colindantes. Cabe mencionar que en la visita de campo no se observó la presencia de comunidades faunísticas, ya que estas poco a poco han sido ahuyentadas principalmente por las actividades realizadas en zonas colindantes al cauce del Arroyo.
Paisaje	Alteración paisajístico-visual	El paisaje natural será alterado principalmente por el tránsito de vehículos y por la presencia de trabajadores que realizarán las actividades de limpieza. El impacto es considerado como benéfico, ya que se realizarán actividades de recolección de basura depositada sobre el cauce del Arroyo, lo cual mejorará en parte la calidad visual
Socio-económico	Generación de empleos locales y regionales	Los impactos esperados en el medio humano serán positivos ya que se contratará personal residente en la zona.

ETAPA DE OPERACIÓN		
Actividad	**Extracción de Material**	
Componente Ambiental	**Impacto**	**Caracterización del Impacto**
Aire	Aumento de los niveles sonoros	Debido a las actividades de extracción se generará ruido proveniente del empleo de maquinaria y tránsito de vehículos durante la etapa de operación.
	Emisión de partículas y gases de combustión	Las actividades extractivas generarán la emisión de partículas debidas a los movimientos de materiales y al acarreo de material. Por otra parte el empleo de maquinaria y camiones de volteo ocasionará la emisión de gases de combustión.
Agua	Generación de aguas residuales	Se generarán aguas residuales provenientes del uso de un sanitario portátil el cual será instalado para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
	Incremento temporal de la turbidez	Aunque las actividades extractivas disminuyen considerablemente durante la época de lluvias, no se descarta el incremento en la turbidez de la columna de agua durante el periodo de lluvias debido a la extracción de material
	Consumo de agua potable	Se suministrará agua potable en garrafones para consumo de los trabajadores.
Suelo	Derrama de combustibles o lubricantes	Debido al empleo de maquinaria y vehículos de carga, existe poca posibilidad de contaminación del suelo por la derrama de combustibles o lubricantes. Por otra parte cabe mencionar que no se almacenará combustible dentro del área del proyecto, lo cual disminuirá el riesgo de contaminación del suelo.
	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Uno de los impactos identificados sobre el suelo durante la etapa de operación podría ser el depósito inadecuado de residuos principalmente alimenticios por parte de los trabajadores.
	Modificación de la configuración topo batimétrica	Será originada por la remoción de bancos aluviales, la cual se realizará sobre el cauce del Arroyo.
	Compactación	Este impacto será ocasionado por la circulación de maquinaria y camiones de volteo en el área de maniobras y en las rutas de acarreo de material principalmente.
	Remoción de bancos aluviales	Se llevará a cabo la remoción de bancos aluviales ubicados en área del proyecto, el cual consistirá en el consumo de material pétreo producto de arrastre del Arroyo.
Fauna	Perturbación	Las actividades de extracción afectarán a las especies presentes en el área del proyecto, ya que serán perturbadas por la presencia de personal y por el movimiento de maquinaria.
Paisaje	Alteración paisajístico-visual	Las actividades de extracción y acarreo de material originarán cambios en la percepción paisajística natural, como consecuencia del movimiento de maquinaria y de la remoción de bancos aluviales.
Socio-económico	Generación de empleos locales y regionales y activación económica	Como impactos positivos de la operación del proyecto se consideran el contribuir a solventar la demanda de material para construcción de la zona, así también la generación de empleos locales y regionales, llevando a cabo una activación económica.

ETAPA DE MANTENIMIENTO		
Actividades	**Atenuación de taludes y mantenimiento de camino**	
Componente Ambiental	**Impacto**	**Caracterización del Impacto**
Aire	Aumento de los niveles sonoros	La maquinaria que se emplee para realizar las actividades de mantenimiento generarán ruido y vibraciones.
	Emisión de partículas y gases de combustión	Al igual que en las etapas anteriores habrá generación de partículas y emisiones de gases de combustión por el empleo de maquinaria necesaria para la realizar las actividades de mantenimiento.
Agua	Generación de aguas residuales	Se generarán aguas residuales provenientes del uso de un sanitario portátil el cual será instalado para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
	Consumo de agua potable	Se suministrará agua potable en garrafones para consumo de los trabajadores.
Suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos.	Se generarán residuos sólidos no peligrosos principalmente producto de la ingesta de alimentos por parte de los trabadores.
	Derrama de combustible y lubricantes	Debido al empleo de maquinaria y vehículos, existe poca posibilidad de contaminación del suelo por la derrama de combustibles o lubricantes.
	Nivelación y compactación	De manera general en los caminos de terracería se realiza mantenimiento preventivo y correctivo, el mantenimiento preventivo consiste principalmente en rellenar los desniveles provocados por el mismo tránsito vehicular y generalmente se realiza de forma manual, el mismo camión que trasporta el material destina un poco para dicho relleno y se nivela con herramientas menores como la pala, el mantenimiento correctivo se realiza principalmente durante y después del periodo de lluvias y es necesario que se lleve al sitio material clasificado y se nivele como se encontraba originalmente el camino, es necesario el apoyo de la maquinaria.
	Estabilización de cortes	De manera paralela a la extracción de material se llevará a cabo la atenuación de los taludes con pendientes de 33.7° (1.5:1), así como el mantenimiento preventivo y correctivo al camino de acceso.
Fauna	Perturbación	Durante esta etapa se realizarán actividades de restauración sobre taludes y camino de acceso, para poder llevar a cabo dichas actividades será necesario emplear maquinaria, las maniobras que se realicen generarán ruido y vibraciones las cuales afectarán la dinámica de las especies.
Flora	Introducción de especies	Durante esta etapa se generará un impacto positivo, al realizar actividades de reforestación con especies nativas dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, debido a que en las márgenes del arroyo cercanas al proyecto no se encontraron zonas aptas para dichas actividades, se propone la plantación de 16 ejemplares.
Paisaje	Alteración paisajístico-visual	Las actividades de mantenimiento provocarán la alteración de la calidad paisajista, la cual es atribuida a movimiento de maquinaria y presencia de trabajadores. Por otra parte a largo plazo las actividades realizadas en esta etapa (reforestación) generarán impactos positivos al mejorar la percepción visual en las zonas donde se lleve a cabo la plantación.
Socio-económico	Generación de empleos locales y regionales	Al igual que en las etapas anteriores, habrá generación de empleos locales y regionales.

V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para efectos de evaluación y jerarquización se aplicará una escala no paramétrica de calificación de cada impacto en función de su extensión y magnitud.

La extensión se evaluará en base al área de afectación potencial, la duración del impacto, el orden de aparición del mismo y el momento de aparición en el horizonte temporal de dichos efectos.

- *Área de afectación:* Se refiere al alcance del impacto sobre el factor ambiental. Si solo afecta el área del proyecto es Local (A), si es Micro-regional (B), si el área es Regional (C) y si la afectación es Macro-Regional (D).

- *Duración:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
  Reversible a corto plazo (A), Reversible a medio plazo (B), Parcialmente Reversible (C), Irreversible (D).

- *Orden de Aparición:* Este parámetro se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
  Directo (A) si la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta; Segundo Orden (B) si tiene lugar a partir de un efecto primario.

- *Plazo de Presentación:* Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

  Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el plazo de presentación será Inmediato (D), y si es inferior a un año, Corto Plazo (C). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (B), y si el efecto tarda en presentarse más de 5 años será a Largo Plazo (A).
  La magnitud tomará en cuenta la intensidad del impacto, su acumulatividad, la recuperabilidad del medio y la persistencia del impacto.

- *Intensidad:* Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendida por una afectación Superficial (A), Intermedio (B), Importante (C) y Profunda (D).

- *Acumulatividad:* Este parámetro da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

No Acumulable (A) Si la acción no produce efectos acumulativos, Acumulable (B) si produce efectos acumulativos.

- *Recuperabilidad:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). El efecto puede ser Recuperable a corto plazo (A); Recuperable a medio plazo (B), Mitigable (C) si su recuperación es parcial, o Irrecuperable (D) (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana).

- *Persistencia:* Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
  Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Instantáneo (A). Si dura entre 1 y 5 años, Temporal (B). Si el efecto es superior a los 5 años pero inferior a los 10 años será Semi-permanente (C) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Residual (D).

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

DIMENSIÓN	PARÁMETRO	ESCALA	
EXTENSIÓN	ÁREA DE AFECTACIÓN	A	Local
		B	Micro-regional
		C	Regional
		D	Macro-regional
	DURACIÓN	A	Reversible a corto plazo
		B	Reversible a medio plazo
		C	Parcialmente reversible
		D	Irreversible
	ORDEN DE APARICIÓN	A	Directo
		B	Segundo orden
	PLAZO DE PRESENTACIÓN	A	Largo plazo
		B	Mediano plazo
		C	Corto plazo
		D	Inmediato
MAGNITUD	INTENSIDAD	A	Superficial
		B	Intermedio
		C	Importante
		D	Profundo
	ACUMULATIVIDAD	A	No acumulable
		B	Acumulable
	RECUPERABILIDAD	A	Recuperable a corto plazo
		B	Recuperable a medio plazo
		C	Mitigable
		D	Irrecuperable
	PERSISTENCIA	A	Instantáneo
		B	Temporal
		C	Semi-permanente
		D	Residual

En base a las dos calificaciones previas (extensión y magnitud), se le asignará la calificación final al impacto, pudiendo ser **Critico, Alto, Medio o Bajo**. Adicionalmente se calificará cualitativamente el impacto en **Benéfico o Adverso**.

CALIFICACIÓN INTEGRAL	NIVEL DE IMPACTO
A	Bajo
B	Medio
C	Alto
D	Critico

La presentación final del análisis se integrará en una matriz de cribado donde se presentarán las acciones a desarrollar y sus posibles impactos.

EVALUACIÓN CUALICUANTITATIVA DE LA IMPORTANCIA DE LOS DIVERSOS IMPACTOS AMBIENTALES

ETAPA		PREPARACIÓN DEL SITIO								
ACTIVIDADES		Limpieza								
ELEMENTO DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Emisión de partículas y gases de combustión	A	A	B	C	A	A	A	B	B
	Aumento de los niveles sonoros	A	A	B	C	A	A	A	B	B
AGUA	Consumo de agua potable	A	A	B	C	A	A	A	B	A
	Generación de aguas residuales	A	A	B	C	A	A	C	B	A
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	A	A	A	C	A	A	C	B	B
FLORA	Eliminación de vegetación	A	A	B	A	A	A	A	B	A
FAUNA	Perturbación	A	C	A	D	C	B	C	B	B
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística	A	B	A	D	B	A	B	B	B

ETAPA		OPERACIÓN								
ACTIVIDADES		Extracción de material								
ELEMENTO DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Emisión de partículas y gases de combustión	A	A	B	D	B	A	A	B	B
	Aumento de los niveles sonoros	A	A	B	D	B	A	A	B	B
AGUA	Consumo de agua potable	A	A	B	C	A	A	A	B	A
	Incremento temporal de la turbidez	A	A	B	C	A	A	A	B	B
	Generación de aguas residuales	A	A	B	C	A	A	C	B	B
SUELO	Remoción de bancos aluviales	A	B	A	D	C	A	B	D	C
	Modificación de la configuración topo-batimétrica	A	B	A	D	C	A	B	D	C
	Derrama de combustibles o lubricantes	A	A	B	C	B	A	C	B	A
	Compactación	A	A	B	D	A	B	A	B	B
	Generación residuos sólidos no peligrosos	A	A	A	C	A	A	C	B	B
FAUNA	Perturbación	A	A	A	D	A	B	A	B	B
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística	A	B	A	D	B	A	B	B	C
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos	C	B	A	D	B	A	B	B	B
	Activación económica	C	B	B	C	B	A	B	B	B

ETAPA		MANTENIMIENTO								
ACTIVIDADES		Atenuación de taludes y mantenimiento de camino								
ELEMENTO DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Emisión de gases de combustión y partículas	A	A	B	D	B	A	A	B	B
	Aumento de los niveles sonoros	A	A	B	D	B	A	A	B	B
AGUA	Consumo de agua potable	A	A	B	C	A	A	A	B	A
	Generación de aguas residuales	A	A	B	C	A	A	C	B	B
SUELO	Estabilización de cortes	A	B	B	C	B	A	B	B	B
	Nivelación y compactación	A	B	B	C	B	A	B	B	B
	Derrama de combustible y lubricantes	A	B	A	C	B	A	B	B	A
	Generación de residuos sólidos no peligrosos	A	A	A	C	A	A	C	B	B
FAUNA	Perturbación	A	A	A	D	A	B	A	B	B
FLORA	Introducción de especies	A	C	B	B	B	B	B	C	A
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística	A	B	A	C	B	A	B	B	B
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos	C	B	A	D	B	A	B	B	B

Criterios para la evaluación del impacto

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ESCALA DE CALIFICACIONES UTILIZADA EN LA MATRIZ DE CRIBADO

EFECTO	NIVEL	SIMBOLO	CRITERIO*
ADVERSO	No Significativo	An	A
	Poco Significativo	Ap	B
	Significativo	**As**	C y D
BENEFICO	No Significativo	Bn	A
	Poco Significativo	Bp	B
	Significativo	**Bs**	C y D

* Corresponde a la calificación de la columna I (Integral) de las tablas de la evaluación cualicuantitativa de la importancia de los diversos impactos ambientales.

NIVEL	
No significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones no alteran las funciones normales de ningún sistema ambiental de manera que tenga consecuencias visibles o permanentes. Es reversible a corto plazo y su intensidad expresa una destrucción superficial del elemento considerado.	
Poco Significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones pueden ser temporales (durante el tiempo que duren las actividades involucradas en el proyecto). Local, si solo abarca el área del proyecto y es reversible a medio plazo; es decir, que se pueden recuperar las condiciones iniciales prevalecientes en el área en un tiempo de 1 a 5 años.	
Significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones son importantes suponiendo una alteración indefinida en el tiempo, su área de afectación es local o regional; es decir, pudiera abarcar el área del proyecto, la región fisiográfica o cuenca. Además, es irreversible (no es posible recuperar las condiciones iniciales prevalecientes).	
EFECTO	
Adverso: Su efecto se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico o de la productividad ecológica. El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en prejuicio de la población.	**Benéfico:** El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitida como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

MATRIZ DE CRIBADO

CLAVE DE INTERPRETACIÓN	AIRE		AGUA			SOCIO-ECONÓMICO		FLORA		FAUNA	PAISAJE	SUELO						
An= Impacto Adverso No Significativo Ap= Impacto Adverso Poco Significativo As= Impacto Adverso Significativo Bn= Impacto Benéfico No Significativo Bp= Impacto Benéfico Poco Significativo Bs= Impacto Benéfico Significativo	Calidad aire	Nivel de ruido	Calidad de agua	Incremento temporal de la turbidez	Consumo de agua	Generación de empleos	Activación económica	Eliminación de vegetación	Introducción de especies	Perturbación de especies	Alteración de calidad	Derrama de combustible y/o lubricantes	Remoción de bancos aluviales	Modificación de la configuración topo batimétrica	Estabilización de cortes	Nivelación	Compactación	Generación de residuos
PREPARACIÓN DEL SITIO																		
Limpieza	Ap	Ap	An		An			An		Ap	Ap							Ap
OPERACIÓN																		
Extracción de material	Ap	Ap	Ap	Ap	An	Bp	Bp			Ap	As	An	Bs	Bs			Ap	Ap
MANTENIMIENTO																		
Atenuación de taludes y mantenimiento de camino	Ap	Ap	An		An	Bp			Bn	Ap	Ap	An			Bp	Ap	Ap	Ap

La matriz de cribado presenta la evaluación global de los impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto, como puede observarse en ella los **impactos adversos** significativos y poco significativos como son la perturbación de fauna, la nivelación y compactación el suelo, generación de residuos, calidad del aire, ruido y el impacto visual, los **impactos benéficos** son la remoción de bancos de aluviales (material producto de arrastre del Arroyo) y la modificación de la configuración topobatimétrica y estabilización de corte, lo cual originará beneficio en el mismo y protegerá en parte a los terrenos colindantes de desbordamiento, así también la las introducción de especies durante las actividades de reforestación, la generación de empleos y la activación económica de la región.

Al realizar la evaluación cualicuantitativa de la importancia de los diversos impactos ambientales, se pudieron observar los siguientes **Impactos Residuales**:

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO RESIDUAL
Suelo	Naturaleza del fondo (Fondo del cauce)	Modificación de la configuración topobatimetrica
	Geología	Remoción de bancos aluviales

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

PREPARACIÓN DEL SITIO

<table>
<tr><th>ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO</th><th>IMPACTO AMBIENTAL</th><th>MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="3">Aire</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Empleo de vehículos automotores para el transporte de personal y recolección de residuos producto de las actividades de limpieza</td><td>Emisión de partículas y gases de combustión</td><td>Los vehículos empleados deberán estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas para cumplir con los límites de calidad del aire.</td></tr>
<tr><td>Aumento de los niveles sonoros</td><td>Se afinarán periódicamente los vehículos empleados con la finalidad de disminuir el ruido y vibraciones.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Agua</td></tr>
<tr><td>Uso de sanitarios portátiles</td><td>Generación de aguas residuales</td><td>Se rentará un sanitario portátil el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Suelo</td></tr>
<tr><td>Ingesta de alimentos
Actividades de limpieza</td><td>Generación de residuos sólidos no peligrosos</td><td>Se colocarán contenedores rotulados por separado en orgánico e inorgánico para el depósito de los residuos sólidos no peligrosos (basura), los cuales se recolectarán en un vehículo del promovente y se dará disposición final una o dos veces por semana para evitar su acumulación y dispersión y ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela, Nayarit.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Flora</td></tr>
<tr><td>Tránsito de vehículos durante las actividades de limpieza</td><td>Eliminación de vegetación</td><td>Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, debido a que en las márgenes del arroyo cercanas al proyecto no se encontraron zonas aptas para dichas actividades, se propone la plantación de 16 ejemplares.
<table>
<tr><th>Nombre Común</th><th>Nombre Científico</th></tr>
<tr><td>Primavera</td><td>Roseodendron donnell-smithii</td></tr>
<tr><td>Amapa</td><td>Tabebuia rosea</td></tr>
<tr><td>Caoba</td><td>Swietenia macrophylla</td></tr>
</table>
Coordenadas UTM de la franja a reforestar de aproximadamente 32 m.
<table>
<tr><th>Vértice</th><th>X</th><th>Y</th></tr>
<tr><td>1</td><td>491042</td><td>2344847</td></tr>
<tr><td>2</td><td>491058</td><td>2344850</td></tr>
<tr><td>3</td><td>491078</td><td>2344848</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="3">Fauna</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Presencia de trabajadores</td><td>Perturbación</td><td rowspan="2">Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas del proyecto o aledañas al mismo antes de iniciar con las actividades de limpieza.
Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área de extracción y zonas aledañas.</td></tr>
<tr><td>Perturbación de especies en status</td></tr>
</table>

OPERACIÓN

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
Aire		
Empleo de maquinaria para realizar las actividades de extracción.	Emisión de gases de combustión	Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria empleada y vehículos de carga, para garantizar que opere en condiciones óptimas. El mantenimiento se llevara a cabo en talleres fuera del área de extracción, para evitar derrames de aceite o algún contaminante en el área del proyecto. Apagado de motores mientras los equipos estén parados y sin operar.
	Aumento de los niveles sonoros	Se afinará periódicamente la maquinaria empleada con la finalidad de disminuir el ruido y vibraciones. Se utilizará maquinaria con dispositivos amortiguadores de ruido. La extracción de material se realizará en jornadas diurnas.
Transporte de material	Emisión de partículas suspendidas	Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de materiales.
Agua		
Uso de sanitarios portátiles	Generación de aguas residuales	Se rentarán un sanitario portátil el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora. La disposición final de los residuos es responsabilidad de la empresa arrendadora.
Extracción de material dentro de la columna de agua	Incremento de la turbidez	La turbidez y el incremento de sólidos en suspensión serán eliminados paulatinamente por la dinámica del sistema.
Suelo		
Extracción de material	Remoción de bancos aluviales	Se recuperarán gradualmente de manera natural con la llegada del nuevo temporal de lluvias.

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
Extracción de material	Modificación de la configuración topográfica	El proceso de extracción de material se llevará a cabo de forma tradicional realizando cortes superficiales de entre 20 y 30cm sobre el banco de aluvión expuesto (el material que se encuentra fuera del espejo de agua). En los sitios donde la columna de agua es mayor se realizan excavaciones partiendo de la orilla de los bancos (playa del banco expuesto) realizando secciones lineales al interior del espejo de agua hasta alcanzan la profundidad proyectada, la extracción se realiza iniciado aguas abajo hacia aguas arriba. Se recuperarán gradualmente de manera natural con la llegada del nuevo temporal de lluvias. Las actividades de extracción tendrán en el eje de proyecto una profundidad promedio de 0.76 metro y máximos de 1.37, realizando los cortes en el centro del cauce, medido desde el Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) en ambas márgenes, dejando un área de amortiguamiento mínimo de 5 m entre el barrote o talud de la sección hidráulica y el sitio de extracción.
Movimiento de maquinaria	Compactación	La maquinaria y vehículos de carga solo circularán en el área de maniobras (sitio de extracción) y sobre el camino de acceso. Se evitarán desplazamientos innecesarios de maquinaria, a fin de minimizar la compactación del suelo.
Ingesta de alimentos	Generación de residuos sólidos no peligrosos	La medida de mitigación para este impacto será la colocarán contenedores rotulados por separado en orgánico e inorgánico para el depósito de los residuos sólidos no peligrosos (basura), los cuales se recolectarán en un vehículo del promovente y se dará disposición final una o dos veces por semana para evitar su acumulación y dispersión y ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela Nayarit.

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
Empleo de maquinaria y tránsito de vehículos de carga	Derrama de combustibles y lubricantes	Considerando que el mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga, se llevará a cabo en talleres autorizados para tal fin, no se generarán residuos peligrosos por dicho mantenimiento, dentro del área del proyecto. Se deberá realizar una revisión y mantenimiento adecuado, de la maquinaria previa al inicio de actividades con la finalidad de verificar que se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento y evitar cualquier derrame de combustible y lubricantes al suelo. En caso de algún derrame menor de hidrocarburo al suelo procedente de la maquinaria y/ vehículos de carga, se deberá retirar del área del proyecto para ser llevada a un taller autorizado para su reparación correspondiente, posteriormente se procederá a recolectar el suelo contaminado y se dispondrá en un contenedor cerrado y rotulado con el tipo de residuo peligroso, dándole un manejo adecuado para dar cumplimiento a la LGEEPA y su Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como al Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.
Fauna		
Movimiento de maquinaria y presencia de trabajadores	Perturbación	Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área de extracción y en zonas aledañas. Se limitará el movimiento de maquinaria al área de extracción y camino de acceso.
Paisaje		
Movimiento de maquinaria	Alteración de la calidad paisajistico-visual	El trabajo de extracción se realizará de manera ordenada alternando año con año entre los sitios de extracción El paisaje se recuperará gradualmente con la llegada del nuevo temporal de lluvias. Se prohibirá a los trabajadores tirar basura.
Socio-económico		
Inversión Realizada	Generación de empleos Activación económica	Se contratará personal residente en la zona. Abastecimiento a nivel local y/o regional de material para la construcción.

MANTENIMIENTO

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
Aire		
Mantenimiento de camino y atenuación de taludes	Emisión de gases de combustión y partículas	Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria empleada, para garantizar que opere en condiciones óptimas.
	Aumento de los niveles sonoros	Se afinará periódicamente la maquinaria empleada con la finalidad de disminuir el ruido y vibraciones.
Agua		
Uso de sanitarios portátiles	Generación de aguas residuales	Se rentarán un sanitario portátil el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora. La disposición final de los residuos es responsabilidad de la empresa arrendadora.
Suelo		
Atenuación de taludes	Estabilización de cortes	Esta medida de mitigación se hace con la finalidad disminuir el proceso erosivo y evitar derrumbes en el sitio de extracción. La atenuación de los taludes con pendientes de 33.7° (1.5:1), así como el mantenimiento preventivo y correctivo al camino de acceso
Empleo de maquinaria para realizar las actividades de mantenimiento	Nivelación y compactación	Se limitará al camino de acceso.
Ingesta de alimentos	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Se colocarán contenedores rotulados por separado en orgánico e inorgánico para el depósito de los residuos sólidos no peligrosos (basura), los cuales se recolectarán en un vehículo del promovente y se dará disposición final una o dos veces por semana para evitar su acumulación y dispersión y ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela, Nayarit.
Empleo de maquinaria y tránsito de vehículos	Derrama de combustibles y lubricantes	Considerando que el mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga, se llevará a cabo en talleres autorizados para tal fin, no se generarán residuos peligrosos por dicho mantenimiento, dentro del área del proyecto. Se deberá realizar una revisión y mantenimiento adecuado, de la maquinaria previa al inicio de actividades con la finalidad de verificar que se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento y evitar cualquier derrame de combustible y/o lubricantes al suelo. En caso de algún derrame menor de hidrocarburo al suelo procedente de la maquinaria y/ vehículos de carga, se deberá retirar del área del proyecto para ser llevada a un taller autorizado para su reparación correspondiente, posteriormente se procederá a recolectar el suelo contaminado y se dispondrá en un contenedor cerrado y rotulado con el tipo de residuo peligroso, dándole un manejo adecuado para dar cumplimiento a la LGEEPA y su Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como al Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.

<table>
<tr><th>ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO</th><th>IMPACTO AMBIENTAL</th><th>MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="3">Flora</td></tr>
<tr><td>Programa de reforestación</td><td>Introducción de especies</td><td>Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, debido a que en las márgenes del arroyo cercanas al proyecto no se encontraron zonas aptas para dichas actividades, se propone la plantación de 16 ejemplares.
<table>
<tr><th>Nombre Común</th><th>Nombre Científico</th></tr>
<tr><td>Primavera</td><td>Roseodendron donnell-smithii</td></tr>
<tr><td>Amapa</td><td>Tabebuia rosea</td></tr>
<tr><td>Caoba</td><td>Swietenia macrophylla</td></tr>
</table>
Coordenadas UTM de la franja a reforestar de aproximadamente 32 m.
<table>
<tr><th>Vértice</th><th>X</th><th>Y</th></tr>
<tr><td>1</td><td>491042</td><td>2344847</td></tr>
<tr><td>2</td><td>491058</td><td>2344850</td></tr>
<tr><td>3</td><td>491078</td><td>2344848</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="3">Fauna</td></tr>
<tr><td>Movimiento de maquinaria y presencia de trabajadores</td><td>Perturbación</td><td>Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área de extracción y en zonas aledañas.
Se limitará el movimiento de maquinaria al área de maniobras.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Paisaje</td></tr>
<tr><td>Movimiento de maquinaria</td><td>Alteración de la calidad paisajistico-visual</td><td>Una vez terminada la jornada diaria de trabajo se mantendrá en orden y en buenas condiciones la maquinaria empleada.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Socio-económico</td></tr>
<tr><td>Inversión Realizada</td><td>Generación de empleos</td><td>Se contratará personal residente de la zona.</td></tr>
</table>

MEDIDAS DE MITIGACIÓN E INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

Componente Ambiental	Impacto	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Objetivo	Indicador de cumplimiento
Flora	Perturbación	Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas.	Incrementar la cubierta vegetal en la región.	Cantidad de árboles plantados
Aire	Emisión de partículas y gases de combustión	El equipo y maquinaria deben estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas y operando para cumplir con los límites de calidad del aire.	Disminuir las emisiones de partículas contaminantes y gases de combustión a la atmósfera	Programa de verificación preventivo
	Emisión de partículas suspendidas	Se cubrirán con lonas los vehículos que transporten material	Disminuir la cantidad de partículas suspendidas en el aire	Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona
	Aumento de los niveles sonoros	La extracción de material se realizará en jornadas diurnas.	Evitar perturbaciones en las especies de fauna durante la noche	Jornadas de trabajo de 7:00 a.m a 6:00 p.m
Suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Se colocarán contenedores rotulados por separado en orgánico e inorgánico para el depósito de los residuos sólidos no peligrosos (basura), los cuales se recolectarán en un vehículo del promovente y se dará disposición final una o dos veces por semana para evitar su acumulación y dispersión y ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela, Nayarit.	Evitar la dispersión y acumulación de residuos dentro del área del proyecto.	Cumplimiento ambiental en el manejo de residuos

Componente Ambiental	Impacto	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Objetivo	Indicador de cumplimiento
Suelo	Modificación de la configuración topográfica	El proceso de extracción de material se llevará a cabo de forma tradicional realizando cortes superficiales de entre 20 y 30cm sobre el banco de aluvión expuesto (el material que se encuentra fuera del espejo de agua). En los sitios donde la columna de agua es mayor se realizan excavaciones partiendo de la orilla de los bancos (playa del banco expuesto) realizando secciones lineales al interior del espejo de agua hasta alcanzan la profundidad proyectada, la extracción se realiza iniciado aguas abajo hacia aguas arriba. Se recuperarán gradualmente de manera natural con la llegada del nuevo temporal de lluvias. Las actividades de extracción tendrán en el eje de proyecto una profundidad promedio de 0.76 metro y máximos de 1.37, realizando los cortes en el centro del cauce, medido desde el Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) en ambas márgenes, dejando un área de amortiguamiento mínimo de 5 m entre el barrote o talud de la sección hidráulica y el sitio de extracción.	Evitar realizar cortes que afecten la configuración topográfica	Programa de verificación
	Estabilización de corte	Se llevará a cabo la atenuación de los taludes con pendientes de 33.7° (1.5:1).	Disminuir el proceso erosivo y evitar derrumbes dentro del sitio de extracción	Estabilidad de taludes Verificar la pendiente de taludes conforme al diseño de corte.

Componente Ambiental	Impacto	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Objetivo	Indicador de cumplimiento
Suelo	Derrama de combustibles y/o lubricantes	Considerando que el mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga, se llevará a cabo en talleres autorizados para tal fin, no se generarán residuos peligrosos por dicho mantenimiento, dentro del área del proyecto y Se suministrará el combustible en la estación de servicio más cercana. Se deberá realizar una revisión y mantenimiento adecuado, de la maquinaria previa al inicio de actividades con la finalidad de verificar que se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento y evitar cualquier derrame de combustible y/o lubricantes al suelo. En caso de algún derrame menor de hidrocarburo al suelo procedente de la maquinaria y/ vehículos de carga, se deberá retirar del área del proyecto para ser llevada a un taller autorizado para su reparación correspondiente, posteriormente se procederá a recolectar el suelo contaminado y se dispondrá en un contenedor cerrado y rotulado con el tipo de residuo peligroso, dándole un manejo adecuado para dar cumplimiento a la LGEEPA y su Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como al Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.	Evitar la derrama de combustibles y/o lubricantes (hidrocaburos) sobre área de extracción.	Programa de verificación preventivo
Agua	Generación de aguas residuales	Renta de un sanitario portátil, el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.	Evitar la contaminación por residuos fisiológicos	Contrato de arrendamiento. Bitácora de mantenimiento.

Componente Ambiental	Impacto	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Objetivo	Indicador de cumplimiento
Fauna	Desplazamiento	Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas del proyecto o aledañas al mismo. Se prohibirá molestar, dañar capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área del proyecto.	Proteger las especies de fauna presentes en el área del proyecto incluyendo las que presentan alguna categoría de riesgo.	Presencia o ausencia de especies en el área del proyecto.
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística	El trabajo de extracción se realizará de manera ordenada alternando año con año entre los sitios de extracción El paisaje se recuperará gradualmente con la llegada del nuevo temporal de lluvias. Se prohibirá a los trabajadores tirar basura. De manera general en los caminos de terracería se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, el mantenimiento preventivo consiste principalmente en rellenar los desniveles provocados por el mismo tránsito vehicular y generalmente se realiza de forma manual, el mismo camión que trasporta el material destina un poco para dicho relleno y se nivela con herramientas menores como la pala, el mantenimiento correctivo se realiza principalmente durante y después del periodo de lluvias y es necesario que se lleve al sitio material clasificado y se nivele como se encontraba originalmente el camino.	Disminuir el impacto visual	Disminución de la alteración paisajístico-visual
		Se realizarán labores de saneamiento en las áreas colindantes al cauce del Arroyo.	Disminuir la contaminación del Arroyo, mejorar la calidad visual	Áreas saneadas
Socio-económico	Generación de empleos	Se contratará personal local y/o regional.	Mejorar la calidad de vida de las familias de los trabajadores	Número de empleos generados

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

VII.1 PRONÓSTICO DE ESCENARIO

A nivel general en lo que corresponde al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental donde se inserta, este ha sido sistemáticamente transformado y presentan niveles importantes de alteración principalmente por la actividad agropecuaria y urbana, sobre todo en sus componentes florístico y faunístico.

En el sitio específico del proyecto no existe vegetación significativa, aunque en la zona de influencia se presenta vegetación arbórea, se considera que el proyecto está limitado a la zona de extracción y los accesos al cauce, la zona de influencia no será afectada significativamente. Se considera que en las épocas de lluvias con los arrastres de sedimentos el sitio de extracción tendrá un autoabastecimiento natural.

La calidad del aire puede considerarse buena, en el caso del suelo presenta evidencia en ciertos puntos de contaminación por desechos sólidos.

Así pues, la tendencia generalizada en el Sistema Ambiental es hacia la degradación, debido a la fuerte presión que ejercen las actividades agropecuarias y urbanas, debido a que los terrenos colindantes son utilizados para actividades agrícolas y una vez cosechados sirven para el pastoreo de ganado aunado a su colindancia con la manchar urbana.

Sin la instauración del proyecto.
Dada la demanda de material pétreo de la región para las obras de infraestructura proyectadas, el mercado buscaría satisfacer este producto de otras fuentes como pueden ser los bancos de material geológico ubicados en yacimientos con formaciones rocosas apropiadas. Esta práctica genera una gran cantidad de impactos ambientales negativos, además de que pudiera llegarse el caso de que se efectúen de manera clandestina. Las principales y más severas afectaciones serían a la flora, fauna y suelo.

En otro aspecto, la dinámica del transporte de sedimentos y el flujo de la cuenca que conforma el arroyo, seguirán erosionando las márgenes y depositando su producto en la parte baja y en sitios donde el flujo se hace laminar, aumentando con esto las posibilidades de desbordamiento y afectación de los terrenos agrícolas colindantes, en las temporadas de lluvias y eventos extraordinarios.

Aplicación del proyecto sin medidas de prevención, mitigación y/o compensación.
Bajo estas circunstancias la instauración del proyecto propiciará, principalmente, la contaminación de suelo y agua por residuos tanto peligrosos como no peligrosos. Tocante a la fauna se corre el peligro de afectar la población transitoria, lo que de alguna manera afectaría su estatus de acuerdo a la normatividad vigente, así también se pudiera presentar la afectación en los taludes de la sección hidráulica ocasionando daño a los terrenos colindantes.

Aplicación del proyecto con medidas de prevención, mitigación y/o compensación.
Como se ha expuesto en puntos anteriores la naturaleza del proyecto es tal, que, para los impactos generados, la aplicación de las medidas propuestas dentro de ésta Manifestación, serán suficientes para mantener y conservar la sinergia del ecosistema del sitio del proyecto.

Referente a la generación de residuos no peligrosos (sólidos y líquidos), se evitará la disposición inadecuada ya que se contará de contenedores para la basura e instalaciones sanitarios cercanas al sitio de extracción.

Se incrementarán los espacios verdes dentro del sistema ambiental en el que se inserta el proyecto, considerando que se aplicará un programa de reforestación.

El personal recibirá pláticas referentes a la fauna que se pudiera presentar en el área de extracción y así evitar dañar y molestar dichos individuos, en especial a las especies que se encuentren dentro de una categoría de protección dentro la normatividad ambiental vigente aplicable en la materia.

El escenario en el contexto general no sufrirá cambios significativos debido a que las actividades antropogénicas que actualmente se desarrollan en los predios colindantes continuarían con o sin proyecto, las alteración a la Flora, Fauna, Suelo, Paisaje, Agua, Aire, no pueden ser revertidos, existe un punto importante a considerar, debido a la acumulación de los sedimentos (material aluvial) en el interior del cauce provoca que las corrientes erosionen las márgenes y esto genera perdida de suelo y riesgo de inundación a los predios colindantes; la realización del proyecto respetando todas y cada una de las medidas tendientes a mitigar las afectaciones al Sistema Ambiental, traerá beneficios importantes, debido a que la remoción de los bancos de aluvión incrementa la sección hidráulica, lo cual no solo estabiliza el flujo hídrico al interior del cauce, disminuyendo las corrientes que erosionan las márgenes, también disminuirá los riesgos de desbordamientos en avenidas extraordinarias dentro de la temporada de lluvias.

Aplicando un apropiado sistema de aprovechamiento con un adecuado manejo y administración de la maquinaria y la aplicación de las medidas resultantes se podrán llevar a cabo la extracción de materiales pétreos con una mínima intervención a los componentes ambientales con los cuales interactúa en sus distintos niveles de jerarquía (zona del proyecto, área de influencia y el Sistema Ambiental).

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se dará seguimiento permanente a las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales manifestadas así como a las condicionantes que se establecerán en el dictamen de impacto ambiental.
Ver anexo Documental 2

VII.3 CONCLUSIONES

El proyecto tiene contemplado el aprovechamiento de material pétreo únicamente dentro del cauce del arroyo, sin ocupar su ribera o zona federal, en una superficie de 26,128.314 m^2, dentro de un tramo de aproximadamente 2,057.19m. Contemplando un periodo de operación de 4 años, donde se pretende aprovechar un volumen anual de aproximadamente 19,871.77 m^3, proyectando extraer un total de aproximadamente 79,487.08m^3 de material pétreo (En Greña).

Por la localización y alteración actual del medio natural, el cual ha sido debido modificado por las actividades agropecuarias y urbanas que se desarrollar en la mayoría de los predios colindantes, se estima una mínima afectación al medio natural que será consecuente con la calidad y cantidad de la producción o niveles de disponibilidad de los servicios ambientales actuales.

La operación del Proyecto no requerirá de la apertura de caminos de acceso, ya que el área de extracción se comunica por diferentes caminos de terracería, el principal cuenta con un recorrido de aproximadamente 120 m hasta el acceso al área del proyecto, desde la Carretera Federal No. 200 Tepic Nuevo Vallarta, entronque ubicado a 400 al oriente de la localidad de las Piedras, dichos caminos llegan hasta los bancos de aluvión; las actividades del proyecto estarán limitados los bancos de aluvión existentes dentro del cauce, mismos que en su mayoría se encuentran desprovisto de vegetación arbórea, pudiéndose observar escasos manchones dispersos de vegetación herbácea y pasto.

Al termino del proyecto, la continuidad del sistema natural será mínimamente afectada, los ecosistemas continuarán desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio y alimento para la fauna transitoria, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementaran medidas de prevención, mitigación y compensación, lo que hace al proyecto técnica y ambientalmente factible.

El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

El presente proyecto, contribuirá y apoyará el desarrollo social y económico de la zona.

Aun cuando se esperan importantes beneficios durante las diversas etapas del proyecto, se ocasionarán impactos negativos al ambiente, aunque en su totalidad se consideran como no significativos. También es cierto, que el proyecto ha considerado las medidas necesarias para su mitigación y compensación.

Al realizar un análisis de costo-beneficio ambiental, podemos concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados realmente, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.

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

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Se presenta el Documento de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) en original impreso y 4 CD's que contiene el Documento en formato de Word y sus Anexos en formato PDF dentro de los cuales se incluye el Resumen Ejecutivo del Documento de la MIA-P.

VIII.1.1 Planos definitivos

En el **Anexo Planos** se incluye:

- Dos planos que contiene la Planta y perfil del Proyecto, en la cual se indica la superficie del proyecto georreferenciada en coordenadas UTM datum WGS84 plasmadas en cuadro de construcción y retícula de geo-posicionamiento, en la planta se indican dicho polígono de extracción, franja de amortiguamiento y cadenamientos de las secciones proyecto; el plano incluye el perfil de proyecto de extracción.
- 11 planos que contienen las Secciones transversales Terreno-Proyecto.
  Se incluye hoja de cálculo de Volumen a partir de las Secciones transversales Terreno-Proyecto.

VIII.1.2 Fotografías

Se realizaron recorridos en campo por el polígono definido como área del proyecto verificando límites establecidos en el levantamiento topográfico, así también se realizaron transectos en el área de influencia. Las fotografías recabadas se integraron en el contenido del documento así también se agregaron fotografías aéreas de la zona de proyecto tomadas de la plataforma de Google Earth (https://www.google.com.mx)

VIII.1.3 Videos
No se incluyen

VIII.1.4 Listas de flora y fauna
Se incluyen en el documento dentro del apartado IV.2.2 Aspectos bióticos.

VIII.2 OTROS ANEXOS

a) en los **Anexos Documentales** se incluye:

1. Datos del promovente.
2. Programa de Vigilancia Ambiental.
3. Pago de Derechos.

b) Cartografía

Dentro del documento se incluyen mapas temáticos de los aspectos bióticos y abióticos del SA elaborados con el apoyo de la Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN) elaborada por el INEGI en formato digital actualizado en el sitio web: http://gaia.inegi.org.mx, así también se utilizaron diferentes capas del PORTAL DE GEO INFORMACIÓN, SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/), la sobre posición del área del proyecto y las diferentes capas se realizó en formato CAD en coordenadas UTM datum WGS84.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Área de amortiguamiento.- Franja comprendida entre el barrote o talud de la sección hidráulica del cauce y el sitio de extracción.

Áreas naturales protegidas.- Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA.

Avistamiento.- viene del verbo avistar, que quiere decir ser percibido a través de la vista.

Bancos de Sedimentación o bancos aluviales.- Acumulo Material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo.

Caracterizar.- Determinar los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás.

Cauce.- "El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse"

CONAGUA.- Comisión Nacional del Agua.

Configuración Topobatimétrica.- Representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales incluidos los fondos lacustres de un cauce o cuerpo de agua.

Conservación.- La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Contaminación.- La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Desembocadura.- Paraje por donde un río, un canal, etc., desemboca en otro, en el mar o en un lago.

Ecosistema.- La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Erosión de Suelo.- Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo.

Fauna silvestre.- Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Fauna transitoria o Especies transitorias.- Se refiere a especies que tiene una duración limitada, que no es para siempre o que dura relativamente poco tiempo en un sitio determinado.

Flora.- Conjunto de plantas de un país o de una región.

Gasto.- Conocido también como caudal, es la cantidad o volumen de agua que pasa por la sección transversal de un conducto, cauce o canal en una unidad de tiempo, se mide en metros cúbicos por segundo (m3/s), también puede expresarse en litros por segundo, por minuto, etc.

Hábitat.- El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Impacto Ambiental.- Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Limpieza manual.- Retiro de la vegetación herbácea y arbustiva utilizando el sistema de roza, tumba y pica, en el cual se deja el rastrojo en el suelo, el cual empieza a degradarse gracias a la acción de hongos, bacterias y otros microorganismos, convirtiéndose en excelente materia orgánica.

Material pétreo (En Greña).- Material pétreo (rocas de canto rodado y finos) extraído en su forma natural que no ha recibido ningún tipo de proceso o clasificación.

NAMO.- Nivel de Aguas Máximas Ordinarias.

Paso tradicional.- Camino de terracería que cruza un cauce para tener acceso a parcelas agrícolas.

Perturbación Ambiental.- Es un cambio perceptible por la variación en la composición, estructura o funcionalidad de las poblaciones o comunidades de un ecosistema.

Sección hidráulica.- Comprende el área entre ambas las márgenes de un cauce tomadas a partir del punto más alto previo a su desbordamiento.

Sistema Ambiental.- Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistema topomórfico.- Formas de la superficie de la Tierra, comprendiendo la formación y evolución de los distintos tipos de relieve.

Talud.- Grado de Inclinación de un terreno.

Turbidez.- Es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez.

Zona Federal (ZF).- "Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias".

ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una de las primeras actividades que se debe realizar en cualquier estudio de impacto ambiental, es la identificación de los impactos asociados a las diferentes etapas del proyecto.
La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

En la primera fase del análisis se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales susceptibles a ser afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas del proyecto, considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico.

Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causan en los diversos componentes ambientales.

Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para efectos de evaluación y jerarquización se aplicará una escala no paramétrica de calificación de cada impacto en función de su extensión y magnitud.

La extensión se evaluará en base al área de afectación potencial, la duración del impacto, el orden de aparición del mismo y el momento de aparición en el horizonte temporal de dichos efectos.

- *Área de afectación:* Se refiere al alcance del impacto sobre el factor ambiental. Si solo afecta el área del proyecto es Local (A), si es Micro-regional (B), si el área es Regional (C) y si la afectación es Macro-Regional (D).

- *Duración:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
  Reversible a corto plazo (A), Reversible a medio plazo (B), Parcialmente Reversible (C), Irreversible (D).

- *Orden de Aparición:* Este parámetro se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
  Directo (A) si la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta; Segundo Orden (B) si tiene lugar a partir de un efecto primario.

- *Plazo de Presentación:* Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

  Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el plazo de presentación será Inmediato (D), y si es inferior a un año, Corto Plazo (C). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (B), y si el efecto tarda en presentarse más de 5 años será a Largo Plazo (A).
  La magnitud tomará en cuenta la intensidad del impacto, su acumulatividad, la recuperabilidad del medio y la persistencia del impacto.

- *Intensidad:* Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendida por una afectación Superficial (A), Intermedio (B), Importante (C) y Profunda (D).

- *Acumulatividad:* Este parámetro da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
  No Acumulable (A) Si la acción no produce efectos acumulativos, Acumulable (B) si produce efectos acumulativos.

- *Recuperabilidad:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
  El efecto puede ser Recuperable a corto plazo (A); Recuperable a medio plazo (B), Mitigable (C) si su recuperación es parcial, o Irrecuperable (D) (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana).

- *Persistencia:* Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
  Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Instantáneo (A). Si dura entre 1 y 5 años, Temporal (B). Si el efecto es superior a los 5 años pero inferior a los 10 años será Semi-permanente (C) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Residual (D).

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

DIMENSIÓN	PARÁMETRO	ESCALA	
EXTENSIÓN	ÁREA DE AFECTACIÓN	A	Local
		B	Micro-regional
		C	Regional
		D	Macro-regional
	DURACIÓN	A	Reversible a corto plazo
		B	Reversible a medio plazo
		C	Parcialmente reversible
		D	Irreversible
	ORDEN DE APARICIÓN	A	Directo
		B	Segundo orden
	PLAZO DE PRESENTACIÓN	A	Largo plazo
		B	Mediano plazo
		C	Corto plazo
		D	Inmediato
MAGNITUD	INTENSIDAD	A	Superficial
		B	Intermedio
		C	Importante
		D	Profundo
	ACUMULATIVIDAD	A	No acumulable
		B	Acumulable
	RECUPERABILIDAD	A	Recuperable a corto plazo
		B	Recuperable a medio plazo
		C	Mitigable
		D	Irrecuperable
	PERSISTENCIA	A	Instantáneo
		B	Temporal
		C	Semi-permanente
		D	Residual

En base a las dos calificaciones previas (extensión y magnitud), se le asignará la calificación final al impacto, pudiendo ser **Critico, Alto, Medio o Bajo**. Adicionalmente se calificará cualitativamente el impacto en **Benéfico o Adverso**.

CALIFICACIÓN INTEGRAL	NIVEL DE IMPACTO
A	Bajo
B	Medio
C	Alto
D	Critico

La presentación final del análisis se integrará en una matriz de cribado donde se presentarán las acciones a desarrollar y sus posibles impactos.

Criterios para la evaluación del impacto

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ESCALA DE CALIFICACIONES UTILIZADA EN LA MATRIZ DE CRIBADO

EFECTO	NIVEL	SIMBOLO	CRITERIO*
ADVERSO	No Significativo	An	A
	Poco Significativo	Ap	B
	Significativo	**As**	C y D
BENEFICO	No Significativo	Bn	A
	Poco Significativo	Bp	B
	Significativo	**Bs**	C y D

* Corresponde a la calificación de la columna I (Integral) de las tablas de la evaluación cualicuantitativa de la importancia de los diversos impactos ambientales.

NIVEL	
No significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones no alteran las funciones normales de ningún sistema ambiental de manera que tenga consecuencias visibles o permanentes. Es reversible a corto plazo y su intensidad expresa una destrucción superficial del elemento considerado.	
Poco Significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones pueden ser temporales (durante el tiempo que duren las actividades involucradas en el proyecto). Local, si solo abarca el área del Proyecto y es reversible a medio plazo; es decir, que se pueden recuperar las condiciones iniciales prevalecientes en el área en un tiempo de 1 a 5 años.	
Significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones son importantes suponiendo una alteración indefinida en el tiempo, su área de afectación es local o regional; es decir, pudiera abarcar el área del proyecto, la región fisiográfica o cuenca. Además, es irreversible (no es posible recuperar las condiciones iniciales prevalecientes).	
EFECTO	
Adverso: Su efecto se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico o de la productividad ecológica. El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en prejuicio de la población.	**Benéfico:** El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitida como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

Bibliografía

- Aranda, S. M. J. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F. 255 p.
- Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- Ceballos, G., List, R., Medellín, A. R., Bonacic, C. y Pacheco, J. 2010. Los felinos de américa. Cazadores sorprendentes. TELMEX, U.N.A.M. México, D.F.

- Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.
- Dunn L. J. y Alderfer, J. 2005. National Geographic Field Guide to the Birds of North America. 6ta ed. Estados Unidos. 532 p.
- Estudio para la Identificación del Potencial de Aprovechamiento y conservación de la vida Silvestre, de los municipio de Tepic, Xalisco, Compostela, Bahía de banderas y San Blas, Nayarit.
- Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Gallina, S. y López-González C. 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto de Ecología A.C. México, Querétaro. 377 p.
- García A. y Ceballos, G. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Bilogía, U.N.A.M. México, D.F.
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología. Ley estatal del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Nayarit; Decreto número 8335.
- Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora; 2000.
- Howell, S. N. G. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York. 850 p.
- Kellman M., Tackaberry R., Brokaw N. y Meave J. (1994). Tropical gallery forests. National Geographic Research and Exploration 10:92-103.
- Perlo, V. B. 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press, Princeton and Oxford. 309 p.
- Pennington, D. T. y Sarukhán, J. 2005. Árboles tropicales de México, Manual para la Identificación de las Principales Especies. 3ª ed. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 523 p.
- Peterson, R. T. y Chaliff, L. E. 1989. Guía de Aves de México. Diana. México, D. F. 473 p.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela
- Rzedowski y Mcvaugth.1966. La Vegetación de Nueva Galicia. University herbarium. Universidad de Michigan.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F., 504 p.
- Rzedowski J. 2005. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI, 2000.