



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla.

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

(SEMARNAT-04-002-A) Manifestación de Impacto Ambiental.

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

La información correspondiente a domicilio particular, correo electrónico, teléfono y costo de inversión.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

Mtro. Fernando Silva Triste
Subdelegado de Administración e Innovación

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6 fracción VIII, 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla, previa designación¹ firma el C. Fernando Silva Triste, Subdelegado de Administración e Innovación.

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

ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69, en la sesión celebrada el 14 de julio de 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69.pdf

¹ Realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante oficio Núm. 00129 de fecha 01 de marzo de 2023, como encargado del despacho de los asuntos competencia de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla.



INTEGRADORA DE SERVICIOS DE ENERGÍAS RENOVABLES
PARA LA SUSTENTABILIDAD S.A.S.

CAPÍTULO I

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....	2
I.1 Proyecto.....	2
I.1.1 Nombre del proyecto	2
I.1.2 Ubicación del proyecto	2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	3
I.1.4 Presentación de la documentación legal	3
1.2 Promovente.....	3
I.2.1 Nombre o razón social.....	4
I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente.....	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oir notificaciones	4
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	4
I.3.1 Nombre o razón social.....	4
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	4
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	4
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	4
I.3.5 Colaboradores del estudio	4



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Índice de imágenes

Imagen I.1. Ubicación regional del proyecto 2
Imagen I.2. Ubicación municipal del proyecto 3

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto denominado "Banco de Extracción Río San Marcos, La Ceiba, Puebla".

I.1.2 Ubicación del proyecto

El presente proyecto se ubica dentro del estado de Puebla, en la región económica I denominada Sierra Norte, en la jurisdicción del municipio Xicotepéc de Juárez.

Dicho municipio está ubicado en la parte noroeste del estado de Puebla. Geográficamente entre las coordenadas 20° 14' 18" y 20° 26' 12" latitud norte respecto al trópico de cáncer y 97° 45' 00" y 98° 03' 06" longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Pertenece a dos regiones morfológicas, el declive del Golfo y la Sierra Negra, debido a eso su altitud promedio oscila entre 200 y 1,600 m.s.n.m.



Imagen I.1. Ubicación regional del proyecto

La superficie territorial total que lo constituye es de 283.20 km². Los diferentes lugares que lo rodean son al norte Jalpan, al sur Juan Galindo y Zihuateutla, al oeste nuevamente Zihuateutla y al poniente Tlacuilotepec.

El banco del material denominado “Banco de extracción Río San Marcos, La Ceiba, Puebla” consta de 1 polígono a explotar, que se encuentra ubicado en la localidad de Ávila Camacho (La Ceiba), en el municipio de Xicotepec, Pue.

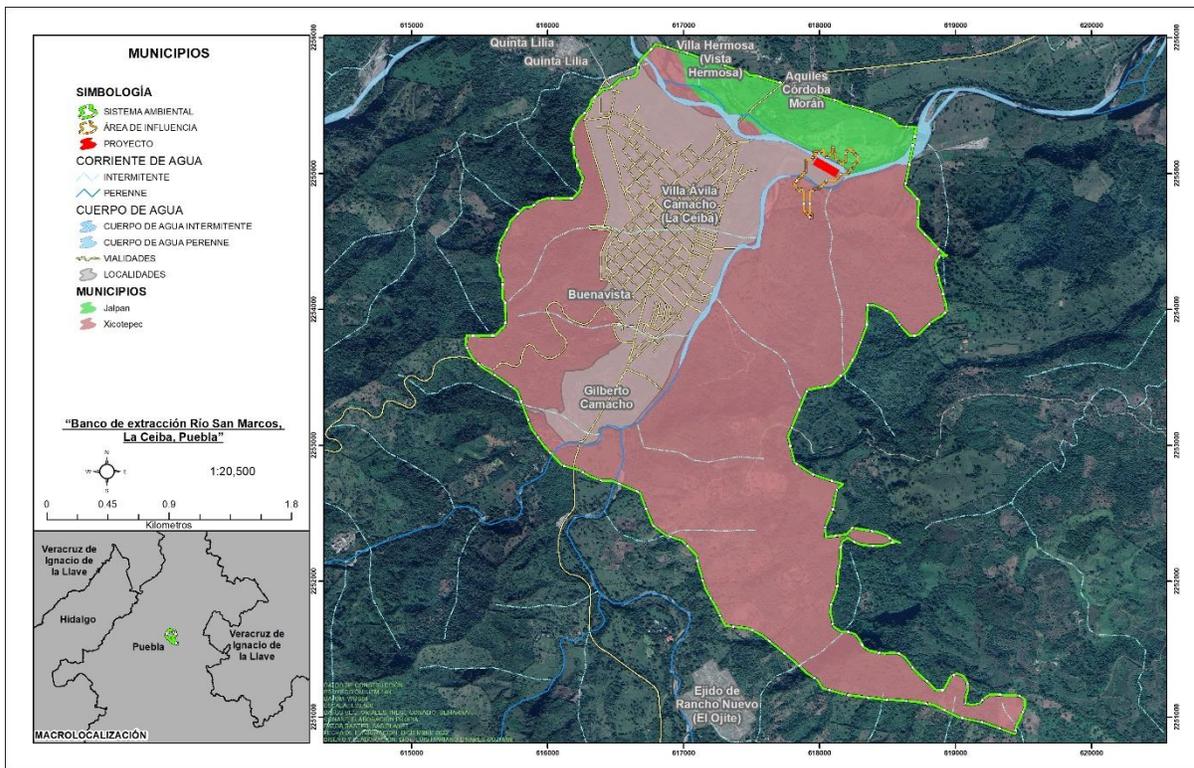


Imagen I.2. Ubicación municipal del proyecto

Para facilitar y precisar la ubicación, en el **Cap. II, Punto II.1.3 se muestran las coordenadas UTM** obtenidas en la visita de campo, de los puntos de inflexión del polígono del proyecto.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La ejecución del proyecto contempla un tiempo aproximado de 12 años de duración.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

1.2 PROMOVENTE



I.2.1 Nombre o razón social

C. FERNANDO DOMINGUEZ MALDONADO

I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

DOMF651205QU7

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. FERNANDO DOMINGUEZ MALDONADO, PROMOVENTE.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones



I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social

Biol. Jorge Mauricio García Sánchez

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: GASJ780515000

CURP: GASJ780515HPLRNR01

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Jorge Mauricio García Sánchez

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio



I.3.5 Colaboradores del estudio.

- Ingeniera Ambiental Maricela Morales Polanco
- M.C Antonio Fernández López
- Biólogo David Iván Lima Rosas
- M.C José García Huerta
- Biólogo Luis Mariano Linares Guzmán



CAPÍTULO II

II. Descripción del proyecto	4
II.1 Información general del proyecto.....	4
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2 Selección del Sitio.....	5
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	5
II.1.4 Inversión requerida	6
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	7
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	18
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	35
II.2 Características particulares del proyecto	36
II.2.1 Programa General de Trabajo.....	37
II.2.2 Preparación del sitio	38
II.2.3 Etapa de explotación del banco.....	38
II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.....	39
II.2.5 Etapa de Abandono del Sitio.....	40
II.2.6 Requerimientos de personal e insumos.....	41
II.2.7 Utilización de explosivos.....	42
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	42
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	43



Índice de imágenes

Imagen II.1.	Localización del proyecto.....	6
Imagen II.2.	Plano topográfico del polígono del proyecto.....	7
Imagen II.3.	Recorridos y observaciones realizadas en el AP.....	8
Imagen II.4.	Vista aérea que muestra el AP que forma parte de un tramo del cauce del río San Marcos.	9
Imagen II.5.	Cauce del río, donde se pretende la extracción de material pétreo, área que carece de vegetación forestal, donde se observan algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio.	10
Imagen II.6.	Condiciones actuales del camino existente que será utilizado para acceder al AP.	11
Imagen II.7.	Matriz del paisaje que muestra los diferentes USVEG dentro del SA.....	12
Imagen II.8.	Ortomosaico generado en el AP.	13
Imagen II.9.	Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del SA, escala 1:20,500, INEGI (Serie VII, 2018).....	19
Imagen II.10.	Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del AI, escala 1:6,000, INEGI (Serie VII, 2018).....	20
Imagen II.11.	Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del AI, escala 1:3,000, INEGI (Serie VII, 2018).....	21
Imagen II.12.	El desarrollo y establecimiento de la localidad de Villa Ávila Camacho (La Ceiba), ha influido en la calidad ambiental observada en el SA y AP.....	24
Imagen II.13.	Reducción de coberturas forestales para dar paso al establecimiento de pastizales cultivados y áreas agrícolas.	25
Imagen II.14.	A pesar del cambio de uso de suelo de terrenos forestales a zonas agrícolas, ganaderas y asentamientos humanos, en el SA aún se observan áreas en buen estado de conservación.	26
Imagen II.15.	Áreas en el SA que presentan desplazamiento de áreas forestales.....	26
Imagen II.16.	Amplias superficies en la región forman parte de terrenos agrícolas, tanto de temporal anual, como permanente, donde se siembran una amplia variedad de especies.....	27
Imagen II.17.	Especies herbáceas que crecen en el AI, las semillas de estas plantas son arrastradas a distintas áreas sobre el cauce del río.	27
Imagen II.18.	Estrato arbóreo ribereño que se observa en las colindancias del Proyecto.	28
Imagen II.19.	En las AP se observa el acumulamiento extensivo de agregados pétreos.....	28
Imagen II.20.	En el AP únicamente se observan algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio, muchas de ellas son invasoras y muy agresivas, mismas que desplazan a especies nativas.	29
Imagen II.21.	La ganadería se observa de manera extensiva, el ganado recorre algunos tramos del cauce del río San Marcos, incluso en las AP.....	30



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Imagen II.22.	Por la actividad pretendida no se requiere la apertura de caminos de acceso, ya que serán utilizados los ya existentes, mismos que se encuentran en buen estado conformados en terracería.....	31
Imagen II.23.	Cuerpo de agua que forma parte de río San Marcos.....	32
Imagen II.24.	Condiciones actuales del cuerpo de agua que forma parte de un tramo del río San Marcos.	33
Imagen II.25.	Representación esquemática que muestra la delimitación de cauce y fajas de zona federal.	34
Imagen II.26.	Mapa que muestra la ubicación espacial de la zona federal en las colindancias del AP.	35
Imagen II.27.	Estado actual de las cercanías al área del proyecto.....	36
Imagen II.28.	Condiciones actuales del camino existente que será utilizado para acceder al AP.	40

Índice de tablas

Tabla II.1.	Coordenadas UTM del vértice del polígono.....	6
Tabla II.2.	Desglose de inversión requerida.....	6
Tabla II.3.	Especies identificadas en el AP.	13
Tabla II.4.	Coberturas y superficies obtenidas para el USVEG dentro del AP.....	14
Tabla II.5.	Información puntualizada que especifica las condiciones actuales en el AP.....	18
Tabla II.6.	Comparación del USVEG a nivel de SA, AI y AP (INEGI, Serie VII, 2018) y AP (Observaciones realizadas en campo, 2022).	22
Tabla II.7.	Coberturas actuales y problemáticas detectadas en el SA.....	23



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La presente **Manifestación de Impacto Ambiental** corresponde al proyecto denominado “**Banco de Extracción Río San Marcos, La Ceiba, Puebla**” el cual pretende desarrollarse durante un periodo de 12 años.

La estructura del documento se realizó en base a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente al Sector Minero en su Modalidad Particular, debido a que se realizara la explotación en una superficie de 1.14 hectáreas que abarca 1 predio y/o polígono del cual se extraerá el material pétreo dentro del cauce y su zona federal del Río San Marcos; razón por la cual se desprende la presente, ubicado en el municipio de Xicotepec, en el estado de Puebla.

Este documento, es el resultado de un análisis minucioso del proyecto de extracción del material y su interacción con los factores ambientales del sitio. La información contenida en esta MIA proviene de fuentes confiables de información, misma que fue verificada mediante las visitas a campo. Los gráficos estadísticos y cartográficos fueron realizados empleando software especializado.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Los materiales pétreos son de origen natural y comúnmente son utilizados para las construcciones de obras de ingeniería civil o arquitectónicas; dichos materiales son comúnmente extraídos y procesados en bancos de materiales, los cuales se encuentran en estado natural. Actualmente la extracción de este tipo de materiales se realiza en grandes cantidades de volúmenes, debido a la demanda que estos presentan, por lo que la mayoría de veces esta actividad se realiza por medios mecanizados, es decir se emplean máquinas de diferentes tipos y capacidades.

Los predios presentan una topografía de tipo llano aluvial, dicho predio cuenta con permiso de extracción de material por parte de los propietarios correspondientes, sin que exista afectación a los predios colindantes.

Relacionando lo anterior es necesario e importante analizar el impacto ambiental que se desprende al efectuar la extracción, acarreo y comercialización de los materiales, en el banco de material a cielo abierto; por otra parte, es importante establecer medidas de mitigación para aminorar los daños y minimizar así los efectos provocados por la extracción.

En función de su ubicación, características y alcances, y toda vez que el proyecto pretende llevar a cabo la extracción de material pétreo en el cauce del río San Marcos y su zona federal, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, sin actividad



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

altamente riesgosa, en observancia de los que establece el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el su fracción X, así como lo que señala el Reglamento de la citada Ley, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en la fracción II del inciso R) del artículo 5°.

De acuerdo a lo anterior es importante llevar a cabo la normatividad aplicable de acuerdo al Artículo 28 inciso X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y del Artículo 5 inciso R, fracción II del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (RLGEEPA).

II.1.2 Selección del Sitio

Las obras para la extracción de material pétreo se desarrollan en 1 polígono ubicado en la localidad de Ávila Camacho (La Ceiba), en el municipio de Xicotepec, Pue., dicho predio se determina como utilizable debido a que el sitio no cuenta con vegetación forestal y/o relevante de ningún tipo y previamente años atrás ha funcionado como banco e material pétreo por lo cual se considera factible la extracción de dicho material.

El proyecto se desenvuelve en la extracción de material, sin embargo, para ello se realizará las actividades de preparación del sitio (despalme), aunado a esto se considerará el traslado de dicho material el cual deberá de realizarse por el camino de acceso existente, debido a que dentro de estos procesos se podrían presentar algunos impactos dentro de la superficie determinada como Área de Estudio.

De manera general el sitio presenta las siguientes características:

- Presenta materiales de calidad con las características necesarias para las actividades de la construcción.
- Presenta caminos de acceso viables para el transporte de material sin afectar a la vegetación cercana.
- El área se ubica fuera de zonas ecológicas de importancia como son ANP, RHP, RTP y AICAS.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El banco del material denominado “Banco de Extracción Río San Marcos, La Ceiba, Puebla” destinado para la extracción de material pétreo se localiza en la región Sierra Norte (región económica I) del estado de Puebla, en la localidad de Ávila Camacho (La Ceiba), en el municipio de Xicotepec, Pue.

Específicamente las coordenadas UTM de los sitios de donde se obtendrá el material son:

Tabla II.1. Coordenadas UTM del vértice del polígono

Vértice	Coordenadas en X	Coordenadas en Y
1	618145.25	2255025.92
2	618115.55	2254973.78
3	617950.83	2255068.48
4	617980.53	2255120.62

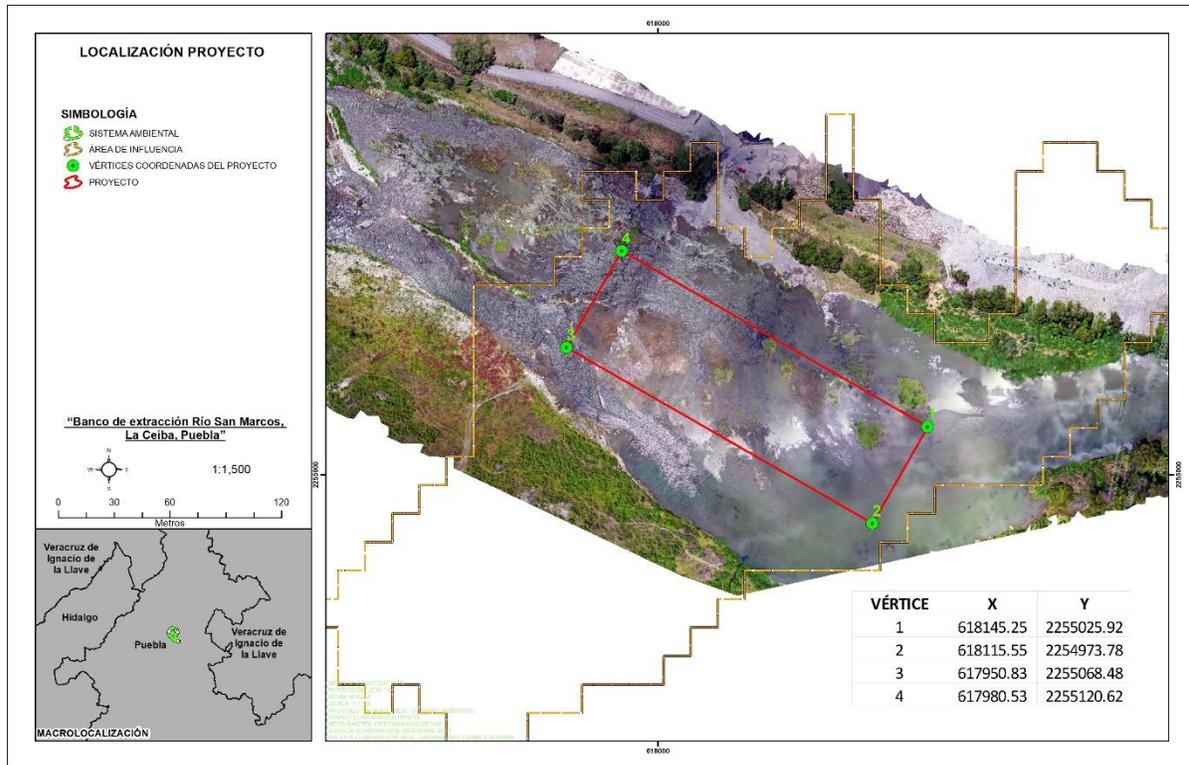


Imagen II.1. Localización del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

A la fecha de la elaboración de este estudio, y de acuerdo a los gastos de los insumos correspondientes para llevar a cabo la extracción del banco se estima un presupuesto aproximado de [REDACTED]

En donde los costos de operación incluyen: costo de maquinaria, mano de obra del operador u operadores y consumo de combustible en las distintas actividades a realizar.

Tabla II.2. Desglose de inversión requerida

[REDACTED TABLE CONTENT]



II.1.5 Dimensiones del proyecto

De acuerdo a las características del proyecto y a lo establecido en la naturaleza del proyecto se cuenta con el siguiente desglose de Superficies:

A. Superficie total del polígono del proyecto (en m² y en Ha).

El polígono del proyecto a explotar cuenta con una superficie de **11,400.00 m²**, lo equivalente a **1.14 Ha**. Distribuida en un predio rectangular que cuenta con un ancho de 60.0 m y un largo de 190.0 m.

$$(60.00\ m)(190.00\ m) = 11,400.00\ m^2$$

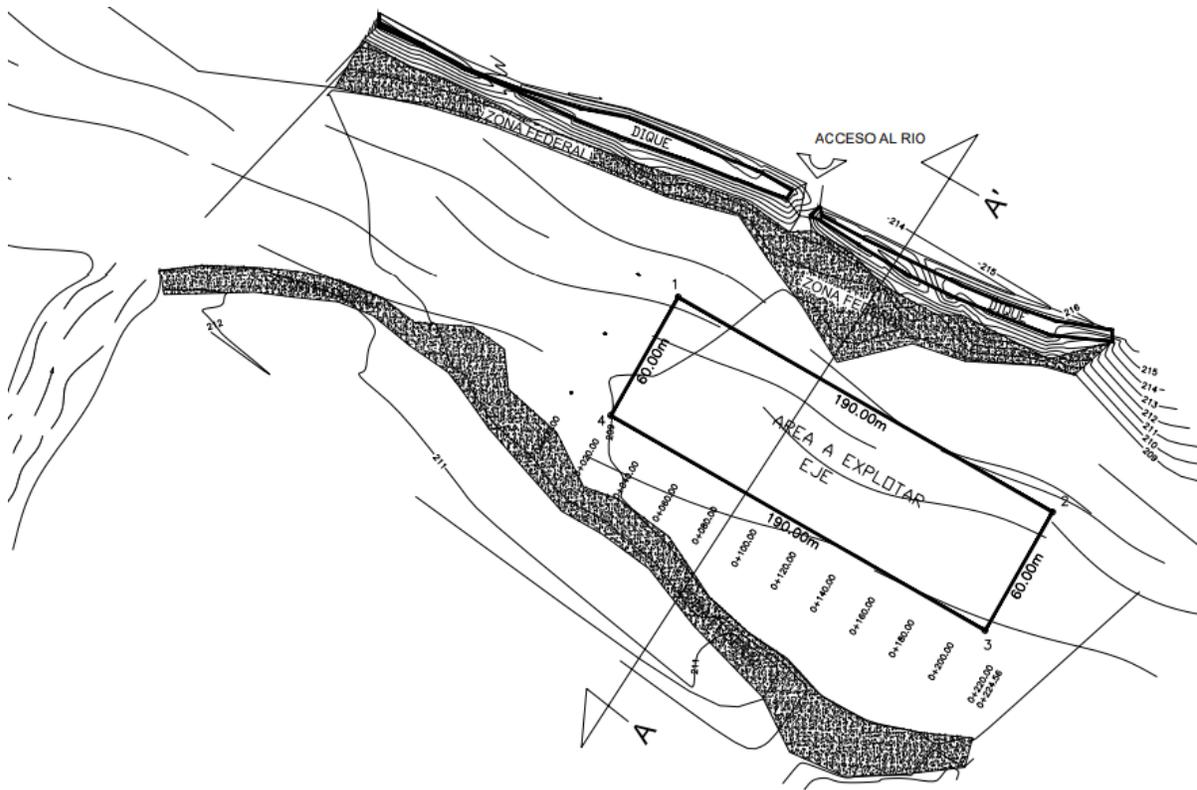


Imagen II.2. Plano topográfico del polígono del proyecto.

B. Superficie de Obras Permanentes (en m² y en Ha).

Se considera la misma superficie del polígono del proyecto a explotar: **11,400.00 m²**, lo equivalente a **1.14 Ha**.

C. Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Como parte de la caracterización del Proyecto, se realizaron en campo algunos recorridos y observaciones directas, en las áreas donde se pretende llevar a cabo la extracción de material pétreo, para conocer si las actividades pretendidas afectarán cobertura forestal que logre establecerse y desarrollarse en el Área del Proyecto (AP).



Imagen II.3. Recorridos y observaciones realizadas en el AP.

Así entonces, se conoció el AP y las condiciones ambientales existentes; de manera general se determinó con base a los recorridos y observaciones realizadas que la totalidad de la superficie dentro del Área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha), que forma parte de un tramo del cauce del río San Marcos, donde se pretende la extracción de agregados pétreos sobre su lecho en un área seleccionada; en el

sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos ruderales¹ y arvenses², incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras. Así mismo, ninguna especie identificada en el AP se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que NO habrá afectación a especies incluidas en dicha Norma.



Imagen II.4. Vista aérea que muestra el AP que forma parte de un tramo del cauce del río San Marcos.

En el AP propiamente no se identificaron especies acuáticas, las herbáceas observadas en el cauce del río son producto de acumulación de humedad y arrastre de semillas en temporada lluviosa, mismas que logran desarrollarse donde existe la acumulación de sedimentos y agregados pétreos. Por lo anterior, para realizar dicha actividad de manera regulada y

¹ **Ruderales:** Referente a plantas y a la vegetación espontánea que se desarrolla cerca de habitaciones humanas, a orilla de caminos, basureros y en otros ambientes similares.

² **Arvenses:** Referente a la vegetación o planta que invade los cultivos agrícolas.

legalmente establecida, se deberán llevar a cabo todas y cada una de las medidas de mitigación establecidas en la MIA-P.



Imagen II.5. Cauce del río, donde se pretende la extracción de material pétreo, área que carece de vegetación forestal, donde se observan algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio.

En general el área de estudio se determina como una región que presenta actividad antropogénica, donde las principales actividades primarias en la región son la agricultura de temporal anual y permanente, así como pastizales cultivados para la engorda de ganado, mismas que determinan las condiciones ambientales observadas durante los trabajos de campo y los análisis obtenidos en el trabajo de gabinete.

Así mismo, cabe aclarar que, no será necesario la apertura de caminos y vialidades de acceso al AP, ya que se utilizarán las ya existentes. El camino actual presenta un buen ancho, buenas condiciones y está conformado en terracería.



Imagen II.6. Condiciones actuales del camino existente que será utilizado para acceder al AP.

El SA se caracteriza por el aumento de áreas agrícolas con la prevalencia de cultivos de temporal anual y permanente, además de pastizales cultivados para la ganadería. La región ha sido habitada y cultivada durante varios años donde se domesticaron³ varios cultivos que se extienden en el SA. La agricultura y la ganadería son unas de las principales actividades productivas en la región; esta actividad ha desplazado superficies que anteriormente, presentaban vegetación natural; sin embargo, este cambio no es reciente, ya que se ha dado a través durante al menos los últimos 50 años, formando una matriz del paisaje muy deteriorada en su mayor parte, donde es común el establecimiento de asentamientos humanos que van incrementando su espacio.

³ La domesticación es un proceso evolutivo a través del cual el ser humano aprovecha y adecua la variabilidad morfológica y fisiológica de poblaciones animales y vegetales conforme a sus necesidades sociales, económicas, culturales y tecnológicas (Hernández-X. 1998, Casas et al. 1999).



Imagen II.7. Matriz del paisaje que muestra los diferentes USVEG dentro del SA.

Por lo anterior, fue importante realizar un trabajo mediante un SIG, para obtener un ortomosaico por medio de un levantamiento fotográfico aéreo tomado con un Dron, la caracterización del área en campo a través de los recorridos realizados y fotografías terrestres; con el fin de conocer las condiciones ambientales actuales en el AP. Así mismo, resultó importante ajustar a mayor detalle la cobertura actual de uso de suelo y tipos de vegetación (USVEG) observado en campo, respecto a los datos vectoriales obtenidos de INEGI (Serie VII, 2018); para este apartado, se realizó a un solo nivel de Proyecto que abarca el AP, para conocer específicamente las áreas de afectación por los distintos trabajos a realizar.

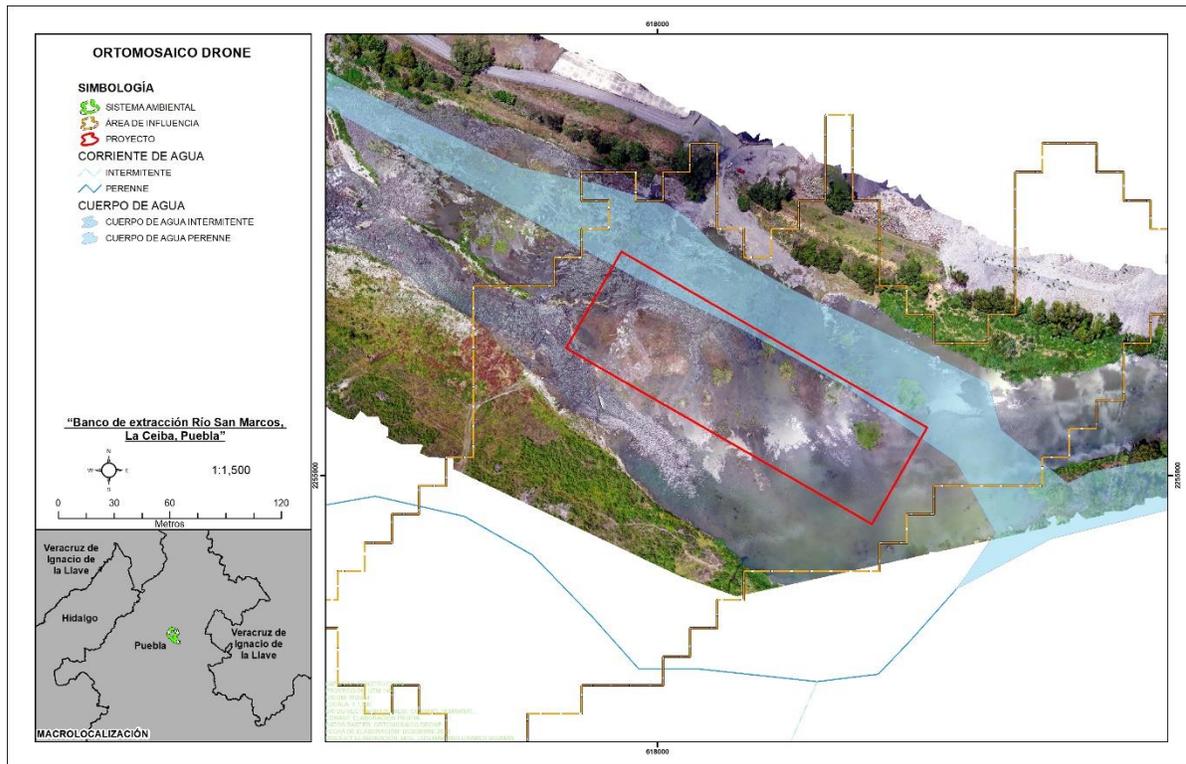


Imagen II.8. Ortomosaico generado en el AP.

Debido a las nulas coberturas forestales dentro del AP, se creyó conveniente conocer e identificar aquellas especies que podrían resultar afectadas por las actividades pretendidas. La siguiente tabla muestra las diferentes especies identificadas y su origen, ya que en el capítulo IV de la MIA-P se muestra a detalle la metodología obtenida.

Tabla II.3. Especies identificadas en el AP.

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Origen	NOM-059	Sitio de observación AP	Sitio de observación SA
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba del zopilote	HI	Introducida	-	x	x
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	HI	Introducida	-	x	x
	<i>Echinochloa colona</i>	Arroz de monte	HI	Introducida	-	x	x
	<i>Eleusine indica</i>	Escobilla de la india	HI	Introducida	-	x	x
	<i>Sorghum bicolor</i>	Sorgo	HI	Introducida	-	x	x
	<i>Pontederia crassipes</i>	Lirio acuático	HI	Introducida	-	x	x
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil	HI	Nativa	-	x	x
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla	HI	Nativa	-	x	x
	<i>Erigeron bonariensis</i>	Hierba carnífera	HI	Nativa	-	x	x
	<i>Melampodium divaricatum</i>	Achual amarillo	HI	Nativa	-	x	x
Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>	Ortiga	HI	Nativa	-	x	x
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia nutans</i>	Candelilla	HI	Nativa	-	x	x
	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	HI	Introducida	-	x	x
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Calavera	HI	Nativa	-	x	x
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	HI	Nativa	-	x	x
	<i>Phyla strigulosa</i>	Fruta de la rana	HI	Nativa	-	x	x

La tabla anterior, muestra que en total serán afectados 16 especies que fueron observadas dentro de las AP, todas ellas observados de manera aislada y dispersa. Del total se identificaron 9 especies de origen nativo y 7 que han sido introducidas, de estas últimas incluso algunas especies son invasoras y muy agresivas, ya que logran establecerse y desarrollarse en prácticamente cualquier sitio, ninguna de ellas se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por el contrario, CONABIO reporta algunas especies en listados de erradicación urgente de estas plantas dentro del territorio nacional, debido a las problemáticas ecológicas y ambientales que han causado, por lo anterior, su posible afectación por las distintas actividades pretendidas no traería repercusiones ambientales, ni se causaría un desequilibrio ecológico.

Basándose en el trabajo de gabinete y la tarea de verificación en el terreno, se obtuvieron los siguientes resultados. La siguiente tabla muestra las superficies obtenidas en hectáreas y los porcentajes de ocupación de USVEG dentro del AP.

Tabla II.4. Coberturas y superficies obtenidas para el USVEG dentro del AP.

Clave	Coberturas (Uso de suelo y vegetación)	AP	
		Superficie (ha)	Porcentaje (%)
-	Forestal N/A	-	-
H2O	No Forestal Cuerpo de agua (Cauce del río)	1.14	100
	Total	1.14	100

La superficie total considerada para el AP es de 1.14 ha, que corresponde a un cuerpo de agua (Cauce del río), donde en algunas áreas únicamente se observan algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio. En la zona de estudio se presenta cada vez más un incremento de los diferentes usos del suelo, mismo que ha modificado la vegetación natural históricamente; diversas han sido las causas de origen antropogénico.

Vale la pena mencionar que, INEGI reporta coberturas en la totalidad de las AP como: Agricultura de temporal anual y permanente y pastizal cultivado, mismas que no corresponden del todo a lo observado directamente en el sitio seleccionado; por ello fue sumamente importante llevar a cabo los trabajos de campo.

Lo anterior, tuvo un importante soporte de campo, verificando la condición de cobertura en la totalidad de las AP. Con la finalidad de conocer si existirán áreas sujetas a cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF) dentro de las AP, fue importante consultar los términos enmarcados en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) publicada en el DOF el 05/06/2018, así como el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas fracciones del



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

artículo 7 de dicha Ley, publicada en el DOF el 13/04/2020, además de su Reglamento (RLGDFS), del cual se describe a continuación.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS)

Artículo Primero. - Se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

TÍTULO PRIMERO

De las Disposiciones Generales

Capítulo I

Objeto y Aplicación de la Ley

Artículo 1. *La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.*

Artículo 7. *Para los efectos de esta Ley se entenderá por:*

VI. *Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;*

XVIII. *Deforestación de terrenos forestales arbolados: La conversión de terrenos forestales arbolados a otro tipo de uso de la tierra, por causas inducidas o naturales, o bien, la reducción permanente de la cobertura de copa por debajo del umbral del diez por ciento;*

XXII Bis. *Pérdida de vegetación forestal: La conversión de terrenos forestales por causas inducidas o naturales a otro tipo de uso de la tierra, o la reducción de la cobertura de vegetación forestal;*

XXIII. *Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;*

XXXVIII Bis. *Otros terrenos forestales: Terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados.*

XLVI. *Recursos biológicos forestales: Comprende las especies y variedades de plantas, hongos y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquéllas para la investigación;*

XLVII. *Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales;*



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

LXIX. Suelo Forestal: *Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado;*

LXX. Terreno diverso al forestal: *Es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales;*

LXXI. Terreno forestal: *Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;*

LXXII. Terreno preferentemente forestal: *Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;*

LXXIV. Territorio forestal: *Espacio donde existen terrenos forestales y se llevan a cabo diversas actividades económicas, sociales y culturales que interaccionan con la gestión forestal;*

LXXX. Vegetación forestal: *Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;*

LXXXI. Vegetación secundaria nativa: *Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico.*

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (RLGDFS) TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 1. *El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.*

Su aplicación corresponde a la Secretaría, a través de las unidades administrativas que señale su Reglamento Interior o de los órganos administrativos desconcentrados denominados Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, según el ámbito de competencias que establezca la Ley, este Reglamento y otros ordenamientos jurídicos aplicables, así como a la Comisión en las materias cuyo ejercicio directo le atribuyan la Ley, el presente Reglamento y las disposiciones jurídicas que de ellos emanen.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

Artículo 2. *Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones previstas en el artículo 7 de la Ley, se entenderá por:*

I. *Acahual, asociaciones vegetales que se localizan en áreas originalmente ocupadas por Selvas que han sido sometidas al establecimiento de praderas artificiales y cultivos anuales o perennes mediante un sistema de producción tradicional, en subsecuentes años de cultivo que al estar en periodos de descanso recuperan la vegetación de Selva a través de un proceso de sucesión ecológica y que presentan diferencias de estructura, composición, tamaño o densidad con respecto a las Selvas maduras;*

Después de consultar los Artículos y fracciones enmarcados en la LGDFS y el RLGDFS aplicables al Proyecto, vale la pena mencionar que, dentro del AP, NO se detectó un área con presencia de vegetación forestal, lo anterior; de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 7, y las fracciones citadas anteriormente en la LGDFS y lo dispuesto en el Artículo 1 y 2, citada en el RLGDFS. La superficie considerada como AP en su totalidad forma parte de un cuerpo de agua (Cauce del río), área considerada como no forestales, basado en lo dispuesto en la LGDFS y el RLGDFS.

La totalidad de la superficie dentro del área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha); en el sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos arvenses y ruderales, incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras. Así mismo, ninguna especie identificada en el AP se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que NO habrá afectación a especies incluidas en dicha Norma. Además, NO se pretende la afectación de vegetación acuática, ya que no existe en el AP.

Toda vez que el Proyecto NO requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) en la superficie considerada, NO se requiere un Estudio Técnico Justificativo (ETJ). Por otro lado, los datos obtenidos en campo y gabinete muestran que la superficie considerada para el Proyecto forma parte de la corriente de agua, por lo anterior, se observan escasas malezas herbáceas en desarrollo.

De manera general la región muestra un uso antropogénico, donde se presenta un mosaico paisajístico complejo compuesto por áreas con presencia humana con distintos usos que han generado las actividades realizadas, además de terrenos agrícolas y pastizales inducidos, donde es notable la ganadería extensiva, observando potreros a lo largo y ancho del Sistema Ambiental (SA) y Área de Influencia (AI).

No obstante, debido a la extracción pretendida de material pétreo en el cauce del río por medio de maquinaria para transportar a camiones y venderlo directamente al consumidor, utilizando la infraestructura existente de acceso al cauce, se propone una Reforestación funcional y estratégica como parte de las medidas de mitigación referidas en la MIA-P, mediante una compensación por las actividades pretendidas, con la plantación de 100 árboles

nativos en sitios bien seleccionados sobre el margen Norte del río, para la contención de suelos y reforzamiento de la ribera, mejorando las condiciones ambientales actuales.

Finalmente, la siguiente tabla resume de manera puntual y específica las condiciones actuales que se presentan en el área del Proyecto.

Tabla II.5. Información puntualizada que especifica las condiciones actuales en el AP.

Preguntas	Respuestas
¿En la zona de estudio actualmente se observa infraestructura de algún tipo?	SI, en las colindancias es común el establecimiento de Asentamientos humanos.
¿En la zona de estudio se afectarán coberturas forestales?	NO
¿Existe conectividad en la vegetación observada?	NO, en las áreas del Proyecto no fue observada.
¿Tipo de vegetación o uso del suelo observado en el área del Proyecto?	Cuerpo de agua (Cauce del río).
¿Tipo de vegetación o uso del suelo observado en las colindancias del Proyecto?	En áreas cercanías del Proyecto se observa Agricultura de temporal anual y permanente, Pastizal cultivado y Asentamientos humanos; en áreas más alejadas del Proyecto se reporta vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia, <u>este tipo de vegetación por ningún motivo será afectada.</u>
¿De las especies observadas que estratos o formas de vida podrían resultar afectados?	Malezas herbáceas pioneras al disturbio.
¿Se afectarán especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010?	NO
¿Existen especies ecológicamente importantes que pudieran resultar afectadas?	NO, la mayoría de las especies suelen habitar ambientes perturbados, donde la influencia del hombre es notable.
¿Existen especies introducidas e invasoras?	SI, se identificaron algunas malezas herbáceas de origen introducido, pero además suelen ser invasoras y muy agresivas en términos ecológicos, ya que suelen competir con especies nativas.

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

a) Usos de suelo

Dada la aplicación dirigida que tiene la MIA-P, como se ha referido anteriormente, fue importante obtener como primera base información cartográfica mediante la consulta de datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, Serie VII, 2018), para conocer la distribución, ubicación espacial y superficie que ocupa el uso actual del suelo y tipos

de vegetación (USVEG) dentro del Sistema Ambiental (SA)⁴, Área de Influencia (AI)⁵ y Área del Proyecto (AP)⁶, esto con el fin de tener una referencia como parte de la integración de una gama de información que permitió una base sólida como unidad de referencia y análisis; como segunda base, fue necesario la verificación directa en campo mediante los recorridos y observaciones realizadas. La carta temática confeccionada finalmente a nivel de SA se muestra en la siguiente imagen:

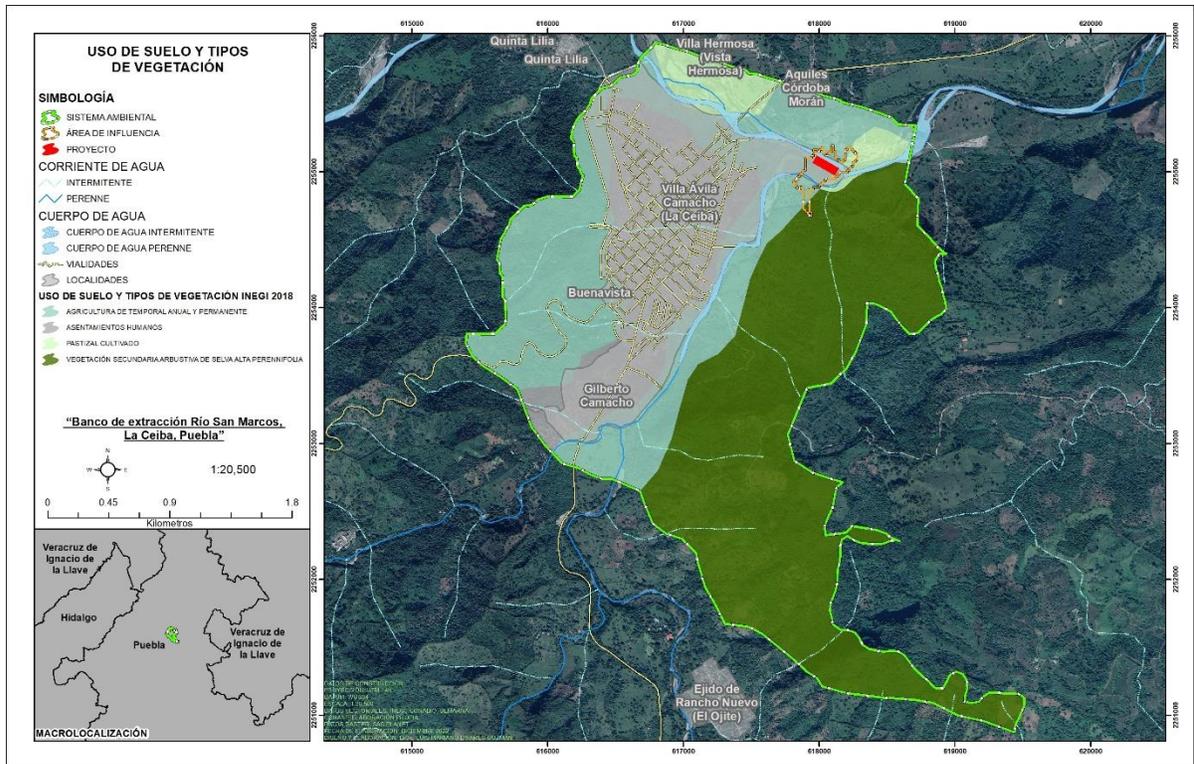


Imagen II.9. Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del SA, escala 1:20,500, INEGI (Serie VII, 2018).

En tal sentido, a continuación, se realiza un análisis del USVEG que se desarrollan en el SA, AI y AP, tomando como referencia la clasificación más actualizada de INEGI; vale la pena mencionar que, todos los mapas mostrados en este capítulo para mayor detalle se deberán consultar en los anexos (Ver listado en capítulo VIII y anexos), a una escala adecuada que permita su interpretación, ya que en este escrito se presentan únicamente de manera esquemática e interpretativa.

⁴ Límites concretos y con base a criterios relevantes, considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el Proyecto interactúa en espacio y tiempo. (Marco de referencia para presentar la información de los diferentes componentes ambientales).

⁵ Búfer entendido como una zona de proximidad al Proyecto.

⁶ Sitios propuestos para el desarrollo de las obras que requiere el Proyecto.

Posteriormente, se realizó un recorte del AI para conocer el USVEG asociado a la proximidad del Proyecto.

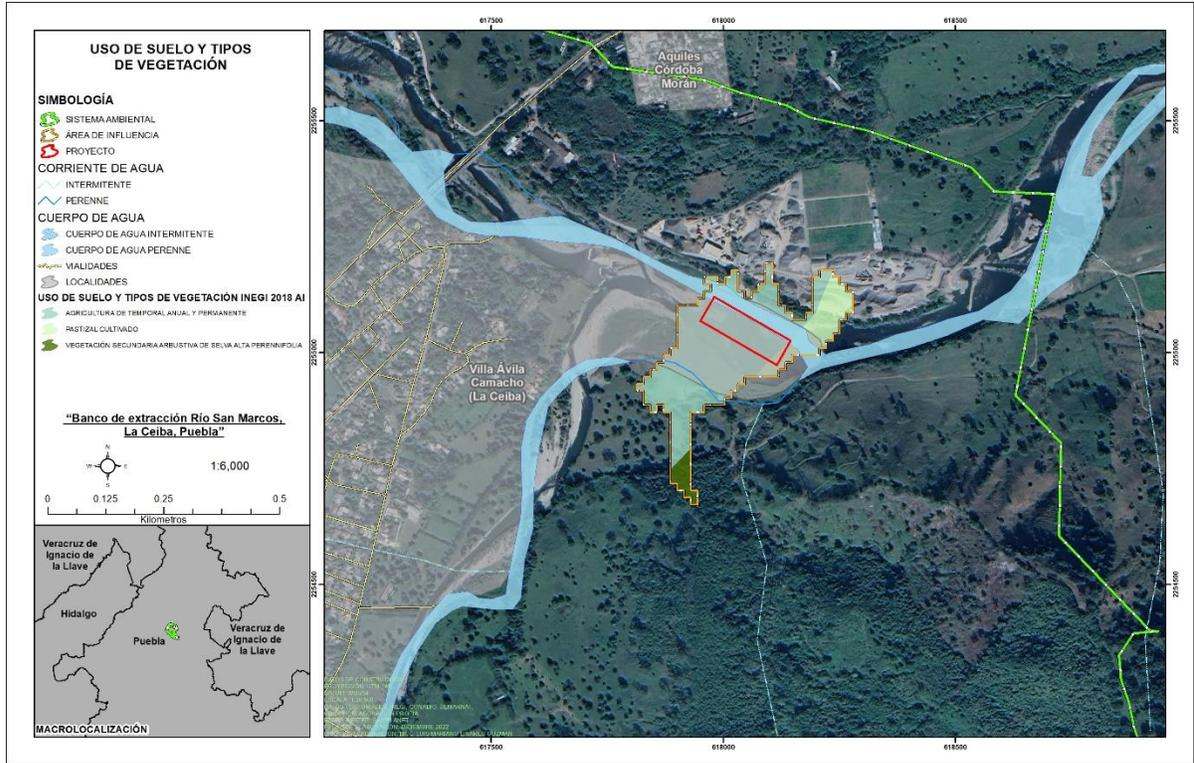


Imagen II.10. Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del AI, escala 1:6,000, INEGI (Serie VII, 2018).

Los mapas mostrados (INEGI, Serie VII, 2018), ilustran en forma esquemática la distribución de los principales USVEG a nivel de SA, AI y AP, como unidad de referencia. La aparente complejidad de esta representación cartográfica de ninguna manera puede interpretarse como medida de su precisión, pues la ubicación de los límites entre las comunidades vegetales se desconoce aún en muchas partes del país que no se han estudiado en forma fragmentaria. En estos casos es factible que algunas zonas específicas asignadas a un USVEG de hecho correspondan a otro.

La escala de los mapas, por otra parte, impide que se represente un gran número de áreas que no cuentan con vegetación y viceversa o en su caso presentan otras coberturas. La carta temática confeccionada finalmente a nivel del AP se muestra en la siguiente imagen:

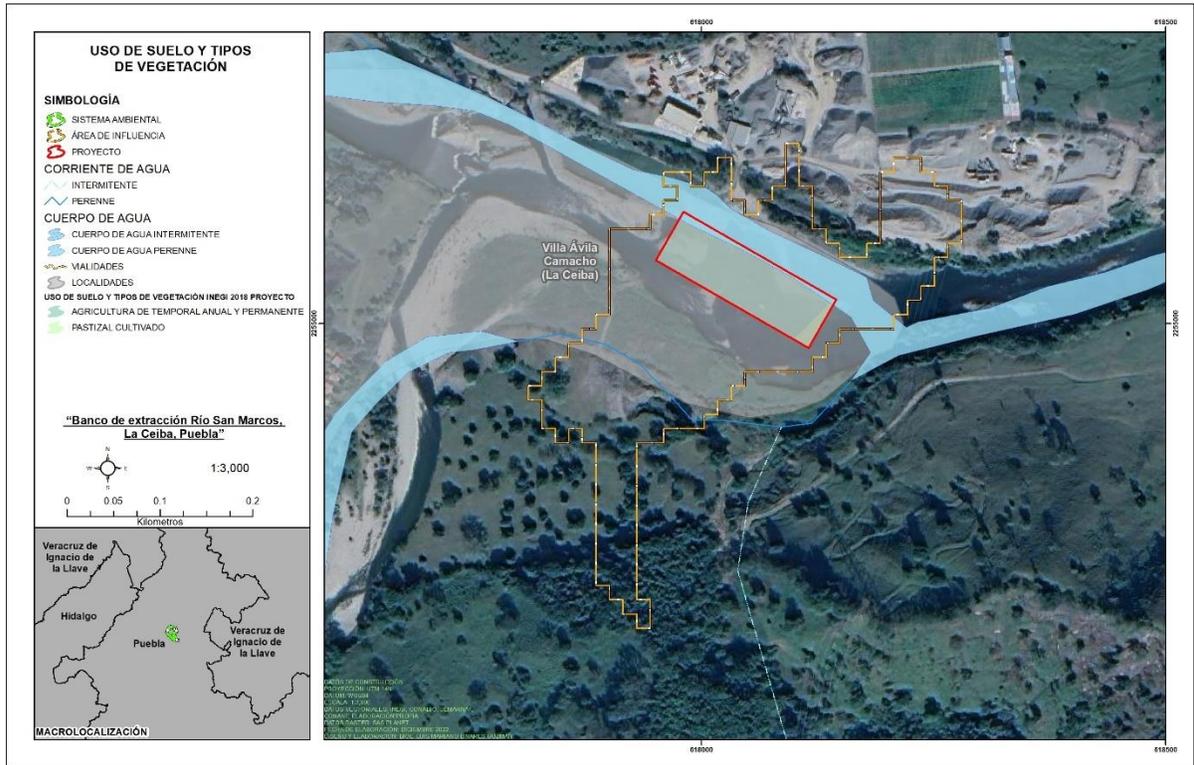


Imagen II.11. Conjunto de datos vectoriales de USVEG dentro del AI, escala 1:3,000, INEGI (Serie VII, 2018).

La tabla siguiente muestra los diferentes USVEG obtenidos de INEGI utilizados a distintas escalas y unidades de análisis (SA, AI y AP); así como los datos obtenidos directamente durante los trabajos y observaciones de campo para él AP. Con base a INEGI en el caso del SA y AI únicamente se presenta 1 tipo de vegetación; los usos del suelo presentan mayor afinidad entre las unidades de análisis y las coberturas evaluadas para el SA, AI, AP, con base a INEGI, donde los pastizales y la agricultura ocupan amplias extensiones en la zona de estudio. No obstante, directamente en el AP el uso actual del suelo forma parte de un cuerpo de agua, mismo que no reporta en ningún caso INEGI, por lo que fue sumamente importante los trabajos y observaciones de campo, con la finalidad de evidenciar el uso existente en el área de estudio.

Tabla II.6. Comparación del USVEG a nivel de SA, AI y AP (INEGI, Serie VII, 2018) y AP (Observaciones realizadas en campo, 2022).

Clave	USVEG	INEGI, Serie VII, 2018			Observaciones realizadas en campo (2022)
		SA (ha)	AI (ha)	AP (ha)	AP (ha)
Tipos de vegetación					
VSa/SAP	Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia	411.458	0.343	-	-
Subtotal		411.458	0.343	-	-
Uso de suelo					
PC	Pastizal cultivado	43.081	1.418	0.065	-
TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	302.985	6.616	1.075	-
AH	Asentamientos humanos	171.553	-	-	-
H2O	Cuerpo de agua	-	-	-	<u>1.14</u>
Subtotal		517.619	8.034	1.14	<u>1.14</u>
Total		<u>929.077</u>	<u>8.377</u>	<u>1.14</u>	<u>1.14</u>

Las condiciones ambientales naturales que se muestran y reflejan en la zona de estudio, son diversas; gran parte del SA y AI ha sido sometido a fuertes presiones demográficas, agrícolas y ganaderas. Lo anterior, ha dado como resultado la prevalencia de paisajes totalmente alterados, donde es evidente la influencia del hombre sobre la vegetación. No obstante, a pesar de que la agricultura y los pastizales ocupan los primeros lugares en cuanto a superficies obtenidas, no dejan de ser importante algunas zonas dentro del SA, donde a pesar del deterioro de las condiciones naturales, existen pequeños manchones con vegetación natural y cultivada, por lo anterior, ninguna otra área que se observe dentro del SA y AI con vegetación forestal que no forme parte del AP, por ningún tipo o causa será afectada.

Por otro lado, el termino impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su “entorno”, interpretada en términos de “salud y bienestar humano” o, más genéricamente, de calidad de vida de la población; por entorno se entiende la parte del medio ambiente (en términos de espacio y de factores) afectada por la actividad o, más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto, el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas.

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del SA.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del SA.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y bienestar humano. Esta tercera faceta está íntimamente

relacionada con la anterior, ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental del valor de que se parte.

Por lo anterior, actualmente en el SA distintas han sido las causas de origen antropogénico como principal motor de cambio, mismas que han causado impactos ambientales en distinta magnitud (cantidad y calidad del factor alterado) e incidencia (grado y forma de la alteración).

Tabla II.7. Coberturas actuales y problemáticas detectadas en el SA.

Coberturas actuales y problemáticas detectadas en la CHF	
Coberturas actuales en el SA:	Áreas forestales, Agricultura, Pastizales, Asentamientos humanos, Infraestructura urbana y Áreas sin vegetación.
Problemática actual:	Pérdida de ecosistemas. Pérdida de la cobertura y conectividad vegetal. Pérdida de la abundancia, riqueza y diversidad de especies. Pérdida de hábitats para la fauna. Pérdida, erosión e intemperismo del suelo. Paisajes alterados o modificados por el cambio de uso del suelo (Matriz antropogénica). Aumento de superficies agrícolas. Aumento de actividades pecuarias. Aumento de vías de comunicación. Aumento de asentamientos humanos con la ocupación de áreas forestales. Aumento en la sobreexplotación de los recursos. Aumento de ganadería.

Elaboración propia.

El cambio de uso del suelo y vegetación, o en general el cambio de tipos de cobertura del terreno es, en mayor medida, consecuencia de la interacción de las actividades humanas con el medio natural. Dichos cambios indican el impacto de las actividades económicas y el desarrollo de las comunidades humanas sobre el territorio y sus recursos, y permiten identificar problemas relativos a las actividades humanas, lo que está generando cambios importantes en los ecosistemas locales.

La influencia de la actividad humana, y su grado de alteración varía en toda la microcuenca, acentuándose en las zonas cercanas a las comunidades, como en el caso de Villa Ávila Camacho (La Ceiba). La descarga de aguas negras de las comunidades hacia los cuerpos de agua, el aporte de fertilizantes de los campos de cultivo y la contaminación por desechos sólidos en la ribera del río han tenido efectos negativos en el cauce del río San Marcos.



Imagen II.12. El desarrollo y establecimiento de la localidad de Villa Ávila Camacho (La Ceiba), ha influido en la calidad ambiental observada en el SA y AP.

La ganadería extensiva, el cambio de uso de suelo para parcelas de cultivo, la extracción de madera, el incremento de asentamientos humanos y el consumo de leña para uso doméstico, son los principales factores que han disminuido considerablemente el potencial forestal de la microcuenca hidrográfica. Hoy en día, las superficies forestales han sido en su totalidad alteradas por las diferentes actividades productivas, los niveles de alteración varían entre ligeras alteraciones de composición florística, hasta la desaparición por completo del ecosistema, en algunas zonas de las partes altas de las microcuencas.

En el marco ambiental, uno de los factores que afecta de manera alarmante a los ecosistemas de la microcuenca es el cambio de uso de suelo. Las selvas han sido objeto de desmontes con la finalidad de establecer campos de cultivo y ganadería. El efecto principal de la falta de una técnica adecuada para el manejo de las parcelas es evidente en las laderas de toda la microcuenca, que muestran diversos grados de erosión y que se traduce en pérdida de la fertilidad del suelo para el desarrollo de la vegetación nativa. La ganadería extensiva adiciona problemas a los sistemas naturales de la microcuenca, y aunque esta actividad no se desarrolla en igual magnitud que en la época de la Colonia, sigue causando daños en la vegetación nativa debido al intenso ramoneo y pisoteo, que ocasiona la compactación de suelos y limita el desarrollo de renuevos.



Imagen II.13. Reducción de coberturas forestales para dar paso al establecimiento de pastizales cultivados y áreas agrícolas.

La erosión del suelo en las partes altas, aunado al establecimiento de campos de cultivo y la consecuente fragmentación de selvas, maximiza la pérdida de tierras fértiles en las comunidades adyacentes al cauce del Río San Marcos. Además, todos los factores descritos anteriormente tienen un impacto directo en las poblaciones; la pérdida de la vegetación nativa y la erosión del suelo se traducen en pérdida de la calidad y cantidad de agua disponible para consumo humano y para las actividades agrícolas y pecuarias de las cuales dependen las comunidades establecidas en la región.

Las siguientes imágenes muestran y evidencian las condiciones ambientales actuales de USVEG que se presenta dentro del SA, AI y AP, para lograr obtener una valoración de la actual calidad ambiental y un panorama más claro de los posibles impactos ambientales que probablemente pueda generar el Proyecto. En cada pie de imagen se describen las condiciones observadas a nivel aéreo y terrestre, información obtenida durante los recorridos y trabajos de campo.



Imagen II.14. A pesar del cambio de uso de suelo de terrenos forestales a zonas agrícolas, ganaderas y asentamientos humanos, en el SA aún se observan áreas en buen estado de conservación.



Imagen II.15. Áreas en el SA que presentan desplazamiento de áreas forestales.



Imagen II.16. Amplias superficies en la región forman parte de terrenos agrícolas, tanto de temporal anual, como permanente, donde se siembran una amplia variedad de especies.



Imagen II.17. Especies herbáceas que crecen en el AI, las semillas de estas plantas son arrastradas a distintas áreas sobre el cauce del río.

Es importante mencionar que, no se pretende por la actividad de extracción de materia pétreo, la pérdida de estrato arbóreo ribereño, los cuales aun cuando han sido alterados en su conformación original de Bosque de Galería por diversas actividades productivas tales como agricultura, estos no se observan directamente en las AP.



Imagen II.18. Estrato arbóreo ribereño que se observa en las colindancias del Proyecto.



Imagen II.19. En las AP se observa el acumamiento extensivo de agregados pétreos.



Imagen II.20. En el AP únicamente se observan algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio, muchas de ellas son invasoras y muy agresivas, mismas que desplazan a especies nativas.



Imagen II.21. La ganadería se observa de manera extensiva, el ganado recorre algunos tramos del cauce del río San Marcos, incluso en las AP.



Imagen II.22. Por la actividad pretendida no se requiere la apertura de caminos de acceso, ya que serán utilizados los ya existentes, mismos que se encuentran en buen estado conformados en terracería.

La evidencia fotográfica presentada anteriormente, y los datos obtenidos brindan una idea del estado actual que presentan las distintas coberturas de USVEG en el SA, AI y AP, donde es fácil detectar áreas con distintas tasas de destrucción como resultado de las actividades humanas principalmente. La comparación entre las unidades de análisis revela que dentro del SA algunas

coberturas forestales han sido afectadas por diversas causas antropogénicas durante los últimos años; en este sentido, de manera general la cobertura natural conforma un mosaico y una matriz del paisaje bastante fragmentada a todo lo largo y ancho del SA y AI, donde la agricultura, los pastizales y los asentamientos humanos son sumamente notables a nivel de paisaje.

b) Usos de los cuerpos de agua

La totalidad del AP forma parte de un tramo de la subcuenca del río San Marcos, que pertenece a la microcuenca Villa Ávila Camacho (La Ceiba); ubicado dentro de la Región Hidrológica Tuxpán – Nautla.



Imagen II.23. Cuerpo de agua que forma parte de río San Marcos.

El uso actual del Río San Marcos es específico para riego agrícola y descarga de aguas residuales, ya que en la zona la principal fuente de abastecimiento de agua potable es subterránea, incluso en riego. El uso de suelo colindante sobre ribera de río San Marcos es de agricultura de temporal anual y permanente, además de amplios pastizales cultivados.



Imagen II.24. Condiciones actuales del cuerpo de agua que forma parte de un tramo del río San Marcos.

En función de la ubicación y características del Proyecto, es importante aclarar que, las diferentes obras y actividades del Proyecto no pretenden la construcción de obra civil en zona federal (ZF), ya que la extracción de material pétreo será directamente sobre el cauce del río. Por lo anterior, fue importante consultar la Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3, Fracción XLVII: "Ribera o Zona Federal":

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 (NAMO). Se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria... En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos... En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de, cuando menos, 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

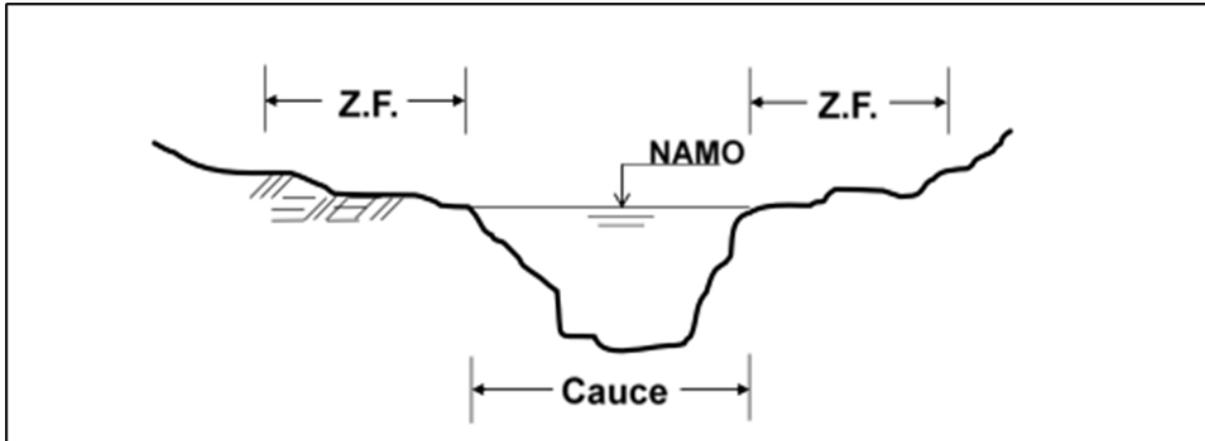


Imagen II.25. Representación esquemática que muestra la delimitación de cauce y fajas de zona federal.

Por otra parte, en el artículo 4, fracción I, del Reglamento de la LAN, dice:

"El nivel de aguas máximas ordinarias a que se refiere la fracción VIII, del artículo 3o. de la "Ley", se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un período de retorno de cinco años".

Una vez expuesto lo anterior, para delimitar la posible zona federal más cercana al Proyecto, se procedió a delimitar dentro de un sistema de información geográfica (SIG), la franja del NAMO y su respectiva zona federal en ambos lados respecto al cauce de la Red Hidrológica 1:50,000 de INEGI. Por lo anterior, en la zona federal delimitada no se presenta vegetación forestal, por lo que no se requiere CUSTF, además de que el Proyecto no pretende intervenir en ZF, toda vez que la extracción de material será sobre el cauce como se muestra en la siguiente imagen:

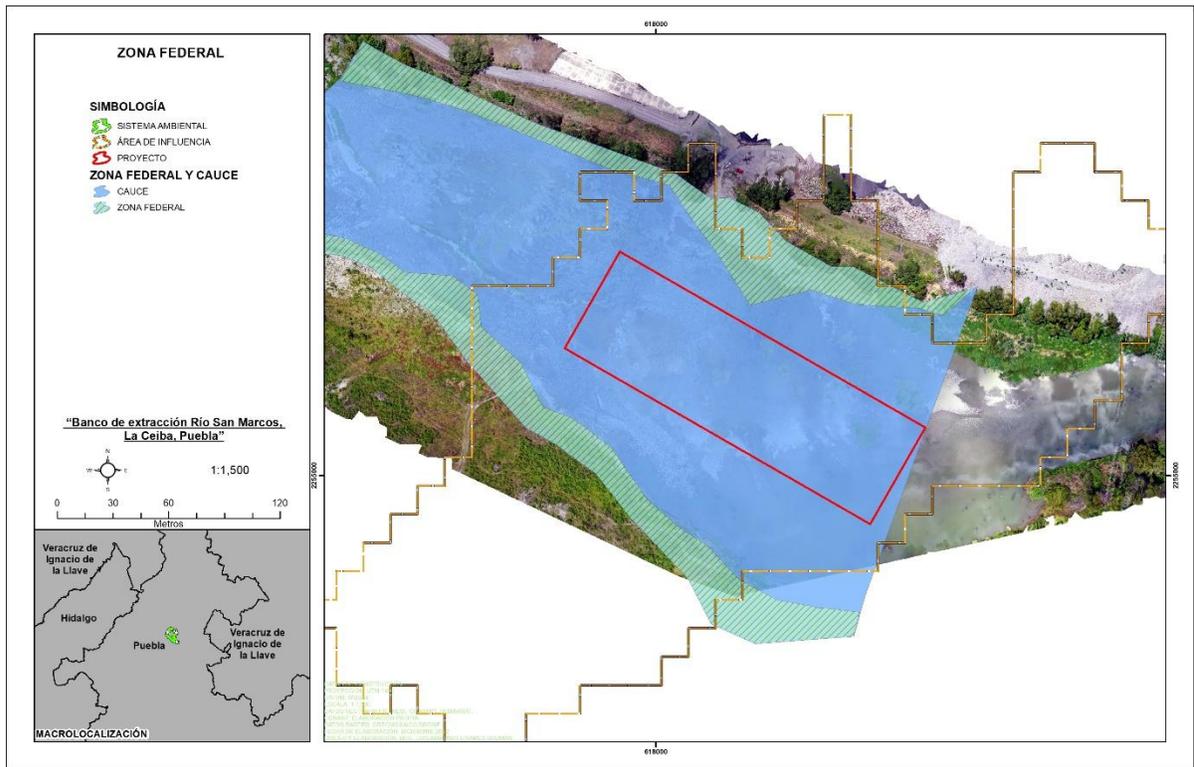


Imagen II.26. Mapa que muestra la ubicación espacial de la zona federal en las colindancias del AP.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el municipio de Xicotepec, ubicado en el estado de Puebla vive una totalidad de 80,591 personas. De ellos 38,448 son hombres o niños y 42,143 mujeres o niñas. Cuenta con un total de 17,974 viviendas de las cuales 17,490 cuentan con sanitario, 16,274 cuentan con drenaje, 14,677 con agua entubada y 17,553 con energía eléctrica.

Villa Ávila Camacho (La Ceiba) es una de sus localidades más importantes, su población total 9158 personas, de cuales 4358 son masculinos y 4800 femeninas. De las cuales 934 personas en Villa Ávila Camacho (La Ceiba) viven en hogares indígenas. Cuentan con un total de 2156 hogares; de estas 1921 viviendas, 232 tienen piso de tierra y unos 396 consisten de una sola habitación. 1803 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 1136 son conectadas al servicio público y 1844 tienen acceso a la luz eléctrica.

La zona corresponde destinada al proyecto presenta brazo del río que corre junto a la orilla del polígono, individuos arbóreos dispersos y aislado, espacio de terreno abierto y nivelado con una construcción al fondo, una sección del cauce del río San Marcos en donde el nivel de agua deja al descubierto varias secciones de tierra y piedra, en donde, en algunos casos crece vegetación de porte herbáceo. Asimismo, se aprecian escasos individuos de porte arbóreo en la zona del margen del río.



Imagen II.27. Estado actual de las cercanías al área del proyecto

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto consiste principalmente en el aprovechamiento de material pétreo, por lo que dicho proyecto pretende ser autorizado para efectuar la extracción, acarreo y comercialización de los materiales, considerando las siguientes especificaciones.

Especificaciones del proyecto	
Tipo de Obra	Extracción de material pétreo
Municipio	Xicotepec
Localidad	Villa Ávila Camacho (La Ceiba)
Cauce del río	San Marcos
Tipo de material a extraer	Pétreo
Superficie	11, 399.964 m ²
Volumen aproximado que será extraído	144, 000.00 m ³
Periodo laboral	12 años
Meses laborables	Noviembre - Agosto



Bancos de extracción

El proceso constructivo de un banco de materiales, se basa en la normatividad **N-CTR-CAR-1-01-008/00**, la cual contiene los aspectos a considerar para la explotación de bancos de materiales y se encuentra en el siguiente documento:

LIBRO: CTR. CONSTRUCCIÓN

TEMA: CAR. Carreteras

Parte: 1. Conceptos de obra

Título: 01. Terracerías

Capítulo: 008. Bancos

Definición y clasificación

De acuerdo a este documento la definición de los bancos de materiales es la siguiente.

“Los bancos de materiales son las excavaciones a cielo abierto destinadas a extraer material para la formación de cuerpos de terraplenes; ampliaciones de las coronas, bermas o tendido de los taludes de terraplenes existentes; capas subyacentes o subrasantes; terraplenes reforzados; rellenos de excavaciones para estructuras o cuñas de terraplenes contiguas a estructuras; capas de pavimento; protección de obras y trabajos de restauración ecológica, así como para la fabricación de mezclas asfálticas y de concretos hidráulicos”

Referencia

Son referencias de esta Norma, las normas aplicables del libro CMT. *Características de los materiales*. Además, esta Norma se complementa con las siguientes.

Normas	Designación
Ejecución de las obras	N- LEG-3
Desmante	N- CTR- CAR-1-01-001
Despalme	N- CTR- CAR-1-01-002

II.2.1 Programa General de Trabajo

Para llevar a cabo la extracción de materiales pétreos, es necesario tomar en cuenta los tiempos de duración de los trámites ante las respectivas dependencias, por lo que se ha considerado un tiempo aproximado de 6 meses; una vez autorizado dichos trámites se estima un periodo de 12 años, en donde el ritmo de extracción será variable de acuerdo a la disponibilidad del material. Este procedimiento será ejecutado por medio de tres etapas:

- › Etapa de preparación del sitio
- › Etapa explotación del banco y
- › Abandono del Sitio.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

El siguiente cronograma muestra las actividades que comprenden la explotación.

ETAPA	ACTIVIDAD	Bianual					
		1	2	3	4	5	6
Preparación del sitio	Delimitación de la zona	*					
	Desmote y despalme (herbáceas y arbustivas)	*	*				
Explotación	Introducción de la maquinaria		*	*	*		
	Excavación y extracción de material		*	*	*	*	
	Llenado y acarreo de material		*	*	*	*	
Abandono del sitio	Retiro de maquinaria						*
	Limpieza del área						*

II.2.2 Preparación del sitio

Dentro de la actividad de preparación del sitio comprende 2 actividades de importancia mismas que deberán de ejecutarse de acuerdo a lo que establece su normatividad correspondiente:

1.-Delimitación de la zona a extraer. - se delimitará la zona a excavar mediante estacas u otras referencias.

2.-Desmote y Despalme.- la realización de estas actividades se ejecutaran bajo la norma de desmote N-CTR-CAR-1-01-001/00 y despalme N-CTR-CAR-1-01-002/00, en la cual las actividades principales del desmote serán la remoción de vegetación existente en la zona de banco con el objetivo de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad, las actividades principales del despalme será la remoción del material superficial del terreno, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

Es importante recalcar que en total serán afectadas 16 especies que fueron observadas dentro del área del proyecto, todas ellas con distribución de manera aislada y dispersa, ninguna de ellas se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo anterior, su posible afectación por las distintas actividades pretendidas no traería repercusiones ambientales, ni se causaría un desequilibrio ecológico.

II.2.3 Etapa de explotación del banco

Dentro del proyecto las principales actividades a ejecutar serán la introducción de la maquinaria, la extracción del material, el llenado de camiones y el transporte de material; como consideraciones generales, para la explotación de bancos se considera lo señalado en la norma N-LEG-3, Ejecución de Obras.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

Extracción del material: Consiste en extraer el material producto del aprovechamiento de forma mecánica arrancando el material utilizando la maquinaria Excavadoras Caterpillar 3-30 C.

Almacén: Una vez obtenido el material se depositará por corto tiempo en el mismo predio para ser transportado.

Carga: Consiste en cargar el material a los camiones de volteo conforme al material requerido por el demandante del material.

Transporte: Una vez cargados los vehículos de volteo se llevará a su destino final y recorrerán distancias variables evitándose la fuga de polvos ya sea humedeciendo la capa superior o cubriendo a los camiones con una lona.

Mantenimiento: En esta etapa de operación del proyecto únicamente se requerirá del mantenimiento de la maquinaria y equipo, que se encuentre en el área de aprovechamiento y se consideran acciones o reparaciones menores (engrasado, cambio de bandas entre otras). Las reparaciones mayores se harán en talleres externos de acuerdo a los requerimientos, tomando en cuenta las medidas de seguridad para evitar derrames de combustibles, lubricantes y otros materiales impregnados de estas sustancias sin que afecte el desarrollo del mismo y las buenas condiciones de operación en el banco de explotación y del área de maniobras.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

Se entiende por obras provisionales a todas aquellas obras que el contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la ejecución del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto será necesario realizar:

Taller y/o patios de maquinaria (estacionamientos): No serán necesarios debido a que únicamente se requerirá del mantenimiento de la maquinaria y equipo, que se encuentre en el área de aprovechamiento y se consideran acciones o reparaciones menores (engrasado, cambio de bandas entre otras).

Caminos de acceso: No será necesario la apertura de caminos y vialidades de acceso al área del proyecto ya que se utilizarán las ya existentes. El camino actual presenta un buen ancho, buenas condiciones y está conformado en terracería.



Imagen II.28. Condiciones actuales del camino existente que será utilizado para acceder al AP.

Sanitarios: Se contratará un sanitario portátil para evitar el fecalismo al aire libre, por lo que no se requerirá de la construcción de instalaciones sanitarias.

II.2.5 Etapa de Abandono del Sitio

Dentro de esta etapa se las principales actividades serán:

1. Retiro de maquinaria
2. Limpieza del área

Una vez concluida la explotación del banco, al término de la obra el promovente y propietario verificarán que se haya cumplido con todos los trabajos establecidos en la explotación del banco en los puntos anteriores. Estos trabajos se exigirán al contratista para dar terminada la obra, por lo que se tienen que efectuar durante el periodo de tiempo establecido y posteriormente notificar por escrito a la secretaria su culminación, ya que de no ser así se aplicará una sanción que se refiere a la Cláusula I. de la Norma N- LEG-3, *Ejecución de obras*.

Al finalizar los trabajos se deberán afinar el fondo del área de explotación, como se mencionó anteriormente; además se va a revisar que estos estén provistos de un drenaje adecuado. Por último, se procederá al retiro de la maquinaria y obras provisionales, continuando con la limpieza del sitio hasta dejarla como se encontró en un inicio.

II.2.6 Requerimientos de personal e insumos

Se considera que, para la explotación del banco, que será necesaria una planta de trabajo de 8 personas para laborar en las diferentes etapas del proyecto, la cantidad de personal por puesto y tipo de mano de obra se muestra a continuación.

Cantidad	Puesto	Etapas del proyecto	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo	Disponibilidad local
1	Coordinador general	Todas	Calificada	Temporal	Sí
2	Operador de maquinaria mayor	Todas	Calificada	Temporal	Sí
3	Choferes	Todas	No calificada	Temporal	Sí
2	Ayudante general	Todas	No calificada	Temporal	Sí

1. Para las actividades de humedecimiento del material pétreo, se requerirá agua cruda, la cual será transportada por medio de pipas y adquirida en sitios establecidos para ello o bien tomada de aprovechamientos cercanos, autorizados previamente por la CONAGUA.
2. El agua que se llegará a requerir para consumo humano (potable) se abastecerá en garrafones de 20 litros, siendo este consumo mínimo.
3. Equipo menor y herramientas tales como: Palas, guantes, llaves, pinzas, etc.
4. Equipo mayor como: Dos Excavadoras Caterpillar 3-30 C y Tres camiones de volteo para el transporte del material.

La renta de las 2 excavadoras requiere de un gasto mensual de 150, 000.00 pesos.

$$(75,000 \text{ renta de cada máquina})(2 \text{ máquinas}) = 150,000.00 \text{ gasto mensual}$$

Para los 2 operadores se requiere de un gasto mensual de 33, 600.00 pesos.

$$(700.00 \text{ pesos})(2 \text{ operadores}) = 1,400.00 \text{ pesos}$$

$$(1,400.00 \text{ pesos})(6 \text{ días}) = 33,600.00 \text{ pesos}$$

Mientras que para los 3 camiones de volteo se requiere de un gasto mensual de 360, 000.00 pesos.

$$(5,000.00 \text{ diarios})(3 \text{ camiones}) = 15,000.00 \text{ diarios por camión}$$

$$(15,000.00 \text{ diarios})(6 \text{ días}) = 90,000.00 \text{ semanales}$$

$$(90,000.00)(4 \text{ semanas}) = 360,000.00 \text{ mensuales}$$

5. El combustible empleado para el funcionamiento de maquinaria que así lo requieran, se transportará en recipientes de metal con tapa hermética a fin de evitar

las pérdidas por evaporación, se tendrá cuidado de verificar la generación de gases y sobrepresiones para evitar explosiones.

El gasto de combustible mensual es de 220, 800.00 mensuales considerando que el uso diario será de 200 litros por máquina, si se utilizaran 2 máquinas se requieren de 400 litros diarios el cual tiene un costo aproximado de \$23.00 la siguiente manera:

$$\begin{aligned}(200 \text{ lt})(2 \text{ maquinas}) &= 400 \text{ lt diarios} \\ (400 \text{ lt diarios})(23.00 \text{ pesos}) &= 9,200.00 \text{ pesos diarios} \\ (9,200.00 \text{ pesos diarios})(6 \text{ dias}) &= 55,200.00 \text{ semanales} \\ (55,200.00 \text{ semanales})(4 \text{ semanas}) &= 220,800.00 \text{ mensuales}\end{aligned}$$

6. Se instalarán sanitarios secos portátiles para trabajadores.

II.2.7 Utilización de explosivos

Debido a la naturaleza del proyecto para la explotación del banco NO se requiere el uso de explosivos.

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

Preparación del sitio, explotación del banco, retiro y abandono

- ▶ Existirá material sólido sobrante de la remoción de vegetación y despalme, esto es, ramas y hojas del primero, y suelo orgánico del segundo.
- ▶ Desechos sólidos de tipo doméstico generados por los trabajadores como desechos orgánicos, botellas, papel y plástico de embalaje de alimentos, etc. Estos desechos deberán recibirse y manejarse en recipientes que cuenten con tapas que garanticen su almacenamiento mientras se dispone de su contenido en los basureros municipales.
- ▶ Desechos líquidos, principalmente de tipo sanitario, originado por la eliminación de excretas provenientes de los empleados de la construcción, en los sanitarios portátiles instalados. Dichos desechos deberán ser recogidos, transportados y reciclados por la misma empresa arrendadora de los sanitarios y que esté autorizada para dicha actividad.
- ▶ También se tendrán desechos líquidos originados por los servicios de engrase, lubricación y cambios de aceite a la maquinaria, dicha actividad se realiza con camiones acondicionados con recipientes para la recepción de los lubricantes usados, así como con los dispositivos para servir los lubricantes nuevos. En la propia unidad se deberán transportar las grasas y lubricantes utilizados hasta colocarlos en el almacén temporal de residuos peligrosos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

- Existirá emisión a la atmósfera por parte de los motores de combustión interna que impulsan la maquinaria utilizada para la excavación y los camiones de acarreo, estos motores trabajan, en su gran mayoría, con base a diesel como combustible.
- También durante la extracción y el transporte de los materiales pétreos podrá existir emisiones de polvo; estos pueden ser reducidos utilizando camiones que conserven cerrado el compartimiento de carga y/o humedeciendo el material.
- Se espera la generación de pedacería de madera proveniente del desmantelamiento de las bodegas provisionales, clavos y cartón.

Es importante mencionar que se generaran de manera general los siguientes residuos:

Residuos sólidos - peligrosos

- Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o de cualquier otro combustible
- Botes vacíos de aceite, grasa, combustible, solventes y pinturas
- Piezas inservibles de maquinaria

Estos se colocarán en contenedores con tapa, bajo tapa y se procederán a entregarlos mediante el manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.

Residuos líquidos - peligrosos

- Aceites usados

Estos se deberán colocar y almacenar en contenedores que no permitan su contacto con el ambiente para posteriormente entregarlos a alguna empresa encargada de recolectarlos.

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

Pueden ocurrir derrames accidentales de combustible y lubricantes en las áreas utilizadas como patio de maquinaria, en este caso, el suelo afectado por estos eventos deberá ser removido en esta etapa y dispuesto en tanques cerrados para su disposición y tratamiento final.

De acuerdo a lo anterior, la explotación del banco de materiales, generará residuos sólidos y líquidos peligrosos, por lo que es importante que las personas involucradas en la extracción del material pétreo, tengan la obligación de manejar correctamente estos residuos, así como de clasificarlos para disponerlos adecuadamente a las empresas encargadas de recogerlos y evitar de esta manera algún daño al medio ambiente.



CAPÍTULO III

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo	4
III.1 Planes, Programas y Ordenamientos	4
III.1.1 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte	4
III.1.2 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	5
III.1.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024	7
III.1.4 Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016- 2030 ...	9
III.1.5 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).....	11
III.1.6 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	11
III.1.7 Plan Estatal de Desarrollo Puebla 2019-2024	21
III.2 Regiones Prioritarias para la Conservación	22
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal.....	23
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal, Municipal, Ejidal y Privadas ...	23
III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias	24
III.2.4 Regiones Terrestres Prioritarias.....	26
III.2.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves	27
III.2.6 Convención Ramsar, Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.....	28
III.2.7 Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad	30
III.2.8 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad.....	31
III.3 Ordenamientos jurídicos aplicables	33
III.3.1 Leyes y Reglamentos Federales	33
III.3.2 Normas Oficiales Mexicanas.....	43
III.3.3 Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.....	46



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

III.3.4 Ley Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla	49
III.3.5 Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla	50

Índice de imágenes

Imagen III.1. Ubicación del Proyecto respecto al POEGT.....	13
Imagen III.2. Ubicación del proyecto respecto al ANP de competencia federal más cercana.	23
Imagen III.3. Ubicación del proyecto respecto al ANP de competencia estatal más cercana..	24
Imagen III.4. Ubicación del proyecto respecto a la RHP más cercana.	25
Imagen III.5. Ubicación del proyecto respecto a las RTP más cercana.	27
Imagen III.6. Ubicación del proyecto respecto al AICA más cercana.....	28
Imagen III.7. Ubicación del proyecto respecto al sitio Ramsar más cercano.....	29
Imagen III.8. Ubicación del proyecto respecto a los SPTCB.....	30
Imagen III.9. Ubicación del proyecto respecto a los SPAECB.....	32

Índice de tablas

Tabla III.1. Vinculación del proyecto con los ejes, objetivos y estrategias del PND 2019-2024.	6
Tabla III.2. Vinculación con el objetivo, estrategia y acción prioritaria del PROMARNAT 2020-2024.	8
Tabla III.3. Vinculación del proyecto con la ENBioMex y su Plan de Acción 2030.....	9
Tabla III.4. Vinculación del proyecto con la ENCC.....	11
Tabla III.5. Características generales de la UAB 117 “Karst Huasteco Sur” del POEGT.....	13
Tabla III.6. Características de la Unidad Ambiental Biofísica 117 “Karst Huasteco Sur” – POEGT.	14
Tabla III.7. Vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales establecidas para la Unidad Ambiental Biofísica 117 “Karst Huasteco Sur.....	15
Tabla III.8. Ejes, estrategias y líneas de acción del PED 2019-2024 de Puebla que se vinculan con el Proyecto.....	21
Tabla III.9. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA.....	33
Tabla III.10. Vinculación del proyecto con el REIA de la LGEEPA.....	36
Tabla III.11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera.....	36



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Tabla III.12.	Vinculación del proyecto con la LGPGIR.....	37
Tabla III.13.	Vinculación del proyecto con las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre.	40
Tabla III.14.	Vinculación del proyecto con las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales.....	41
Tabla III.15.	Vinculación del proyecto con la LGCC.....	42
Tabla III.16.	Vinculación del Proyecto con la LGDFS.....	42
Tabla III.17.	Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.....	43
Tabla III.18.	Vinculación del proyecto con la Vinculación del proyecto con la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.	46
Tabla III.19.	Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LPANDSEP en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica.....	47
Tabla III.20.	Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LPANDSEP, en materia de Prevención y Control de la Contaminación Provocada por la Emisión de Ruido.	48
Tabla III.21.	Vinculación del proyecto con la LPGIRSUME para el Estado de Puebla.	49
Tabla III.22.	Vinculación del proyecto con las disposiciones de la Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla.....	50



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

En este capítulo, la vinculación que se presenta consiste en la identificación de los instrumentos jurídicos normativos y administrativos que regulan la obra en que consiste el Proyecto. Una vez identificados dichos instrumentos, se procede a hacer un análisis técnico para determinar la congruencia del Proyecto con cada instrumento, y en su caso la descripción de cómo se ajusta a las políticas, usos, criterios y/o disposiciones aplicables; discutiendo si el Proyecto cumple de manera directa y simple con éstos o se ajusta a su espíritu en cuanto a los aspectos ambientales. La determinación de la congruencia antes citada toma en cuenta el diseño del Proyecto, sus características, ubicación y alcances; así como las estrategias, medidas y acciones propuestas en el capítulo VI de la MIA-P para la prevención, mitigación y en su caso compensación de los impactos ambientales adversos que se prevea sea generados por su ejecución.

Es importante mencionar que, todos los mapas mostrados en la MIA-P pueden ser consultados con mayor detalle en los anexos, a una escala adecuada que permita su interpretación, ya que en este escrito se presenta únicamente de manera visual, esquemática e interpretativa.

III.1 PLANES, PROGRAMAS Y ORDENAMIENTOS

III.1.1 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte

Los gobiernos de los tres países firmantes de este acuerdo: Canadá, Estados Unidos y México, se declararon: “convencidos de la importancia de conservar, proteger y mejorar el medio ambiente en sus territorios”, y de que “la cooperación en estos terrenos es un elemento esencial para alcanzar el desarrollo sustentable, en beneficio de las generaciones presentes y futuras” (Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, 1993).

En función de las características y alcances del proyecto, éste presenta vinculación con los siguientes incisos de los artículos 1 y 2 del Acuerdo arriba citado.

Artículo 1. Objetivos:

- (a) Alentar la protección y el mejoramiento del medio ambiente en territorio de las Partes, para el bienestar de las generaciones presentes y futuras.
- (g) Mejorar la observancia y la aplicación de las leyes y reglamentos ambientales.
- (j) Promover políticas y prácticas para prevenir la contaminación.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Artículo 2. Compromisos Generales:

1. Con relación a su territorio, cada una de las Partes:

e) Evaluará los impactos ambientales, cuando proceda.

Vinculación con el Proyecto: En observancia de lo estipulado en los artículos arriba citados del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, y en observancia de lo que dispone la legislación ambiental mexicana, se presenta en tiempo y forma esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) en función de la ubicación, características y alcances del proyecto.

III.1.2 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

De acuerdo con lo dispuesto por el artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es obligación del Estado organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y democratización política, social y cultural de la nación. En este sentido, el artículo 21 de la Ley de Planeación, señala que el Plan Nacional de Desarrollo (PND): precisará los objetivos nacionales, la estrategia y las prioridades del desarrollo integral, equitativo, incluyente, sustentable y sostenible del país, contendrá previsiones sobre los recursos que serán asignados a tales fines; determinará los instrumentos y responsables de su ejecución, establecerá los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional; sus previsiones se referirán al conjunto de la actividad económica, social, ambiental y cultural, y regirá el contenido de los programas que se generen en el sistema nacional de planeación democrática.

Por su parte, el artículo 21 Bis de la citada Ley de Planeación, menciona que el PND considerará una visión de largo plazo de la política nacional de fomento económico, a fin de impulsar como elementos permanentes del desarrollo nacional y el crecimiento económico elevado, sostenido y sustentable, la promoción permanente del incremento continuo de la productividad y la competitividad, y la implementación de una política nacional de fomento económico, que incluya vertientes sectoriales y regionales (Ley de Planeación, 1983).

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) vigente, se estructura sobre 3 ejes generales: 1. Justicia y Estado de Derecho, 2. Bienestar, y 3. Desarrollo Económico. El PND plantea un objetivo para cada eje general, a su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. Estos objetivos atienden a los principales problemas públicos identificados en cada eje general. Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal (APF) en sus programas derivados. Aunado a los ejes



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

generales, el PND contiene los siguientes tres ejes transversales: 1. Igualdad de Género, no discriminación e inclusión, 2. Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; y 3. Territorio y Desarrollo Sostenible (PND 2019-2024).

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los ejes, objetivos y estrategias del PND 2019-2024.

Tabla III.1. Vinculación del proyecto con los ejes, objetivos y estrategias del PND 2019-2024.

Eje – PND 2019-2024	Objetivo	Estrategia
<p>Eje General 2: Bienestar Objetivo: Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.</p>	<p>2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.</p>	<p>2.5.1 Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.</p>
<p>Eje General 3. Desarrollo Económico. Objetivo: Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.</p>	<p>3.10 Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población.</p>	<p>3.10.1 Promover políticas para la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en sectores productivos, así como promover y conservar sumideros de carbono.</p>

Vinculación con el proyecto: En relación con la estrategia **2.5.1**, el proyecto contempla medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos adversos que se prevé se generen por su ejecución. Estas medidas estarán enfocadas a reducir al mínimo la generación de contaminantes del agua, suelo y aire, así como al adecuado manejo y disposición de los residuos que se generen, en estricto apego a la normatividad que resulte aplicable en función del tipo de residuo. En ese sentido, se prevé la capacitación del personal involucrado en el proyecto respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado; esto para prevenir que, por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen el río San Marcos y/o obstruyan escurrimientos, cauces o cuerpos de agua en la zona. Resulta importante destacar que la totalidad de la superficie dentro del área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha); en el sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos arvenses y ruderales, incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras. Así mismo, ninguna especie identificada en el AP se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Aunado a lo anterior, se prevé instruir al personal para que conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización, aprovechamiento o perturbación de fauna silvestre. Asimismo, se informará al personal acerca de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre. Para reducir al mínimo la afectación a la fauna de la zona se prevén acciones de rescate y reubicación de herpetofauna, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, y acciones de ahuyentamiento de mamíferos.

Adicionalmente, resulta relevante señalar que la ejecución del proyecto no modificará las orillas y zonas federales actuales del río San Marcos, por ningún motivo se abrirán accesos nuevos a las áreas del proyecto, se utilizarán únicamente los existentes. Asimismo, las actividades del proyecto se realizarán en época de estiaje. En cuanto al proceso de extracción de material, este se realizará únicamente hasta los 30-40cm del lecho del río, para evitar socavar el lecho, lo que provocaría cambios en la velocidad de la corriente.

En relación con la estrategia **3.10.1**, toda vez que la ejecución del proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos que se utilicen durante el proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018 y NOM-167-SEMARNAT-2017).

III.1.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población. Los objetivos prioritarios del PROMARNAT 2020-2024 son:

- 1.-** Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
- 2.-** Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

- 3.-** Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.
- 4.-** Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.
- 5.-** Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

A continuación, se presentan los objetivos, estrategias y acciones del PROMARNAT 2020-2024 que se encontraron vinculantes con el proyecto.

Tabla III.2. Vinculación con el objetivo, estrategia y acción prioritaria del PROMARNAT 2020-2024.

Objetivo Prioritario	Estrategia Prioritaria	Acción Puntual
<p>5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.</p>	<p>5.4. Fortalecer la cultura y educación ambiental, que considere un enfoque de derechos humanos, de igualdad de género e interculturalidad, para la formación de una ciudadanía crítica que participe de forma corresponsable en la transformación hacia la sustentabilidad.</p>	<p>5.4.3. Contribuir a la formación de una ciudadanía ambiental crítica, informada y propositiva que participe en el ciclo de la política pública que incide en la sustentabilidad y en la reducción de desigualdades a través de la promoción de la cultura y educación ambiental con un enfoque de derechos.</p>

Vinculación con el proyecto: En relación con la acción puntual **5.4.3**, se prevé capacitar al personal involucrado en la construcción del proyecto para que dicho personal conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización, aprovechamiento o perturbación de fauna silvestre existente en el área del proyecto. Asimismo, se informará al personal acerca de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre. Adicionalmente, y con el propósito de prevenir y reducir al mínimo la afectación a la fauna silvestre, se prevé realizar acciones de rescate y reubicación de herpetofauna, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, y acciones de ahuyentamiento de mamíferos.



III.1.4 Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016-2030

La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) se constituye como un instrumento articulador que tiene como misión “establecer las bases para impulsar, orientar, coordinar y armonizar los esfuerzos de gobierno y sociedad para la conservación, el uso sustentable y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados del uso de los componentes de la diversidad biológica y su integración en las prioridades sectoriales del país” (ENBioMex, 2016).

La Visión de la ENBioMex, es la siguiente:

En el 2030 se mantiene la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas, así como la provisión continua de los servicios ecosistémicos necesarios para el desarrollo de la vida y el bienestar de las mexicanas y los mexicanos; gobierno y sociedad están comprometidos con la conservación uso sustentable y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la biodiversidad.

La ENBioMEx se integra por los siguientes seis ejes estratégicos:

- I.** Conocimiento.
- II.** Conservación y restauración.
- III.** Uso y manejo sustentable.
- IV.** Atención a los factores de presión.
- V.** Educación, comunicación y cultura ambiental.
- VI.** Integración y gobernanza.

Cada eje estratégico de la ENBioMEx contribuye al cumplimiento de los compromisos que tiene México ante el Convenio sobre Diversidad Biológica y en particular para los Objetivos de Desarrollo Sostenible adoptados en el marco de la Asamblea General de Naciones Unidas en 2015 a través de la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible.

Dentro de los seis ejes estratégicos se establecen 24 líneas de acción y más de 160 acciones. De manera transversal a los ejes estratégicos, se encuentra el eje Integración y Gobernanza, el cual busca reforzar la instrumentación de las acciones, así como, fortalecer la coordinación entre actores y sectores, armonizar el marco jurídico y promover la integración y la cooperación. A continuación, en la siguiente tabla se muestra la vinculación del Proyecto con la ENBioMex y su Plan de Acción 2016-2030.

Tabla III.3. Vinculación del proyecto con la ENBioMex y su Plan de Acción 2030.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Eje Estratégico	Línea de Acción	Acción
<p>4. Atención a los factores de presión.</p>	<p>4.5 Prevención, control y reducción de la contaminación.</p>	<p>4.5.1. Promover la reducción de contaminantes que afectan a la biodiversidad, generados por actividades antropogénicas.</p> <p>4.5.7. Promover la participación ciudadana en el manejo adecuado de los residuos contemplando estrategias de difusión y capacitación para disminuir la generación de residuos sólidos y peligrosos.</p>

Vinculación con el proyecto: En relación con las acciones **4.5.1** y **4.5.7** arriba citadas, como medida preventiva de la contaminación del suelo, y para lograr un manejo y disposición adecuada de los residuos que se generen durante la operación del proyecto, se prevé la instrucción del personal involucrado en el mismo para que evite en todo momento arrojar o depositar en el suelo; basura, materiales o desechos, que por efecto de disolución o arrastre pudieran contaminar el suelo o algún cauce hidrológico en la zona. En este sentido, se dispondrán contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible para que el personal a pie de obra deposite toda basura y residuo sólido orgánico que genere, posteriormente dichos residuos serán debidamente transportados al sitio más cercano, autorizado por el municipio, para su recolección por parte de los servicios de limpia.

Asimismo, con el objetivo de prevenir y reducir al mínimo las afectaciones a la fauna de la región, así como al ecosistema en que se inserta el proyecto, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación de los impactos negativos que se prevé sean generados por su ejecución, entre las que se encuentran la capacitación y concientización ambiental al personal involucrado en el proyecto, con especial énfasis en el cuidado de la fauna, señalando que queda prohibida la caza, captura, daño, comercialización y aprovechamiento de fauna silvestre; e informando también al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la LGVS, rescate y reubicación de herpetofauna, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, y acciones de ahuyentamiento de mamíferos.

Aunado a lo anterior, para maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles, se prevé realizar el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario tanto a la maquinaria como a los equipos y vehículos utilizados para los fines del proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible. En el caso de los vehículos, se asegurará que estos cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050-SEMARNAT-2018). Es importante mencionar que para prevenir cualquier tipo de derrame de aceite o combustible o algún contaminante, el mantenimiento mecánico



se llevará a cabo en un taller que cuente con las medidas suficientes para el control y manejo de los residuos y contaminantes que se generan por esta actividad.

III.1.5 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)

De acuerdo con el Artículo 6° de la Ley General de Cambio Climático, la ENCC es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. La ENCC define tanto ejes estratégicos como líneas de acción a seguir para orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al tiempo de fomentar la corresponsabilidad con los diferentes sectores de la sociedad. Es importante señalar que la misma ENCC menciona que ésta no es exhaustiva y no pretende definir acciones concretas de corto plazo ni con entidades responsables de su cumplimiento.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático se integra por tres grandes temas: 1. Pilares de política nacional de cambio climático, 2. Adaptación a los efectos del cambio climático y 3. Desarrollo bajo en emisiones. Cada uno de estos temas contiene ejes estratégicos y líneas de acción mediante los cuales se definen los objetivos deseados. A cada uno de estos ejes le corresponden líneas de acción en donde la continuidad y la integración son fundamentales, muchas veces requiriendo la conjunción de los esfuerzos y participación de los tres niveles de gobierno, y de todos los sectores de la sociedad. A continuación, se presentan la vinculación del proyecto con la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Tabla III.4. Vinculación del proyecto con la ENCC.

Eje Estratégico	Línea de acción
M2. (Mitigación) Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable.	M2.7 Reducir las emisiones mediante la modernización de la flota vehicular, y del retiro y la disposición final de las unidades poco eficientes.

Vinculación con el proyecto: En observancia de lo que establece la Línea de Acción M2.7, se deberán tomar las medidas preventivas y en su caso correctivas que resulten necesarias y suficientes para evitar en lo posible y reducir al mínimo la emisión de contaminantes atmosféricos que contribuyen al cambio climático, asegurando que la maquinaria y vehículos utilizados durante las distintas etapas del proyecto, cumplen con la normatividad vigente que regula la emisión de dichos contaminantes.

III.1.6 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De conformidad con lo dispuesto por los artículos 2 fracción II, 3 fracción XXIV, 17, y 19 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como por el artículo 19 de su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, se entiende que el Ordenamiento Ecológico (OE) es un instrumento de política ambiental y utilidad pública que



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

tiene por objeto la regulación e inducción del uso del suelo y las actividades productivas con el fin de preservar el medio ambiente a través de la protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Para cumplir estos objetivos, el ordenamiento ecológico se basa en el análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de dichos recursos. Asimismo, la LGEEPA, establece que el OE deberá ser incorporado en la planeación nacional del desarrollo y en la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia.

Asimismo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 20 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en los artículos 19, y 22 fracción primera, del Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; el POEGT es un programa de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, que vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal obligadas a observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. El objetivo del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. EL POEGT determina lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de las actividades productivas y asentamientos humanos. En la elaboración de dichos lineamientos y estrategias, el POEGT se basa en las características, disponibilidad y demanda de recursos naturales, así como en la ubicación de los asentamientos humanos existentes.

En relación con el POEGT, el Proyecto incide en la **Región Ecológica 18.32** y dentro de esta en la Unidad Ambiental Biofísica **(UAB) 117** denominada “Karst Huasteco Sur”, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

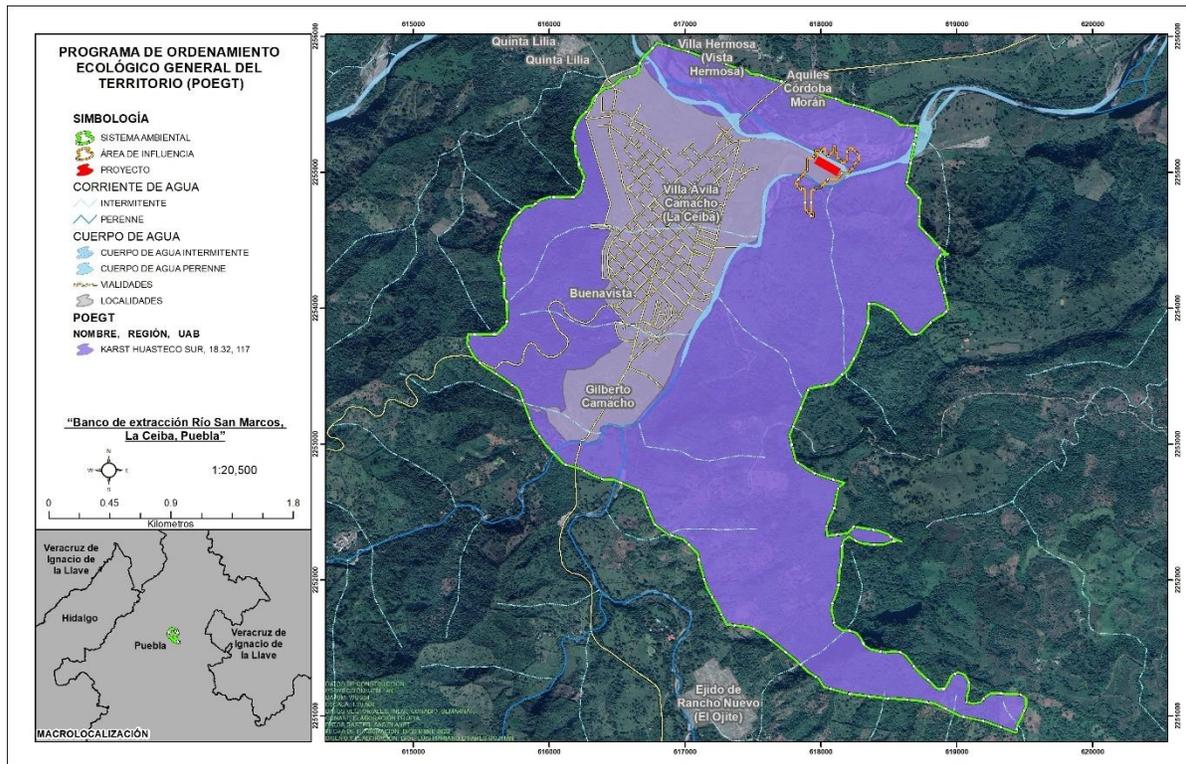


Imagen III.1. Ubicación del Proyecto respecto al POEGT.

A continuación, se presentan las características generales de la UAB 117 del POEGT.

Tabla III.5. Características generales de la UAB 117 “Karst Huasteco Sur” del POEGT.

UAB 117 Karst Huasteco Sur del POEGT	
Estado del Medio Ambiente en 2008	Inestable a crítico
Conflicto sectorial	Alto
Población indígena	Huasteca
Escenario al 2033	Inestable a crítico
Política Ambiental	Restauración y aprovechamiento
Prioridad de Atención	Media
Superficie de Áreas Naturales Protegidas	No presenta superficie de ANP's
Degradación de los suelos	Media
Degradación de la vegetación	Muy alta
Degradación por desertificación	Sin degradación por desertificación
Modificación antropogénica	Baja
Longitud de carreteras (km)	Media
Porcentaje de zonas urbanas	Muy baja
Porcentaje de cuerpos de agua	Muy bajo

UAB 117 Karst Huasteco Sur del POEGT	
Densidad de población (hab/km ²)	Baja
Uso del suelo	Agrícola y forestal
Disponibilidad de agua superficial	Con disponibilidad
Disponibilidad de agua subterránea	Con disponibilidad
Porcentaje de zona funcional alta	35.8
Marginación social	Alta
Índice medio de educación	Muy bajo
Índice medio de salud	Bajo
Hacinamiento en la vivienda	Alto
Indicador de consolidación de la vivienda	Bajo
Indicador de capitalización industrial	Medio
Porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal	Medio
Porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios	Muy alto
Actividad agrícola	De carácter campesino
Importancia de la actividad minera	Alta
Importancia de la actividad ganadera	Media

A continuación, se citan los factores de desarrollo y estrategias sectoriales aplicables en la Unidad Ambiental Biofísica 117 del POEGT.

Tabla III.6. Características de la Unidad Ambiental Biofísica 117 “Karst Huasteco Sur” – POEGT.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
117	Preservación de Flora y Fauna	Forestal-Minería	Agricultura Ganadería Poblacional	CFE Desarrollo Social PEMEX Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44.

A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales establecidas para la Unidad Ambiental Biofísica 117 “Karst Huasteco Sur”.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Tabla III.7. Vinculación del Proyecto con las estrategias sectoriales establecidas para la Unidad Ambiental Biofísica 117 “Karst Huasteco Sur.

Estrategias aplicables en la UAB 117 del POEGT y su vinculación con el Proyecto	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	Vinculación con el Proyecto
<p>A) Preservación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	<p>En relación con las estrategias citadas, se pretende la ejecución de acciones de prevención, mitigación y compensación de los impactos al ambiente, entre las que se encuentra, una reforestación funcional y estratégica como parte de las medidas de mitigación referidas en la MIA-P, mediante una compensación por las actividades pretendidas, con la plantación de 100 árboles nativos en sitios bien seleccionados sobre el margen Norte del río.</p> <p>Al mismo tiempo se contempla la ejecución de acciones de rescate y reubicación de herpetofauna, ahuyentamiento de mamíferos, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, e impartición de pláticas ambientales al personal. Las acciones antes citadas y otras, se detallan en el capítulo VI de esta MIA-P. Es importante señalar que durante la visita de campo no se registró en las áreas del proyecto, la presencia de alguna especie de flora listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>En cuanto a la fauna, durante la visita de campo, en las áreas del proyecto se registró únicamente la presencia de la especie <i>Tachybaptus dominicus</i>, conocida como zambullidor menor. Esta especie se encuentra listada en la categoría de Protección especial, la cual, en función de los alcances del proyecto, así como de las medidas de prevención de los impactos adversos sobre el ambiente y la biodiversidad, mismas que incluyen la instrucción del personal para que conozca la importancia y obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla. Se informará al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS); se considera que la ejecución del proyecto no representa una amenaza para la conservación de esta especie.</p> <p>En función de las características y alcances del proyecto, se considera que, siempre que se lleven a cabo en tiempo y forma la totalidad de las medidas y acciones referidas en el capítulo VI de esta MIA-</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Estrategias aplicables en la UAB 117 del POEGT y su vinculación con el Proyecto		
		<p>P, el Proyecto no representa una amenaza para el equilibrio funcional del ecosistema en el que incide, ni para la diversidad de especies de flora y fauna que el mismo alberga.</p>
<p>B) Aprovechamiento o Sustentable</p>	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>En relación con la estrategia 4, y toda vez que el proyecto pretende el aprovechamiento de un recurso natural, como lo es el material pétreo, resulta relevante señalar que la ejecución del proyecto no modificará las orillas y zonas federales actuales del río San Marcos, por ningún motivo se abrirán accesos nuevos a las áreas del proyecto, se utilizarán únicamente los existentes. Asimismo, las actividades del proyecto se realizarán en época de estiaje. En cuanto al proceso de extracción de material, este se realizará únicamente hasta los 30-40cm del lecho del río, para evitar socavar el lecho, lo que provocaría cambios en la velocidad de la corriente.</p> <p>Aunado a lo anterior, se prevé la capacitación del personal involucrado en el Proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos.</p> <p>En función de sus características, ubicación y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con las estrategias 5, y 7, toda vez que no pretende el aprovechamiento de suelos agrícolas o pecuarios, ni recursos forestales. Cabe señalar que la totalidad de la superficie dentro del área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha); en el sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos arvenses y ruderales, incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras.</p> <p>Por otro lado, el Proyecto tampoco presenta vinculación con la estrategia 6, ya que no está relacionado con la infraestructura agrícola.</p> <p>Respecto a la estrategia 8 el Proyecto contempla la ejecución de acciones de prevención, mitigación y compensación de los impactos al ambiente, entre las que se encuentra la ejecución de acciones de rescate y reubicación de herpetofauna, así como acciones de reforestación con especies nativas, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, e impartición de pláticas ambientales al personal acerca de la importancia y obligación de observar</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Estrategias aplicables en la UAB 117 del POEGT y su vinculación con el Proyecto		
		<p>en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla. Se informará al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).</p> <p>En función de lo antes mencionado, se considera que, siempre que se lleven a cabo en tiempo y forma la totalidad de las medidas y acciones referidas en el capítulo VI de esta MIA-P, el Proyecto no representa una amenaza para la provisión de los servicios ambientales del ecosistema en el que incide.</p>
<p>C) Protección de los recursos naturales</p>	<p>12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	<p>En relación con la estrategia 12, se pretende la ejecución de acciones de prevención, mitigación y compensación de los impactos al ambiente, entre las que se encuentra la capacitación del personal involucrado en el Proyecto para que conozca la importancia y responsabilidad de observar en todo momento una conducta de respeto y protección de la flora y fauna silvestre, evitando en todo momento realizar actos y omisiones que la pudieran dañar o perturbar de manera innecesaria; así como la ejecución de acciones de rescate y reubicación de herpetofauna, el monitoreo de nidos de aves, acciones de ahuyentamiento de mamíferos, así como la ejecución de acciones de reforestación con especies nativas.</p> <p>En función de lo anterior, se considera que, siempre que se lleven a cabo en tiempo y forma la totalidad de las medidas y acciones referidas en el capítulo VI de esta MIA-P, el Proyecto no representa una amenaza para el equilibrio funcional del ecosistema en el que incide, ni para la diversidad de especies de flora y fauna que el mismo alberga.</p> <p>Respecto a la estrategia 13, el Proyecto no presenta vinculación con las mismas, en función de sus características y alcances, toda vez que no pretende el uso de agroquímicos ni de fertilizantes.</p>
<p>D) Restauración</p>	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>En relación con esta estrategia, se proponen acciones de reforestación con especies nativas y acciones de rescate y reubicación herpetofauna. Es importante señalar que la totalidad de la superficie dentro del área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha); en el sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos arvenses y ruderales,</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Estrategias aplicables en la UAB 117 del POEGT y su vinculación con el Proyecto		
		<p>incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras. Así mismo, ninguna especie identificada en el AP se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que NO habrá afectación a especies incluidas en dicha Norma. Además, NO se pretende la afectación de vegetación acuática, ya que no existe en el AP.</p> <p>Es importante destacar que se propone una reforestación funcional y estratégica como parte de las medidas de mitigación referidas en la MIA-P, mediante una compensación por las actividades pretendidas, con la plantación de 100 árboles nativos en sitios bien seleccionados sobre el margen Norte del río.</p>
<p>E) Aprovechamiento o sustentable de recursos naturales renovables actividades económicas producción servicios. no y de y</p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>	<p>En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.</p>
<p>E) Aprovechamiento o sustentable de recursos naturales renovables actividades económicas producción servicios. no y de y</p>	<p>18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.</p> <p>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas,</p>	<p>En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con las estrategias 18 y 19.</p> <p>En relación con la estrategia 20, se prevé llevar a cabo la capacitación del personal involucrado en el Proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos. Al mismo tiempo, para contribuir a la reducción de la emisión de los gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el Proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018 y NOM-167-SEMARNAT-2017).</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Estrategias aplicables en la UAB 117 del POEGT y su vinculación con el Proyecto		
	protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
E) Aprovechamiento o sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		Vinculación con el proyecto
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.
C) Agua y Saneamiento	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	<p>En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.</p> <p>Resulta importante señalar que el proyecto contempla la ejecución de acciones y medidas para prevenir la contaminación del agua, se contemplan distintas acciones, entre las que se encuentra la colocación de contenedores con tapa en sitios estratégicos, de forma visible. Asimismo, se prevé la capacitación del personal a pie de obra, para que deposite en los contenedores los residuos sólidos urbanos que genere, y de esta manera se evite que por efecto de disolución o arrastre dichos residuos pudieran contaminar el suelo y el cauce hidrológicos del río San Marcos.</p> <p>Por otro lado, es importante señalar, que el proyecto no pretende la descarga de aguas residuales, en este sentido, se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos. Aunado a lo anterior, durante la ejecución del proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras,	En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Estrategias aplicables en la UAB 117 del POEGT y su vinculación con el Proyecto		
	<p>competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	
E) Desarrollo social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p>	En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.
E) Desarrollo Social	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p>	En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.
E) Desarrollo Social	<p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>	En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.
E) Desarrollo Social	<p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de</p>	En función de su ubicación, características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.

Estrategias aplicables en la UAB 117 del POEGT y su vinculación con el Proyecto		
	oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	En relación con esta estrategia, se deberá garantizar el respeto de los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	En función de sus características y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias.

III.1.7 Plan Estatal de Desarrollo Puebla 2019-2024

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024 es el documento rector en materia de planeación, y establece como base de la planeación el Desarrollo Estratégico Regional a través de los Ejes de Gobierno y los Enfoques Transversales, los cuales contienen objetivos, estrategias y líneas de acción orientados a alcanzar el equilibrio regional.

El PED 2019-2024 de Puebla se sostiene en 4 Ejes de Gobierno y 1 Eje Especial. Los Ejes de Gobierno son: 1. Seguridad Pública, Justicia y Estado de Derecho, 2. Recuperación del Campo Poblano, 3. Desarrollo Económico para Todas y para Todos, y 4. Disminución de las Desigualdades. El Eje Especial se denomina Gobierno Democrático, Innovador y Transparente. En relación con el Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 de Puebla, el Proyecto se vincula con los siguientes Ejes, estrategias y líneas de acción.

Tabla III.8. Ejes, estrategias y líneas de acción del PED 2019-2024 de Puebla que se vinculan con el Proyecto.

Eje PED 2019-2024 Puebla	Estrategia	Línea de acción
Eje 3 Desarrollo económico para todas y para todos”	1. Fomentar encadenamientos productivos y la atracción de inversiones para la generación de empleos, el desarrollo integral y regional.	2. Impulsar el emprendimiento con responsabilidad social para potenciar las vocaciones productivas regionales.
	Estrategia Transversal “Cuidado ambiental y atención al cambio climático”	1. Promover el uso de estándares y normas oficiales mexicanas para el



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Eje PED 2019-2024 Puebla	Estrategia	Línea de acción
	Impulsar esquemas ambientalmente sostenibles en las actividades económicas para reducir el impacto al cambio climático	aprovechamiento sostenible y la seguridad hídrica. 5. Proteger los ecosistemas para el desarrollo sostenible con identidad.

Vinculación con el proyecto: Toda vez que el proyecto se refiere a la extracción de material pétreo en el río San Marcos, su ejecución contribuye a la generación de empleo y al desarrollo económico de la región, en función de lo cual, el proyecto presenta vinculación positiva con la línea de acción 2, que se desprende de la Estrategia 1 citada en la tabla anterior. Por otro lado, y para coincidir con lo que señala la línea de acción 1 que se deriva de la estrategia transversal “Cuidado ambiental y atención al cambio climático”, el proyecto prevé realizar las acciones preventivas y en su caso correctivas que sean necesarias para cumplir con los límites y condiciones que establecen las normas oficiales mexicanas que resultan aplicables en función de la actividad que se pretende. Resulta relevante señalar que la ejecución del proyecto no modificará las orillas y zonas federales actuales del río San Marcos, por ningún motivo se abrirán accesos nuevos a las áreas del proyecto, se utilizarán únicamente los existentes. Asimismo, las actividades del proyecto se realizarán en época de estiaje. En cuanto al proceso de extracción de material, este se realizará únicamente hasta los 30-40cm del lecho del río, para evitar socavar el lecho, lo que provocaría cambios en la velocidad de la corriente.

Asimismo, es importante mencionar que el proyecto contempla distintas acciones y medidas para prevenir, reducir al mínimo y en su caso compensar los impactos adversos que se prevé sean generados por su ejecución. Entre dichas acciones se encuentra la capacitación del personal involucrado en el proyecto sobre el tema de cambio climático, con el objetivo de concientizar al personal acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos. Adicionalmente, resulta importante mencionar que se prevén acciones de reforestación, así como rescate y reubicación de herpetofauna, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, y la instrucción al personal para que conozca la obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla. Adicionalmente, se informará al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS). La totalidad de las medidas puede consultarse en el capítulo VI de esta MIA-P.

III.2 REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal

En relación con las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de competencia federal, el proyecto no incide en algún área de este tipo, siendo la Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, el ANP más cercana al proyecto, la cual se encuentra a 12.4km en línea recta hacia el Sur, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

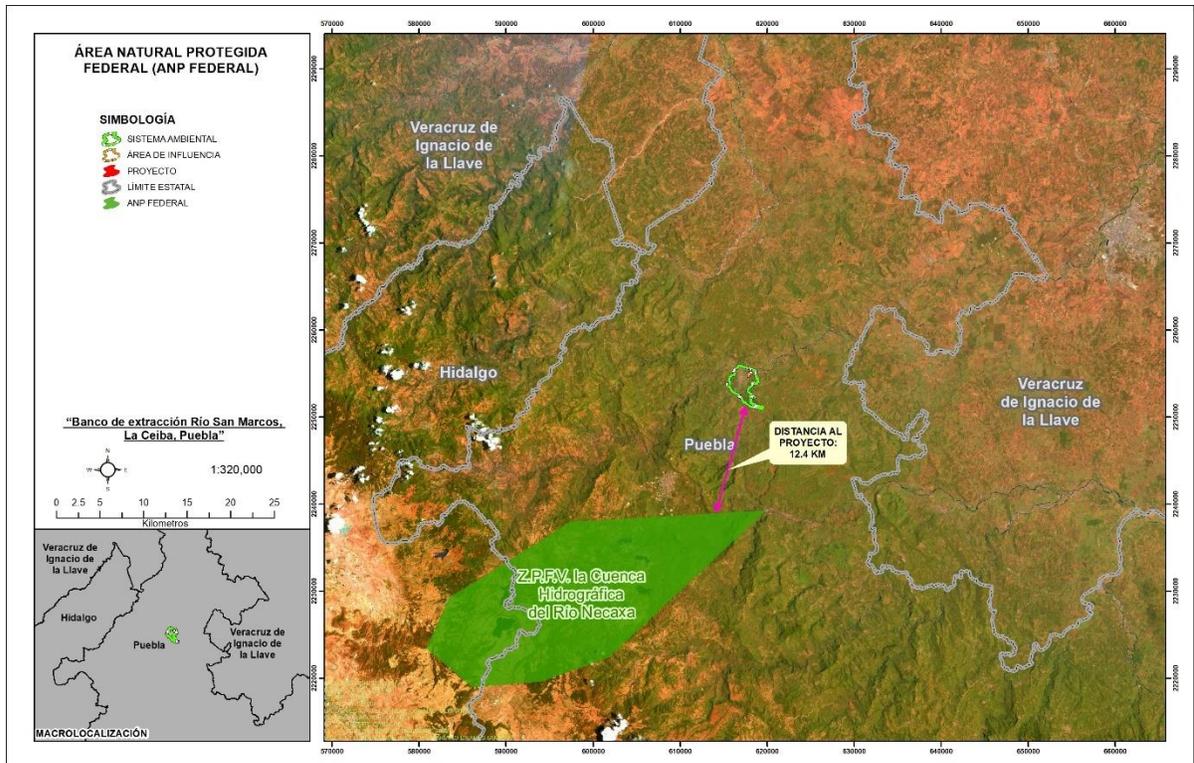


Imagen III.2. Ubicación del proyecto respecto al ANP de competencia federal más cercana.

Vinculación con el proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del proyecto, se considera que su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación de la Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa.

III.2.2 Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal, Municipal, Ejidal y Privadas

En relación con las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de competencia Estatal, el proyecto no incide en alguna de ellas, siendo la más cercana la Zona de Preservación Ecológica denominada “Chicamole”, la cual se encuentra en el estado de Hidalgo, a una distancia aproximada de 34.6km en línea recta hacia el Oeste, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

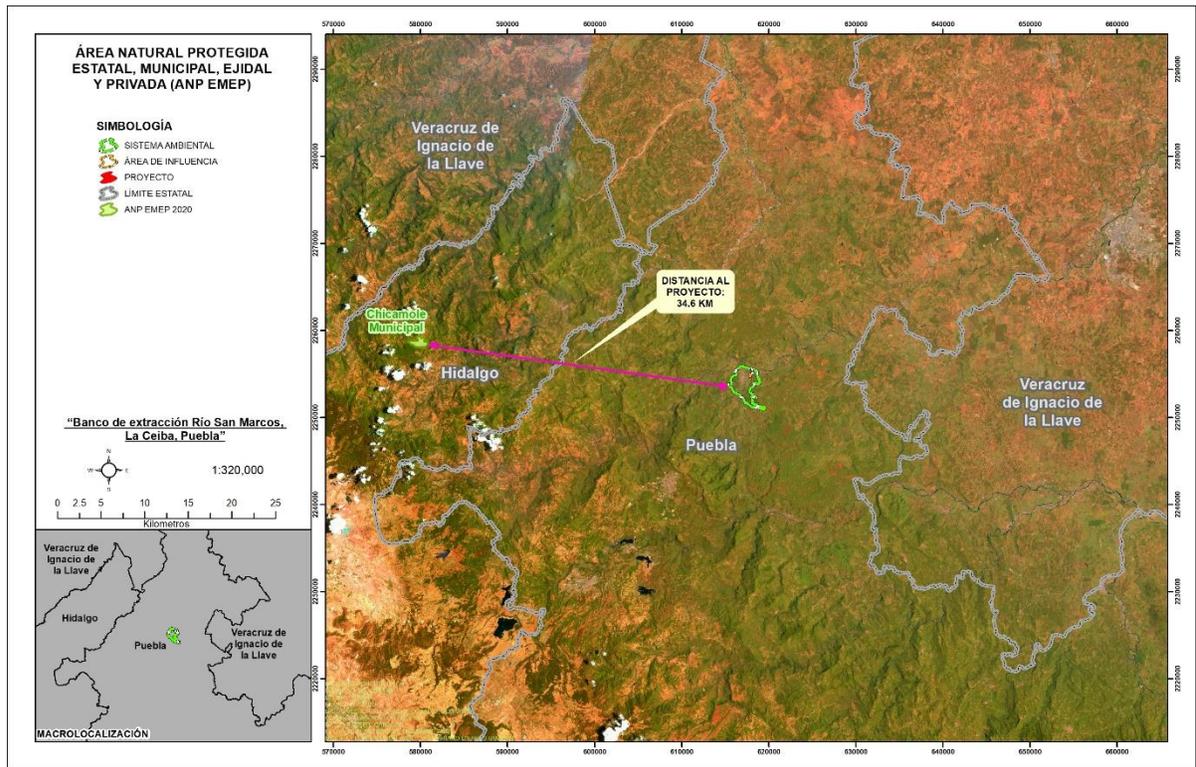


Imagen III.3. Ubicación del proyecto respecto al ANP de competencia estatal más cercana.

Vinculación con el proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del proyecto, se considera que el mismo no representa una amenaza para el equilibrio funcional de los ecosistemas que se encuentran la Zona de Preservación Ecológica denominada “Chicamole”. Por otro lado, es importante mencionar que el proyecto contempla la ejecución de distintas acciones tanto preventivas como de mitigación, las cuales tienen el objetivo de evitar o reducir al mínimo posible los impactos negativos sobre el ambiente natural y la biodiversidad. Entre dichas acciones se encuentra la instrucción del personal involucrado en el proyecto para que conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización, aprovechamiento o perturbación de fauna silvestre existente. Aunado a lo anterior, se propone una reforestación funcional y estratégica como parte de las medidas de mitigación referidas en la MIA-P, mediante una compensación por las actividades pretendidas, con la plantación de 100 árboles nativos en sitios bien seleccionados sobre el margen Norte del río.

III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias

En el año 1998, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de

obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país tomando en consideración las características de biodiversidad así como los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, estableciendo así un marco de referencia que puede ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de los planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido. El programa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias es parte de una serie de estrategias elaboradas por la CONABIO para promocionar a nivel nacional el conocimiento y conservación de la biodiversidad del país (Arriaga, Aguilar, Alcocer, Jiménez, Muñoz y Vázquez, 2000). En relación con las Regiones Hidrológicas Prioritarias el proyecto no incide en alguna de estas, siendo la más cercana la denominada “Rio Tecolutla”, la cual se ubica a una distancia aproximada de 11.2km en línea recta hacia el Suroeste del límite más cercano del SAR del proyecto, tal como se puede observar en la siguiente imagen.

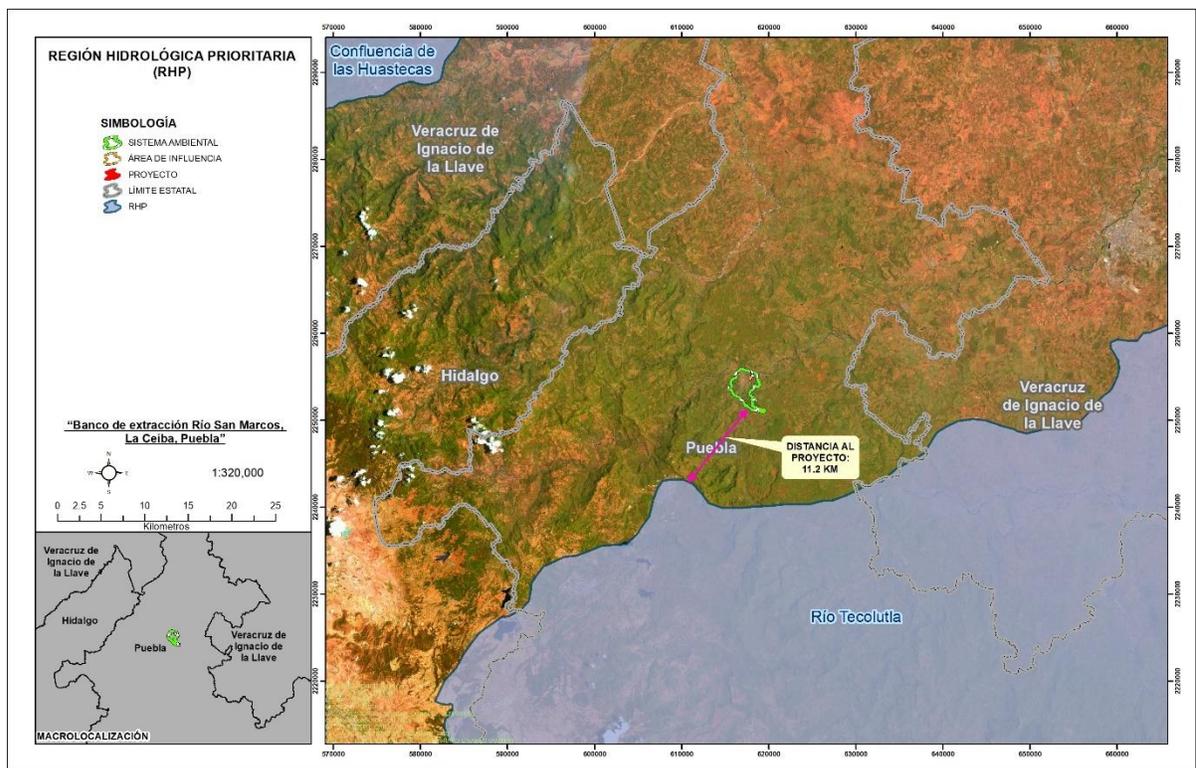


Imagen III.4. Ubicación del proyecto respecto a la RHP más cercana.

Vinculación con el proyecto: En función de las características, ubicación y alcances del proyecto, se considera su ejecución no representaría una amenaza para los objetivos de conservación de la RHP “Rio Tecolutla”. Por otro lado, es importante mencionar, que el proyecto contempla acciones para prevenir la contaminación del suelo y el rio San Marcos, entre los cuales destaca la capacitación al personal respecto a la importancia y responsabilidad de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, así como respecto a la obligación de evitar depositar basura, lodos, residuos o desechos en el suelo, así como en cualquier lugar no autorizado para ello. Lo anterior para prevenir que, por efecto de disolución



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

o arrastre, los desechos o residuos contaminen algún cauce o cuerpo de agua en la zona. Asimismo, es importante mencionar que el proyecto no pretende la descarga de aguas residuales, ya que durante los trabajos se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos. Aunado a lo anterior, durante la ejecución del proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.

Adicionalmente, resulta relevante señalar que la ejecución del proyecto no modificará las orillas y zonas federales actuales del río San Marcos, por ningún motivo se abrirán accesos nuevos a las áreas del proyecto, se utilizarán únicamente los existentes. Asimismo, las actividades del proyecto se realizarán en época de estiaje. En cuanto al proceso de extracción de material, este se realizará únicamente hasta los 30-40cm del lecho del río, para evitar socavar el lecho, lo que provocaría cambios en la velocidad de la corriente.

III.2.4 Regiones Terrestres Prioritarias

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tiene como objetivo determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que contengan una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, junto con una integridad ecológica funcional relevante y cuyas oportunidades de conservación sean reales (Arriaga, Espinoza, Aguilar, Martínez, Gómez y Loa, 2000). En relación con las RTP el proyecto no incide en alguna de ellas, siendo la región de este tipo más cercana la denominada “Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental”, cuyo límite más cercano al proyecto se encuentra a aproximadamente 6.2km en línea recta hacia el Suroeste. Lo anterior se puede apreciar en la siguiente imagen.

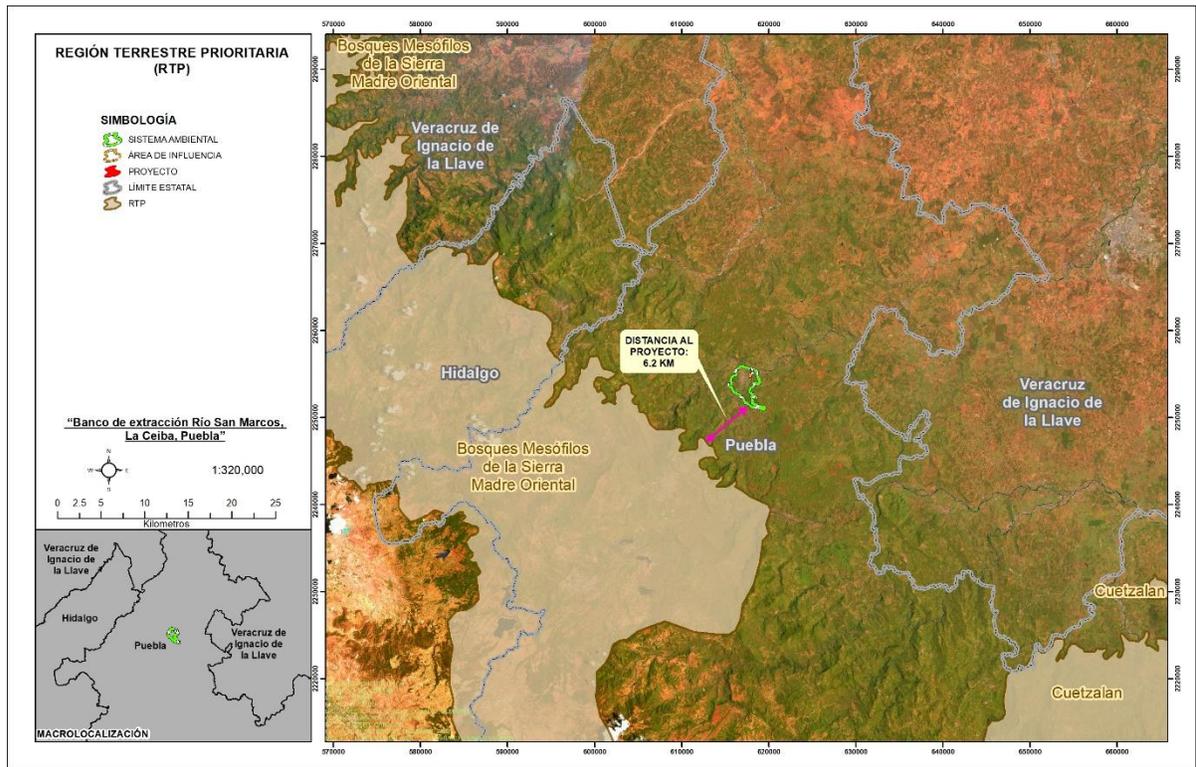


Imagen III.5. Ubicación del proyecto respecto a las RTP más cercana.

Vinculación con el proyecto: En función de las características, ubicación y alcances del proyecto, su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación de la RTP “Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental”.

III.2.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) surgieron como un proyecto conjunto de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife International. El objetivo de las AICA es fungir como una herramienta de información útil para la toma de decisiones, y para normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación de las aves. Adicionalmente, se busca que las AICA sirvan para difundir información de la distribución y ecología de las aves contribuyendo así al fomento de su conservación y del turismo ecológico, tanto a nivel nacional como internacional (Benítez, Arizmendi y Márquez, 1999). En relación con las AICA, el proyecto no incide en alguna de ellas, siendo la más cercana la denominada “Huayacocotla”. Esta AICA se encuentra a una distancia aproximada de 44km en línea recta hacia el Noroeste, tal como se observa en la siguiente imagen.

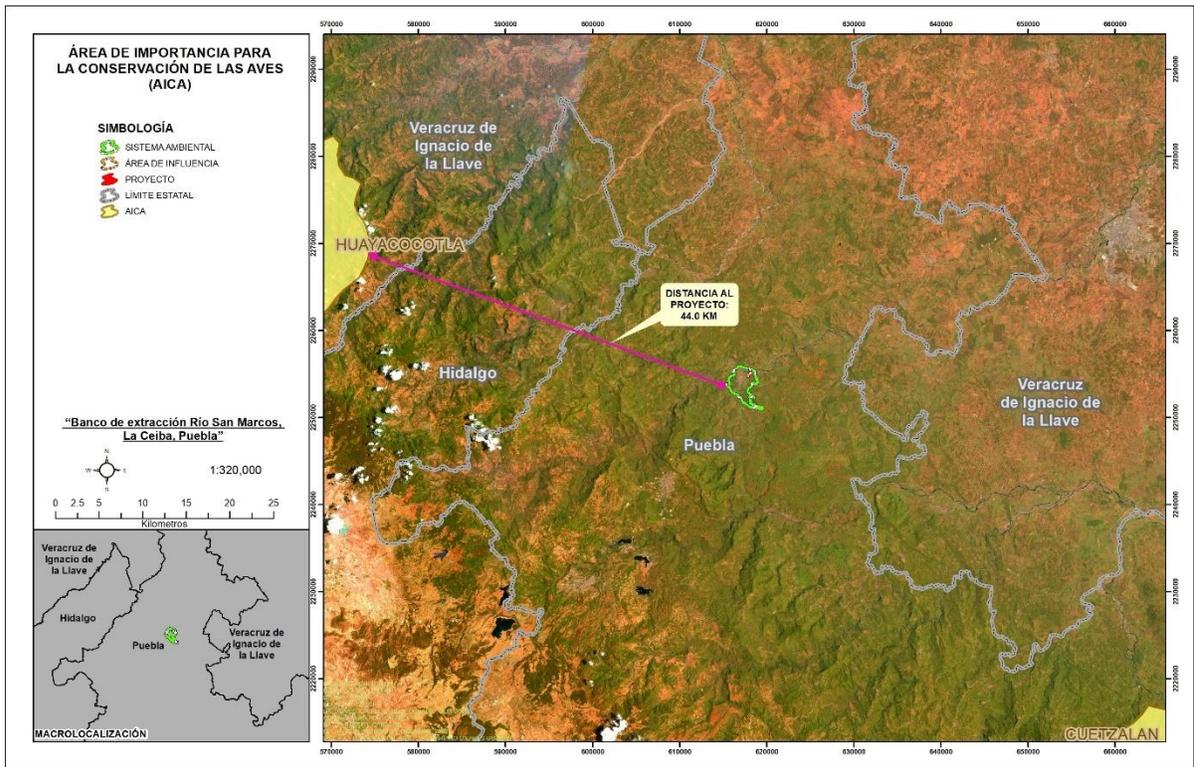


Imagen III.6. Ubicación del proyecto respecto al AICA más cercana.

Vinculación con el proyecto: En función de las características y alcances del proyecto, se considera que su ejecución no representaría una amenaza para los objetivos de conservación del AICA “Huayacocotla”. Por otro lado, resulta relevante señalar que como parte de las acciones de prevención y mitigación de los impactos adversos al ambiente que se prevé pueden ser generados por la ejecución del proyecto, se contempla la búsqueda y monitoreo de nidos de aves, así como la capacitación del personal acerca de la importancia y obligación de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, evitando cualquier acto que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla. Se informará al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat en contravención de lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

III.2.6 Convención Ramsar, Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

Los Estados firmantes de esta convención, entre los cuales se encuentra México, reconocen que los humedales constituyen un recurso de inapreciable valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable. Los humedales que cada parte contratante de la Convención inscribe en la lista de zonas húmedas de importancia internacional son sitios de interés internacional desde el punto de vista ecológico, botánico, zoológico, limnológico o

hidrológico. Por otra parte, el artículo 4° de esta Convención establece que cada parte contratante deberá fomentar la conservación de las zonas húmedas y de las aves acuáticas, mediante la creación de reservas naturales en los humedales, estén o no inscritos en la lista de la Convención, atendiendo de manera adecuada su manejo y cuidado (UNESCO, 1971).

Respecto a los sitios Ramsar, tanto el proyecto, como su área de influencia y sistema ambiental no inciden en algún humedal de importancia internacional que forme parte de la Convención Ramsar. Asimismo, es importante mencionar que el eje del proyecto no incide en algún cuerpo de agua. El sitio Ramsar más cercano al proyecto es el denominado “Sistema de Represas y Corredores biológicos de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa”, ubicado en los estados de Hidalgo y Puebla, y cuyo límite más cercano al proyecto se encuentra a una distancia aproximada de 21.1km en dirección Suroeste, tal como se aprecia en la siguiente imagen.

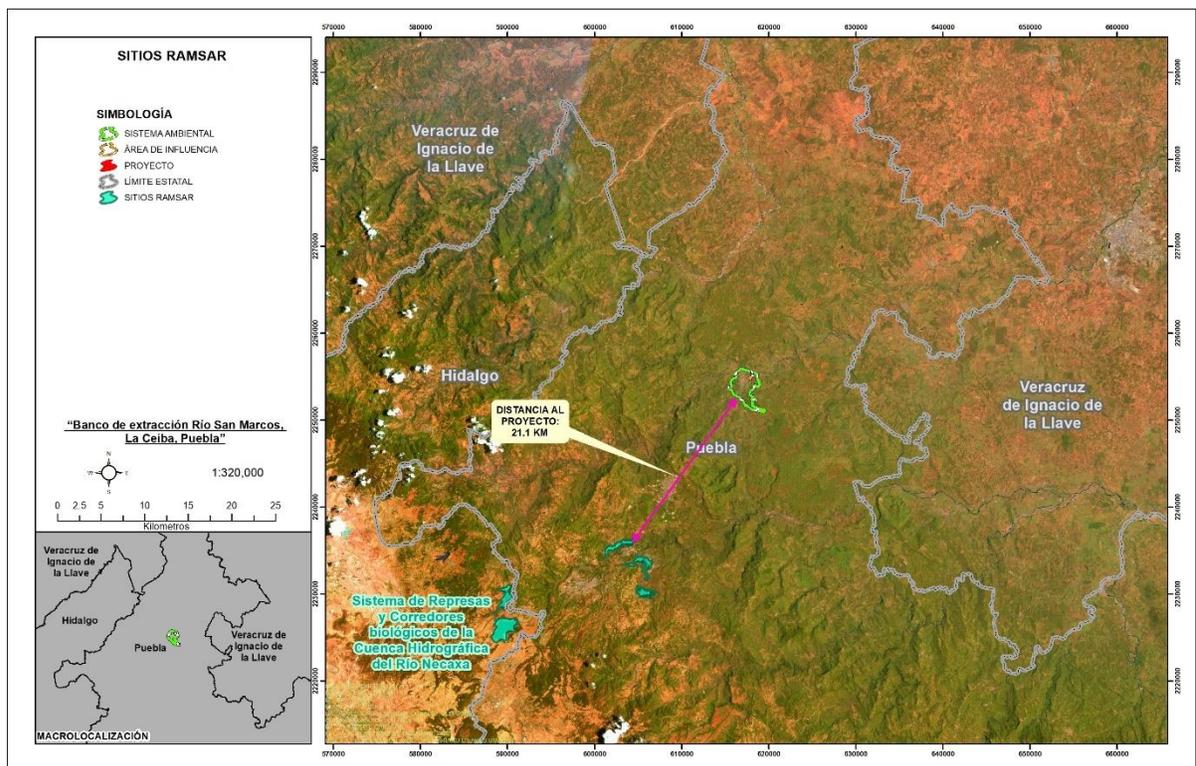


Imagen III.7. Ubicación del proyecto respecto al sitio Ramsar más cercano.

Vinculación con el proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del proyecto se considera que el mismo no representa una amenaza para los objetivos de conservación del sitio Ramsar “Sistema de Represas y Corredores biológicos de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa”.

III.2.7 Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad

La delimitación de este tipo de sitios prioritarios constituye un avance respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias ya que estos sitios presentan una mayor resolución. La definición de los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad (SPTCB) se realizó con base en el análisis de los elementos de la biodiversidad de interés para la conservación y los factores de presión que los amenazan. Estos sitios, surgen como herramientas para orientar los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable de los recursos.

Los SPTCB están representados por hexágonos de 256 km² y se clasifican en tres niveles de prioridad: alta, extrema y media. Los sitios categorizados como de prioridad extrema y alta son considerados como irremplazables y de mayor prioridad a escala nacional (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007). Es importante mencionar que, más allá de la clasificación de los sitios en categorías de prioridad, los mismos no establecen criterios explícitos de conservación para cada una de las categorías. En relación con los SPTCB, el polígono del proyecto no incide en alguno de los hexágonos definidos para estos sitios, siendo el más cercano un hexágono de prioridad media, tal como se observa en la imagen siguiente. Asimismo, se aprecia que el Área de Influencia del proyecto incide en este hexágono de prioridad media.

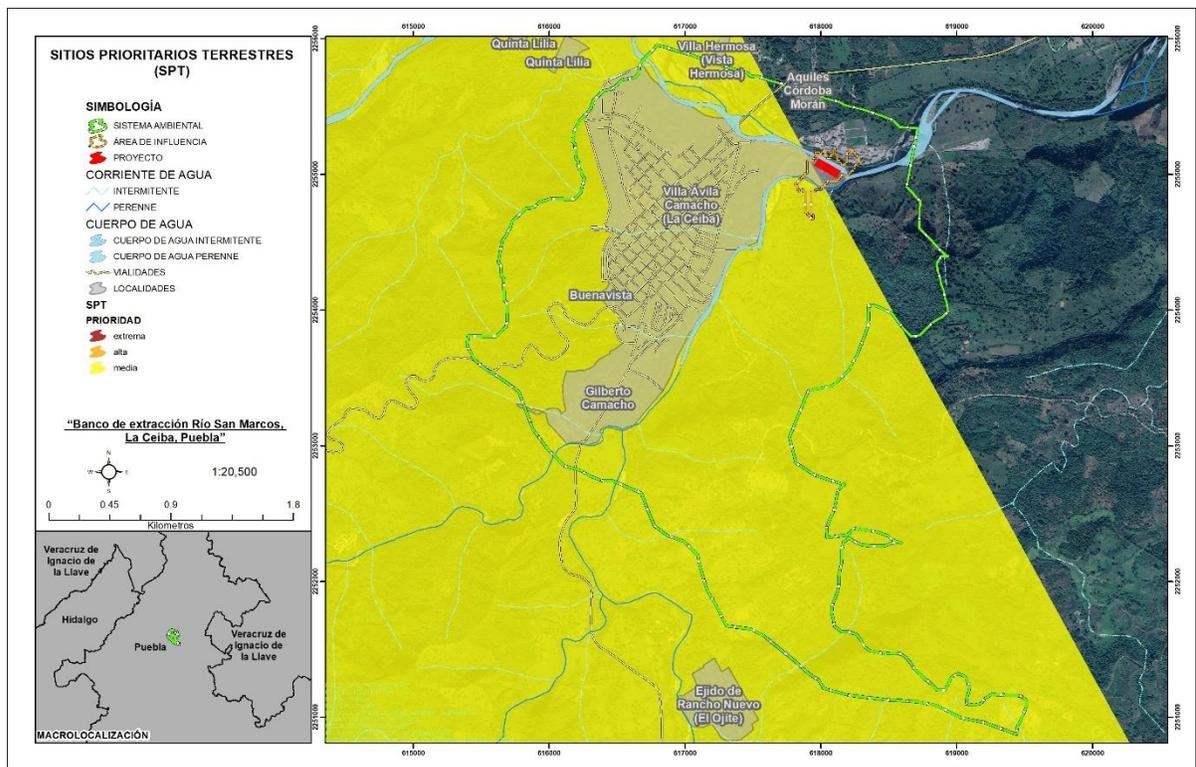


Imagen III.8. Ubicación del proyecto respecto a los SPTCB.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación, características y alcances del Proyecto, se considera que su ejecución no representa una amenaza para los objetivos de conservación de los SPTCB, toda vez que la ejecución del proyecto no modificará las orillas y zonas federales actuales del río San Marcos, por ningún motivo se abrirán accesos nuevos a las áreas del proyecto, se utilizarán únicamente los existentes. Asimismo, las actividades del proyecto se realizarán en época de estiaje. En cuanto al proceso de extracción de material, este se realizará únicamente hasta los 30-40cm del lecho del río, para evitar socavar el lecho, lo que provocaría cambios en la velocidad de la corriente. Asimismo, la totalidad de la superficie dentro del área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha); en el sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos arvenses y ruderales, incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras. Así mismo, ninguna especie identificada en el AP se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que NO habrá afectación a especies incluidas en dicha Norma. Además, NO se pretende la afectación de vegetación acuática, ya que no existe en el AP.

III.2.8 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad

La identificación de los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAECB) en México se hizo en 7 grandes regiones hidrográficas con el objetivo de asignar valores a las diferencias ecológicas relevantes entre las regiones semiáridas y húmedas de México, y para conocer las características distintivas de los impactos humanos que representan las mayores amenazas a la biodiversidad. Los sitios acuáticos epicontinentales cubren el 28.8% del territorio nacional, del cual, el 15.8% se encuentran representados en las áreas protegidas y 21.7% son sitios de extrema prioridad.

La identificación de estos sitios contribuye a los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable de la biodiversidad acuática epicontinental, al tiempo de contribuir a guiar las estrategias y acciones de conservación in situ que coadyuvan a su protección y rehabilitación como áreas clave por su biodiversidad acuática. De acuerdo con información publicada por la CONABIO-CONANP (2010), entre las amenazas que pesan sobre el equilibrio y conservación de los ecosistemas acuáticos, se encuentra el cambio de uso de suelo, la sobreexplotación del recurso hídrico, la contaminación de cuerpos de agua, alteración de flujos de agua por presas, bordos y canales, así como la introducción accidental o deliberada de especies exóticas que causan graves impactos a los ecosistemas y desplazan a las especies nativas. Respecto a los SPAECB, el polígono del Proyecto y su Área de Influencia no inciden en alguno de estos sitios, siendo el más cercano un hexágono de prioridad extrema, lo cual se puede observar en la imagen siguiente.

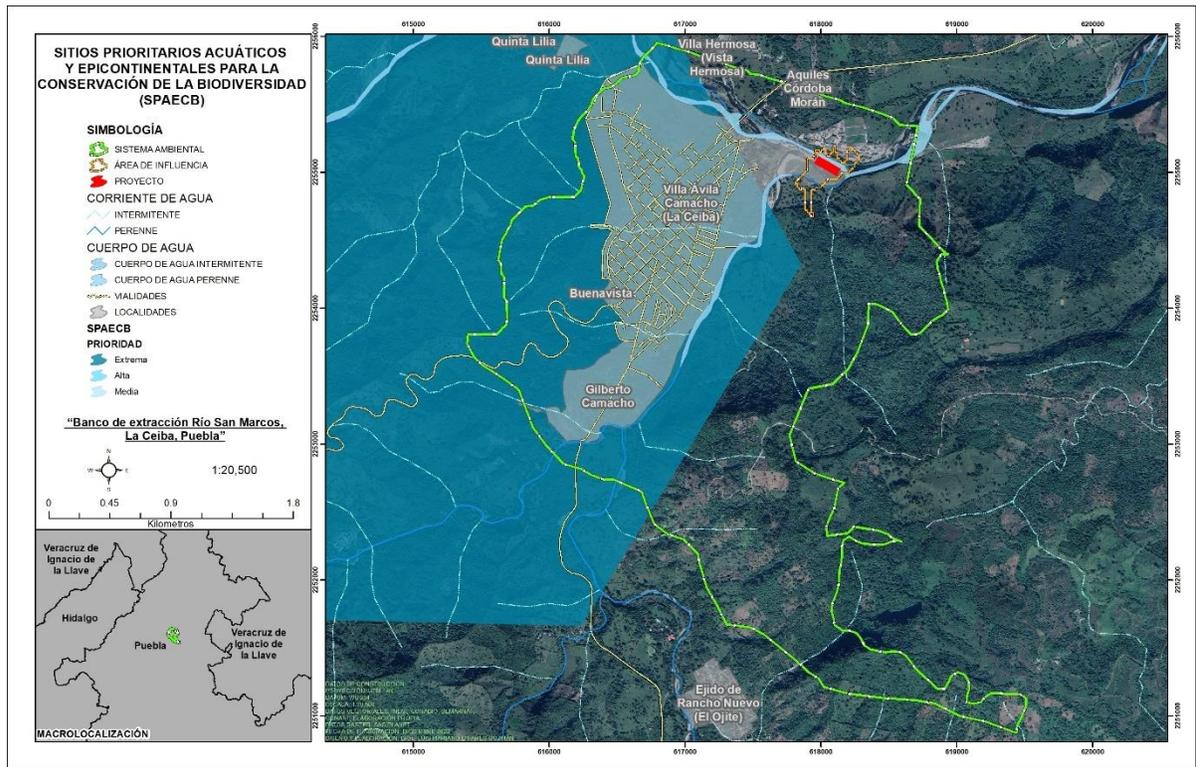


Imagen III.9. Ubicación del proyecto respecto a los SPAECB.

Vinculación con el Proyecto: En función de la ubicación, características y alcances la ejecución del Proyecto no representaría una amenaza para la biodiversidad acuática epicontinental ni exacerbaría la problemática que amenaza el equilibrio y conservación de los ecosistemas acuáticos de la región. Es importante mencionar que la ejecución del proyecto no modificará las orillas y zonas federales actuales del río San Marcos, por ningún motivo se abrirán accesos nuevos a las áreas del proyecto, se utilizarán únicamente los existentes. Asimismo, las actividades del proyecto se realizarán en época de estiaje. En cuanto al proceso de extracción de material, este se realizará únicamente hasta los 30-40cm del lecho del río, para evitar socavar el lecho, lo que provocaría cambios en la velocidad de la corriente. Por otro lado, es importante señalar, que el proyecto no pretende la descarga de aguas residuales, en este sentido, se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos. Aunado a lo anterior, durante la ejecución del proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.

Adicionalmente, el proyecto contempla la ejecución de acciones y medidas para prevenir la contaminación del agua, se contemplan distintas acciones, entre las que se encuentra la colocación de contenedores con tapa en sitios estratégicos, de forma visible. Asimismo, se prevé la capacitación del personal a pie de obra, para que deposite en los contenedores los

residuos sólidos urbanos que genere, y de esta manera se evite que por efecto de disolución o arrastre dichos residuos pudieran contaminar el suelo y el cauce hidrológicos del río San Marcos.

III.3 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.3.1 Leyes y Reglamentos Federales

III.3.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta Ley, es reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Lo dispuesto por esta Ley es de orden público e interés social (LGEEPA, 1988).

Tabla III.9. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA.

Artículo- LGEEPA	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>	<p>Se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P) sin actividad altamente riesgosa, en función de la ubicación, características y alcances del proyecto en comento, y en observancia de lo que establece este artículo en los párrafos aquí citado.</p>
<p>Artículo 37 TER. Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.</p>	<p>Se deberán observar las Normas Oficiales Mexicanas, que en materia ambiental resulten aplicables.</p>
<p>Artículo 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: Fracción II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>Se deberán llevar a cabo las acciones preventivas y en su caso correctivas que sean necesarias para reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de las fuentes móviles que se utilicen durante el proyecto, en este sentido, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Artículo- LGEEPA	Vinculación con el proyecto
	petróleo NOM-050 SEMARNAT-2018 y NOM-059-SEMARNAT-2010).
<p>Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>En todo momento se deberá evitar la emisión de contaminantes atmosféricos que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, observando lo que esta Ley establece, sus reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas en la materia expedidas por la SEMARNAT. En este sentido, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARNAT-2018 y NOM-167-SEMARNAT-2017).</p>
<p>Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;</p>	<p>En todo momento se deberán tomar las medidas preventivas y en su caso correctivas que sean necesarias para evitar la contaminación del cauce del río San Marcos. En ninguna circunstancia se podrán verter desechos o residuos de tipo alguno que constituyan contaminación del agua. En este sentido, se instruirá al personal involucrado en el proyecto, para que evite en todo momento arrojar o depositar en el suelo, el cauce del río San Marcos, o en algún sitio no autorizado; basura, materiales o desechos, que por efecto de disolución o arrastre pudieran contaminar el suelo o el río.</p>
<p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.</p>	<p>Todos los residuos sólidos que se generen, así como cualquier residuo que pudiera constituir un contaminante del suelo, deberá ser controlado, manejado y dispuesto en estricto apego a lo que establecen las leyes, reglamentos y normas oficiales que resulten aplicables. A este respecto, se dispondrán contenedores para que el personal a pie de obra deposite toda basura y residuo sólido orgánico que genere. Posteriormente, dichos residuos serán debidamente transportados al sitio más cercano, autorizado por el municipio, para su recolección por parte de los servicios de limpieza.</p>
<p>Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría.</p>	<p>Los residuos peligrosos que se generen se deberán manejar en estricto apego a lo que al respecto establece la LGEEPA y su Reglamento en la materia, así como a las Normas Oficiales Mexicanas. Toda vez que durante la ejecución del proyecto se podrán generar estopas y trapos, así como recipientes o envases que hayan contenido materiales o líquidos</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Artículo- LGEEPA	Vinculación con el proyecto
	<p>que por sus características se clasifiquen como peligrosos. Por lo tanto, se prevé la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos, de acuerdo con las características que establece el artículo 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. De acuerdo con lo que estipula el artículo 84 del citado Reglamento, los residuos permanecerán en el almacén temporal por un periodo menor a 6 meses, y serán debidamente transportados a un centro de acopio autorizado; esto con fundamento en lo que establece el último párrafo del artículo 85 del referido Reglamento.</p>
<p>Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</p>	<p>Siempre que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos, se deberá asegurar que el proveedor de dichos servicios cuente con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT. Al mismo tiempo, como generador de residuos peligrosos, se deberá realizar el registro correspondiente ante SEMARNAT.</p>
<p>Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>Siempre que se genere ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y contaminación visual; se deberá observar lo establecido en esta Ley y las que resulten aplicables, cumpliendo con los límites establecidos en las mismas, y llevando a cabo las acciones preventivas, y en su caso correctivas, que sean necesarias para evitar los efectos perjudiciales de dichos contaminantes.</p>

III.3.1.1.1 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, reglamenta la LGEEPA en materia de

evaluación del impacto ambiental a nivel federal. A continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con este ordenamiento.

Tabla III.10. Vinculación del proyecto con el REIA de la LGEEPA.

Artículo- Reglamento de la LGEEPA en materia de EIA	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>El proyecto motivo del presente estudio se vincula con el inciso citado de este artículo, toda vez que se refiere a una actividad en un río.</p>
<p>Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>En función de las características, ubicación y alcances del Proyecto, se presenta esta MIA en la modalidad Particular.</p>

III.3.1.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

El presente Reglamento, es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, reglamenta a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en lo referente a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

Tabla III.11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

Artículo- Reglamento de la LGEEPA en materia de PCCA.	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 13. II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>Se deberán tomar las medidas necesarias para reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera que se generen por efecto de la ejecución del proyecto.</p>
<p>Artículo 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima</p>	<p>Siempre que se emitan olores, gases, partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se deberá atender a los límites máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que la Secretaría</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Artículo- Reglamento de la LGEEPA en materia de PCCA.	Vinculación con el proyecto
permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.	expide a tal efecto, en coordinación con las secretarías de Economía y Energía.

III.3.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Esta Ley es reglamentaria de lo que dispone la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo que se refiere a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de los residuos en el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social. A continuación, en la tabla siguiente se presenta la vinculación del proyecto con las disposiciones de esta Ley.

Tabla III.12. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo-LGPGIR	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <p>III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;</p> <p>IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.</p>	<p>Se deberá prevenir y minimizar la generación de residuos, así como su liberación al ambiente y transferencia a otros sitios. Al mismo tiempo se asumirá el costo de su manejo integral.</p>
<p>Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo</p>	<p>Se observará lo establecido en la NOM-052 SEMARNAT2005, para determinar la clasificación de los residuos como peligrosos.</p>
<p>Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>	<p>Se observará lo establecido en la NOM-052 SEMARNAT2005, para determinar la clasificación de los residuos como peligroso.</p>
<p>Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p>	<p>El manejo de los residuos que resulten clasificados como peligrosos se hará conforme a lo establecido en la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas.</p>
<p>Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y</p>	<p>El manejo de los residuos que resulten clasificados como peligrosos se hará conforme a lo establecido en la presente</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Artículo-LGPGIR	Vinculación con el proyecto
ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas.
<p>Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>Siempre que se contraten los servicios de empresas o gestores para el manejo de residuos peligrosos, se deberá corroborar que dichas empresas cuentan con la debida autorización vigente expedida por la SEMARNAT, para llevar a cabo ese servicio.</p>
<p>Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>Se deberá notificar a la Secretaría o a las autoridades estatales correspondientes cuando se generen o manejen residuos peligrosos.</p>
<p>Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p>Como generador de residuos peligrosos, éstos se deberán identificar, clasificar y manejar de acuerdo con lo dispuesto por esta Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables, (NOM-052-SEMARNAT-2005). Las instalaciones donde se hubieren generado los residuos, así como en su caso los almacenes temporales de estos deberán quedar libres de residuos peligrosos y de toda contaminación que pudiera representar un peligro a la salud o a los ecosistemas.</p>
<p>Artículo 48. Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así</p>	<p>En función de que la generación anual de residuos peligrosos por la operación del proyecto se estima será por debajo de lo 400kg anuales, y considerando lo que establece el Artículo 42, Fracción III del Reglamento de la presente Ley, el promovente se categoriza como micro generador, en función de lo cual, puede transportar los residuos peligroso que</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Artículo-LGPGIR	Vinculación con el proyecto
como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados.	genera, debidamente embalados, a un centro de acopio autorizados, así mismo deberá registrarse ante las autoridades competentes. (tramite SEMARNAT-07-017).
<p>Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	En todo momento, el manejo de los residuos peligrosos generados deberá evitar su mezcla. Los residuos peligrosos deberán clasificarse de conformidad con lo que establece la NOM-052-SEMARNAT-2005, evitando la mezcla de estos con otros materiales y con otros residuos que de acuerdo con la citada norma sean incompatibles.
<p>Artículo 55. La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos. Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final. En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.</p>	Los embalajes y envases que se utilicen para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos no deberán ser utilizados para un fin diferente al mismo. Y deberán ser manejados y dispuestos como residuos peligrosos al final de su vida útil. En ninguna circunstancia se utilizarán envases o embalajes que hayan sido previamente utilizados para contener materiales y/o residuos peligrosos, para contener agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.
<p>Artículo 56. La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.</p>	En caso de que se almacenen residuos peligrosos de forma temporal, previo a su traslado a un centro de acopio o de su recolección por parte de una empresa autorizada por la Secretaría para tal efecto; dicho almacenamiento deberá cumplir con las características necesarias y suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas y derrames.
<p>Artículo 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.</p>	En relación con los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se atenderá a lo que dispone este artículo respecto a la observación de las disposiciones que al efecto dicten las autoridades tanto estatales como municipales

III.3.1.3 Ley General de Vida Silvestre

Esta Ley es de orden público e interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en relación con la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Tabla III.13. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo- LGVS	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación</p>	<p>En observancia de lo que establece este Artículo, se prevé la capacitación del personal involucrado en la construcción del Proyecto para que conozca la importancia y la responsabilidad de observar en todo momento una actitud de respeto y protección de la vida silvestre, evitando los actos que pudieran dañarla, perturbarla o destruirla, enfatizando que queda prohibida la caza, captura, comercialización y aprovechamiento de fauna silvestre. Asimismo, se informará al personal acerca de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención a lo establecido en esta Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Asimismo, para prevenir afectaciones a la vida silvestre se prevé la ejecución de acciones de rescate y reubicación de herpetofauna, así como acciones de reforestación con especies nativas, búsqueda y monitoreo de nidos de aves y acciones de ahuyentamiento de mamíferos.</p>
<p>Artículo 5. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.</p>	<p>En relación con lo que establece este Artículo, el Proyecto contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación y compensación de los impactos adversos que se prevé sean generados por la ejecución del Proyecto, entre las que se encuentran acciones de rescate y reubicación de herpetofauna las cuales consistirán en una búsqueda dirigida, explorando los microhábitats conocidos (levantando restos vegetales, rocas, buscando debajo de troncos o rocas, sobre árboles, etc.), abarcando todos los posibles sitios en los que puedan encontrarse individuos, los cuales se rescatarán para ser reubicados en sitios que cuenten con las condiciones adecuadas para su supervivencia. Asimismo, se contemplan acciones de búsqueda y monitoreo de nidos de aves e impartición de pláticas ambientales al personal.</p> <p>La totalidad de las medidas y acciones para prevenir y reducir al mínimo los impactos adversos sobre el ambiente y la biodiversidad que se prevé sean generados por el Proyecto se pueden consultar en el capítulo VI de esta MIA-P.</p> <p>En función de la ubicación, características y alcances del proyecto, se considera que siempre que se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las acciones y medidas de prevención,</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Artículo- LGVS	Vinculación con el proyecto
	mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente, se considera que su ejecución no representa una amenaza para el equilibrio funcional de los ecosistemas en la zona, ni para la diversidad biológica que estos albergan.
<p>Artículo 122. Son infracciones a lo establecido en esta Ley: I. Realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley. XXIII. Realizar actos que contravengan las disposiciones de trato digno y respetuoso a la fauna silvestre, establecidas en la presente Ley y en las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>Se evitará en todo momento realizar actos u omisiones que resultasen en alguna de las infracciones establecidas por este artículo.</p>

III.3.1.4 Ley de Aguas Nacionales

Esta ley es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, lo que dispone tiene carácter de público e interés social, y su objeto es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su control y distribución, así como la preservación de su calidad y cantidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla III.14. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo - LAN	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>En observancia de lo que establece este Artículo, como medidas para prevenir la contaminación del agua, se contemplan distintas acciones, entre las que se encuentra la colocación de contenedores con tapa en sitios estratégicos, de forma visible. Asimismo, se prevé la capacitación del personal a pie de obra, para que deposite en los contenedores los residuos sólidos urbanos que genere, y de esta manera se evite que por efecto de disolución o arrastre dichos residuos pudieran contaminar el suelo y el cauce hidrológicos del río San Marcos. Por otro lado, es importante señalar, que el proyecto no pretende la descarga de aguas residuales, en este sentido, se contratarán los servicios de sanitarios portátiles, contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos. Aunado a lo anterior, durante la ejecución del proyecto se instruirá al personal involucrado, para que observe una conducta de ahorro y uso eficiente del agua en los procesos en los que ésta sea necesaria.</p>

III.3.1.5 Ley General de Cambio Climático

De acuerdo con lo que establece en su artículo 1, la Ley General de Cambio Climático (LGCC) es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. El objeto de esta Ley es establecer las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla III.15. Vinculación del proyecto con la LGCC.

Artículo- Ley General de Cambio Climático	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</p> <p>XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y</p> <p>XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.</p>	<p>En observancia a lo que establece este artículo, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018 y NOM-167-SEMARNAT-2017). Para el control de emisiones se requerirá afinaciones y verificaciones de las unidades con la frecuencia necesaria para cumplir con la normatividad aplicable.</p> <p>Asimismo, se prevé capacitar al personal para concientizarlo acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero.</p>

III.3.1.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

De acuerdo con lo que establece en su Artículo 1, esta Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla III.16. Vinculación del Proyecto con la LGDFS.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Artículo - LGDFS	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales; XXXVIII Bis. Otros terrenos forestales: Terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados; LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales; LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características; LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales; LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico;</p>	<p>En función de las características, ubicación y alcances del proyecto, así como de las condiciones que presenta el área en la que se encuentra; y de acuerdo con las definiciones que señala este Artículo, la ejecución del proyecto, NO implica afectación a vegetación forestal de algún terreno forestal arbolado ni de otros terrenos forestales. Si bien, en las colindancias se observa vegetación forestal, por ningún motivo se afectará este tipo de vegetación, ni alguna otra área fuera de las consideradas para el Proyecto.</p> <p>Asimismo, es importante mencionar que en las áreas del proyecto NO se identificaron especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que no habrá afectación a especies incluidas en dicha Norma.</p>

III.3.2 Normas Oficiales Mexicanas

De acuerdo con la fracción XVI del Artículo 4 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, se entiende por Norma Oficial Mexicana a la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las Autoridades Normalizadoras competentes cuyo fin esencial es el fomento de la calidad para el desarrollo económico y la protección de los objetivos legítimos de interés público previstos en este ordenamiento, mediante el establecimiento de reglas, denominación, especificaciones o características aplicables a un bien, producto, proceso o servicio, así como aquéllas relativas a terminología, marcado o etiquetado y de información. Las Normas Oficiales Mexicanas se considerarán como Reglamentos Técnicos o Medidas Sanitarias o Fitosanitarias, según encuadren en las definiciones correspondientes previstas en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano es Parte.

Tabla III.17. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido, proveniente</p>	<p>En observancia de lo que establece la presente Norma, deberá realizarse el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que sea necesario a los vehículos que</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	se utilicen para el desarrollo del proyecto, con el fin de cumplir con los límites máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma.
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.	Se deberá realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que resulte necesario a los vehículos que se utilicen, para cumplir lo establecido en esta Norma.
NOM-045-SEMARNAT-2017. Norma Oficial Mexicana, 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.	Deberá realizarse el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo, a todos los vehículos que utilicen diésel como combustible, para cumplir establecido en esta Norma.
NOM-050-SEMARNAT-2018. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	Se deberá realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo a los vehículos que utilicen gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos como combustible, para que las emisiones de gases contaminantes que emitan se encuentren por debajo de los límites máximos permitidos por esta Norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Siempre que se generen residuos peligrosos, se atenderá en todo momento al manejo, transporte y disposición que marca esta Norma.
NOM-054- SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	Siempre que se generen residuos peligrosos, se deberá atender a las determinaciones de incompatibilidad entre dichos residuos, establecidas en la presente Norma, para un correcto manejo, transporte y almacenamiento.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.	Respecto a la flora, durante la visita da campo NO se registraron especies listadas en alguna categoría de esta Norma. En este sentido, es relevante mencionar que el proyecto no afecta vegetación forestal, la totalidad de la superficie dentro del área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha); en el sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos arvenses y ruderales, incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras. Así mismo, ninguna especie identificada en el AP se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que NO habrá afectación a especies incluidas en dicha Norma. Además, NO se pretende la afectación de vegetación acuática, ya que no existe en el AP. En relación con la fauna listada en esta Norma, durante la visita da campo se registró únicamente la presencia de <i>Tachybaptus dominicus</i> , conocido como “zambullidor menor”. Especie no endémica de México,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
	<p>y que se encuentra listada en la categoría de Protección Especial</p> <p>Con el objetivo de prevenir y reducir al mínimo las afectaciones a la fauna de la región, así como al ecosistema en que se inserta el proyecto, se contempla la ejecución de distintas acciones y medidas tanto preventivas como de mitigación de los impactos negativos que se prevé sean generados por su ejecución, entre las que se encuentran la capacitación y concientización ambiental al personal involucrado en el proyecto, con especial énfasis en el cuidado de la fauna, señalando que queda prohibida la caza, captura, daño, comercialización y aprovechamiento de fauna silvestre; e informando también al personal de las infracciones y sanciones a las que se hacen acreedores quienes realicen actos que causen la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la LGVS. Asimismo, se llevarán a cabo acciones de rescate y reubicación de herpetofauna, la cual consistirá en una búsqueda dirigida, explorando los microhábitats conocidos (levantando restos vegetales, rocas, buscando debajo de troncos o rocas, sobre árboles, etc.), abarcando todos los posibles sitios en los que puedan encontrarse individuos, los cuales se rescatarán para ser reubicados en sitios que cuenten con las condiciones adecuadas para su supervivencia. Aunado a lo anterior, se realizarán búsquedas y monitoreo de nidos de aves, y acciones de ahuyentamiento de mamíferos.</p> <p>En función tanto de las características, ubicación y alcances del proyecto, así como de las medias y acciones propuestas para prevenir, mitigar y compensar los impactos adversos que se prevé pueden ser generados por su ejecución, se considera que el proyecto no representa una amenaza para la conservación de la diversidad biológica, y tampoco para el equilibrio funcional de los ecosistemas y la generación de servicios ambientales.</p>
<p>NOM-167-SEMARNAT-2017</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la evaluación de dichos límites y las especificaciones de tecnologías de información y hologramas.</p>	<p>En función de lo que establece esta Norma, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, a los vehículos que se utilicen para los fines del proyecto, con el objeto de asegurar que las emisiones de contaminantes se encuentren por debajo de los límites máximos permitidos por esta norma. Todo mantenimiento mecánico se deberá realizar en un taller expresamente dedicado a esa actividad, con el objetivo de evitar cualquier derrame de aceites o hidrocarburos en la zona del Proyecto.</p>

III.3.3 Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla

Esta ley es de orden público e interés social, lo que esta dispone es de observancia obligatoria en el Estado de Puebla. Tiene por objeto apoyar el desarrollo sustentable a través de la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Tabla III.18. Vinculación del proyecto con la Vinculación del proyecto con la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.

Artículo - Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla	Vinculación con el proyecto.
<p>Artículo 108. Las personas físicas o jurídicas están obligadas a cumplir con los requisitos y límites de emisiones contaminantes a la atmósfera, agua, suelo, redes de drenaje, alcantarillado y cuerpos receptores de aguas Estatales y Municipales, establecidas en esta Ley, las Normas Oficiales Mexicanas y demás normatividad aplicable en la materia. La Secretaría regulará las fuentes fijas y móviles de jurisdicción estatal, que originen gases, ruido, olores, vibraciones, residuos líquidos y sólidos, energía térmica y lumínica.</p>	<p>En observancia de lo que señala este artículo, se deberá realizar el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que sea necesario para que la maquinaria y los vehículos utilizados para las maniobras propias de la actividad, operen bajo los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes atmosféricos que resultan aplicables en función del tipo de combustible que utilizan. Todo mantenimiento mecánico se deberá realizar en un taller expresamente dedicado a esa actividad, con el objetivo de evitar cualquier derrame de aceites o hidrocarburos en la zona del Proyecto. Por otro lado, el proyecto no pretende la descarga de agua residuales, ya que durante los trabajos se contará con sanitarios portátiles contratando a un proveedor de dicho servicio que garantice dar una adecuada disposición final a los desechos.</p>
<p>Artículo 112. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los lugares en donde se ubiquen asentamientos humanos; III. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes fijas o móviles, directas o indirectas, deben ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire adecuada para el bienestar de los humanos y los ecosistemas de la entidad; y</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo se deberá realizar el mantenimiento mecánico preventivo y en su caso correctivo, que resulte necesario, a los vehículos y maquinaria utilizados en las actividades del proyecto, para que estas operen bajo los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resultan aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilizan.</p>
<p>Artículo 120. Los vehículos automotores registrados en el Estado, destinados al transporte privado y al servicio público, deberán ser sometidos a verificación conforme esta Ley, su Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y los programas que al efecto formule la Secretaría.</p>	<p>Los vehículos utilizados para los fines del proyecto deberán contar con la verificación vehicular correspondiente a que hace referencia este artículo, de acuerdo con lo que establezca al respecto la normatividad estatal aplicable.</p>
<p>Artículo 132.</p>	<p>En relación con la generación, manejo y disposición de residuos, se priorizará la prevención de la generación</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Artículo - Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla	Vinculación con el proyecto.
<p>Corresponde al Estado, los Municipios y a sus habitantes, la protección ambiental del suelo, a través de las siguientes acciones:</p> <p>I. Prevenir la contaminación del suelo;</p> <p>II. Controlar los materiales y residuos no peligrosos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III. Prevenir y reducir la generación de residuos sólidos municipales e industriales, no peligrosos, incorporando técnicas y procedimiento para su reusó y reciclaje;</p>	<p>de residuos, así como su reducción en cantidad y peligrosidad y el reciclaje de residuos cuando estos sean susceptibles de valorización.</p> <p>Se dispondrán contenedores con tapa en sitios estratégicos para que el personal deposite toda basura y residuo sólido orgánico que genere; posteriormente, dichos residuos serán debidamente transportados al sitio más cercano, autorizado por el municipio, para su recolección por parte de los servicios de limpieza.</p>
<p>Artículo 142.</p> <p>Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, olores, energía térmica y lumínica que rebasen los niveles máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>En observancia de lo que señala este artículo, siempre que se generen emisiones de ruido, vibraciones, olores, y/o energía térmica y lumínica, se respetarán los umbrales máximos permitidos que establecen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.</p>

III.3.3.1 Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en materia de prevención y control de la Contaminación Atmosférica

Las disposiciones de este ordenamiento son de observancia general en todo el territorio del Estado y tienen por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica.

Tabla III.19. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LPANDSEP en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica.

Artículo - Reglamento de la LPANDSEP materia de prevención y control de la Contaminación Atmosférica.	Vinculación con el proyecto.
<p>Artículo 7.</p> <p>Las emisiones de humos, gases, polvos, vapores, olores, partículas sólidas y otros a la atmósfera generados por fuentes fijas y móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas expedidas para tal efecto. Asimismo, las fuentes emisoras deberán sujetar su operación y funcionamiento a lo previsto en la Ley, el presente Reglamento y demás disposiciones normativas aplicables.</p>	<p>En relación con lo que establece este artículo, se deberá llevar a cabo el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo que sea necesario para que la maquinaria y los vehículos utilizados para las maniobras propias de obra, operen bajo los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes atmosféricos que resultan aplicables en función del tipo de combustible que utilizan. Todo mantenimiento mecánico se deberá realizar en un taller expresamente dedicado a esa actividad, con el objetivo de evitar cualquier derrame de aceites o hidrocarburos en la zona del proyecto.</p>
<p>Artículo 21.</p>	<p>Los vehículos utilizados para los fines del proyecto deberán contar con la verificación vehicular</p>

Artículo - Reglamento de la LPANDSEP materia de prevención y control de la Contaminación Atmosférica.	Vinculación con el proyecto.
Los propietarios y conductores de fuentes móviles directas registradas en el Estado, destinados al servicio particular, y a las que se refiere la Ley del Trasporte para el Estado de Puebla, deberán cumplir con la verificación vehicular, de conformidad con lo establecido en este Reglamento.	correspondiente a que hace referencia este artículo y las disposiciones de la autoridad estatal competente.

III.3.3.2 Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Provocada por la Emisión de Ruido

Este ordenamiento es de interés público y observancia obligatoria en todo el territorio del Estado de Puebla, y tiene por objeto proveer en el ámbito administrativo el exacto cumplimiento de las disposiciones de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en materia de prevención y control de la contaminación provocada por emisiones de ruido.

Tabla III.20. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LPANDSEP, en materia de Prevención y Control de la Contaminación Provocada por la Emisión de Ruido.

Artículo - Reglamento de la LPANDSEP, en materia de Prevención y Control de la Contaminación Provocada por la Emisión de Ruido.	Vinculación con el proyecto.
<p>Artículo 13.</p> <p>Los vehículos automotores y las motocicletas como fuentes móviles directas que se encuentren registrados en el Estado, así como los que circulen en el territorio de la Entidad, deberán contar con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, se verificará que los vehículos automotores que se utilicen para los fines del proyecto, cuenten con sistemas de escape en buen estado de operación, para lo cual se deberá realizar el mantenimiento mecánico respectivo. Todo mantenimiento mecánico se deberá realizar en un taller expresamente dedicado a esta actividad, con el objetivo de evitar cualquier derrame de aceites o hidrocarburos en la zona del Proyecto.</p>
<p>Artículo 14.</p> <p>Los límites máximos permisibles para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por vehículos automotores y las motocicletas, que circulen por las vías de comunicación terrestre de la Entidad, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción, serán los especificados en la Norma Oficial Mexicana 080-SEMARNAT-1994, así como aquellos ordenamientos legales en la materia.</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, se realiza el mantenimiento preventivo necesario a los vehículos que se utilizan para la operación del proyecto, con el fin de cumplir con los límites máximos de emisión de ruido establecidos en la Norma Oficial Mexicana 080-SEMARNAT-1994, así como aquellos ordenamientos legales en la materia.</p>

III.3.4 Ley Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla

Esta Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto, entre otros, garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención y regulación de la generación, caracterización, la valorización y la gestión integral de residuos de competencia estatal y municipal.

Tabla III.21. Vinculación del proyecto con la LPGIRSUME para el Estado de Puebla.

Artículo – LPGIRSUME para el Edo. De Puebla	Vinculación con el proyecto.
<p>Artículo 15. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos o reciclables y no reciclables con el objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, para procurar su reutilización y/o reciclaje de conformidad con esta Ley, su Reglamento y demás disposiciones jurídicas en la materia.</p>	<p>En observancia de lo que señala este artículo, Los residuos generados por la operación del proyecto deberán ser depositados por el personal de manera separada en los contenedores dispuestos para tal efecto. Se deberá promover la separación y valorización de los residuos, y disponerlos de manera adecuada en apego a la normatividad aplicable.</p>
<p>Artículo 21. Con el objeto de desarrollar en la sociedad valores, conocimientos y competencias que propicien el involucramiento de la sociedad en el consumo responsable y en el desarrollo de procesos a través de los cuales se evite o minimice la generación de residuos, se aproveche su valor y se otorgue a éstos una gestión integral, ambientalmente adecuada, la Secretaría y los organismos competentes en la materia, promoverán que la educación ambiental en materia de residuos y consumo sustentable sea incluida dentro de los planes de estudio en todos los niveles educativos, en los planes de manejo de empresas, en medios de comunicación, así como propiciar la formación al respecto de las personas u organizaciones de todos los sectores de la sociedad.</p>	<p>En relación con lo que establece este artículo, es importante señalar, que se instruye al personal respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos o desechos en el suelo, el cauce del río, y en cualquier lugar no autorizado; esto para prevenir que, por efecto de disolución o arrastre, estos contaminen el agua de la corriente hidrológica o el suelo. Se prevé la instrucción al personal involucrado en el proyecto acerca de la importancia de prevenir y reducir al mínimo la generación de gases de efecto invernadero, así como de reducir la generación de residuos y realizar un manejo responsable de los mismos.</p>
<p>Artículo 39. En relación con el manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se prohíbe:</p> <p>I. Depositar o verter residuos de cualquier tipo o especie en las vías o lugares públicos, lotes baldíos, barrancas, cañadas, redes de drenaje, cableado eléctrico o telefónico, instalaciones de gas, cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas o áreas privadas de conservación, así como en todo lugar no autorizado para tales fines;</p> <p>II. Incinerar residuos a cielo abierto o en cualquier equipo de combustión como fuente fija o dar tratamiento a residuos sin la autorización correspondiente;</p>	<p>En observancia de lo que establece este artículo, se instruirá al personal para que evite en todo momento arrojar o depositar en el suelo, y en cualquier sitio no autorizado, basura, materiales o desechos, que por efecto de disolución o arrastre pudieran contaminar el cauce del río, el suelo, o las colindancias del proyecto. Todos los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generen serán manejados y dispuestos en apego a la normatividad y disposiciones legales aplicables al tipo de residuo. En el caso de los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores con tapa en el frente de trabajo para que el personal deposite en estos de manera separada aquellos residuos que son susceptibles de valorización y aquellos que no, para que posteriormente se trasladen respectivamente al</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Artículo – LPGIRSUME para el Edo. De Puebla	Vinculación con el proyecto.
	centro de acopio autorizado más cercano o al sitio autorizado para su disposición final.

III.3.5 Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla

La presente Ley es de orden público e interés general y sus disposiciones son de observancia en el territorio del Estado de Puebla.

Tabla III.22. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla.

Artículo – Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla	Vinculación
<p>Artículo 18. Los objetivos de la política estatal para la mitigación son:</p> <p>I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano, a través de la mitigación de emisiones.</p>	<p>Para contribuir al objetivo de la política estatal, se deberá considerar e implementar en la medida de lo posible el uso de tecnologías ambientalmente innovadoras, reduciendo el consumo de energía y la emisión de contaminantes en todos los procesos posibles.</p> <p>Asimismo, para contribuir a la reducción de la emisión de los gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el Proyecto cumplan con los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina-NOM-041-SEMARNAT-2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017 y/o gas licuado de petróleo NOM-050 SEMARANT-2018).</p>



INTEGRADORA DE SERVICIOS DE ENERGÍAS RENOVABLES
PARA LA SUSTENTABILIDAD S.A.S.

CAPÍTULO IV

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental.....	7
IV.1 Delimitación del área de estudio	7
IV.1.1 Delimitación del SA	7
IV.1.2 Delimitación del Área de influencia (AI)	15
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	18
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	18
IV.2.2 Aspectos bióticos	35
IV.2.3 Paisaje (análisis visual).....	88
IV.2.4 Ecosistemas	95
IV.2.5 Medio socioeconómico.....	98
IV.2.6 Diagnóstico ambiental	104



Índice de imágenes

Imagen IV.1.	Ubicación a nivel Estatal.	8
Imagen IV.2.	Ubicación a nivel Municipal.	9
Imagen IV.3.	Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).	9
Imagen IV.4.	Provincia fisiográfica.	10
Imagen IV.5.	Edafología.	10
Imagen IV.6.	Geología.	11
Imagen IV.7.	Sistema de topoformas.	11
Imagen IV.8.	Hidrología superficial (Subcuenca hidrológica).	12
Imagen IV.9.	Climas.	12
Imagen IV.10.	Uso de suelo y tipos de vegetación INEGI 2018 (USVEG, INEGI 2018).	13
Imagen IV.11.	Sobreposición de poligonales relevantes.	13
Imagen IV.12.	Límite relevante para la microcuenca.	14
Imagen IV.13.	Límite relevante para el USVEG INEGI 2017.	14
Imagen IV.14.	Sistema Ambiental Final.	15
Imagen IV.15.	Modelo de terreno del continuo de elevaciones de INEGI	16
Imagen IV.16.	Red de drenaje y microcuencas delimitadas.	16
Imagen IV.17.	Selección de las microcuencas más relevantes para la delimitación del AI.	17
Imagen IV.18.	Poligonal del área de influencia final con fondeo de modelo de elevación.	18
Imagen IV.19.	Mapa de climas	19
Imagen IV.20.	Mapa de TMA.	21
Imagen IV.21.	Mapa de PMA.	22
Imagen IV.22.	Mapa de geología.	23
Imagen IV.23.	Mapa de provincia fisiográfica.	24
Imagen IV.24.	Mapa de subprovincia fisiográfica.	25
Imagen IV.25.	Mapa de sistema de topoformas.	27
Imagen IV.26.	Mapa de Edafología	28
Imagen IV.27.	Mapa de Hidrología superficial.	30
Imagen IV.28.	Mapa de Microcuenca.	30
Imagen IV.29.	Mapa de hidrología subterránea.	32
Imagen IV.30.	Mapa de acuíferos.	33
Imagen IV.31.	Localización del acuífero.	34
Imagen IV.32.	Esquema que muestra las fases y actividades realizadas para el levantamiento y procesamiento de la información.	37
Imagen IV.33.	Los recorridos de un lugar a otro fueron a pie, con la finalidad de abarcar las mayores áreas posibles.	38
Imagen IV.34.	Recorridos realizados en la zona de estudio y colindancias.	39



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Imagen IV.35.	Durante los recorridos realizados fue importante llevar a cabo un levantamiento fotográfico que permitiera evidenciar las condiciones actuales de USVEG en el SA, AI y AP.	39
Imagen IV.36.	Levantamiento fotográfico del paisaje y de las especies observadas en el SA, AI y AP.	40
Imagen IV.37.	Para poder ubicar espacialmente el Proyecto fue importante el empleo de un posicionador geográfico (GPS), además del levantamiento de información relevante.	41
Imagen IV.38.	El empleo de Dron fue una herramienta bastante útil para la evaluación y análisis del Proyecto.	42
Imagen IV.39.	Equipo utilizado en el levantamiento de información (Dron DJI Mavic Pro 2).	43
Imagen IV.40.	Preparación del equipo, pruebas piloto y sobrevuelos realizados.	43
Imagen IV.41.	En cada punto de despegue se tomó una coordenada con la ayuda de un GPS y posteriormente, se tomó una fotografía aérea perpendicular con el Dron para tener una referencia espacial ubicando una diana de control.	44
Imagen IV.42.	Vuelos realizados con un Dron para la obtención de información aérea.	45
Imagen IV.43.	Vista aérea panorámica que muestra las condiciones actuales en el AP y colindancias.	46
Imagen IV.44.	Fotografías aéreas oblicuas y verticales que muestran el SA, AI y AP.	46
Imagen IV.45.	En el SA existen áreas donde el desplazamiento de la vegetación ha dado paso a terrenos de vocación agrícola-pecuaria.	47
Imagen IV.46.	Ortomosaico generado que se obtuvo con el levantamiento fotográfico aéreo y el procesamiento mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG).	48
Imagen IV.47.	Recorridos realizados para conocer las dimensiones del Proyecto.	48
Imagen IV.48.	Observación de especies que pudieran resultar afectadas en las áreas consideradas para el Proyecto.	49
Imagen IV.49.	Representación esquemática que muestra la metodología empleada para el levantamiento y procesamiento de información obtenida.	51
Imagen IV.50.	Amplias superficies en la región forman parte de terrenos agrícolas, pastizales y asentamientos humanos.	52
Imagen IV.51.	Uso actual del suelo en el AP, mismo que forma parte de un cuerpo de agua (Cauce del río).	54
Imagen IV.52.	El cauce del río no presenta mucha profundidad.	55
Imagen IV.53.	Cobertura existente en el AP, con predominancia de malezas herbáceas.	55
Imagen IV.54.	Especies invasoras, introducidas y muy agresivas en los ecosistemas de México; A) <i>Arundo donax</i> (Carrizo), B) <i>Ricinus communis</i> (Higuerilla).	64
Imagen IV.55.	<i>Pontederia crassipes</i> (lirio acuático), una especie de origen introducido que cubre algunas superficies en el AP, impidiendo el libre paso del agua, además afecta la supervivencia de las plantas y los animales nativos.	65



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Imagen IV.56.	Ubicación espacial de 2 polígonos propuestos donde se pretende una Reforestación funcional y estratégica sobre el margen Norte del río, para la contención de suelos y reforzamiento de la ribera, mejorando las condiciones ambientales actuales.....	68
Imagen IV.57.	Condiciones ambientales actuales que se observan en el margen norte del cauce del río, por lo que se propone una reforestación con árboles nativos.....	69
Imagen IV.58.	Localización espacial de los sitios de muestreo del área del proyecto para cada gremio faunístico.....	71
Imagen IV.59.	Localización espacial de los sitios de muestreo en el SA para cada gremio faunístico.	72
Imagen IV.60.....		72
Imagen IV.61.	Ejemplo del trabajo de campo y de algunas capturas de peces.....	73
Imagen IV.62.	Ejemplo del trabajo de campo: búsqueda, captura y observación de herpetofauna.	74
Imagen IV.63.	Ejemplo del trabajo de campo para el registro de aves.....	75
Imagen IV.64.	Ejemplo de registros indirectos de <i>Didelphis virginiana</i> durante los muestreos.	76
Imagen IV.65.	Ejemplo de representantes de cada uno de los gremios faunísticos. A: <i>Astyanax mexicanus</i> , B: <i>Incilius nebulifer</i> , C: <i>Sceloporus variabilis</i> , D: <i>Butorides virescens</i> , E: <i>Didelphis virginiana</i>	78
Imagen IV.66.	Especies de peces registrados en campo. A: <i>Poeciliopsis gracilis</i> , B: <i>Astyanax mexicanus</i> , C: <i>Herychthis deppii</i>	81
Imagen IV.67.	Especies de anfibios y reptiles registrados en campo. A: <i>Sceloporus variabilis</i> , B: <i>Holcosus undulatus</i> , C: <i>Lithobates berlandieri</i> , D: <i>Incilius nebulifer</i>	82
Imagen IV.68.	Ejemplo de algunas especies de aves registradas en campo. A: <i>Nycticorax nycticorax</i> , B: <i>Phalacrocorax brasilianus</i> , C: <i>Crotophaga sulcirostris</i>	84
Imagen IV.69.	Ejemplo de huellas de tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>) registradas durante el trabajo de campo.....	87
Imagen IV.70.	Ubicación espacial de los sitios de muestreo.....	89
Imagen IV.71.	Imágenes panorámicas donde se observa parte del AP.....	93
Imagen IV.72.	Tipos de conectividad en el AP y sus colindancias en el SA.....	94
Imagen IV.73.	Condiciones generales que se observan en la zona de estudio.....	95
Imagen IV.74.	Matriz del paisaje en mosaicos fragmentados, donde resulta dominante la agricultura y la ganadería.....	96
Imagen IV.75.	Ejemplo de algunas especies de aves acuáticas registradas durante los muestreos. A: <i>Phalacrocorax brasilianus</i> y <i>Egretta thula</i> , B: <i>Jacana spinosa</i> , C: <i>Butorides virescens</i> .	97
Imagen IV.76.	Ejemplo de otras especies registradas en el AP. A: <i>Didelphis virginiana</i> , B: <i>Astyanax mexicanus</i> , C: <i>Incilius nebulosus</i>	98
Imagen IV.77.	Ubicación de los sitios de evaluación.....	107



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

- Imagen IV.78. Muestra de la acumulación de material alocto producto de la erosión aguas arriba. Se observa la formación de bancos con material de diverso tamaño como arenas, grava y cantos rodados. 110
- Imagen IV.79. Imagen izquierda: abundantes aves acuáticas sobre un banco de material. Imagen derecha: observación de la calidad del agua en campo. 111
- Imagen IV.80. Presencia de invertebrados en el AP. Imagen izquierda: grupo de mariposas atraídas por el agua y las sales. Imágenes central y derecha: exuvias de larvas de libélulas. 111

Índice de tablas

Tabla IV.1.	Especies registradas en las Áreas del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental (SA)..57
Tabla IV.2.	Especies identificadas únicamente en el AP.59
Tabla IV.3.	Clasificación taxonómica de los registros obtenidos.60
Tabla IV.4.	Características generales de los muestreos de fauna silvestre.71
Tabla IV.5.	Coordenadas UTM de los puntos centrales de cada sitio de muestreo del AP y SA. 73
Tabla IV.6.	Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de herpetofauna en el AP y SA....74
Tabla IV.7.	Coordenadas UTM de los sitios de conteo de aves en el AP y SA.....75
Tabla IV.8.	Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de mamíferos en el AP y SA.76
Tabla IV.9.	Listado de especies de peces registradas en el AP y SA.80
Tabla IV.10.	Listado de especies de anfibios y reptiles registrados en el AP y SA.81
Tabla IV.11.	Abundancia de la especie de anfibio registrado en el AP.82
Tabla IV.12.	Abundancia de las especies de anfibios y reptiles registrados en el SA.83
Tabla IV.13.	Principales datos ecológicos de las especies de anfibios y reptiles registrados en el AP y el SA.....83
Tabla IV.14.	Lista de especies de aves registradas en el AP y el SA. NE: no endémica; Pr: sujeta a protección especial; R: residente; MI: migratoria de invierno; MV: migratoria de verano. 84
Tabla IV.15.	Abundancias de las especies de aves registradas en el AP. F: frecuente; O: ocasional; R: rara.85
Tabla IV.16.	Abundancias de las especies de aves registradas en el SA. AB: abundante; F: frecuente; O: ocasional; R: rara.86
Tabla IV.17.	Valores ecológicos generales de las aves registradas en el AP y el SA.87
Tabla IV.18.	Especie de mamífero registrada en el AP y el SA. NE: no endémica.87
Tabla IV.19.	Abundancia de la especie de mamífero registrada en el AP y el SA. O: ocasional; R: rara. 88
Tabla IV.20.	Coordenadas UTM de los sitios de muestreo.....89
Tabla IV.21.	Matriz para evaluar la calidad paisajística.....90



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Tabla IV.22.	Escala de calidad paisajística de cinco niveles.....	92
Tabla IV.23.	Escala de calidad paisajística de cinco niveles.....	92
Tabla IV.24.	Distribución poblacional por género en el municipio de Xicotepec, 2.020	99
Tabla IV.25.	Atención de salud en el municipio de Xicotepec, 2020	101
Tabla IV.26.	Matriz de evaluación ambiental.....	106
Tabla IV.27.	Coordenadas UTM de los sitios de muestreo.....	107
Tabla IV.28.	Escala de calidad ambiental.	108
Tabla IV.29.	Valores de calidad ambiental para el AP.....	109

Índice de gráficas

Gráfica IV.1.	Climograma que ejemplifica el tipo de clima (A) C (fm).....	22
Gráfica IV.2.	Riqueza florística por grupo taxonómico.....	60
Gráfica IV.3.	Número de especies por familias dominantes.....	61
Gráfica IV.4.	Formas de vida representadas en la zona de estudio.	62
Gráfica IV.5.	Origen florístico de las especies registradas.....	64
Gráfica IV.6.	Riqueza de especies de vertebrados registrados en el AP y SA.....	79
Gráfica IV.7.	Riqueza de especies de vertebrados de probable ocurrencia a nivel del SA. .80	
Gráfica IV.8.	Pirámide poblacional total del municipio de Xicotepec, 2020.....	99
Gráfica IV.9.	Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Xicotepec	100
Gráfica IV.10.	Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020	101
Gráfica IV.11.	Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)	102
Gráfica IV.12.	Distribución de personas afiliadas a seguros sociales por sexo (2020)	102
Gráfica IV.13.	Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Xicotepec. (Distribución de la población total)	103
Gráfica IV.14.	Unidades económicas según sector económico en 2019.....	104
Gráfica IV.15.	Empleados dependientes de la unidad económica según sector económico en 2019	104
Gráfica IV.16.	Calidad ambiental por sitio de muestreo para el AP.....	109



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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.1.1 Delimitación del SA

IV.1.1.1 Introducción

Para delimitar el área de estudio denominado como Sistema Ambiental (SA), se proporcionará la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el Proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas donde se inserta el Proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos¹.

Se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el Proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del Proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis.

Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios:

a) Dimensiones del Proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las

¹ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf

unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran) 2.

IV.1.1.2 Metodología

A continuación, en diferentes procesos, se realizaron los procedimientos de georreferenciación y selección multicriterio en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para obtener un polígono que tenga las características solicitadas.

A. Georreferenciación del proyecto

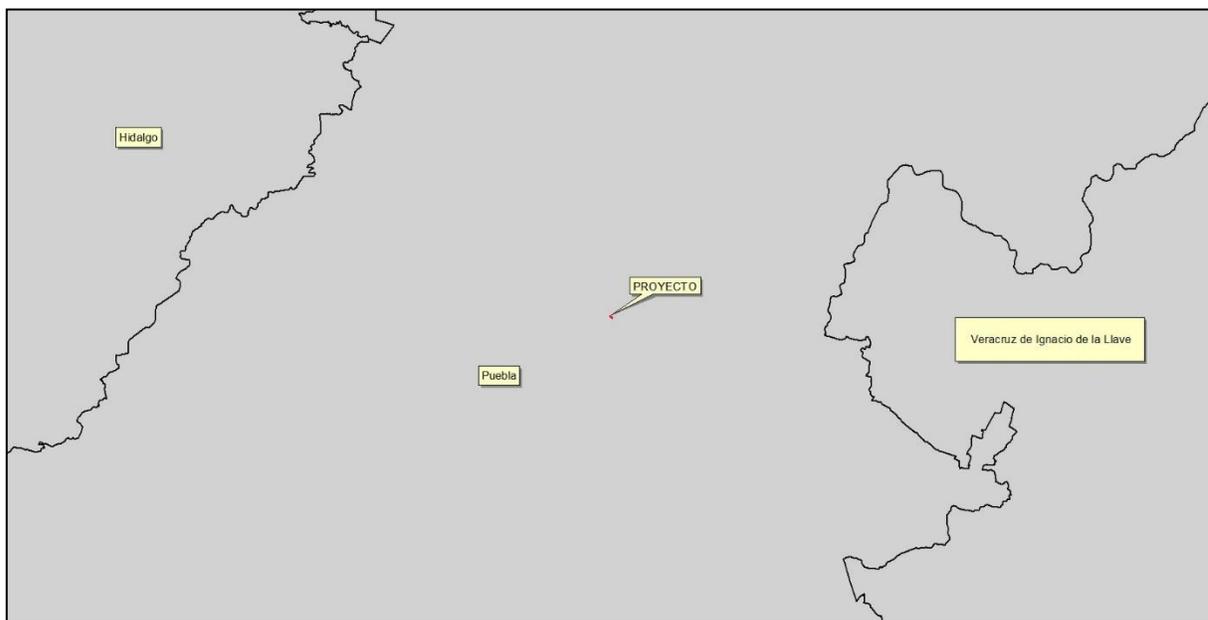


Imagen IV.1. Ubicación a nivel Estatal.

2 https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121006/Guia_MIA-Particular_Minero.pdf

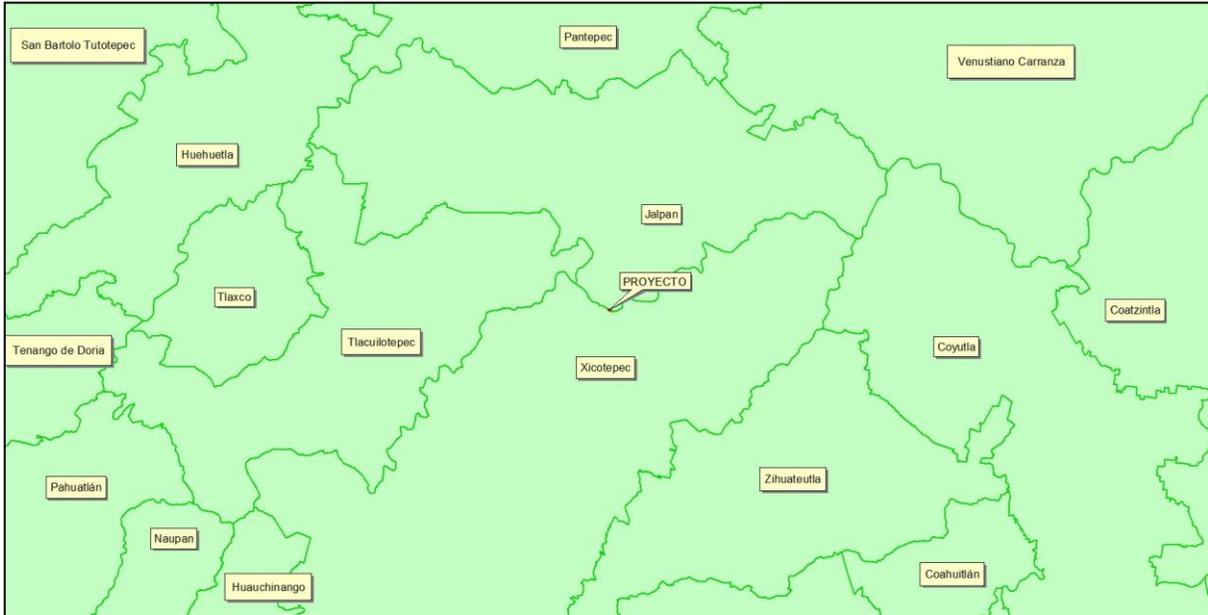


Imagen IV.2. Ubicación a nivel Municipal.

B. Capas Analizadas para determinar los límites del SA.



Imagen IV.3. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

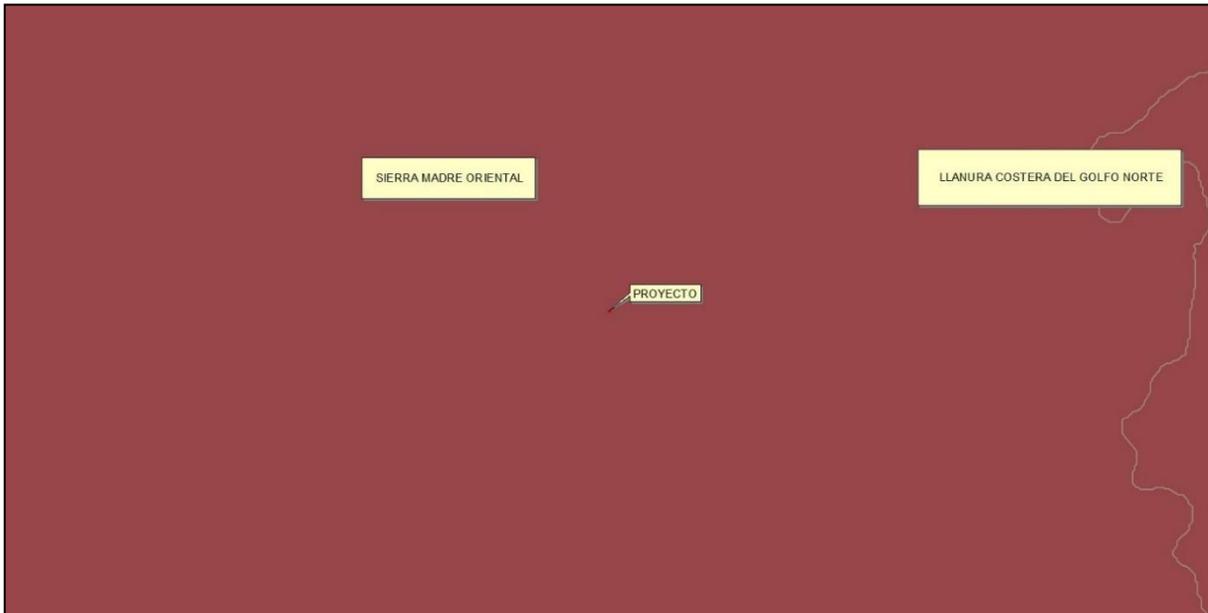


Imagen IV.4. Provincia fisiográfica

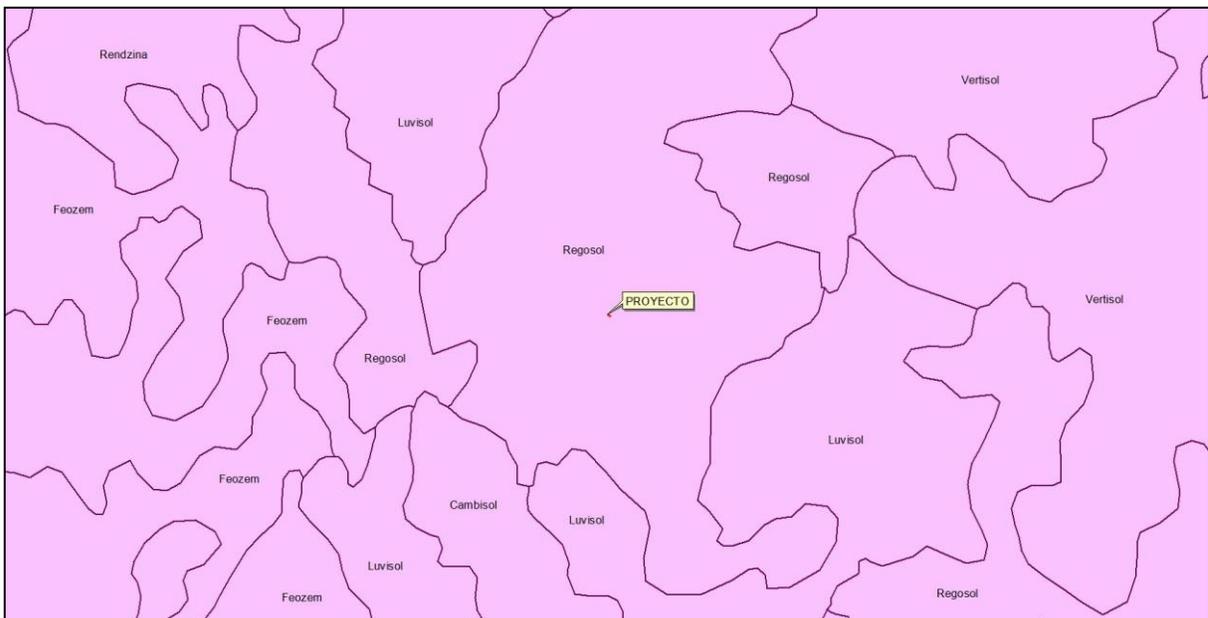


Imagen IV.5. Edafología.

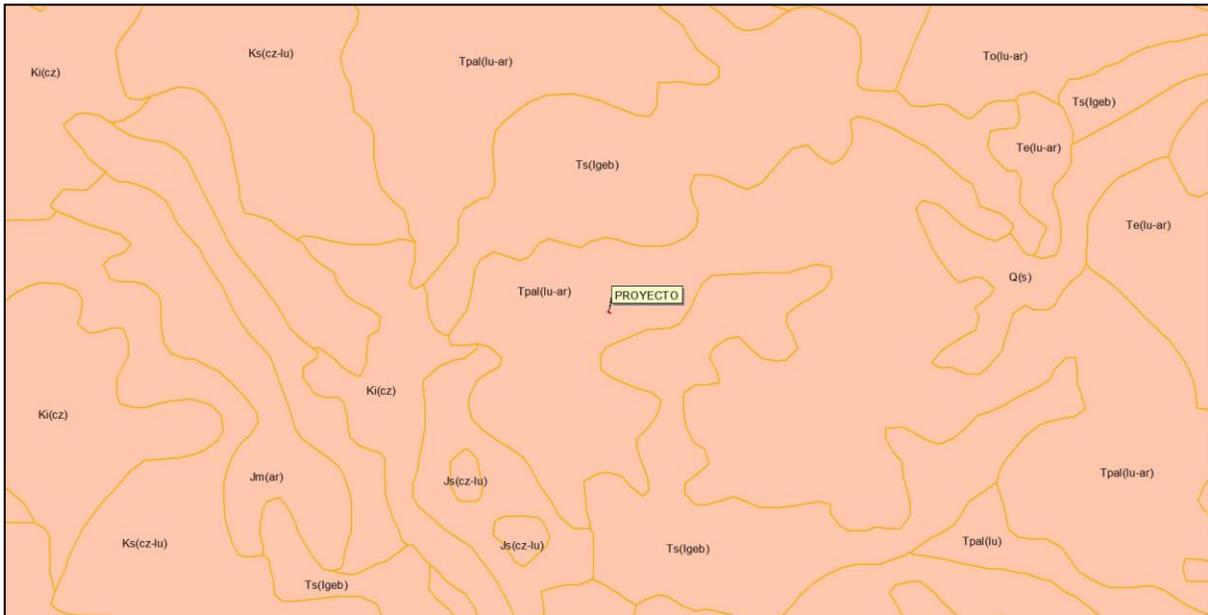


Imagen IV.6. Geología.



Imagen IV.7. Sistema de topoformas.

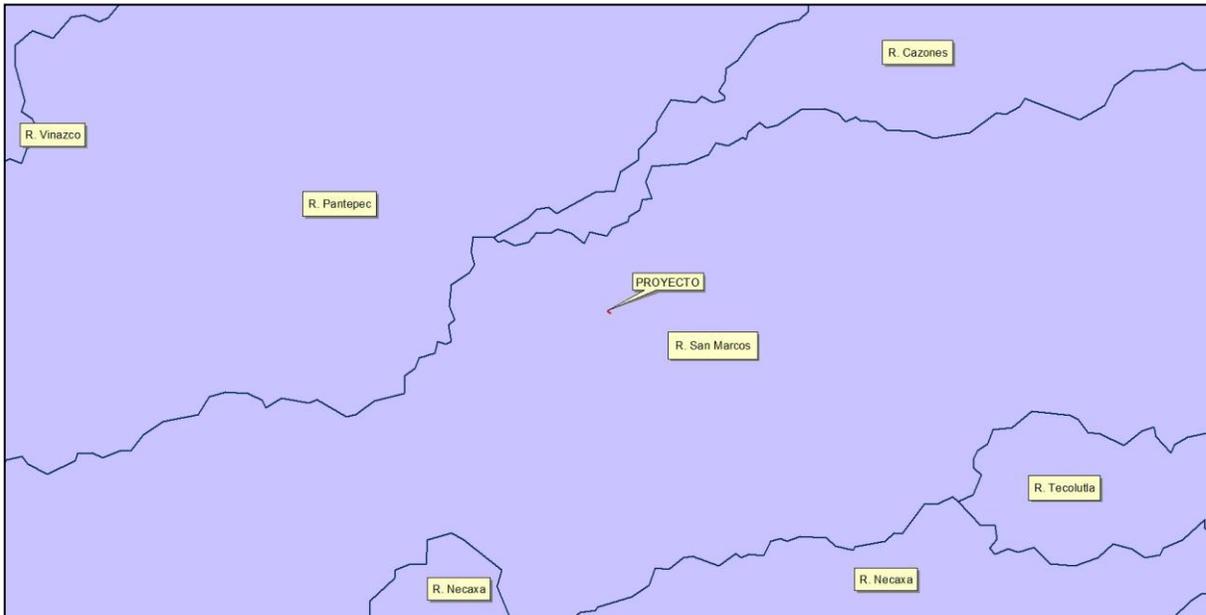


Imagen IV.8. Hidrología superficial (Subcuenca hidrológica).



Imagen IV.9. Climas.



Imagen IV.10. Uso de suelo y tipos de vegetación INEGI 2018 (USVEG, INEGI 2018).

C. Sobre posición de los polígonos y limites relevantes (análisis multicriterio).

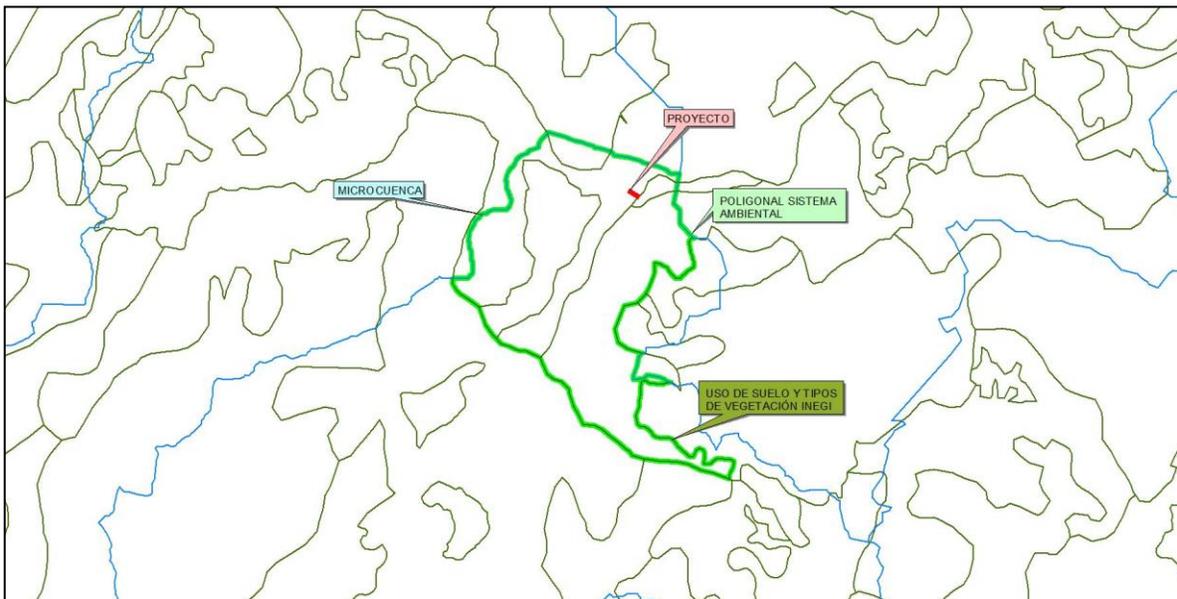


Imagen IV.11. Sobreposición de poligonales relevantes.

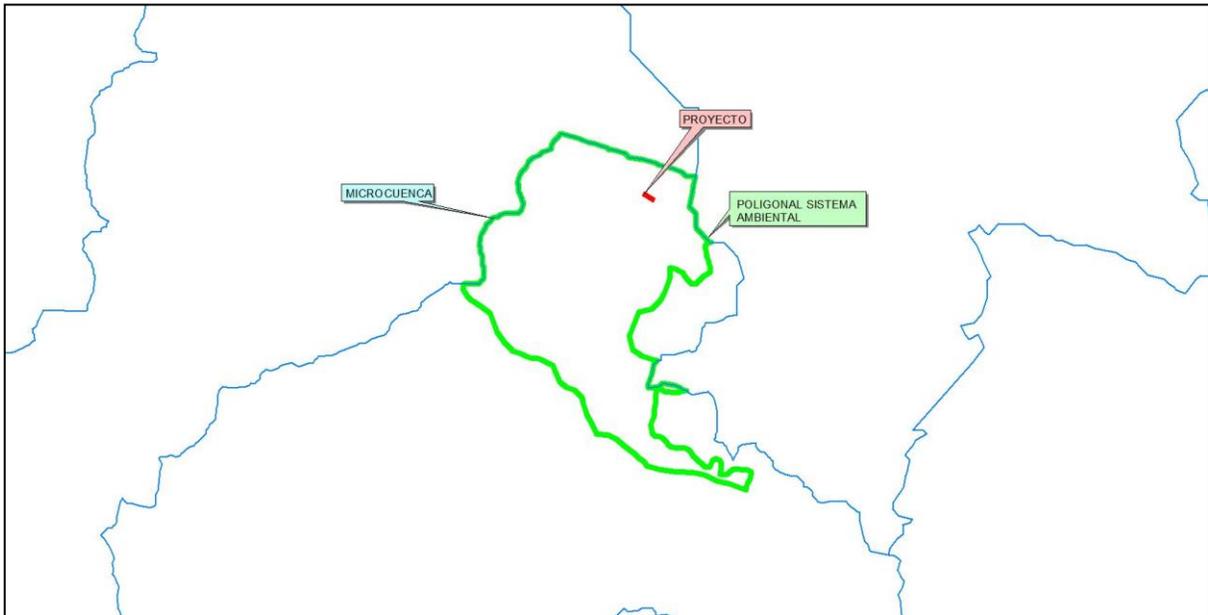


Imagen IV.12. Límite relevante para la microcuenca.

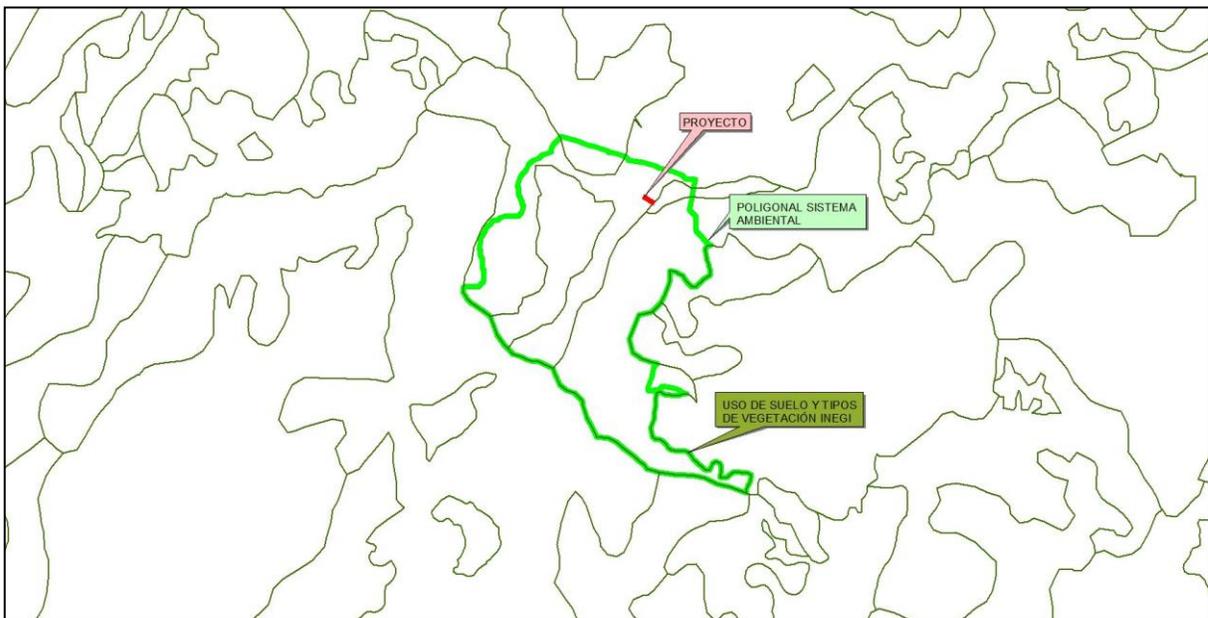


Imagen IV.13. Límite relevante para el USVEG INEGI 2017.

IV.1.1.3 Resultados

Una vez realizados los geoprocursos dentro del SIG se obtuvo un polígono con las características solicitadas, el cual tiene una superficie de **929.077 Hectáreas**, como se muestra en la siguiente

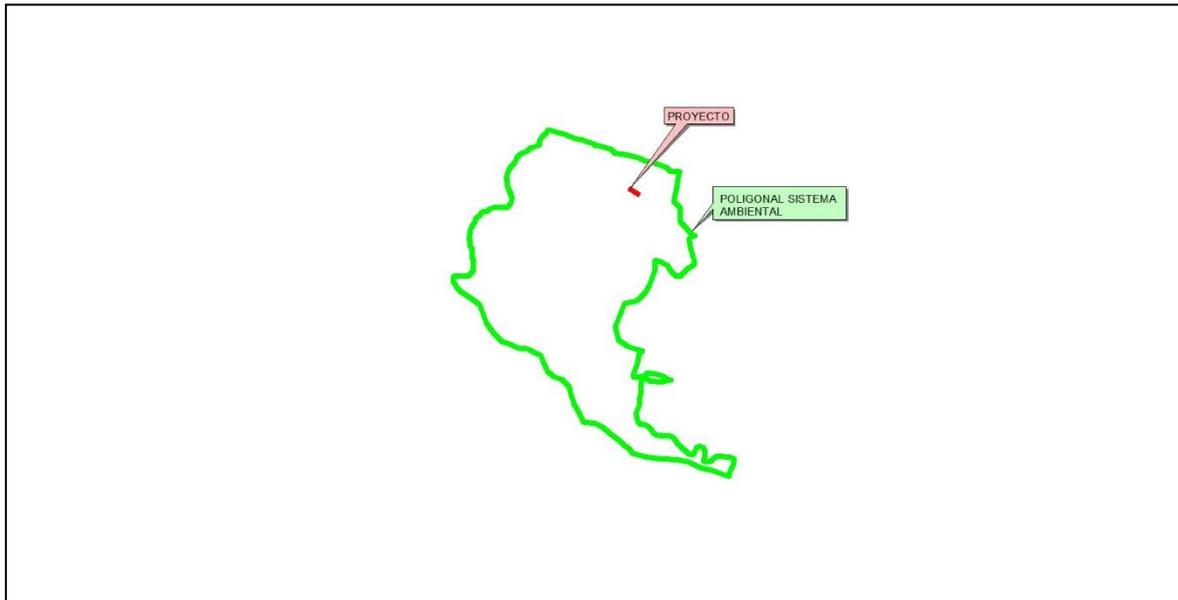


Imagen IV.14. Sistema Ambiental Final.

IV.1.2 Delimitación del Área de influencia (AI)

IV.1.2.1 Introducción

La cuenca es aquella superficie en la cual el agua precipitada se transfiere a las partes topográficas bajas por medio del sistema de drenaje, concentrándose generalmente en un colector que descarga a otras cuencas aledañas, o finalmente al océano. La cuenca hidrológica, junto con los acuíferos, son las unidades fundamentales de la hidrología.

IV.1.2.2 Metodología para determinar el AI del proyecto

Para la delimitación de unidades de análisis que se ajustaran al proyecto se utilizó el software Global Mapper 20 utilizando el comando Generar Cuencas; El comando generar cuencas permite al usuario realizar un análisis de cuenca en los datos de terreno cargado para encontrar el curso de corriente, así como delinear las áreas de la cuenca que drenan en una sección del curso dado. El cálculo de cuencas utiliza el algoritmo de punto de ocho direcciones (D-8) para calcular la dirección del flujo en cada lugar, junto con un enfoque de abajo hacia arriba para determinar la dirección del flujo a través de áreas planas y un algoritmo personalizado para automáticamente llenar depresiones en los datos de terreno.

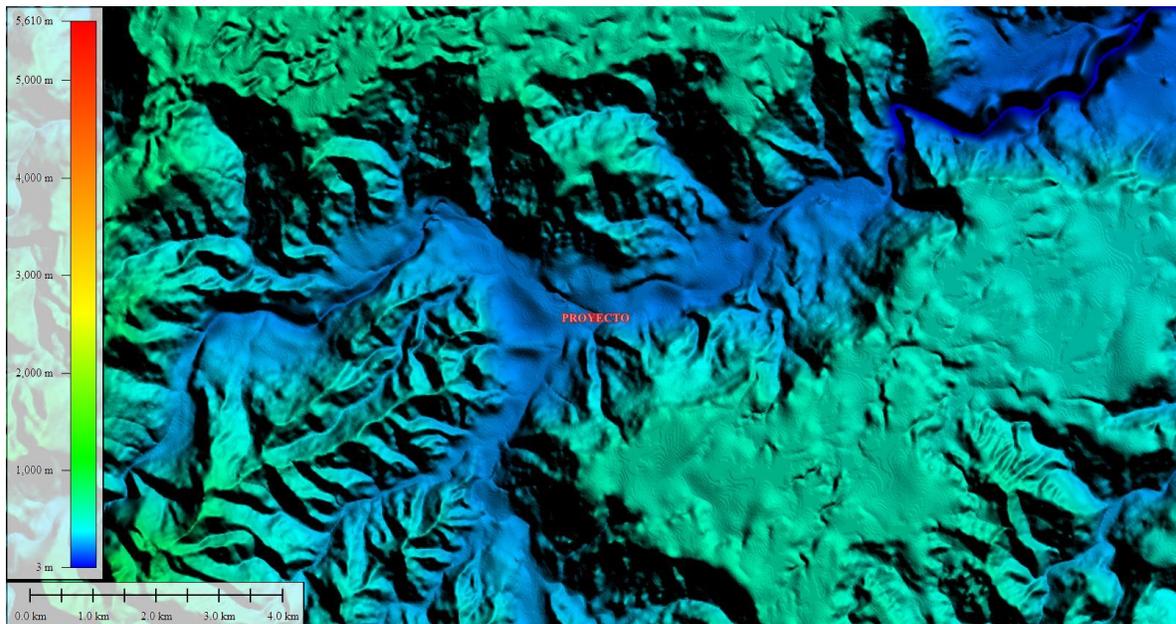


Imagen IV.15. Modelo de terreno del continuo de elevaciones de INEGI

IV.1.2.3 Resultados

El programa genera con los parámetros dados, la red de drenaje y las áreas de las microcuencas



Imagen IV.16. Red de drenaje y microcuencas delimitadas.

Posteriormente se exporto el resultado a formato SHP y se trabajó en la plataforma SIG ArcView 3.2, donde se tomaron como microcuencas relevantes para la delimitación del Área de Influencia, siendo estas la más cercana al proyecto.

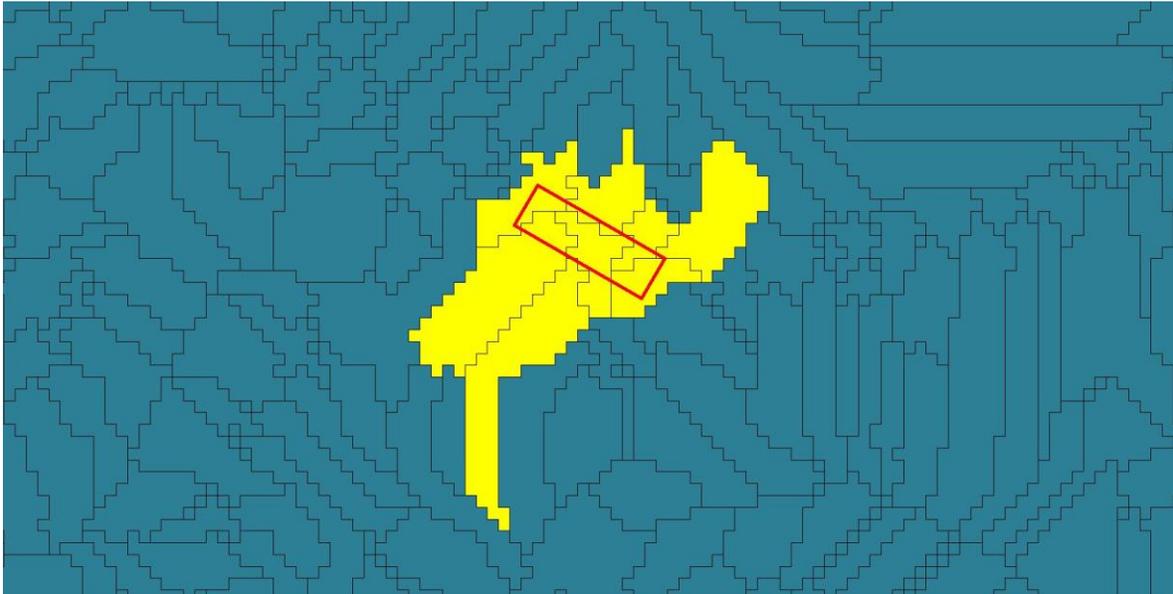


Imagen IV.17. Selección de las microcuencas más relevantes para la delimitación del AI.

Finalmente se seleccionaron 8 microcuencas las cuales determinan los límites del área de influencia del proyecto y tiene una superficie de **8.377 Hectáreas**.

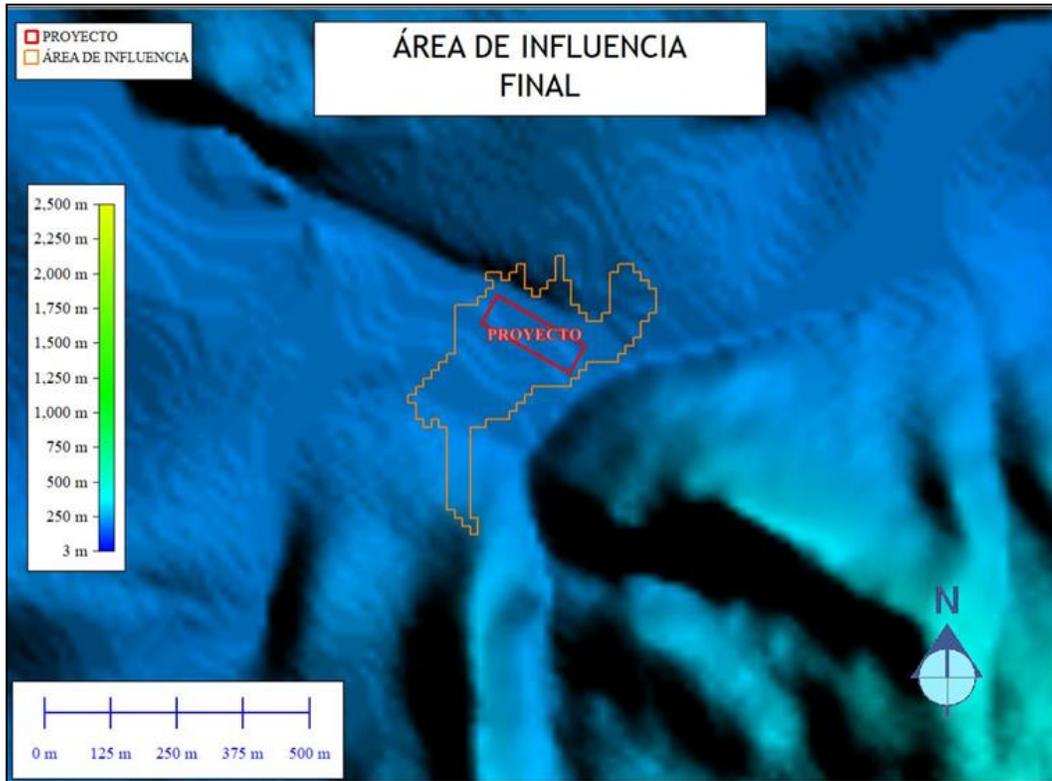


Imagen IV.18. Poligonal del área de influencia final con fondeo de modelo de elevación.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Aspectos abióticos

Se describen las características más importantes de los factores del SA de acuerdo al documento de “**Síntesis Geográfica del Estado de Puebla**” publicada por INEGI, de igual forma las capas consultadas fueron de las instancias oficiales como INEGI, CONABIO, CONANP, CONAGUA, SEMARNat entre otras.

a) Clima

De acuerdo a INEGI el SA presenta dos tipos de climas como se muestra en el siguiente mapa.

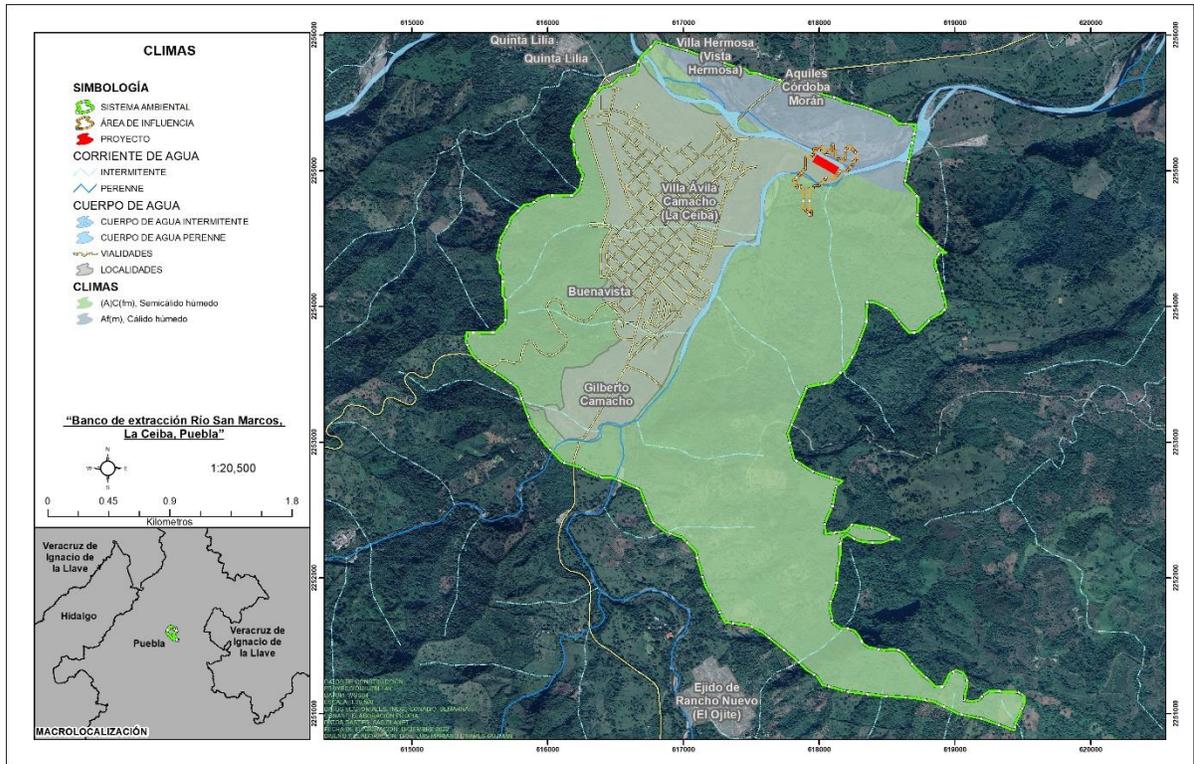


Imagen IV.19. Mapa de climas

La descripción de acuerdo la “Síntesis Geográfica del estado de Puebla” es la siguiente:

(A)C(fm) semicálido húmedo.

Semicálido Húmedo con Lluvias Todo el Año.

Este clima se distribuye en una franja más o menos amplia en el norte, orientada noroeste-sureste, que va de la población de Tlaxco a la de Hueytamalco y cuya altitud varía entre 700 y 1 500 m aproximadamente; en el extremo oriente, es decir, en los alrededores de la localidad Chichiquila y el norte de Quimixtlán; y el sureste, de las inmediaciones de la cabecera municipal Eloxochitlán hacia el sur. En la primera zona la temperatura media anual fluctúa entre 18° y 24°C Y la precipitación total anual entre 1200 Y 4500 mm; en la segunda, la temperatura media anual va de 18° a 20°C y la lluvia total anual de 1500 a 2500 mm; y en la última, el rango de temperatura media anual es de 18° a 22°C y el de precipitación de 1500 a 4500 mm; en todas ellas la lluvia invernal corresponde a menos de 18% de la precipitación total anual. En los terrenos del norte se localizan las estaciones meteorológicas de este clima dentro del estado; ahí, la temperatura media anual más baja reportada es de 18.3°C y corresponde a la estación Xicotepec de Juárez (antes Villa Juárez); en ésta, la temperatura media del mes más cálido es de 21 .8°C y pertenece a mayo, la del mes más frío (enero) es de 13.5°C; la precipitación total



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

anual promedio es de 2946.4 mm -aunque el valor más bajo reportado en la zona corresponde a la estación Zapotitlán de Méndez con 2124.6 mm-, el mes más lluvioso es septiembre con 555.0 mm y el más seco febrero con 54.0 mm. La temperatura media anual más alta registrada, 22.2°C, se reporta en la estación meteorológica Jopala, lo mismo ocurre con la temperatura media del mes más caluroso, junio, que llega a los 25.6°C; enero es el mes más frío con 17.0°C; el promedio de precipitación total anual es de 3340.0 mm, de ésta, 578.4 mm ocurren en septiembre, mes en el que se produce la mayor cantidad de precipitación en la estación meteorológica, y 90.2 mm en febrero, mes de menor precipitación. En la estación meteorológica de Cuetzalan del Progreso se registra el promedio más alto de precipitación total anual en el estado, con 4422.2 mm, igual sucede con el mes más lluvioso, septiembre, en el cual el promedio mensual de lluvia es de 748.9 mm; en febrero, mes más seco, se alcanzan 141.6 mm de lluvia mensual promedio; la temperatura media anual es de 20.4°C, la temperatura media mensual más alta, 24.9°C, se reporta en mayo, y la más baja, 15.0°C, en enero (ver siguiente climograma).

Af (m) Cálido Húmedo.

Cálido Húmedo con Lluvias Todo el Año

Abarca tres zonas: en el norte se encuentra en forma de una franja orientada noroeste-sureste, la cual comprende parte de los municipios Pantepec, Jalpan, Xicotepéc, Zihuateutla y Jopala; en el noreste, también en forma de franja, incluye fracciones de los municipios Ayotoxco de Guerrero, Tuzamapan de Galeana y Acateno; y en la sureste abarca principalmente el municipio de San Sebastián Tlacotepec. La temperatura media anual varía entre 22° y 26°C Y la precipitación total anual entre 1 500 mm en las zonas con menor altitud a más de 3 000 mm en las de mayor altitud, la lluvia invernal corresponde a menos de 18% de la precipitación total anual.

Temperatura Media Anual

De acuerdo a CONABIO el SA presenta el siguiente tipo de temperatura media anual.

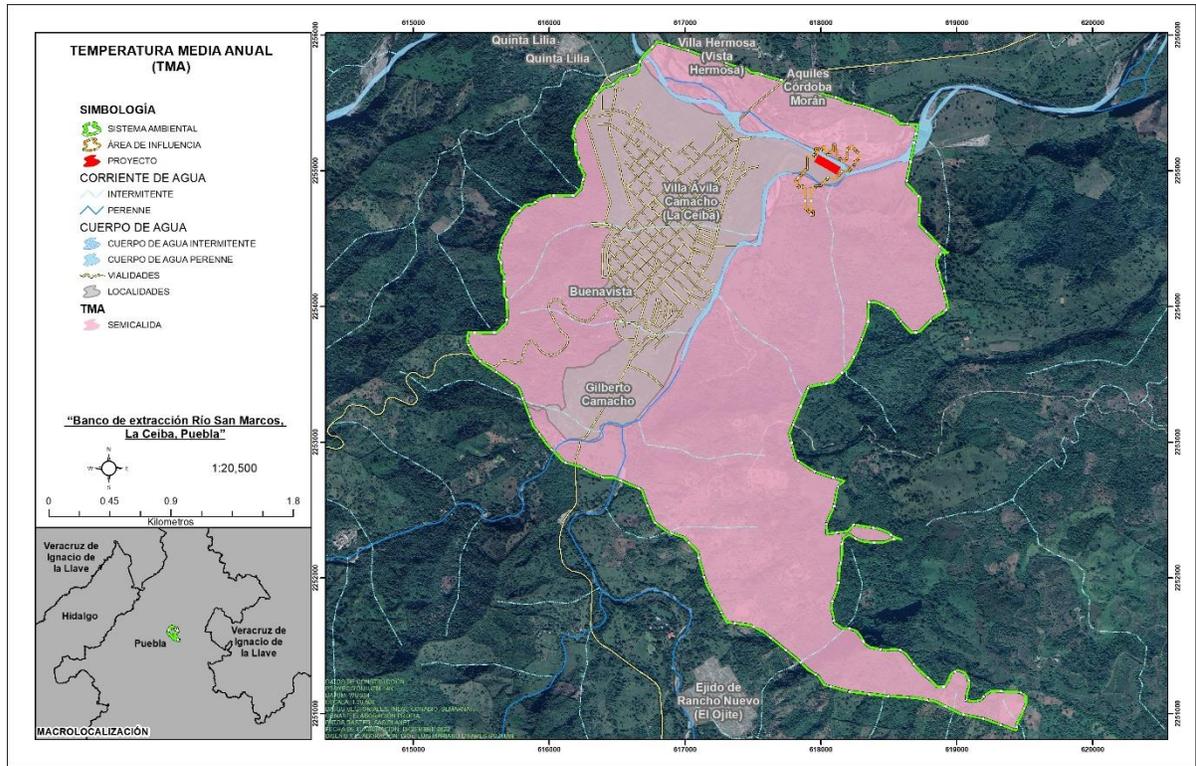


Imagen IV.20. Mapa de TMA.

Precipitación Media Anual.

De acuerdo a CONABIO el SA presenta el siguiente rango de precipitación.

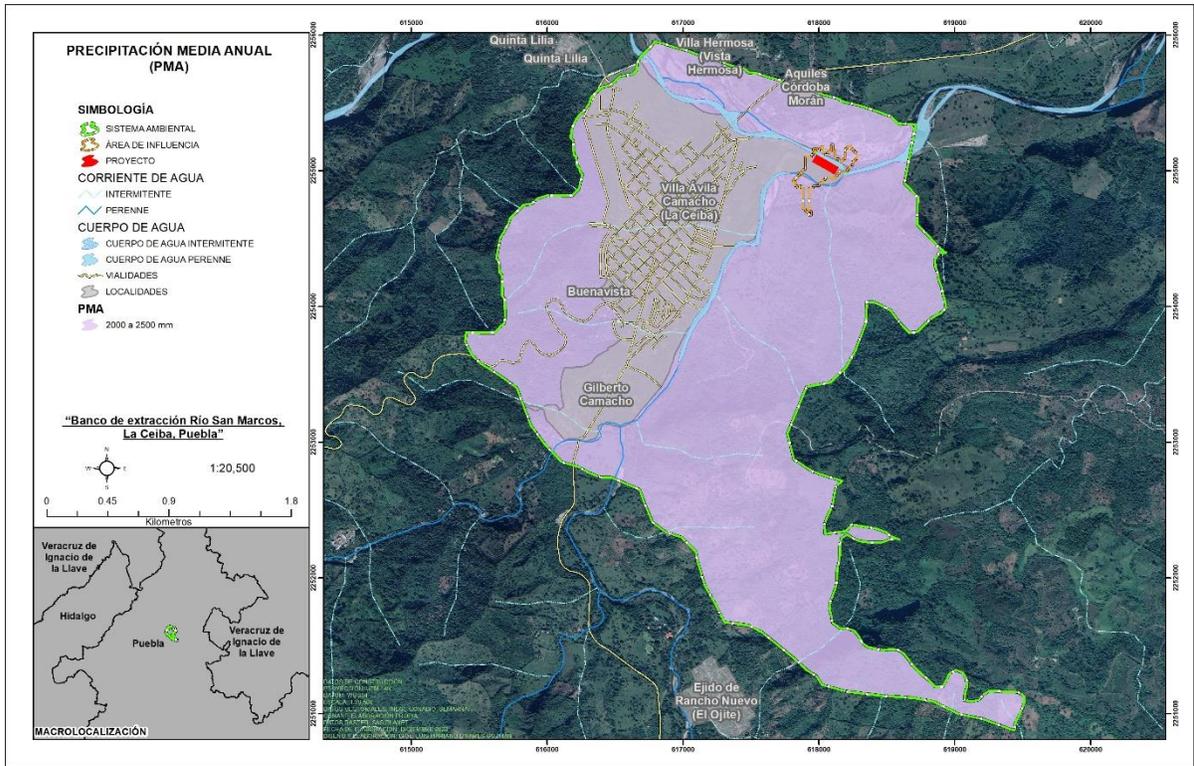
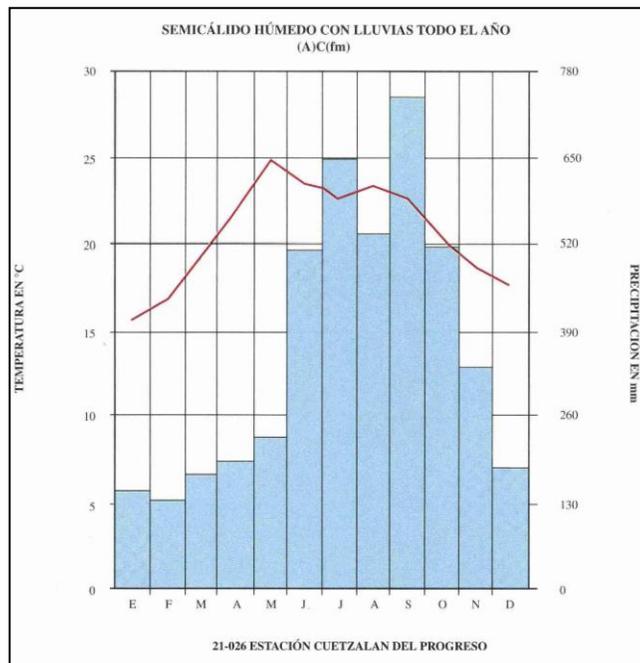


Imagen IV.21. Mapa de PMA.



Gráfica IV.1. Climograma que ejemplifica el tipo de clima (A) C (fm).

b) Geología y geomorfología

Geología.

De acuerdo a INEGI el SA presenta las siguientes unidades geológicas mostradas en el mapa de geología.

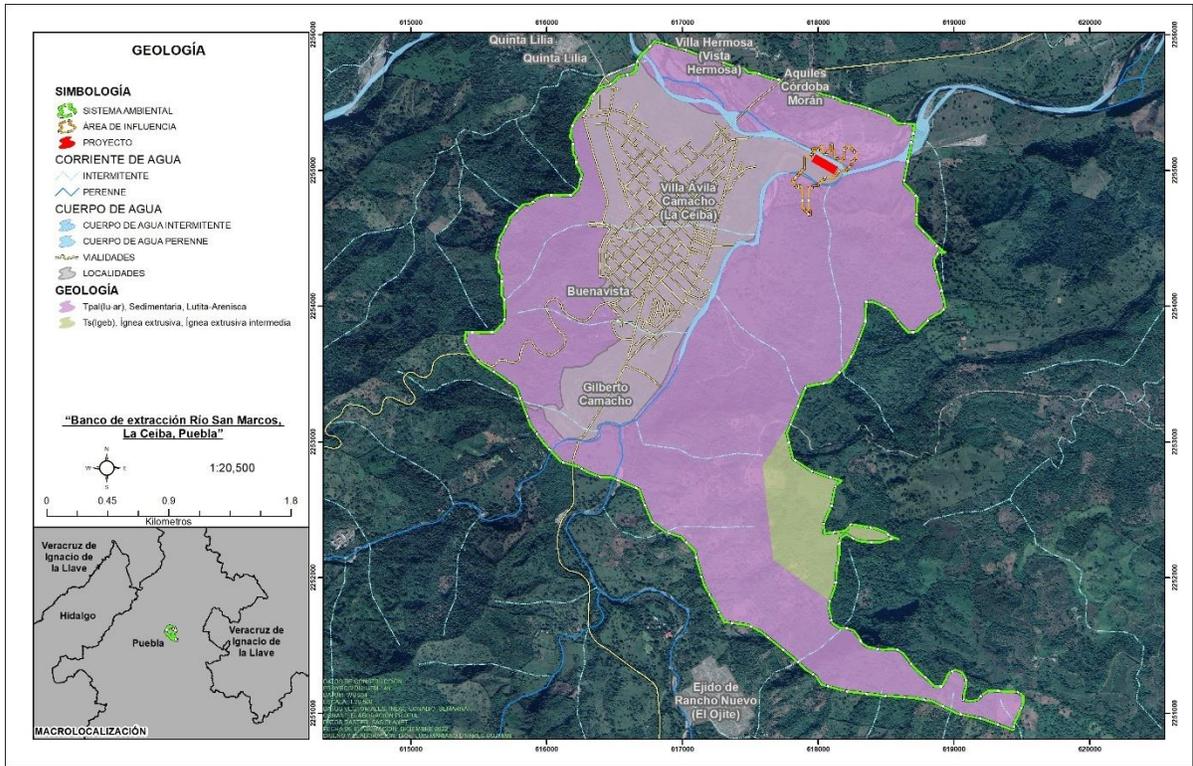


Imagen IV.22. Mapa de geología.

Tpal (lu-ar) Sedimentaria, Lutita, arenisca.

La unidad Tpal(lu-ar), que está formada por una interestratificación de lutita y arenisca (secuencia tipo flysch), que presentan huellas de pistas de organismos; sobreyace en concordancia a las unidades de caliza y lutita del Cretácico Superior. Pertenecen a la formación Chicontepec y se sitúan entre las partes bajas de la Sierra Madre Oriental y la Planicie Costera del Golfo Norte, en los extremos norte y sureste de la entidad. Asimismo, existen afloramientos de esta unidad hacia el extremo sureste del estado. Aquí, las areniscas forman estratos de 10 a 30 cm de espesor; guardan impresiones de plantas mal conservadas y en ocasiones contienen foraminíferos; descansa sobre calizas del Cretácico Superior, y está cubierta por areniscas y conglomerados del Mioceno.

Ts (igeb) Ígnea extrusiva, Ígnea Extrusiva intermedia.

En la zona del Eje Neovolcánico perteneciente a la entidad, son comunes los basaltos, brechas y depósitos piroclásticos de composición básica del Terciario Superior, cartografiados como Ts(Igeb).

Geomorfología.

De acuerdo a INEGI el SA presenta las siguientes unidades:

Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental:

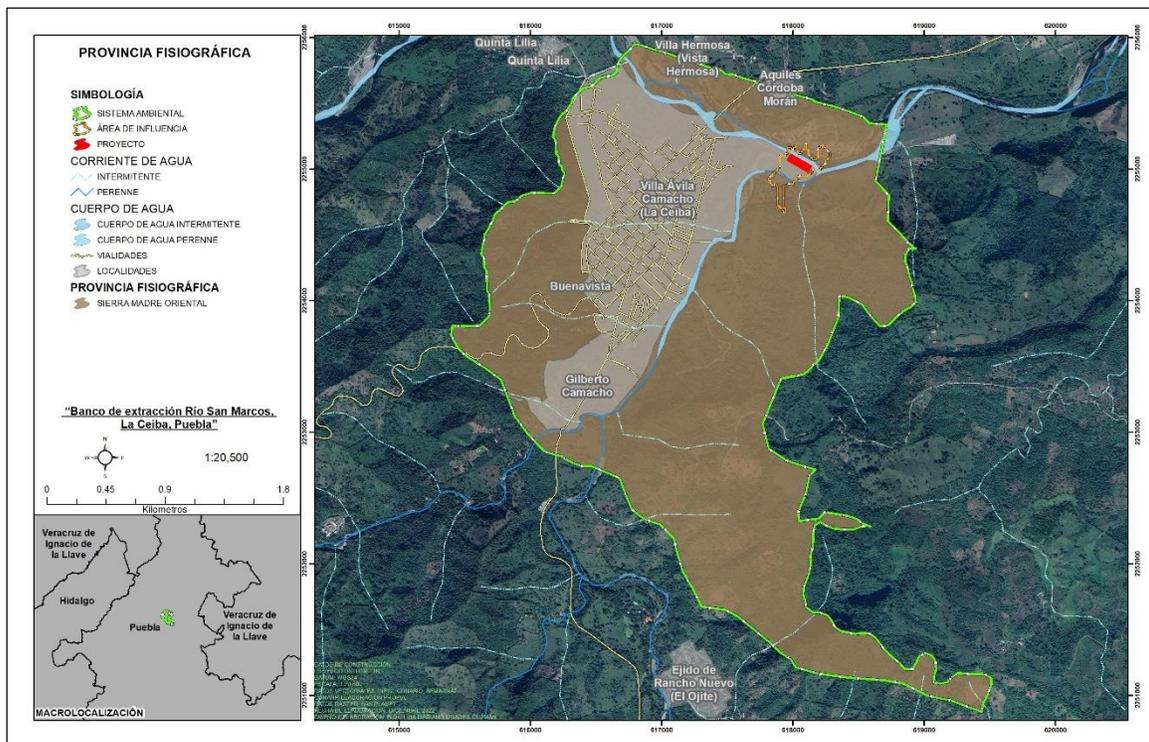


Imagen IV.23. Mapa de provincia fisiográfica.

De acuerdo a la “síntesis geográfica del Estado de Puebla” se extiende más o menos paralela a la costa del Golfo de México, desde la frontera norte del país hasta su límite con el Eje Neovolcánico. Abarca parte de los estados de Durango, Coahuila de Zaragoza, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, Veracruz-Llave, Hidalgo y Puebla. Colinda al oriente con las provincias Grandes Llanuras de Norteamérica y Llanura Costera del Golfo Norte; hacia el sur, con el Eje Neovolcánico; al occidente, con las provincias Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Occidental (en una pequeña franja) y Mesa del Centro; y en el norte penetra hacia territorio estadounidense. Esta provincia consiste fundamentalmente en un conjunto de sierras formadas por estratos plegados. Dichos estratos

están constituidos por roca sedimentaria calcárea y arcillosa de edad mesozoica, predominantemente de origen marino. Las rocas ígneas son poco abundantes; éstas cubren a algunas de las estructuras plegadas situadas en las proximidades del Eje Neovolcánico, así como a otras zonas de poca extensión ubicadas a lo largo de la sierra. En general, las altitudes de las cumbres de la Sierra Madre Oriental varían entre 2000 Y 3000 m; en el borde suroccidental de la misma, a lo largo de una faja que se extiende desde la altura de Zacatlán hasta Xonacatlán, Puebla, las mayores elevaciones tienen entre 2500 Y 3000 m. La Sierra Madre Oriental está representada dentro de territorio poblano por la subprovincia Carso Huasteco, que constituye la región más meridional de esa gran provincia.

Subprovincia Fisiográfica Carso Huasteco:

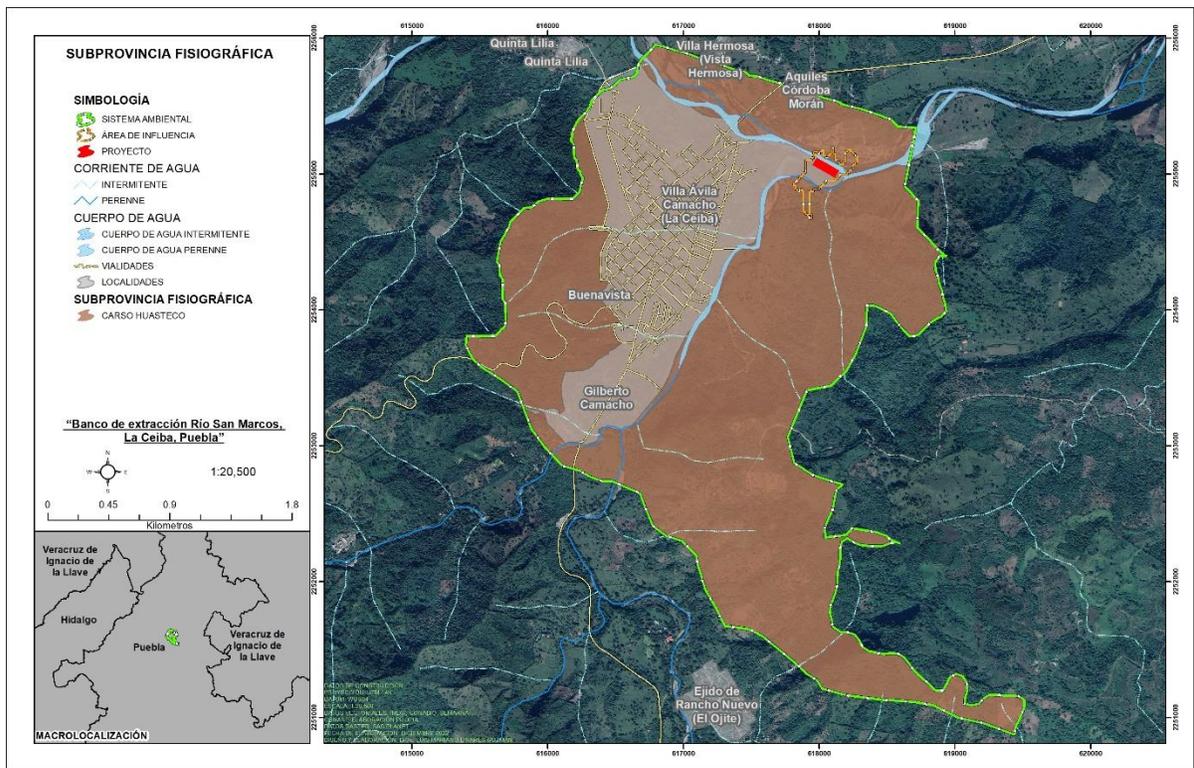


Imagen IV.24. Mapa de subprovincia fisiográfica.

De acuerdo a la “síntesis geográfica del Estado de Puebla” abarca parte de los estados de San Luis Potosí, Querétaro de Arteaga, Hidalgo, Veracruz-Llave y Puebla. Esta subprovincia es una sierra plegada que difiere en dos aspectos, fundamentalmente, con relación a las otras subprovincias de la Sierra Madre Oriental. Por un lado, presenta un fuerte grado de disección e incluso desarrollo de cañones, por la acción de los importantes ríos que fluyen en ella y, por



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

el otro, posee un grado de expresión de rasgos propios de un carso mayor. Está constituida principalmente de rocas calizas, pero en su extremo sureste abundan las rocas sedimentarias marinas antiguas, en las que no se manifiestan los rasgos de carso. El área que comprende el Carso Huasteco dentro de territorio poblano pertenece a la región conocida como Sierra Norte de Puebla. Se ubica en la porción septentrional del estado. Limita al norte y noreste con la subprovincia Llanuras y Lomeríos, de la Llanura Costera del Golfo Norte; al este, con la subprovincia Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; al sureste, sur y oeste, con la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, también del Eje Neovolcánico; hacia el noroeste se interna en territorios veracruzano e hidalguense. Se extiende desde las poblaciones de Pantepec y Pahuatlán del Valle hasta la altura de las localidades de Cuyoaco, Zaragoza y Hueyapan. Ocupa 11.58% de la superficie estatal; abarca 33 municipios completos, entre ellos Tlacuilotepec, Pahuatlán, Naupan, Olintla, Huehuetla, Jonotla, Cuetzalan del Progreso, Xochiapulco y Tetela de Ocampo; así como parte de los de Pantepec, Jalpan, Xicotepec, Zihuateutla, Jopala, Tuzamapan de Galeana, Hueyapan, Yaonáhuac, Tlatlauquitepec, Zacapoaxtla, Zautla, Cuyoaco, Ixtacamaxitlán, Aquixtla, Zacatlán, Huauchinango y Honey. En esta zona se encuentran materiales sedimentarios calcáreos y no calcáreos, que han sido sepultados parcialmente por rocas volcánicas. Varias de las cumbres de las sierras tienen altitudes superiores a los 1000 m, pero la mayor, cerro Tenisteyo, llega a los 3200 m. Los principales ríos que surcan esta parte de la entidad son: Necaxa, San Marcos y Apulco. El sistema de topoformas que domina es el de sierra alta escarpada, que cubre prácticamente toda esta zona, pues el de sierra baja sólo abarca el área situada al este y norte de Pantepec, y el de llanura aluvial intermontana, la zona próxima a Xicotepec de Juárez.

Sistema de topeformas sierra baja:

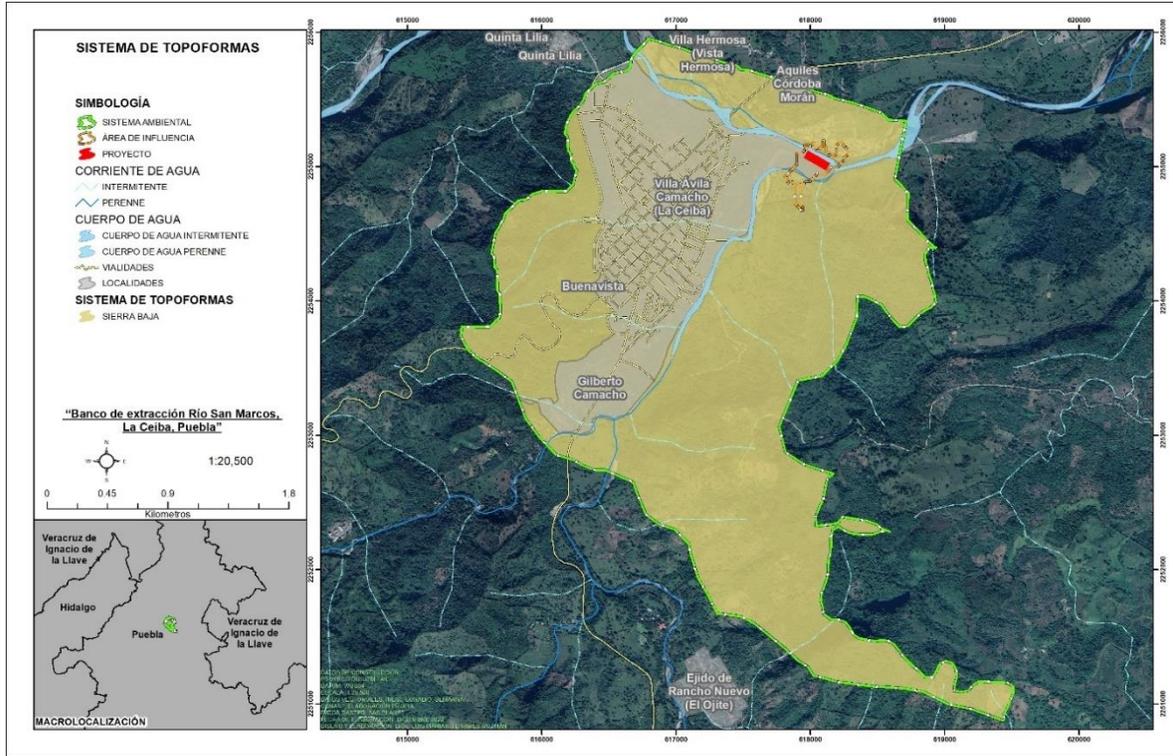


Imagen IV.25. Mapa de sistema de topeformas.

c) Suelos

De acuerdo a INEGI el SA presenta las siguientes unidades Edafológicas mostradas en el mapa:

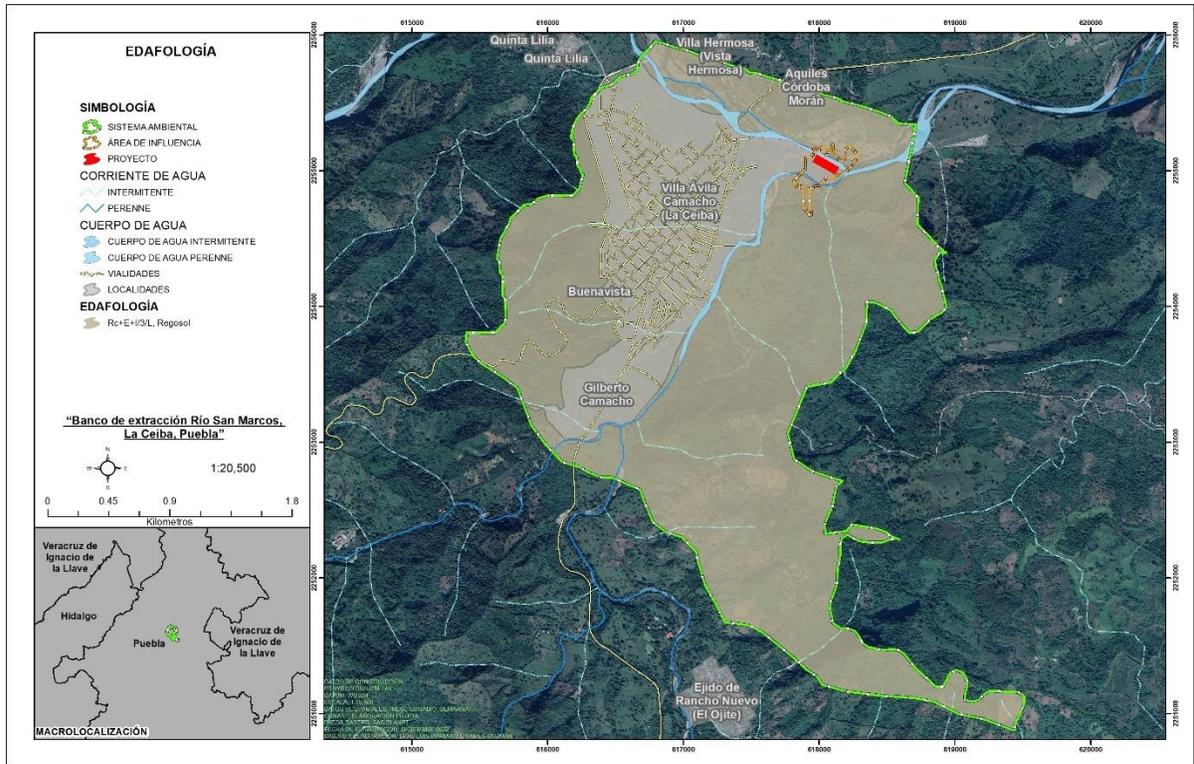


Imagen IV.26. Mapa de Edafología

Regosoles

De acuerdo a la “Síntesis geográfica del estado de Puebla” los regosoles son suelos poco evolucionados en su perfil, que constituyen la etapa inicial de formación de un gran número de suelos. Son los de mayor distribución ocupando una superficie que representa 29.67% del área estatal. Se localizan en extensas zonas de la Sierra Madre del Sur hacia Chiautla de Tapia; en el Eje Neovolcánico hacia Zacatepec y en la Llanura Costera del Golfo Norte hacia Metlatoyuca y Tenampulco. Los tipos más frecuentes son los regosoles eútricos cuya saturación de bases va de media a alta; los regosoles calcáricos de naturaleza calcárea y los regosoles dístricos con baja saturación de bases. Su formación es a partir de material no consolidado cuyo origen puede ser residual, aluvial o coluvial, y son muy parecidos al material mineral del que se originan. No presentan horizontes de diagnóstico, salvo un horizonte A ócrico el cual es de color claro, posee muy poca materia orgánica y sobreyace al horizonte o capa mineral C. Su profundidad es muy variable (entre 10 Y más de 100 cm) dependiendo frecuentemente de la estabilidad de la pendiente; así en sitios inclinados son delgados y en sitios llanos profundos. Respecto al color de estos suelos predominan los grises. La capa superficial es un horizonte A ócrico cuyo color puede ser gris, gris pardo amarillento, gris pardo claro o rosa entre otros, y la materia orgánica aportada por la vegetación -cuando ésta se



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

presenta- no ha tenido todavía una marcada influencia. El horizonte o capa C puede ser de color gris, grispartido claro, pardo e incluso rojo fuerte. Entre las texturas más representativas están la arena migajosa, arena, migajón arenoso, migajón arcillo-arenoso y migajón, por lo que con frecuencia la estructura del suelo es nula o está débilmente desarrollada, con una consistencia suelta y drenaje interno rápido o a veces excesivo. Cuando las partículas del suelo tienen una saturación de bases (calcio, magnesio, potasio) muy alta son de ligera a moderadamente alcalinos (pH entre 7.7-8.0); otros son neutros a ligeramente ácidos o alcalinos (pH entre 6.0-8.0), pero sin problemas de salinidad ni sodicidad; con un bajo porcentaje de materia orgánica (0.2-1.7%). una capacidad de intercambio catiónico total de baja a moderada (4.0-22.0 meq/100 g), y tal capacidad está saturada a más de 50%, con cantidades bajas o muy bajas de potasio (0.1-0.4 meq/100 g), bajas a altas de calcio y magnesio (2.8-15.0 y 0.6-6.1 meq/100 g, respectivamente). Las características físicas son en general estables, no así las químicas que son más variables, por lo que dependiendo del sitio es necesario realizar estudios para establecer las necesidades de fertilización y mejoramiento. En términos generales, la utilización de estos suelos se ve limitada en su manejo por diversas fases físicas siendo las más frecuentes la pedregosa, lítica, lítica profunda y, ocasionalmente, gravosa. La utilización actual de estos suelos es variada y está relacionada a la diversidad ecológica en que se presentan; algunos sustentan pastizales cultivados e inducidos, agricultura de temporal, y en otras zonas con bosques de pino y secundarios de selva baja caducifolia. Sus características hacen que sean muy susceptibles a la erosión por lo que en algunas áreas ya se presenta este problema.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial.

De acuerdo a INEGI y CONAGUA el SA se encuentra en las siguientes unidades hidrológicas:

- Región: Tuxpan-Nautla
- Cuenca: Río Cazones
- Subcuenca: Río San Marcos
- Microcuenca: Villa Ávila Camacho (La Ceiba)

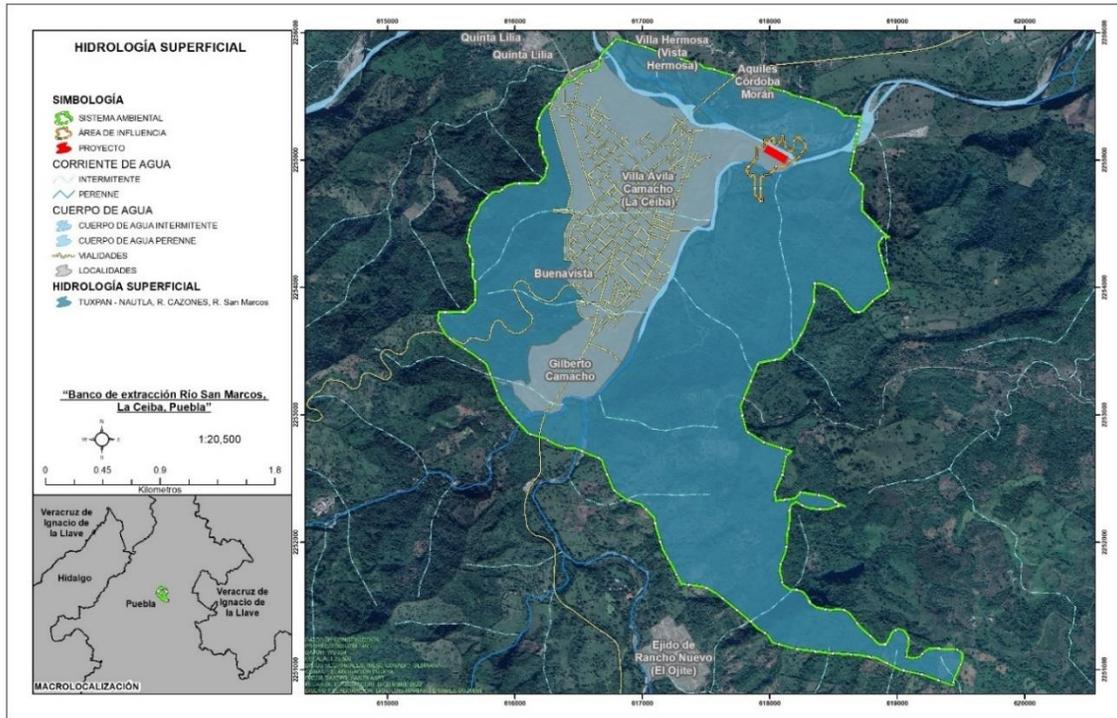


Imagen IV.27. Mapa de Hidrología superficial.

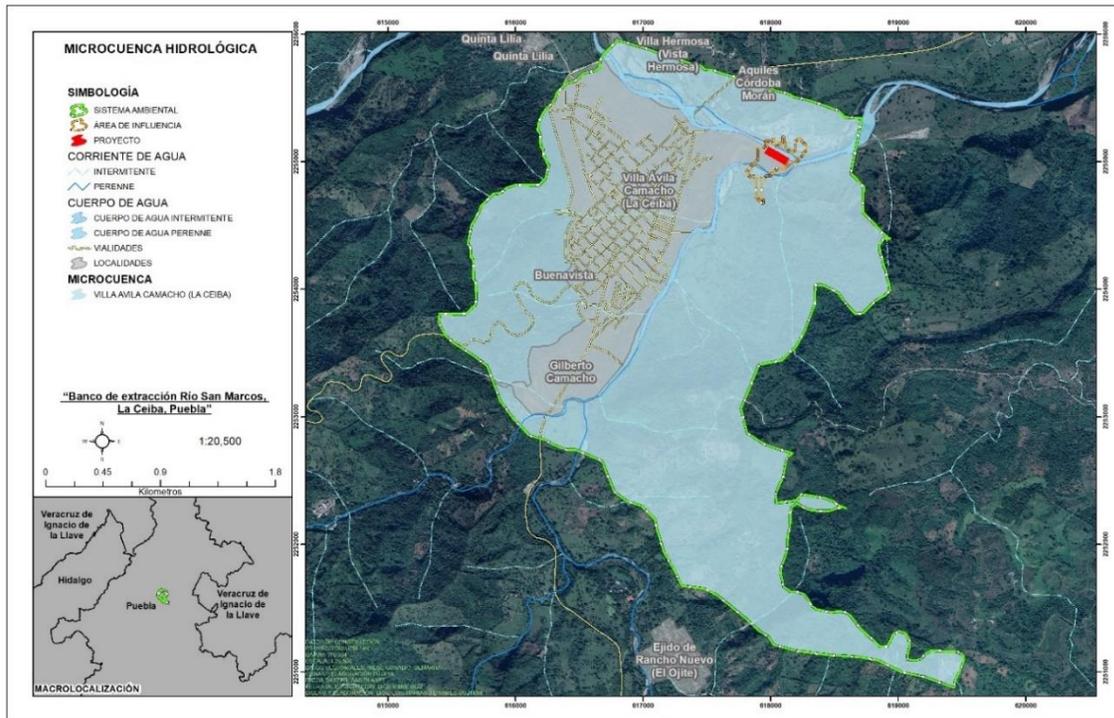


Imagen IV.28. Mapa de Microcuenca.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Región Hidrológica (RH-27) Tuxpan-Nautla.

Se extiende en la Planicie Costera del Golfo Norte y parte de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental; ocupa casi todo el lado norte del estado de Puebla (24.56% de la superficie de la entidad). Dentro del estado, el límite sur de la región está constituido por el parteaguas que forman las estribaciones más meridionales de la sierra Norte y que se extiende al noroeste de los poblados de Libres y Cuyoaco, así como al sur de Zaragoza y Teziutlán, sobre la vertiente norte de la caldera de los Humeros. Desde esta zona, la región se extiende hasta los estados de Veracruz-Llave e Hidalgo. En la entidad está representada por las cuencas (A) , Río Nautla; (B), Río Tecolutla; (C), Río Cazonos y (O), Río Tuxpan. Esta zona es la más lluviosa del estado; se registran precipitaciones de lluvia entre 1 500 a 3 000 mm al año; en el área de Cuetzalan se tienen medias anuales de más de 4 000 mm, pero se han llegado a registrar hasta 6 m. La temperatura media anual, oscila desde 14°C en las partes más altas de la sierra, hasta 24°C en los dominios de la planicie costera. El coeficiente de escurrimiento alcanza en general, valores altos, dadas las abruptas pendientes y la creciente deforestación; fluctúa de 10 a más de 30% para la mayor parte de la región. Estas condiciones propician un escurrimiento anual en esta área de aproximadamente 6 697 Mm³, que es casi 60% del escurrimiento virgen de toda la entidad. De este volumen, 4 333 Mm³ anuales fluyen al estado de Veracruz-Llave, aunque se reciben aportaciones de Tlaxcala e Hidalgo, por 423 Mm³.

Cuenca Hidrológica (27C) río cazonos

En territorio poblano, está representada por dos subcuencas A, Río Cazonos y B, Río San Marcos, integradas a su vez, por múltiples escurrimientos menores. La corriente de la última subcuenca nace en la sierra de Puebla, a partir de la unión de los ríos Chila y Naupan. Las dos subcuencas suman cerca de 3.70% del territorio estatal. El rango de escurrimiento en la cuenca es alto y en general, va de 20 a más de 30%.

Hidrología subterránea.

Permeabilidad.

De acuerdo a INEGI el SA presenta las siguientes unidades de permeabilidad para la hidrología subterránea.

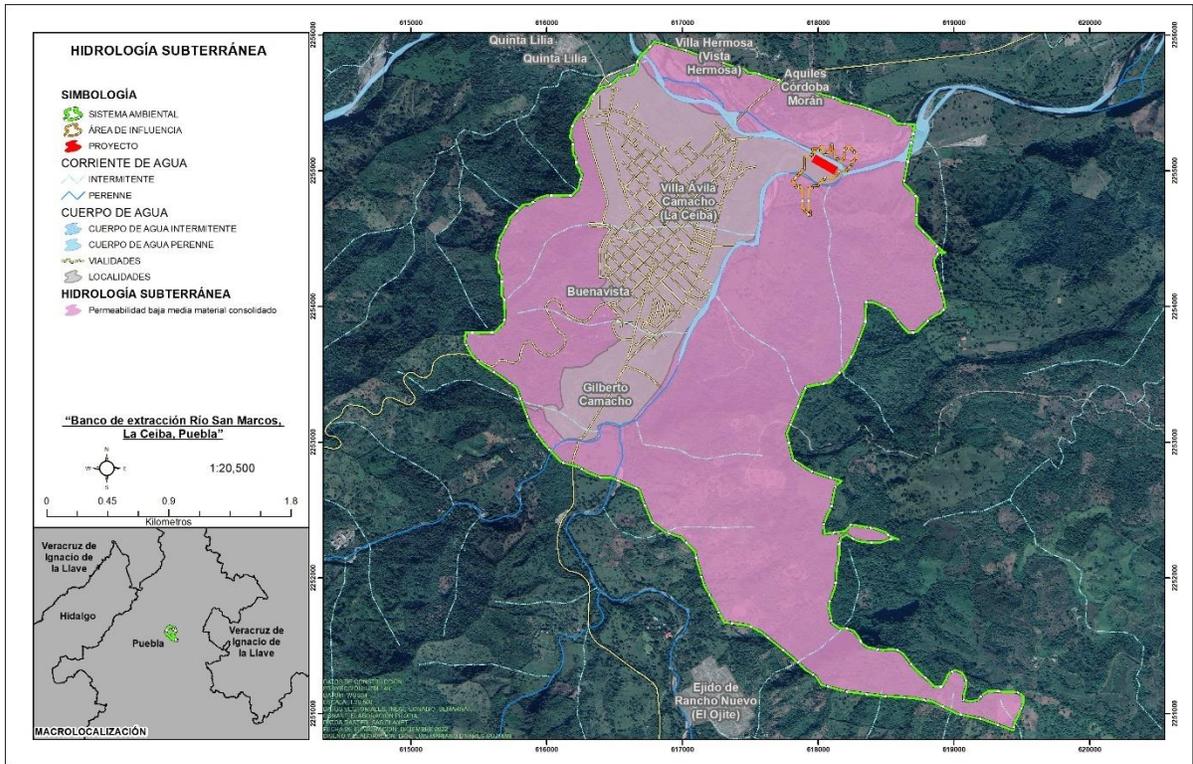


Imagen IV.29. Mapa de hidrología subterránea.

MATERIALES CON PERMEABILIDAD

MEDIA-BAJA

Se incluyen en esta categoría a las rocas y sedimentos elásticos, que debido a su escasa porosidad y fracturamiento, o alto contenido de arcillas, permiten escasamente la circulación del agua a través de ellas, y aunque pudieran absorber cantidades considerables de agua, son incapaces de cederla de manera suficiente. De estos materiales sólo se pueden aprovechar o extraer volúmenes de agua muy reducidos, tan solo para uso doméstico en pequeñas comunidades.

MATERIALES CONSOLIDADOS

Entran en este grupo, las unidades de limolita-arenisca y caliza-lutita de edad mesozoica de la sierra Norte, al igual que las formaciones de lutita-arenisca y caliza- lutita de la misma edad, de la sierra Mazateca. Están también los conglomerados pardo rojizos y cuerpos de limolita-arenisca y arenisca conglomerado del Terciario Inferior, considerablemente cementados, que afloran en diversos puntos en toda la mitad sur de Puebla; también extensos macizos lávicos de composición intermedia y ácida, como los que se encuentran en el extremo suroeste de la entidad y en el área de Chignahuapan y Ahuazotepec.

Acuífero.

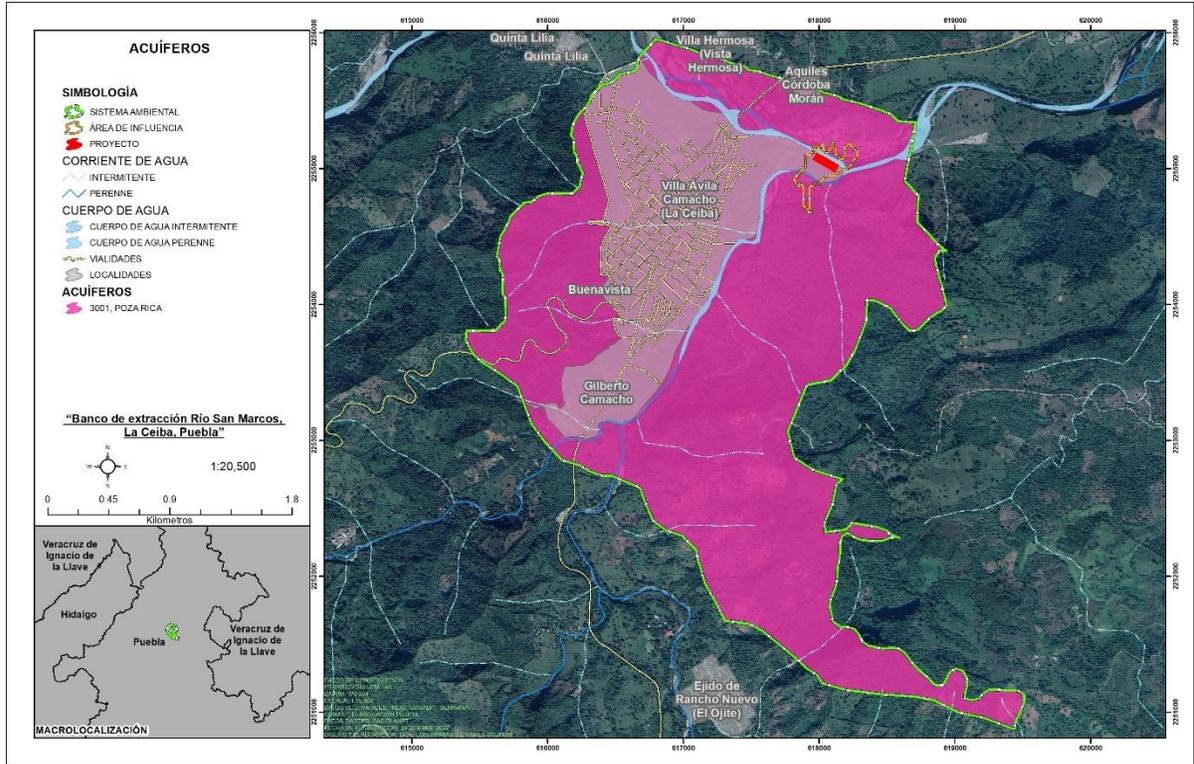


Imagen IV.30. Mapa de acuíferos.

Generalidades.

El acuífero Poza Rica se ubica en la porción norte del Estado de Veracruz, y abarca una porción también al norte del Estado de Puebla. El área del acuífero es de 2780 km², aunque el área de explotación es de sólo 60 km². En la figura siguiente se muestra su localización.

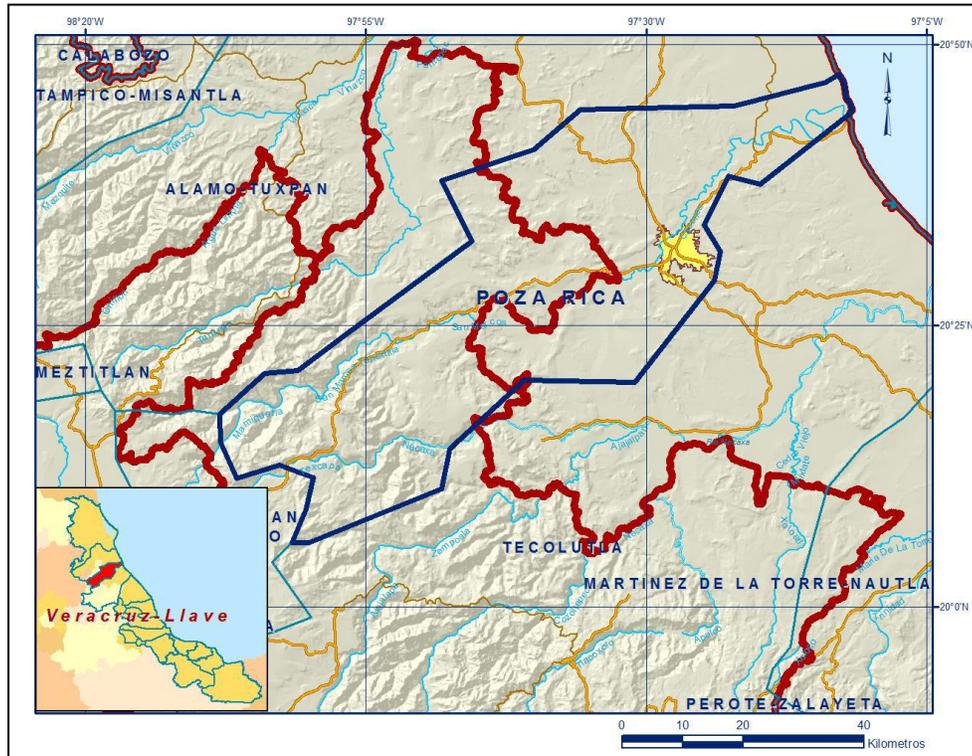


Imagen IV.31. Localización del acuífero.

Tipo de acuífero

El acuífero Poza Rica está alojado en materiales aluviales de espesores reducidos a lo largo de los cauces de los ríos. La recarga la recibe de la precipitación que ocurre en su superficie, de la que se transmite subterráneamente proveniente de las elevaciones de las sierras y lomeríos, no así de las corrientes superficiales, puesto que el acuífero es drenado por ellas. En el acuífero afloran rocas sedimentarias marinas, continentales e ígneas. Las sedimentarias están representadas por calizas, lutitas, areniscas de edad del Cretácico al Jurásico y conforman las elevaciones que definen las sierras de la región donde se ubica el acuífero. La planicie está conformada por limos, arenas y gravas, depositadas principalmente en las márgenes de las corrientes superficiales y en los cauces abandonados y constituyen los depósitos de aluvión.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$\text{DMA} = R - \text{DNC} - \text{VEAS}$$

$$\text{DMA} = 55.7 - 37.0 - 11.372581$$

$$\text{DMA} = 7,327419 \text{ hm}^3/\text{año.}$$

La cifra indica que existe un volumen adicional de 7,327,419 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones.

IV.2.2 Aspectos bióticos

En esta sección se describe todo lo relacionado con los seres vivos, tanto de flora como de fauna y de las interacciones entre ellos, para describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental (SA) que constituye el entorno del Proyecto. Los componentes abióticos y los bióticos se interrelacionan entre sí y se requieren unos a otros para el desarrollo de los ecosistemas; las características particulares de cada uno proveen por su parte de diversidad y originalidad a cada ecosistema existente en la zona del Proyecto y colindancias.

La siguiente información describe de manera detallada el levantamiento de información para flora y posteriormente para fauna, donde en cada caso se presentan las siguientes secciones (introducción, metodología y resultados), con la finalidad de facilitar el entendimiento desde la metodología empleada, la información recabada y analizada para la MIA-P.

a) Vegetación terrestre

Introducción

La vegetación es el conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades; se trata, seguramente, del más importante indicador de las condiciones ambientales del territorio y del estado del ecosistema, porque es resultado de las interacciones entre todos los componentes del medio, el productor primario del que dependen, directa o indirectamente, los demás organismos, de tal manera que contiene gran información del conjunto, (Rzedowski, 1978).

Su estabilidad en el espacio permite identificar unidades cuya fisonomía y composición florística se corresponde con unas condiciones ecológicas homogéneas, puede preverse su evolución natural en el tiempo, siendo, por ello, testimonio de influencias artificiales de épocas pasadas e indicador de situaciones futuras, bajo acciones antrópicas; es el soporte de



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

comunidades animales y un factor perceptual de primer orden que puede caracterizar por si solo un paisaje, (Challenger, 1998).

Partiendo de la identificación de las especies y de los principales procesos biológicos de sus comunidades o de sus poblaciones, se determinó y analizó la calidad ambiental del SA, AI y AP, empleando indicadores que permitieron corroborar los resultados del análisis para dar un seguimiento ambiental al Proyecto. Fue necesario y relevante caracterizar la condición actual de los componentes bióticos de los ecosistemas en la zona de estudio, así como los procesos ecológicos asociados a los mismos, de forma que se construyó una "línea cero" del estado de conservación o integridad funcional actual, debido a los diferentes usos del suelo que han determinado diferentes agentes antropogénicos como principal motor de cambio.

En el siguiente apartado se describe a detalle la metodología empleada para el levantamiento de información en campo y gabinete; los resultados obtenidos son presentados posteriormente; mismo que facilitó el manejo de la información, con la finalidad de evidenciar los trabajos realizados, así como las condiciones ambientales que se presentan actualmente en la zona de estudio.

Metodología

La finalidad de este apartado es mostrar los trabajos realizados para el levantamiento de información en campo y gabinete; para evidenciar y generar soporte ambiental e identificar, describir y valorar las condiciones actuales en el AP y colindancias. De esta forma se logró constituir uno de los criterios básicos que ayudaron a realizar el análisis ecológico desde diversas perspectivas ambientales, para conocer y demostrar que las malezas herbáceas pioneras al disturbio que logran establecerse en las AP no comprometerá los recursos forestales y la biodiversidad del SA y AI como unidad de análisis. Dichas actividades fueron enfocadas a alcanzar los siguientes objetivos:

Caracterización ambiental, descripción y análisis de los diferentes usos de suelo y tipos de vegetación (USVEG) que se encuentran en el SA, AI y AP, con la finalidad de conocer su ecología, la condición sucesional, así como la contribución de cambio antropogénico que presentan actualmente.

Análisis cualitativo y cuantitativo de la composición florística: La riqueza específica basada en la cantidad de especies presentes y la abundancia. En los resultados se muestran, formas de vida dominantes, su estratificación, cuya información sirva, entre otros, para mostrar la clasificación taxonómica de las diferentes familias, géneros y especies identificadas, para conocer la proyección de su integración a la comunidad biótica dentro del SA, AI y AP.

Utilizar indicadores ambientales para reflejar el estado del medio biótico como herramienta en los procesos de evaluación y toma de decisiones, para llevar a cabo medidas de protección y

conservación; resulta especialmente importante el origen florístico de las especies nativas e introducidas, la presencia de especies pioneras al disturbio, aquellas que presentan relevancia ecológica, endemismos y aquellas con algún régimen de protección y/o conservación en materia legal de acuerdo con la normatividad ambiental vigente (NOM-059-SEMARNAT-2010), para conocer si en la zona existen especies o poblaciones de estas con alguna categoría de riesgo y su distribución actual.

La metodología empleada para fines de este documento se divide en dos fases, el trabajo de campo y de gabinete, donde cada una de las actividades realizadas fue enfocada a alcanzar los objetivos planteados anteriormente.



Imagen IV.32. Esquema que muestra las fases y actividades realizadas para el levantamiento y procesamiento de la información.

En cada fase se presentan las actividades realizadas, para el trabajo de campo (C1-C4) y para el trabajo de gabinete (G1-G3), mismas que se describen detalladamente a continuación:

Trabajo de campo (Actividad C1-C4):

Recorridos in situ (C1 al C4): Se realizó una visita a campo para conocer las condiciones ambientales en el área del Proyecto y colindancias; para ello, resultó importante el reconocimiento del terreno. Previo a la salida de campo se utilizaron y consultaron sistemas

de información geográfica (SIG) e imágenes satelitales, para la generación de mapas preliminares, y así conocer la ubicación espacial del Proyecto, como principal marco de referencia y tener una base sólida de estudio. Además, se tomaron fotografías a nivel de paisaje y de las especies observadas durante los recorridos realizados, con la finalidad de mostrar evidencia fotográfica-descriptiva de las condiciones ambientales actuales que se presentan en el SA, AI y AP.



Imagen IV.33. Los recorridos de un lugar a otro fueron a pie, con la finalidad de abarcar las mayores áreas posibles.



Imagen IV.34. Recorridos realizados en la zona de estudio y colindancias.



Imagen IV.35. Durante los recorridos realizados fue importante llevar a cabo un levantamiento fotográfico que permitiera evidenciar las condiciones actuales de USVEG en el SA, AI y AP.



Imagen IV.36. Levantamiento fotográfico del paisaje y de las especies observadas en el SA, AI y AP.



Imagen IV.37. Para poder ubicar espacialmente el Proyecto fue importante el empleo de un posicionador geográfico (GPS), además del levantamiento de información relevante.

Sobrevuelos tomados con Dron (C2): En la zona de estudio se utilizó un Dron (DJI Mavic 2 Pro), estos trabajos cobran relevancia mediante el uso de herramientas innovadoras en materia ambiental, tomando de base la experiencia del personal que llevó a cabo los trabajos de campo y gabinete; con la finalidad de conocer a un nivel aéreo las condiciones que se presentan en el SA, AI y AP; esto ayudó a conocer con una mayor perspectiva los distintos USVEG y obtener una mayor visualización del área a nivel aéreo del paisaje para conocer diversas perspectivas ambientales que influyen en la dinámica del SA en su conjunto.



Imagen IV.38. El empleo de Dron fue una herramienta bastante útil para la evaluación y análisis del Proyecto.

El uso de los drones abre nuevas perspectivas para la colecta de datos en campo aplicados a ejes tan diversos como el cambio de uso del suelo, las actividades forestales, el monitoreo ambiental, el manejo y conservación de selvas, matorrales y bosques, así como la evaluación del hábitat para la vida silvestre, entre otros. Dependiendo del objetivo que se utilice con el Dron, puede haber beneficios significativos; el presentar información en la MIA-P relacionada con el uso del Dron muestra desde una perspectiva aérea las condiciones ambientales actuales, vinculadas a los distintos trabajos realizados por tierra.



Imagen IV.39. Equipo utilizado en el levantamiento de información (Dron DJI Mavic Pro 2).

La preparación del equipo y las pruebas piloto iniciales son importantes, ya que aseguran que los sobrevuelos se lleven a cabo en las mejores condiciones posibles. Fue importante de igual forma consultar datos para conocer restricciones de vuelo (no fly zone), para poder evitar cualquier accidente al equipo utilizado.



Imagen IV.40. Preparación del equipo, pruebas piloto y sobrevuelos realizados.

Posteriormente, se realizó un plan de vuelo, en cada sitio de despegue, para poder tener una referencia espacial, se tomó un punto de control, esto consistió en referenciar en tierra un punto con el GPS, donde se colocó una diana de control, después se posicionó el terreno con una fotografía tomada con el Dron a 90°, manteniendo una altura de 70 m aproximadamente; de esta manera se procedió a realizar los recorridos aéreos tomando fotografías de forma oblicua y vertical en distintos puntos del SA, AI y AP.



Imagen IV.41. En cada punto de despegue se tomó una coordenada con la ayuda de un GPS y posteriormente, se tomó una fotografía aérea perpendicular con el Dron para tener una referencia espacial ubicando una diana de control.

El levantamiento de información con el Dron permitió evidenciar los trabajos de campo realizados y conocer las condiciones actuales de manera más precisa; una vez que el Dron estaba en el aire se tomaron fotografías y videos en distintos puntos cardinales para conocer la perspectiva del paisaje dentro del SA, AI y AP.



Imagen IV.42. Vuelos realizados con un Dron para la obtención de información aérea.

El empleo de Dron fue una herramienta bastante útil para la evaluación y análisis del Proyecto, mismo que resulto importante llevar a cabo un levantamiento de información fotográfica en toda la longitud del Proyecto que permitió la generación de un ortomosaico, procedimiento mediante un SIG, con la finalidad de conocer con mucho mayor detalle las AP.



Imagen IV.43. Vista aérea panorámica que muestra las condiciones actuales en el AP y colindancias.



Imagen IV.44. Fotografías aéreas oblicuas y verticales que muestran el SA, AI y AP.

La mayor parte de las superficies en las colindancias del Proyecto presentan una vocación agrícola-pecuaria; la superficie total considerada para el AP es de 1.14 ha, que corresponden a

un cuerpo de agua (Cauce del río), donde únicamente se observan algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio.



Imagen IV.45. En el SA existen áreas donde el desplazamiento de la vegetación ha dado paso a terrenos de vocación agrícola-pecuaria.

Finalmente, con la información obtenida en campo, se logró realizar un ortomosaico del área de estudio.

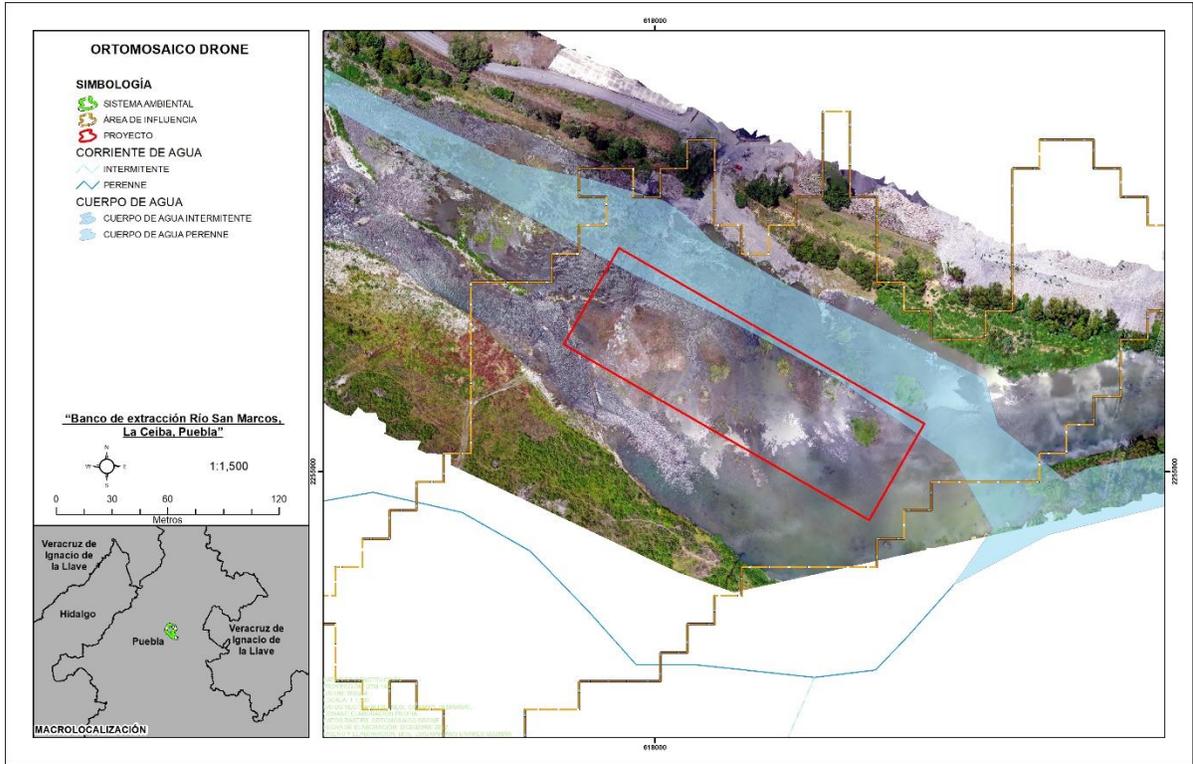


Imagen IV.46. Ortomosaico generado que se obtuvo con el levantamiento fotográfico aéreo y el procesamiento mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Medición de los anchos que conforma el Proyecto (C3): En este caso se tomaron las medidas y superficies correspondientes al Proyecto, para conocer el área de estudio, con la finalidad de lograr determinar si habrá afectación a la vegetación o particularmente de algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio.



Imagen IV.47. Recorridos realizados para conocer las dimensiones del Proyecto.

Observación de especies que podrían resultar afectadas (C4): Posteriormente, a la medición de las superficies consideradas para el Proyecto y una vez ubicando aquellas áreas de posible afectación sobre algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio, se tomaron algunas fotografías de las especies y se obtuvieron los datos correspondientes.



Imagen IV.48. Observación de especies que pudieran resultar afectadas en las áreas consideradas para el Proyecto.



Trabajo de gabinete (Actividad G1-C3):

Análisis cartográfico (G1): Se revisaron y consultaron datos vectoriales para el USVEG de (INEGI, Serie VII, 2018), esta información tubo un importante soporte de campo y permitió disipar dudas respecto a las coberturas asignadas por la carta; ya que algunas coberturas asignadas por INEGI no concuerdan del todo con lo observado *in situ*. El empleo de SIG fue una herramienta bastante útil previo a la salida de campo, ya que su análisis permitió identificar las coberturas de USVEG que se encuentran dentro y fuera de las áreas del Proyecto.

Revisión de literatura (G1 al G3): La consulta bibliográfica fue sumamente importante para realizar el Proyecto. Para identificar las especies florísticas se consultaron bases de datos y literatura especializada para la región. La información fue procesada y determinada taxonómicamente en base a la actualización más reciente (2022) empleada por World Flora Online³, página que sustituyo recientemente a The Plant List⁴. Además, la identificación de las plantas se hizo mediante comparación y consulta vía web con ejemplares de herbarios virtuales y bases de datos reconocidas como: Neotropical Live Plant Photos⁵, Dave's Garden⁶, Calphotos⁷, Irekani⁸, Neotropical Herbarium Specimens⁹, CONABIO y GBIF¹⁰.

Composición de especies (G2): Se tomaron fotografías en la zona de estudio de las especies observadas que resultaron de interés durante los recorridos realizados (SA, AI y AP). Esto permitió obtener la clasificación taxonómica del total de familias, géneros y especies para conocer la proyección de su integración a la comunidad biótica del área. Un conocimiento adecuado de la comunidad biótica y de su distribución ayuda a identificar con bases firmes, los probables impactos que pudiera ocasionar el Proyecto, así como aquellas especies que resultaran afectadas por la implementación del Proyecto.

Indicadores ambientales (G3): Un indicador ambiental es una variable que, mediante la síntesis de la información ambiental, pretende reflejar el estado del medio ambiente, o de algún aspecto de él, en un momento y espacio determinados, y que por ello adquiere gran valor como herramienta en los procesos de evaluación y de toma de decisiones de Proyectos sobre los problemas ambientales. En este sentido, se tomarán en cuenta los siguientes indicadores ambientales:

3 <http://www.worldfloraonline.org/search?>

4 <http://www.theplantlist.org/>

5 http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/color_images.asp

6 <http://davesgarden.com/>

7 <http://calphotos.berkeley.edu/>

8 <http://unibio.unam.mx/irekani/advanced-search?Proyecto=Irekani>

9 <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>

10 <http://www.gbif.org/>

El origen florístico que representa las especies nativas para México, así como aquellas que han sido introducidas. Este indicador permitió valorar los recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico, ya que ellas conforman un componente integral frecuente de un área específica que se ve influenciada con el tiempo, el arribo de especies pioneras al disturbio, las condiciones del desarrollo y las alteraciones que sufren los ecosistemas a los cuales pertenecen.

Resulta especialmente importante la identificación de poblaciones que, por sus características (de difícil regeneración, compuestas por especies endémicas o con categoría de amenazadas y en peligro de extinción) referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se lleguen a observar en la zona de estudio. Este indicador fue utilizado para conocer el estado de la biodiversidad; bajo este esquema, las especies que presenten algún estatus de conservación o protección y que representen la reducción actual o potencial de ciertas especies que habitan en la zona de estudio, además de aquellas especies que reciban impactos significativos por las distintas actividades del Proyecto.

Finalmente, todas las actividades resumidas en cinco pasos que fueron realizadas en campo y gabinete se observan de manera esquemática e interpretativa en la siguiente

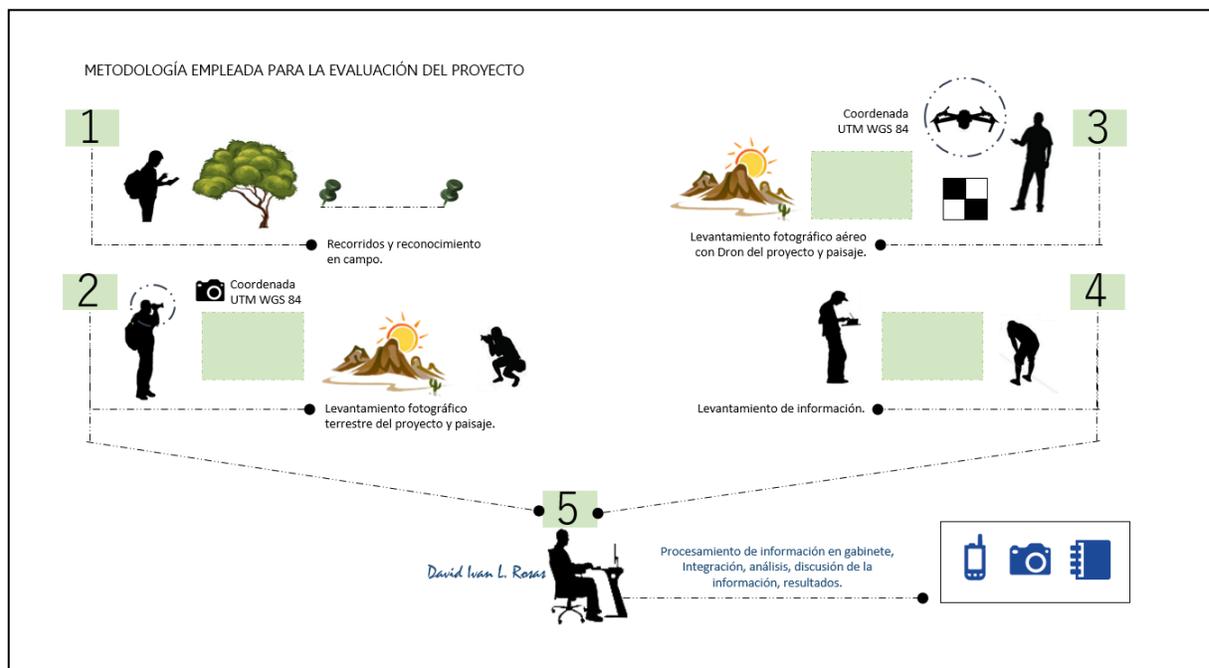


Imagen IV.49. Representación esquemática que muestra la metodología empleada para el levantamiento y procesamiento de información obtenida.

La información generada constituyó una herramienta base para lograr dar a conocer a la Autoridad correspondiente las condiciones actuales en el área del Proyecto y colindancias próximas.

Todos los análisis y los resultados correspondientes descritos en la metodología anterior, se muestran a continuación en los resultados obtenidos.

Resultados

- ***Caracterización ambiental***

Dentro del SA se encuentra la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental y subprovincia fisiográfica Carso Huasteco, de manera general, la topografía registrada corresponde a Sierra baja. El clima pertenece a los semicálidos húmedo y cálido húmedo. Los suelos forman parte de los Regosoles.



Imagen IV.50. Amplias superficies en la región forman parte de terrenos agrícolas, pastizales y asentamientos humanos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

En este sentido, la zona de estudio conforma un paisaje que muestra una matriz sumamente influenciada por el hombre, de forma tal, que las distintas actividades antropogénicas han sido el principal motor de cambio, que a través de los últimos años se traduce en la pérdida de coberturas que presentaban vegetación forestal, para destinar terrenos dedicados a la agricultura y ganadería, misma que se ha expandido y diversificado, debido a la economía local generada, además del incremento y crecimiento exponencial de asentamientos humanos.

- **Descripción del USVEG en el AP**

Con la finalidad de mostrar las condiciones ambientales actuales que se presentan en el área del Proyecto, se presenta el siguiente apartado donde se describe el uso actual del suelo observado en campo, con base a los recorridos realizados. Esta información ayudo a determinar adecuadamente las condiciones ambientales actuales en la zona de estudio, para así lograr obtener una valoración de la actual calidad ambiental.

- **Cuerpo de agua (Cauce del río)**

La totalidad del AP forma parte de un tramo de la subcuenca del río San Marcos, que pertenece a la microcuenca Villa Ávila Camacho (La Ceiba); ubicado dentro de la Región Hidrológica Tuxpán – Nautla. Durante las actividades pretendidas de extracción de material pétreo únicamente serán afectadas algunas malezas herbáceas pioneras al disturbio, mismas que serán seleccionados puntual y específicamente en las áreas consideradas para el Proyecto.

Cabe aclarar que, NO se pretende la afectación de superficies forestales, puntualmente en las áreas consideradas para el Proyecto no se observa ni se distribuye; la posible afectación hacia algunas especies de flora observadas será mínima y estratégica; las condiciones ambientales que se observan en el área del Proyecto muestran que las plantas observadas son consideradas como parte de la vegetación arvense y ruderal, especies que logran desarrollarse en ambientes perturbados, con disturbio y donde la acción del hombre ya se ha hecho presente.



Imagen IV.51. Uso actual del suelo en el AP, mismo que forma parte de un cuerpo de agua (Cauce del río).



Imagen IV.52. El cauce del río no presenta mucha profundidad.



Imagen IV.53. Cobertura existente en el AP, con predominancia de malezas herbáceas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

Las especies identificadas en el AP son de hábitos anuales y bianuales, estas plantas presentan diversas estrategias que presentan para adaptarse a sitios perturbados. Estas plantas suelen habitar sitios perturbados y agrícolas; a su vez, son consideradas como malezas de hábitos generalistas herbáceos, la propiedad más universal de estas plantas es su capacidad de colonizar, de prosperar, de competir y de persistir en un medio tan intensamente modificado como lo son los terrenos de cultivo, lotes baldíos, áreas que presentan actividad humana y ambientes similares.

La gran mayoría de estas plantas son de textura herbácea, o sea sin desarrollar partes lignificadas; sólo unas pocas pueden asumir la forma de arbustos. A su vez, entre las herbáceas prevalecen las malezas de vida corta, que nacen, crecen, se reproducen y mueren en menos de un año, a menudo sólo en unos pocos meses. Otras persisten por más tiempo, pues conservan vivas sus partes subterráneas durante las temporadas desfavorables del año y rebrotan a partir de las mismas. Aunque muchas son de porte erecto, no son raras las rastreras.

En la superficie del Proyecto la mayoría de las plantas que se observaron son especies herbáceas anuales y bianuales con alta tasa potencial de crecimiento y en favorables condiciones son generalmente capaces de producir un elevado número de semillas, muchas de las cuales tienen la tendencia a enterrarse en el suelo y quedar en estado latente por mucho tiempo. Es así, que sus ciclos de vida son anuales/bianuales y perennes de vida corta, una especialización claramente adaptativa para tener éxito en ambientes favorables a plantas de rápido crecimiento. Para entender lo anteriormente dicho se describen dos grupos que dominan en el AP.

Especies Arvenses: "Referente a la vegetación o planta que invade los cultivos agrícolas".

Especies Ruderales: "Referente a plantas y a la vegetación espontánea que se desarrolla cerca de habitaciones humanas, a orilla de caminos, basureros y en otros ambientes similares".

Una característica relacionada con muchas plantas de hábitos ruderales es la capacidad para tener altas de producción de materia seca, rasgo que parece facilitar la conclusión rápida de su ciclo de vida y maximizar la producción de semillas. De las evidencias examinadas con el tipo de especies que se observan dominantes en la zona de estudio podría parecer que las estrategias de las plantas en la fase establecida del ciclo vital, se pueden clasificar haciendo referencia a un rango definido de equilibrios entre restricción, alteración y competencia. Esta clasificación detalla más la clasificación de estrategias y permite hacer algunas observaciones concernientes al rango estratégico de las formas de vida y grupos taxonómicos particulares que se desarrollan en el AP.

La tabla siguiente muestra las especies identificadas directamente en el AP y aquellas que logran desarrollarse en las colindancias del Proyecto, superficies que incluyen el SA y el AI. Cabe aclarar que, NO todas las especies referidas serán afectadas, la importancia del listado

que se presenta a continuación radica principalmente en dar a conocer únicamente aquellas especies que podrían resultar afectadas por las distintas actividades pretendidas, el resto de las especies fueron observadas e identificadas durante los recorridos realizados en el SA.

Las especies están ordenadas por los grandes grupos tradicionalmente conocidos para flora (**helechos y plantas afines, gimnospermas, monocotiledóneas y dicotiledóneas**). La información fue procesada y determinada taxonómicamente con base a la actualización más reciente (2022) empleada por World Flora Online¹¹, página que sustituyo recientemente a The Plant List¹². Así mismo, se muestran algunos nombres comunes conocidos en México. Las diferentes formas de vida se abrevian de la siguiente manera: **AR**=Árbol, **AB**=Arbusto, **EP**=Epífita, **HI**=Herbácea. También se muestra el origen florístico relacionado a las especies (Nativas e introducidas). Los diferentes Usos del Suelo y Tipos de Vegetación (**USVEG**) se abrevian de la siguiente manera: **VS/SAP**=Vegetación secundaria de selva alta perennifolia, **CA**=Cuerpos de agua, **PC**=Pastizal cultivado, **OR**=Ornato, **CV**=Cerco vivo, **ARV**=Arvense, **RU**=Ruderal, **CU**=Cultivada. Así mismo, se indica el sitio de observación de cada especie: Áreas del Proyecto=**AP**, Sistema Ambiental=**SA**. Ninguna especie se encuentra incluida en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Todas las especies se presentan fotografiadas en su anexo correspondiente al “Reporte Fotográfico de Flora”.

Tabla IV.1. Especies registradas en las Áreas del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental (SA).

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Origen	USVEG	NOM-059	Sitio de observación	
							AP	SA
Helechos y plantas afines								
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis michauxiana</i>	Helecho	HI	Nativa	VS/SAP	-		x
Gimnospermas								
Ausentes								
Monocotiledóneas								
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	Chapiso	AB	Nativa	VS/SAP	-		x
	<i>Xanthosoma robustum</i>	Hoja elegante	AB	Nativa	CA, OR, CU	-		x
	<i>Xanthosoma violaceum</i>	Mafafa morada	AB	Nativa	CA, OR, CU	-		x
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>	Gallitos	EP	Nativa	VS/SAP, OR	-		x
	<i>Tillandsia juncea</i>	Magueyito	EP	Nativa	VS/SAP	-		x
	<i>Tillandsia utriculata</i>	Magueyito	EP	Nativa	VS/SAP	-		x
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba del zopilote	HI	Introducida	CA, ARV, RU	-	x	x
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	HI	Introducida	CA, ARV	-	x	x
	<i>Chloris submutica</i>	Pata de gallo	HI	Nativa	CA, ARV, RU	-		x
	<i>Cymbopogon citratus</i>	Pasto limón	HI	Introducida	PC, ARV	-		x
	<i>Echinochloa colona</i>	Arroz de monte	HI	Introducida	CA, PC, RU	-	x	x
	<i>Eleusine indica</i>	Escobilla de la india	HI	Introducida	PC, ARV, RU, CA	-	x	x
	<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar	HI	Introducida	CU	-		x

11 <http://www.worldfloraonline.org/search?>

12 <http://www.theplantlist.org/>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Origen	USVEG	NOM-059	Sitio de observación	
							AP	SA
	<i>Sorghum bicolor</i>	Sorgo	HI	Introducida	ARV, RU, CU, CA	-	x	x
Pontederiaceae	<i>Heteranthera dubia</i>	Planta acuática	HI	Nativa	CA, RU	-		x
	<i>Pontederia crassipes</i>	Lirio acuático	HI	Introducida	CA, OR	-	x	x
Dicotiledóneas								
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil	HI	Nativa	ARV, RU, CU, CA	-	x	x
Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	AR	Nativa	VS/SAP, OR	-		x
Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	Tripa de pollo	HI	Nativa	ARV, RU	-		x
	<i>Ambrosia peruviana</i>	Altamisa	HI	Nativa	CA, ARV, RU	-		x
	<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla	HI	Nativa	ARV, RU, CA	-	x	x
	<i>Erigeron bonariensis</i>	Hierba carnícera	HI	Nativa	ARV, RU, CA	-	x	x
	<i>Helianthus annuus</i>	Girasol	HI	Nativa	ARV, RU	-		x
	<i>Melampodium divaricatum</i>	Acahual amarillo	HI	Nativa	ARV, RU, CA	-	x	x
Boraginaceae	<i>Cordia dentata</i>	Palo noble	AR	Nativa	VS/SAP, OR	-		x
	<i>Wigandia urens</i>	Ortiga	HI	Nativa	ARV, RU, CA	-	x	x
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Apamate rosa	AR	Nativa	VS/SAP, OR	-		x
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	AR	Nativa	OR, CV	-		x
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín cimarrón	AR	Nativa	VS/SAP, OR	-		x
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	AB	Nativa	CU	-		x
Euphorbiaceae	<i>Croton draco</i>	Sangre de draco	AR	Nativa	VS/SAP, OR	-		x
	<i>Euphorbia cyathophora</i>	Noche buena	AB	Nativa	ARV, RU	-		x
	<i>Euphorbia nutans</i>	Candelilla	HI	Nativa	ARV, RU, CA	-	x	x
	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	HI	Introducida	ARV, RU, CA	-	x	x
Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	Calzoncillo	AB	Nativa	ARV, OR	-		x
	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	AR	Introducida	OR	-		x
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocuíte	AR	Nativa	OR, CV	-		x
	<i>Inga vera</i>	Jinicuil	AR	Nativa	VS/SAP, OR	-		x
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje	AR	Nativa	OR, CU	-		x
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	HI	Nativa	ARV, RU	-		x
	<i>Mucuna pruriens</i>	Pica	HI	Nativa	ARV, RU	-		x
	<i>Senna multijuga</i>	Cachimba	AR	Nativa	VS/SAP	-		x
	<i>Vachellia cornigera</i>	Cornezuelo	AR	Nativa	VS/SAP, RU	-		x
	<i>Vigna luteola</i>	Porotillo	AB	Nativa	ARV, RU	-		x
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	AR	Nativa	VS/SAP, OR	-		x
	<i>Heliocarpus americanus</i>	Jonote	AR	Nativa	VS/SAP	-		x
	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	Jonote blanco	AR	Nativa	VS/SAP, OR	-		x
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	AR	Nativa	VS/SAP, CV	-		x
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	AR	Nativa	CU	-		x
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Calavera	AB	Nativa	ARV, RU, CA	-	x	x
Platanaceae	<i>Platanus mexicana</i>	Haya, Álamo	AR	Nativa	CA, OR	-		x
Salicaceae	<i>Populus tremuloides</i>	Álamo	AR	Nativa	OR	-		x
	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	AR	Nativa	CA, OR	-		x
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Chambimbe	AR	Nativa	VS/SAP	-		x
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	AB	Nativa	VS/SAP, RU	-		x
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	AR	Nativa	VS/SAP	-		x
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	HI	Nativa	ARV, RU	-	x	x
	<i>Phyla strigulosa</i>	Fruta de la rana	HI	Nativa	ARV, RU	-	x	x
	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	AB	Nativa	ARV, RU	-		x

Es importante aclarar que, del total de especies identificadas en el AP y SA, la siguiente tabla muestra únicamente a las especies que podrían resultar afectadas de manera selectiva, puntual y específica por las actividades del Proyecto; todas son hierbas; sin embargo, todas las especies registradas en el AP, también se encuentran en el SA, ninguna especie se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe aclarar que, ninguna área fuera de las consideradas para el Proyecto por ningún motivo será afectada, además de que no se pretende la afectación de vegetación forestal, los distintos trabajos serán enfocados únicamente en el cauce del río.

Tabla IV.2. Especies identificadas únicamente en el AP.

Familia	Especie	Nombre Común	Estrato	Origen	NOM-059	Sitio de observación	
						AP	SA
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba del zopilote	HI	Introducida	-	x	x
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	HI	Introducida	-	x	x
	<i>Echinochloa colona</i>	Arroz de monte	HI	Introducida	-	x	x
	<i>Eleusine indica</i>	Escobilla de la india	HI	Introducida	-	x	x
	<i>Sorghum bicolor</i>	Sorgo	HI	Introducida	-	x	x
Pontederiaceae	<i>Pontederia crassipes</i>	Lirio acuático	HI	Introducida	-	x	x
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil	HI	Nativa	-	x	x
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla	HI	Nativa	-	x	x
	<i>Erigeron bonariensis</i>	Hierba carnícera	HI	Nativa	-	x	x
	<i>Melampodium divaricatum</i>	Achual amarillo	HI	Nativa	-	x	x
Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>	Ortiga	HI	Nativa	-	x	x
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia nutans</i>	Candelilla	HI	Nativa	-	x	x
	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	HI	Introducida	-	x	x
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Calavera	HI	Nativa	-	x	x
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	HI	Nativa	-	x	x
	<i>Phyla strigulosa</i>	Fruta de la rana	HI	Nativa	-	x	x

La tabla anterior, muestra que en total serán afectados 16 especies que fueron observadas dentro de las AP, todas ellas observados de manera aislada y dispersa. Del total se identificaron 9 especies de origen nativo y 7 que han sido introducidas, de estas últimas incluso algunas especies son invasoras y muy agresivas, ya que logran establecerse y desarrollarse en prácticamente cualquier sitio; CONABIO reporta algunas especies en listados de erradicación urgente de estas plantas dentro del territorio nacional, debido a las problemáticas ecológicas y ambientales que han causado, por lo anterior, su posible afectación por las distintas actividades pretendidas no traería repercusiones ambientales, ni se causaría un desequilibrio ecológico.

- **Composición florística de poblaciones y comunidades (sinopsis numérica)**

Durante los recorridos realizados en superficies consideradas por el Proyecto y colindancias próximas, se obtuvo el total de especies identificadas y todas aquellas plantas que habitan en el SA, incluyendo en su gran mayoría, aquellas especies herbáceas anuales y bianuales pioneras al disturbio; como se ha referido en la MIA-P, estas plantas son consideradas como parte de la



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

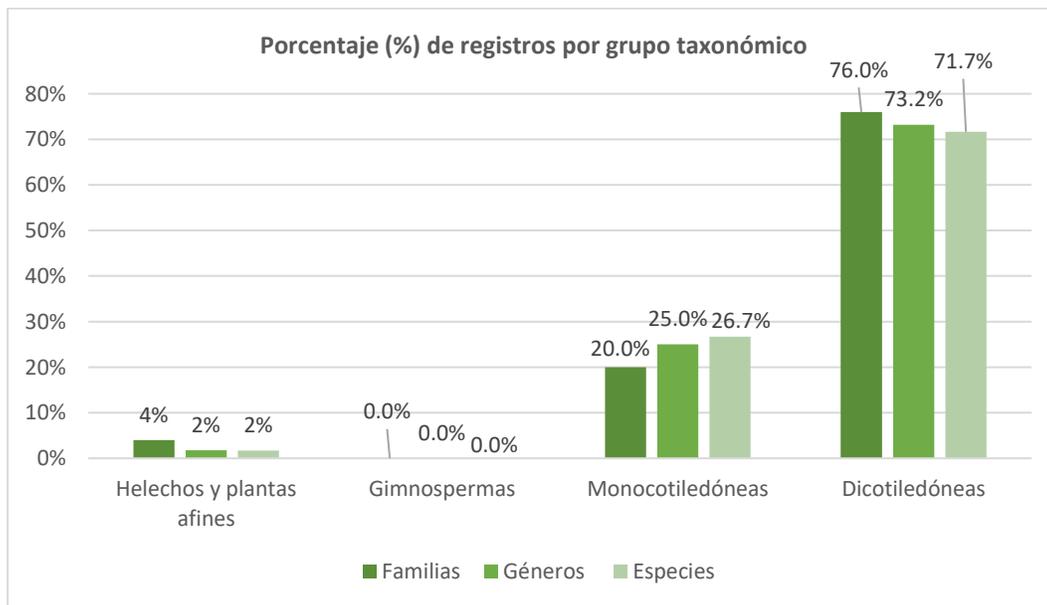
vegetación arvense y ruderal, debido a las diversas estrategias que presentan para adaptarse a sitios perturbados, áreas agrícolas o bien, sitios con clara evidencia con algún tipo de actividad humana que haya generado cambios en el medio ambiente.

Del total de especies identificadas, se logró obtener la riqueza taxonómica de plantas vasculares, dando como resultado 25 familias, 56 géneros y 60 especies que se encuentran ordenadas por los grandes grupos tradicionalmente conocidos (Helechos y plantas afines, monocotiledóneas y dicotiledóneas). La composición taxonómica arrojó que los helechos y plantas afines, además de las gimnospermas son los grupos que no figuraron, ya que las dicotiledóneas constituyeron las plantas vasculares con mayor riqueza y los grupos dominantes a diferencia de las monocotiledóneas.

Tabla IV.3. Clasificación taxonómica de los registros obtenidos.

Grupos	Núm. de Familias	Núm. de Géneros	Núm. de Especies
Helechos y plantas afines	1	1	1
Gimnospermas	0	0	0
Monocotiledóneas	5	14	16
Dicotiledóneas	19	41	43
Total	25	56	60

Como se muestra en la tabla anterior y en la gráfica siguiente, destacan las dicotiledóneas en cuanto a las familias (76.0%), géneros (73.2%) y especies (71.77%), seguido de las monocotiledóneas en su representación con (20.0%, 25.0%, 71.7%) respectivamente.

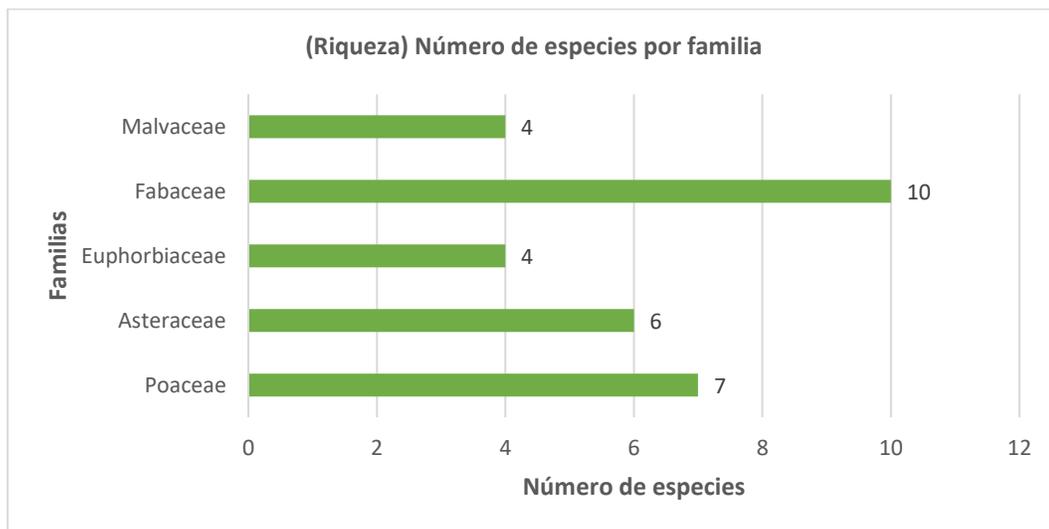


Gráfica IV.2. Riqueza florística por grupo taxonómico.

Actualmente, las angiospermas son el grupo de plantas más grande y más importante de plantas desde el punto de vista ecológico. Ellas se encuentran habitando toda clase de ambientes, conforman la mayoría de componentes de muchos tipos de ecosistemas forestales y son plantas que nos proveen de alimentos y albergue a los organismos que cohabitan con ellas. Por su parte, las monocotiledóneas por ejemplo proveen la mayoría de los alimentos básicos del mundo específicamente algunas plantas de la familia Poaceae, además que aportan materiales para la construcción y un gran número de ingredientes activos para medicamentos.

En cambio, en las dicotiledóneas se encuentran infinidad de especies de árboles los cuales nos proveen madera, frutas para la alimentación. Las especies arbóreas del grupo de las dicotiledóneas son reguladores del clima, absorben en sus estructuras el CO₂ contenido en la atmósfera, agrupan ecosistemas forestales consolidados en infinidad de componentes de florísticos, muchas especies son captadoras de agua, ayudan a la conservación del suelo, entre muchas otras funciones.

La aportación que hace el análisis de la composición florística para este Proyecto es ampliar el conocimiento florístico de la zona del Proyecto y colindancias, a través de las familias, géneros y especies identificadas, acompañando de algunos datos ecológicos generales que subraya la importancia y función de cada una de las especies. La siguiente gráfica ilustra a las familias que presentan el mayor número de especies.



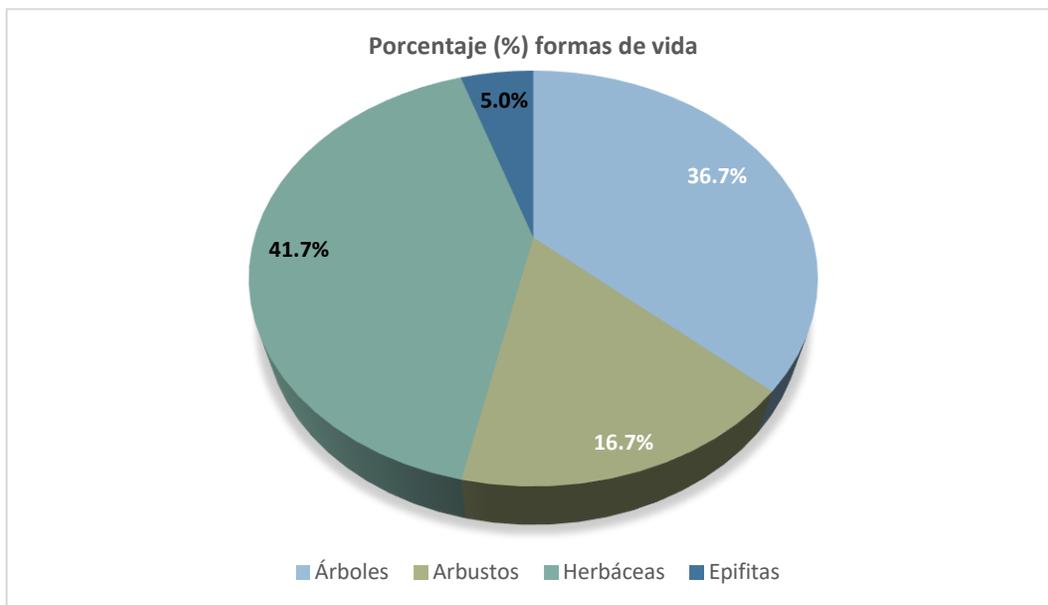
Gráfica IV.3. Número de especies por familias dominantes.

La gráfica anterior muestra a 5 familias que se encuentran mejor representadas por tener el mayor número de especies, las familias que destacan son las siguientes: Fabaceae (10 especies), Poaceae (7), Asteraceae (6), Malvaceae y Euphorbiaceae con 4 respectivamente. En conjunto estas 5 familias agrupan un total de 31 especies, es decir, un 51.66% del total de identificaciones. El resto de familias únicamente mostraron estar representadas por 3 y 1

especie que en su conjunto equivalen a 17 familias con el 48.34% del total de especies identificadas y registradas. En relación al mayor número de especies por género no se mostraron diferencias significativas.

Por otro lado, la flora identificada concentra algunas formas de vida registrada para plantas vasculares, se enlistaron 4 categorías en relación a su estratificación: Árboles, arbustos, herbáceas y epifitas. Las herbáceas representan la forma de vida más dominante con 25 especies (41.7%); la otra forma de vida que se encuentra bien representada son los árboles con 22 especies (36.7%), los arbustos solo cuentan con 10 especies en su representación (16.7%) y finalmente con los valores más bajos las epifitas (5.0%).

Vale la pena mencionar que, por ningún motivo se afectaran arbustos, árboles ni epifitas, ya que la única forma de vida que logra su desarrollo en las AP son herbáceas.



Gráfica IV.4. Formas de vida representadas en la zona de estudio.

Muchas herbáceas forman parte de especies pioneras al disturbio, donde sobresalen muchas de hábitos arvenses y ruderales, incluso resultan dominantes en las AP.

Indicadores ambientales

Origen florístico: El origen florístico (Estatus migratorio para plantas en México), sirve como un indicador que consiste en determinar que especies son nativas para el país, así como aquellas que han sido introducidas. Este indicador permite valorar los recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

Una de las mayores amenazas para la biodiversidad es la introducción, intencional o accidental, de especies exóticas (no nativas) que desarrollan un comportamiento invasivo, desplazando a especies nativas y causando graves daños a los ecosistemas. Estos incluyen desequilibrios ecológicos entre las poblaciones silvestres, cambios en la estructura y composición de las comunidades, así como en su funcionamiento, pérdida de poblaciones silvestres, degradación de la integridad ecológica de ecosistemas terrestres y acuáticos.

Se define como especie "invasora" a aquella especie exótica o trasladada (cualquier especie, subespecie o categoría intraespecífica), introducida accidental o intencionadamente fuera de su distribución natural actual o en el pasado- incluyendo sus gametos, semillas, huevos o propágulos- con capacidad de colonizar, invadir y persistir, y cuya introducción y dispersión amenace a la diversidad biológica causando daños al ambiente, a la economía y a la salud humana (March Mifsut y Martínez Jiménez M., 2008).

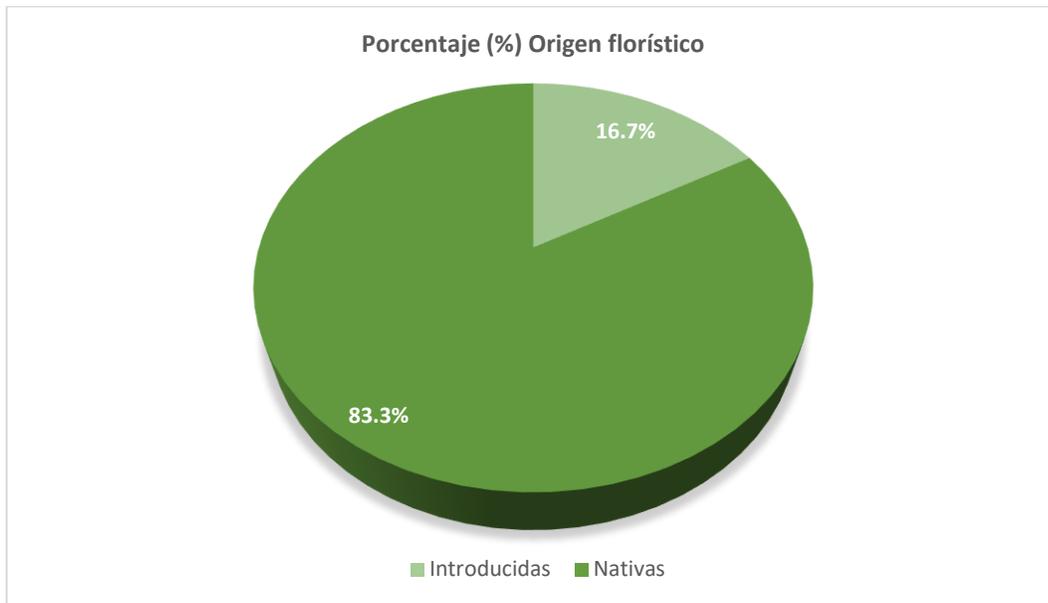
Estas invasiones ocurren aprovechando medios naturales como los causados por viento (huracanes o tormentas), corrientes marinas o cambios en las barreras naturales que mantienen a las especies confinadas a ciertas áreas, o introducirse por diferentes vías directamente relacionados con las actividades humanas. El incremento del comercio, las actividades turísticas y el incremento en la frecuencia de los medios de transporte, entre otros, han sido fundamentales en multiplicar las oportunidades para que las especies foráneas se dispersen y establezcan.

Al ser introducidos a un nuevo medio, ciertos organismos desarrollan un comportamiento diferente al que tenían en su ecosistema de origen, ya que carecen de las medidas de control de su área de distribución natural. Estas medidas incluyen depredadores, condiciones específicas del ambiente y competencia por los recursos, entre otras, que son las que mantienen a las poblaciones dentro de ciertos niveles de equilibrio en los ecosistemas donde han evolucionado de manera natural por largos periodos de tiempo. Estos comportamientos nuevos incluyen crecimiento descontrolado de las poblaciones y conductas agresivas no mostradas en su medio natural y pueden utilizarse al momento de determinar la invasividad de una especie (CONABIO, 2016).

Los impactos socioeconómicos de las invasiones biológicas son enormes, tanto en términos ecológicos como económicos. El costo ecológico lo constituye la pérdida irrecuperable de poblaciones y especies y la degradación de los ecosistemas. Entre los costos socioeconómicos se encuentran el impacto directo a la agricultura, silvicultura, pesca y turismo (que ha reportado pérdidas de millones de dólares), los problemas de salud pública y la pérdida de los usos culturales tradicionales de los recursos naturales.

Por lo anterior, de las 60 especies identificadas en el SA, se determinó que 50 especies son de origen nativo o de distribución natural para México, representando el (83.3%) del total de

especies identificadas y el resto (10) son introducidas (16.7%); entre las que destacan: *Cyperus odoratus*, *Arundo donax*, *Cymbopogon citratus*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Saccharum officinarum*, *Sorghum bicolor*, *Pontederia crassipes*, *Ricinus communis* y *Delonix regia*.



Gráfica IV.5. Origen florístico de las especies registradas.

Por mencionar algunas especies herbáceas de origen introducido y que resultan ser muy agresivas y dominantes en sitios perturbados se tienen las siguientes: *Arundo donax*, *Ricinus communis* y *Pontederia crassipes*, esta última especie se observa abundante en las AP, es una planta muy invasiva en medios acuáticos y favorece el desarrollo de mosquitos que producen daños a la salud humana y del ganado, por lo que su erradicación en las AP traería beneficios ambientales. El lirio acuático sólo prospera en aguas con altos contenidos de nutrientes, o sea, contaminados.



Imagen IV.54. Especies invasoras, introducidas y muy agresivas en los ecosistemas de México; A) *Arundo donax* (Carrizo), B) *Ricinus communis* (Higuerilla).



Imagen IV.55. *Pontederia crassipes* (lirio acuático), una especie de origen introducido que cubre algunas superficies en el AP, impidiendo el libre paso del agua, además afecta la supervivencia de las plantas y los animales nativos.

Especies importantes para su conservación: Los listados de las especies en riesgo son utilizados como indicadores del estado de la diversidad de especies y endemismo. Bajo este esquema las especies que presentan algún estatus de conservación dentro de la NOM-059-



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

SEMARNAT-2010 representan la reducción actual o potencial de la diversidad de alguna zona en particular.

No aplica: En la zona de estudio no se observaron ni se identificaron especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Medida de mitigación propuesta:

Debido a la extracción pretendida de material pétreo en el cauce del río por medio de maquinaria para transportar a camiones y venderlo directamente al consumidor, utilizando la infraestructura existente de acceso al cauce, a pesar de que NO se afectaran superficies forestales, se propone una Reforestación funcional y estratégica como parte de las medidas de mitigación referidas en la MIA-P, mediante una compensación por las actividades pretendidas, con la plantación de 100 árboles nativos en sitios bien seleccionados sobre el margen Norte del río, para la contención de suelos y reforzamiento de la ribera, mejorando las condiciones ambientales actuales.

Implementación de acciones de Reforestación con especies nativas

Medida: Compensación

Estas Acciones son la integración de un documento técnico, que comprende los criterios, metodologías y procedimientos que deberán ser instrumentados, para llevar a cabo en forma correcta "Acciones de Reforestación"; para dar cumplimiento a la propuesta de mitigación y/o compensación ambiental de impactos, determinados en la MIA-P. Las principales actividades que cubrirán estas acciones es la reforestación funcional con especies nativas en sitios bien seleccionados. Una vez realizadas estas acciones, será necesario hacer un seguimiento mediante un monitoreo y mantenimiento para determinar el éxito de las actividades.

La totalidad de la superficie dentro del área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha); en el sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos arvenses y ruderales, incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras. Así mismo, ninguna especie identificada en el AP se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que NO habrá afectación a especies incluidas en dicha Norma. Además NO se pretende la afectación de vegetación acuática, ya que no existe en el AP.

Como parte de llevar a cabo medidas de compensación por la implementación del Proyecto, será necesario llevar a cabo acciones de reforestación funcional y estratégica en áreas bien seleccionadas, con especies nativas.

Algunos objetivos específicos se describen a continuación:

Como parte de llevar a cabo medidas de compensación por las actividades pretendidas, se propone llevar a cabo una reforestación funcional y estratégica, con la plantación de 100



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

árboles nativos en sitios bien seleccionados sobre el margen Norte del río, para la contención de suelos y reforzamiento de la ribera, mejorando las condiciones ambientales actuales.

Objetivos específicos:

- Brindar las estrategias y técnicas necesarias para llevar a cabo la reforestación con especies nativas de la región.
- Recuperar la biomasa forestal en la ribera, promoviendo la disminución de procesos tales como la erosión hídrica y eólica, en superficies bien seleccionadas.
- Mejorar el aspecto estético del cauce del río en sitios bien seleccionados, para lograr su integración con el paisaje de los alrededores o áreas cercanas.
- Permitir la infiltración de agua, contención de suelos y reforzamiento de la ribera en sitios bien seleccionados.

Así como los siguientes alcances:

- Desarrollar actividades en cumplimiento a la normatividad ambiental vigente y al fundamento jurídico aplicable, como parte de llevar a cabo medidas ambientales, mediante acciones de compensación por las actividades pretendidas.
- Garantizar la mayor sobrevivencia de las especies plantadas, al seleccionar los sitios adecuados para su establecimiento y correcto desarrollo efectuando actividades de monitoreo y mantenimiento de las áreas reforestadas.

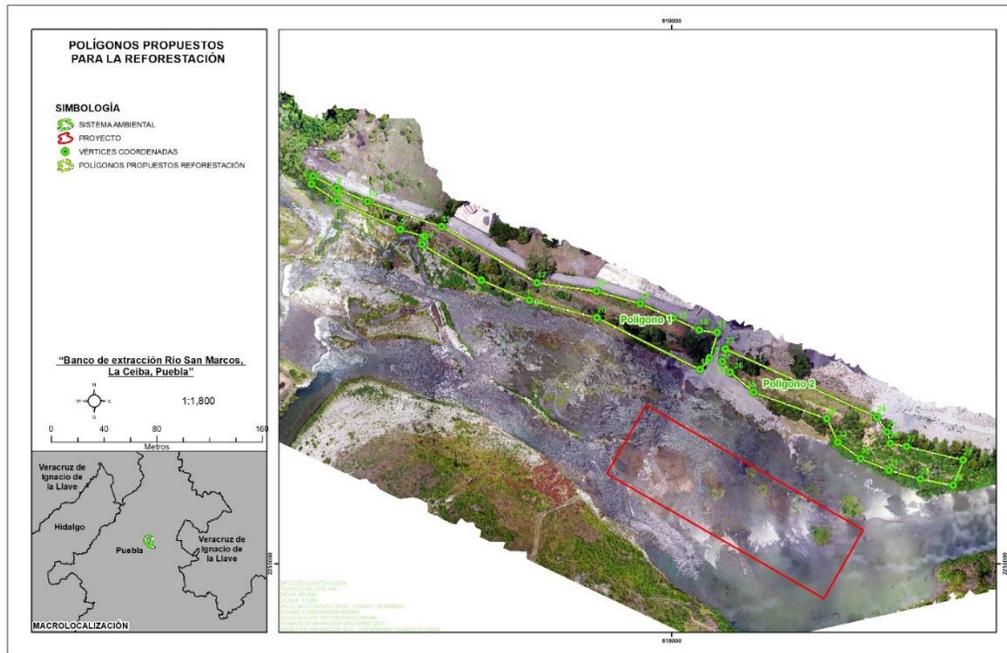


Imagen IV.56. Ubicación espacial de 2 polígonos propuestos donde se pretende una Reforestación funcional y estratégica sobre el margen Norte del río, para la contención de suelos y reforzamiento de la ribera, mejorando las condiciones ambientales actuales.

Es importante aclarar que, en la práctica se deberán buscar aquellos sitios abiertos y carentes de cobertura arbórea, con la finalidad de que la plantación sea funcional y estratégica para la contención de suelos y reforzamiento de la ribera, mejorando las condiciones ambientales actuales.



Imagen IV.57. Condiciones ambientales actuales que se observan en el margen norte del cauce del río, por lo que se propone una reforestación con árboles nativos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Los árboles que deberán ser sembrados deberán tener como mínimo una altura de 1.5 m, para poder facilitar y aumentar las posibilidades de desarrollo, así como diámetros considerables. Los árboles deberán ser nativos y podrán ser elegidos por el promovente, evidentemente especies fáciles de conseguir en viveros certificados, lo que facilitaría su desarrollo y establecimiento en las áreas seleccionadas.

b) Fauna

Introducción

México es uno de los principales países considerados como megadiversos, por ejemplo, en lo que respecta a mamíferos se sitúa en el tercer lugar con una riqueza que alcanza las 564 especies de mamíferos terrestres y marinos superado únicamente por Indonesia y Brasil (Sánchez, Botello, Flores, Gómez, Guevara, Gutiérrez y Rodríguez, 2014). En reptiles ocupa el segundo lugar con 864 especies, apenas por debajo de Australia quien ostenta el primer lugar a nivel mundial (Flores y García, 2014). Para el grupo anfibios México se coloca en el quinto lugar con un total de 376 especies de las cuales más del 50% de éstas son endémicas para el país (Parra, Flores y Mendoza, 2014). Para el caso de las aves la riqueza de especies en México asciende a 1150 aproximadamente ocupando el lugar once a nivel mundial (Navarro, Rebón, Gordillo, Townsend, Berlanga y Sánchez, 2014).

El estado de Puebla es uno de los más importantes por la amplia variedad de ecosistemas presentes. Actualmente la herpetofauna presente para el estado de Puebla presenta una total de 267 especies de las cuales 89 son anfibios y 178 reptiles (Woolrich, García, DeSantis, Johnson, Mata y Wilson, 2017). Por su lado, la avifauna suma 599 especies tanto residentes como migratorias (Hernández, Jiménez, Mendoza, Rose, López., Torres y Gilbert, 2013). Los mamíferos de Puebla están representados por 110 especies ocupando el lugar 14 a nivel nacional (Ceballos y Oliva, 2005).

Metodología

Para estimar la riqueza de especies de vertebrados presentes en el área del proyecto y el SA se llevaron a cabo distintas metodologías específicas de acuerdo al grupo faunístico y a las condiciones ambientales del lugar. Con los resultados obtenidos se realizaron diversos cálculos ecológicos básicos, que sirven como elementos para caracterizar y diagnosticar, en cierta medida, la calidad actual de los diferentes usos de suelo y vegetación, y conocer así, la magnitud del impacto del proyecto hacia la fauna silvestre. Los muestreos fueron realizados los días 18 y 19 de junio del 2022.

Tabla IV.4. Características generales de los muestreos de fauna silvestre.

Componente	Diseño	Tipo	No. Muestreos realizados	Duración del muestreo	Fecha de su realización	Periodicidad	Análisis básicos
<i>Peces</i>	Selectivo	Puntos fijos de observación	AP: 2 SA: 2	AP: 8 horas/hombre SA: 8 horas/hombre	18 y 19 junio 2022	Dos días consecutivos	Riqueza de especies
<i>Herpetofauna</i>	Selectivo	Transecto lineal (70 m)	AP: 2 SA: 2	AP: 24 horas/hombre SA: 24 horas/hombre	18 y 19 junio 2022	Dos días consecutivos	Riqueza de especies Diversidad
<i>Aves</i>	Selectivo	Puntos de conteo de radio fijo	AP: 2 SA: 2	AP: 20 horas/hombre SA: 20 horas/hombre	18 y 19 junio 2022	Dos días consecutivos	Riqueza de especies Diversidad
<i>Mamíferos</i>	Selectivo	Transecto lineal (70 m)	AP: 2 SA: 2	AP: 24 horas/hombre SA: 24 horas/hombre	18 y 19 junio 2022	Dos días consecutivos	Riqueza de especies

La localización de los sitios de muestreo en el área del proyecto y en el sistema ambiental para cada uno de los grupos faunísticos se indica en los siguientes mapas. Cabe destacar que la superficie del proyecto es de apenas 1.14 ha de modo que, los sitios se encuentran un tanto cercanos unos de otros. Las coordenadas del inicio y fin de los transectos, así como las coordenadas centrales de los puntos fijos se indican más adelante en cada uno de los apartados respectivos de cada gremio faunístico.

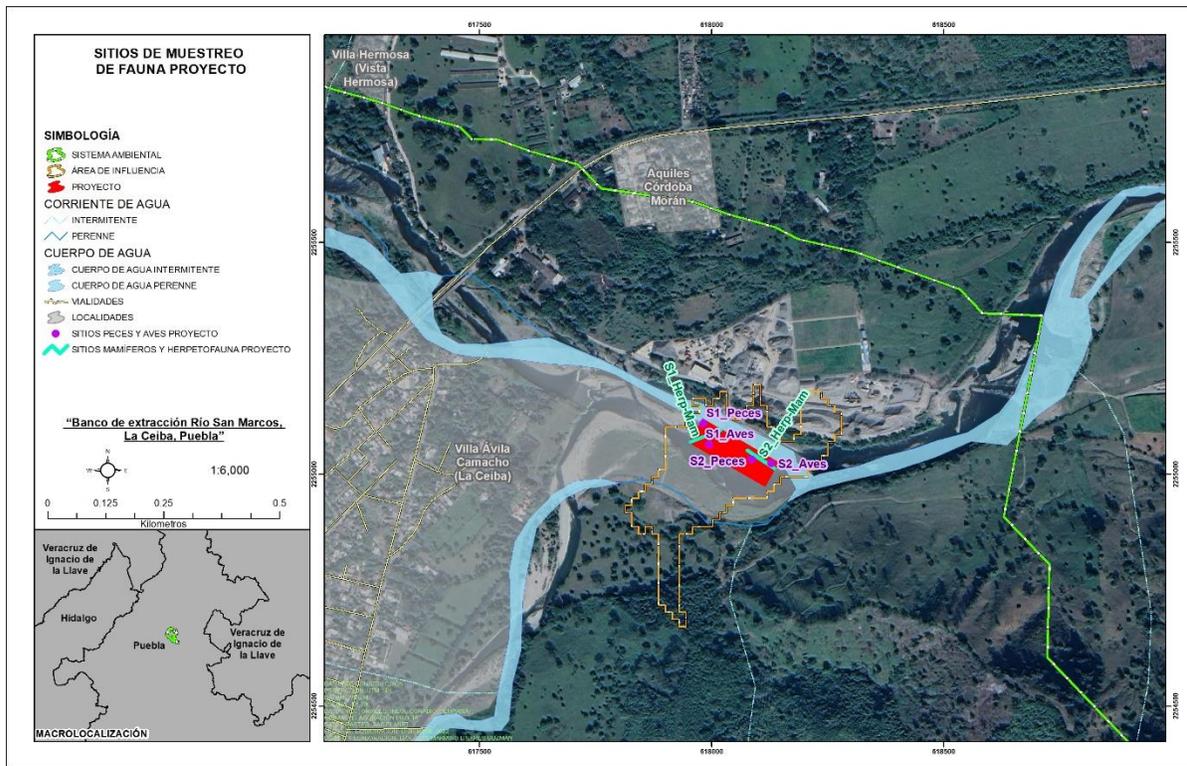


Imagen IV.58. Localización espacial de los sitios de muestreo del área del proyecto para cada gremio faunístico.

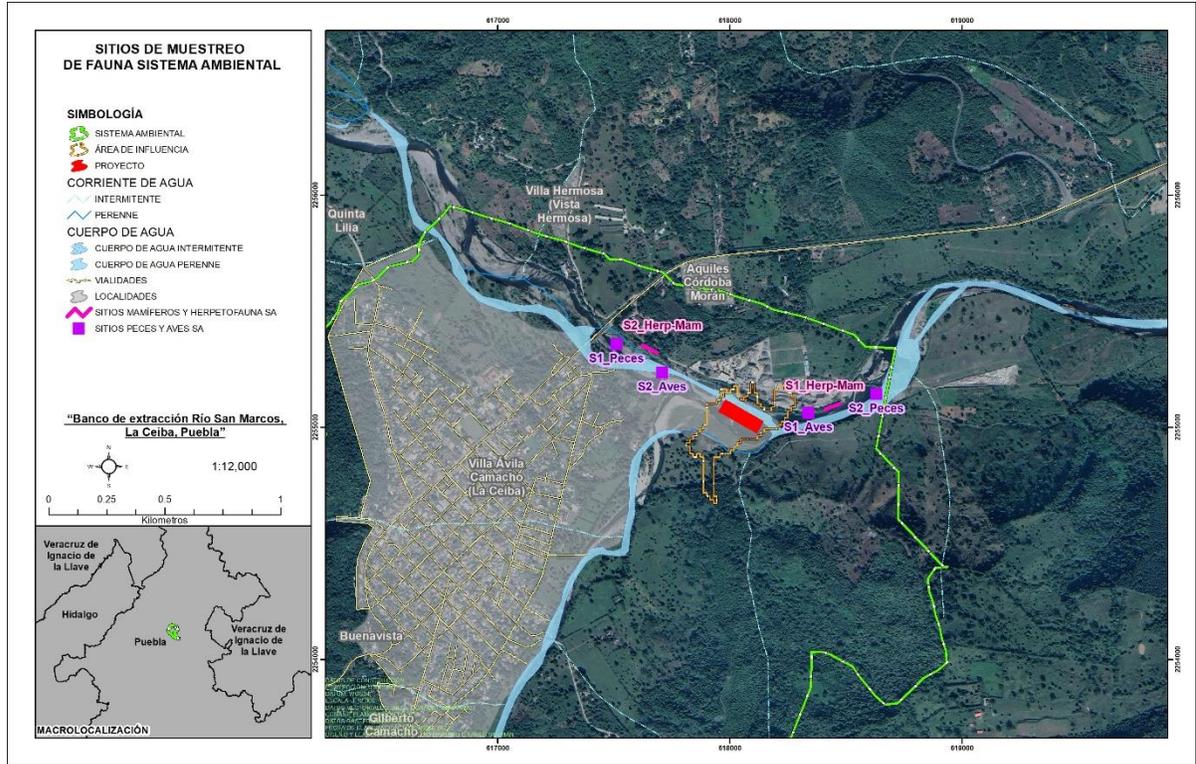


Imagen IV.59. Localización espacial de los sitios de muestreo en el SA para cada gremio faunístico. Imagen IV.60.

Actividades de campo

Peces

Para el registro de peces, se realizaron observaciones y capturas, cuando fue posible, mediante el uso de redes de cuchara pequeñas, en puntos fijos. Por las dimensiones reducidas del polígono del proyecto, solo se definieron dos sitios de muestreo, y se replicó el número de sitios para el SA. Cuando fue posible, se tomaron fotografías a los ejemplares observados para una mejor y correcta identificación en gabinete con literatura especializada (Miller, Minckley y Norris, 2005). Se dedicó una hora por sitio de muestreo durante dos días y fue ejecutado por dos especialistas en fauna silvestre, de modo que, el esfuerzo de muestreo para el AP fue de ocho horas/hombre con una réplica para el SA. Las coordenadas del punto central de cada sitio de observación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla IV.5. Coordenadas UTM de los puntos centrales de cada sitio de muestreo del AP y SA.

Unidad de análisis	Sitio	Inicio	
		X	Y
AP	1	617983	2255110
	2	618087	2255032
SA	1	617512	2255359
	2	618632	2255144

Cabe destacar que, para este grupo de fauna, solo se hicieron observaciones y cuando fue posible se capturaron algunos peces, ya que la red disponible era de dimensiones pequeñas, de modo que fue limitada su efectividad de captura. A este respecto, no se pudieron realizar conteos para calcular la abundancia y la diversidad a través de índices, para no caer en sobre o subestimaciones. En este sentido, solo se estimó la riqueza de especies.



Imagen IV.61. Ejemplo del trabajo de campo y de algunas capturas de peces.

Anfibios y reptiles

Para conocer parte de la composición de herpetofauna que ocurre en el AP y el SA, se realizaron muestreos selectivos definidos como recorridos o transectos de 70 metros, ya que este método potencia el hallazgo casual de registros durante el trabajo de campo, y las observaciones efectuadas contribuyen mejor que cualquier otro método a conocer en periodos cortos la comunidad de estos gremios faunísticos (Castro y Bustos, 2016). Para ello, se seleccionaron dos sitios de muestreo para las AP y otros dos sitios para el SA. Ya en la práctica, la búsqueda de ejemplares se realizó de manera activa poniendo particular atención a

elementos del entorno donde pudieran estar presentes las especies de anfibios y reptiles, tales como hojarasca, sitios rocosos, sobre troncos de árboles, bajo cortezas secas, entre vegetación de baja altura, posibles áreas encharcadas, madrigueras, suelo suelto, hoyos en el suelo, cuerpos de agua, etc.



Imagen IV.62. Ejemplo del trabajo de campo: búsqueda, captura y observación de herpetofauna.

Todos los ejemplares encontrados fueron georreferenciados para su posterior mapeo y se tomaron fotografías cuando fue posible para una mejor identificación mediante el uso de literatura especializada (Flores, Mendoza y González, 1995; Woolrich, García, DeSantis, Johnson, Mata y Wilson, 2017). Cabe destacar que, también se realizaron búsquedas rápidas durante el traslado de un sitio de muestreo a otro.

En general, las búsquedas fueron en el mes de junio del 2022 en horario diurno, dedicando dos horas al día a cada sitio de muestreo durante dos días. Dichas búsquedas fueron ejecutadas por tres especialistas, de modo que el esfuerzo de muestreo para el área del Proyecto se estima en 24 horas/hombre. Este trabajo de campo y esfuerzo de muestreo se replicó para los sitios del SA.

Tabla IV.6. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de herpetofauna en el AP y SA.

Unidad de análisis	Sitio	Inicio		Fin	
		X	Y	X	Y
AP	1	617954.34	2255069.96	618019.72	2255095.45
	2	618077.21	2255052.33	618135.23	2255013.21
SA	1	618410.53	2255077.65	618476.37	2255102.07
	2	617686.48	2255321.02	617624.51	2255353.82

El equipo básico que se utilizó para la búsqueda de anfibios y reptiles corresponde a gachos herpetológicos para la manipulación de serpientes, así como para remover rocas o materia vegetal y revisar madrigueras; en el caso de las lagartijas se utilizaron ligas gruesas para aturdir a los ejemplares cuando fuera necesario y lograr su captura; también se hizo uso de equipo fotográfico profesional, lámparas, GPS y cuaderno de anotaciones entre otras cosas.

Aves

En el caso de las aves al ser el grupo más conspicuo y posiblemente el que menos esfuerzo requiere (relativamente) para obtener registros, se seleccionó el método de puntos de conteo de radio fijo de 50 metros (Rappole, Winker y Powell, 1998). El número de sitios de conteo para las AP fue de dos y se replicó el mismo procedimiento y número de sitios para el área del SA. Todos los muestreos se realizaron en horario diurno que es cuando la mayoría de las aves presentan su mayor actividad. Durante la mañana se realizó un conteo por sitio con una duración de 30 minutos, ejecutada por tres especialistas, y se efectuó una réplica cerca del horario crepuscular, durante dos días. De este modo, se tiene un esfuerzo de muestreo para las aves de 24 horas/hombre en el AP y otras 24 horas/hombre para el SA.

Tabla IV.7. Coordenadas UTM de los sitios de conteo de aves en el AP y SA.

Unidad de análisis	Sitio	Inicio	
		X	Y
AP	1	617996	2255064
	2	618129	2255024
SA	1	618339	2255062
	2	617710	2255236

Para la obtención de los datos se consideraron los registros visuales y auditivos utilizando equipo especial como binoculares de distinto rango focal, además de cámaras fotográficas profesionales equipadas con telefoto. Cuando fue posible se identificaron las especies directamente en campo o en gabinete a partir del material fotográfico que se logró obtener utilizando guías de identificación especializadas (Howell y Webb, 2005; Van, 2006; Dunn y Alderfer, 2011). Cabe mencionar que, también se tomaron registros durante el traslado de un sitio de conteo a otro, poniendo atención en los ejemplares activos, además de la presencia potencial de nidos.



Imagen IV.63. Ejemplo del trabajo de campo para el registro de aves.

Mamíferos

Para los mamíferos se aplicó, en esencia, la metodología utilizada en el caso de los anfibios y reptiles mencionada con antelación, donde los registros fueron obtenidos con base a eventos casuales durante recorridos selectivos de 70 metros en dos sitios en el AP y otros dos en el SA, ya que resultan más efectivos que cualquier otra técnica en estudios de corta duración (Castro y Bustos, 2016).

Tabla IV.8. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de mamíferos en el AP y SA.

Unidad de análisis	Sitio	Inicio		Fin	
		X	Y	X	Y
AP	1	617954.34	2255069.96	618019.72	2255095.45
	2	618077.21	2255052.33	618135.23	2255013.21
SA	1	618410.53	2255077.65	618476.37	2255102.07
	2	617686.48	2255321.02	617624.51	2255353.82

De manera activa, durante las visitas de campo se realizaron búsquedas exhaustivas de ejemplares utilizando binoculares y cámaras fotográficas equipadas con teleobjetivos para una mayor precisión en la toma de datos a la distancia. Como parte complementaria al registro directo de ejemplares, se contemplaron todos los registros indirectos, tales como huellas, excretas, cráneos u otros rastros, a los cuales se les tomaron las debidas fotografías y medidas para su posterior identificación en gabinete mediante el uso de literatura especializada (Ceballos y Oliva, 2005; Aranda, 2012).



Imagen IV.64. Ejemplo de registros indirectos de *Didelphis virginiana* durante los muestreos.

Algunos sitios clave para el hallazgo de rastros como huellas, son las orillas de charcas, corrientes de agua, madrigueras, suelo desnudo, etc. Fue importante también poner atención en los caminos existentes, así como en veredas, que sirven en algunos casos para los traslados de un sitio de muestreo a otro, ya que al haber tránsito vehicular es frecuente encontrar fauna



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

atropellada o colisionada. Los muestreos se ejecutaron en horario diurno por tres especialistas. Cada sitio de muestreo fue recorrido durante dos horas por dos días, buscando cualquier evidencia de ejemplares o rastros. De esta manera, cada sitio tuvo un esfuerzo de muestreo de 12 horas/hombre de modo que para los dos sitios de muestreo suman un total de 24 horas/hombre, tanto para el AP como para el SA. Todos los registros obtenidos fueron contabilizados para su posterior análisis.

Tratamiento de datos

De acuerdo a la información que se logró obtener para cada uno de los gremios faunísticos en campo, se consideró realizar distintos procedimientos o cálculos con la finalidad de integrar los resultados recabados dentro de un contexto ecológico y así poder estimar, en primera instancia, la composición y estructura de los vertebrados terrestres que ocurren en el área del proyecto, así como en el sistema ambiental. Todos los cálculos ecológicos se aplicaron a los diferentes gremios faunísticos según la cantidad de información que fue posible generar durante los muestreos. De esta manera, la riqueza de especies se representó a través del número de especies registradas durante los recorridos y puntos de conteo (en el caso de las aves). Además, se calculó la abundancia cuantitativa que corresponde al número de ejemplares registrados por especie durante el tiempo que duraron los muestreos, excepto el grupo peces, ya que no fue posible llevar un conteo de ejemplares, sin embargo, se hará mención de su abundancia en términos cualitativos según lo observado en campo. La representación cualitativa de las abundancias de las especies puede presentar algunas variaciones en sus rangos según el grupo faunístico del que se trate, así como del autor del que se tome referencia. En este caso, para la herpetofauna se siguieron las indicaciones de Cox (1990) y Padilla (1996) que definen como especie rara (R) aquella con registros de uno o dos ejemplares; especie moderadamente abundante (M) aquella de tres a cinco registros; y especie abundante (AB) aquella con seis o más registros. Para las aves y los mamíferos se plantearon las abundancias cualitativas acorde con Ramírez (2006) el cual indica como especie rara (R) aquella con uno o dos registros; especie ocasional (O) de tres a cinco registros; especie frecuente (F) de seis a 10 registros; y especie abundante (AB) aquella con 11 registros o más.

Por su parte, el cálculo de la diversidad de especies se medió a través del índice de Shannon (H') utilizando para este efecto el programa PAST4 (Hammer, Harper y Ryan, 2001). Al ser un índice con una fuerte respuesta a la equidad, toma en cuenta, no solo las abundancias de las especies, sino también, el grado de uniformidad de las abundancias en relación a las especies registradas. Para este cálculo se consideraron únicamente los registros obtenidos dentro de los puntos de conteo en el caso de las aves, y de los transectos en el caso del resto de grupos de vertebrados terrestres.

Finalmente se revisaron la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los apéndices de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) para identificar posibles especies en riesgo y determinar su categoría de vulnerabilidad a nivel nacional e internacional. Por otro lado, se realizó una revisión bibliográfica (Ceballos y Oliva, 2005; Howell y Webb, 2005; Dunn y Alderfer, 2011; Woolrich, García, DeSantis, Johnson, Mata y Wilson, 2017), además de considerar registros personales de otras investigaciones para tener una idea más completa de la posible ocurrencia de nuevas especies a las que fueron registradas en el presente estudio dentro del AP y el SA.

Resultados

Panorama general

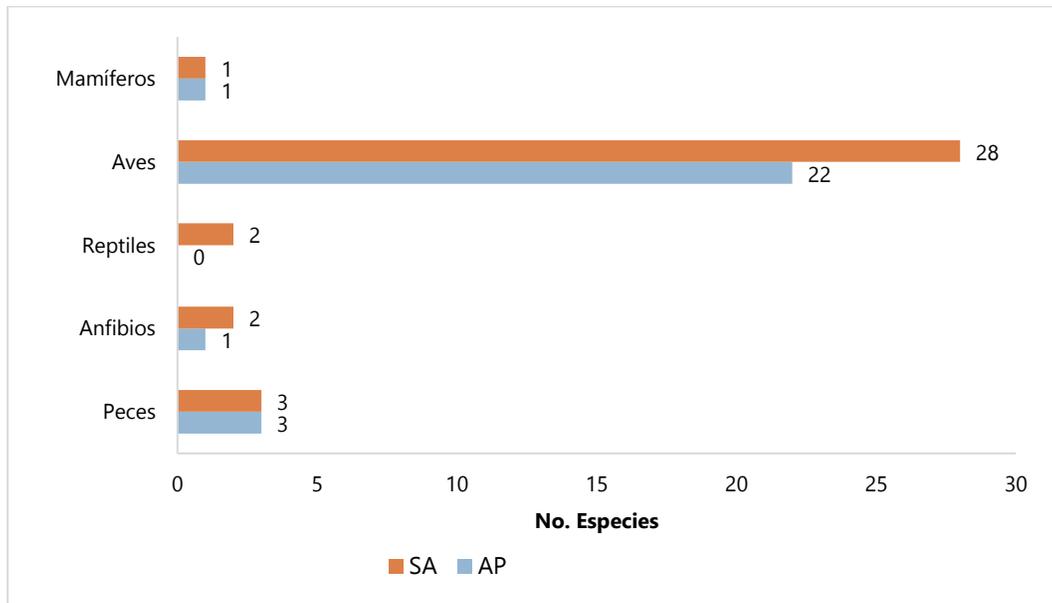
De acuerdo a los muestreos realizados se registraron 27 especies de vertebrados en las AP, mientras que en el SA el registro ascendió a 36 especies, considerando que los muestreos fueron realizados en zonas de similar condición ambiental que las AP. Todas las especies registradas en el AP fueron también encontradas en el SA, de modo que, en primera instancia no se pone en riesgo ninguna especie por efecto de la ejecución del proyecto. En general gran parte de las especies registradas son especies comunes y de amplia distribución.



Imagen IV.65. Ejemplo de representantes de cada uno de los gremios faunísticos. A: *Astyanax mexicanus*; B: *Incilius nebulifer*; C: *Sceloporus variabilis*; D: *Butorides virescens*; E: *Didelphis virginiana*.

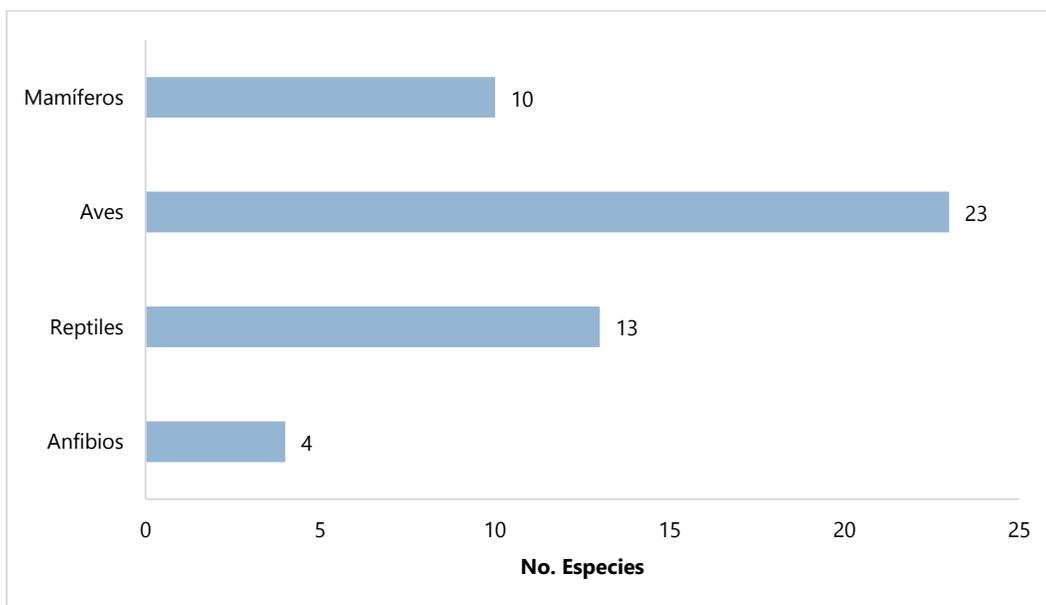
De las 27 especies registradas en el AP se reparten de la siguiente manera: tres peces, un anfibio, 22 aves y un mamífero. En el caso del SA las 36 especies encontradas se distribuyen

en: tres peces, dos anfibios, dos reptiles, 28 aves y un mamífero. Destaca la presencia de dos especies referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como sujetas a protección especial, mientras que en el ámbito internacional dos especies se encuentran incluidas en el apéndice II y una especie en el apéndice III de la CITES.



Gráfica IV.6. Riqueza de especies de vertebrados registrados en el AP y SA.

Las búsquedas bibliográficas agregan 50 especies nuevas a las encontradas durante los muestreos (ver anexos). Evidentemente, todas las especies presentan potencial ocurrencia principalmente a nivel del SA, dando con ello, un panorama más completo de la riqueza de vertebrados en la región, lo que indica de inicio, que se trata de un lugar interesante e importante en términos de la riqueza y diversidad de fauna silvestre, a pesar de que una proporción importante del SA presenta distintas coberturas de origen antropogénico como asentamientos humanos, potreros y tierras de cultivo.



Gráfica IV.7. Riqueza de especies de vertebrados de probable ocurrencia a nivel del SA.

Peces

El registro de peces en el AP arroja un total de tres especies, misma que fueron registradas también en el SA. Ninguna de las tres especies es endémica para México, de modo que presentan distribuciones muy amplias dentro y fuera del país. En cuanto a los niveles de riesgo de las especies, se comenta que ninguna de ella se encuentra referida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en la CITES, de modo que se pueden considerar estables sus poblaciones a nivel nacional. No obstante, cada una de las especies registradas es importante en el entorno ambiental por las distintas funciones que cumplen en los ecosistemas, más aún en los ambientes riparios que actualmente sufren un impacto importante por la deforestación y la contaminación de sus aguas por mencionar algunos problemas.

Tabla IV.9. Listado de especies de peces registradas en el AP y SA.

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo		Unidad de análisis	
				NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	AP	SA
Poeciliidae	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Guapote jarocho	NE	---	---	x	x
Characidae	<i>Astyanax mexicanus</i>	Sardinita mexicana	NE	---	---	x	x
Cichlidae	<i>Herychthis deppii</i>	Mojarra sureña	NE	---	---	x	x

Aunque no fue posible hacer un conteo de los individuos observados, se puede comentar que, prácticamente todas las especies fueron numerosas, probablemente un poco menos la mojarra sureña (*Herychthis deppii*). Esto también se puede constatar, al haberse registrado distintas especies de aves acuáticas, las cuales, suelen alimentarse principalmente de peces. En general,

todas las especies fueron registradas en aguas someras y de muy baja o nula corriente, manteniéndose en grupos numerosos como una estrategia para disuadir a los depredadores. También se observaron en las orillas con presencia de vegetación acuática, la cual, utilizaban para refugiarse rápidamente ante algún peligro.



Imagen IV.66. Especies de peces registrados en campo. A: *Poeciliopsis gracilis*, B: *Astyanax mexicanus*, C: *Herychthis deppii*.

Anfibios y reptiles

Con base en los trabajos de campo, se logró registrar en el AP una sola especie de herpetofauna correspondiente al sapo nebuloso (*Incilius nebulifer*), mientras que en el SA el registro fue de cuatro especies, dos anfibios y dos reptiles. Los anfibios son el sapo nebuloso (*I. nebulifer*) y la rana leopardo (*Lithobates berlandieri*). Los reptiles son la lagartija espinosa de vientre rosado (*Sceloporus variabilis*) y la lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*). Todas las especies registradas son consideradas como no endémicas, es decir, presentan una distribución natural, que rebasa los límites nacionales.

Tabla IV.10. Listado de especies de anfibios y reptiles registrados en el AP y SA.

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo		Unidad de análisis	
				NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	AP	SA
Anfibios							
Bufoidea	<i>Incilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	NE	---	---	x	x
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	NE	Pr	---		x
Reptiles							
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	NE	---	---		x
Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoíris	NE	---	---		x

De acuerdo a las categorías de riesgo a nivel nacional, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo la rana leopardo (*Lithobates berlandieri*) se encuentra referida como “sujeta a protección especial”, el resto de especies no presentan ninguna categoría tanto nacional como internacional (CITES).



Imagen IV.67. Especies de anfibios y reptiles registrados en campo. A: *Sceloporus variabilis*; B: *Holcosus undulatus*; C: *Lithobates berlandieri*; D: *Incilius nebulifer*.

El conteo de ejemplares en el AP indica que el sapo nebuloso se considera como una especie rara en los muestreos con apenas dos individuos registrados en el sitio 1. El sitio 2 no tuvo registros. En general, el área del proyecto corresponde a un tramo central del cauce del río, de modo que está ligeramente alejado de las márgenes y no presenta vegetación establecida como tal, de modo que, no hay una cobertura viva que permita la generación de microambientes para la fauna, principalmente vertebrados terrestres. Los anfibios registrados fueron dos especímenes juveniles sobre el sustrato arenoso y gravoso que se camuflaban con el entorno.

Tabla IV.11. Abundancia de la especie de anfibio registrado en el AP.

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Sitios		Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
				1	2		
Anfibios	Bufonidae	<i>Incilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	2	0	2	R

Por su parte, en los sitios del SA se contabilizaron 12 ejemplares distribuidos en cuatro especies. La lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*) fue una especie rara con apenas el hallazgo de un ejemplar. Las tres especies restantes se consideran como especies moderadamente abundantes al haberse registrado entre 3 – 5 individuos por especie. En el sitio 1 se registraron las cuatro especies, mientras que en el sitio 2 solo se encontraron al sapo nebuloso (*Incilius nebulifer*) y a la lagartija espinosa de vientre rosado (*Sceloporus variabilis*).

Tabla IV.12. Abundancia de las especies de anfibios y reptiles registrados en el SA.

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Sitios		Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
				1	2		
Anfibios	Bufonidae	<i>Incilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	1	2	3	M
	Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	3	0	3	M
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	2	3	5	M
	Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoiris	1	0	1	R

Comparativamente, en el AP se registraron dos individuos de una especie, mientras que en el SA el registro fue de 12 individuos de cuatro especies. Evidentemente, para el AP no se pudo calcular el índice de diversidad por falta de información, y para el SA el índice de Shannon presenta un valor de H' : 1.26 con una alta equitatividad entre las especies. Se observa que la diversidad en el SA es baja en lo que corresponde a las áreas muestreadas, es decir, los resultados no representan la riqueza y diversidad de todo el SA, ya que, hay áreas con vegetación forestal importantes que no fueron consideradas en los muestreos, ya que se trato de seleccionar sitios de muestreo semejantes a las condiciones del AP.

Aunque en general, la riqueza y diversidad fue baja, tanto en el AP como en el SA, se puede decir, que hay una buena representatividad de los anfibios y reptiles de la zona, partiendo del hecho de que, las áreas muestreadas, se encuentran muy expuestas con baja o nula presencia de vegetación, de manera que, la disponibilidad de microambientes es muy reducida, situación que afecta en la presencia de este tipo de fauna.

Tabla IV.13. Principales datos ecológicos de las especies de anfibios y reptiles registrados en el AP y el SA.

Unidad de análisis	Riqueza	Abundancia	Índice Shannon	Equitatividad
AP	1	2	---	---
SA	4	12	1.265	0.885

Aves

Durante los muestreos se registraron 22 especies de aves en el AP divididas en 13 familias, donde Ardeidae fue la mejor representada con cuatro especies. Para el SA la riqueza de especies fue de 28 distribuidas en 18 familias, siendo también Ardeidae la familia mejor representada con cuatro especies. En general, todas las especies presentan una distribución natural muy amplia dentro y fuera del país, de modo que, están catalogadas como no endémicas.

Tabla IV.14. Lista de especies de aves registradas en el AP y el SA. NE: no endémica; Pr: sujeta a protección especial; R: residente; MI: migratoria de invierno; MV: migratoria de verano.

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo		Unidad de análisis		Permanencia
				NOM	CITES	AP	SA	
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	NE	---	Apéndice III	x	x	R
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	NE	Pr	---	x	x	R
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	NE	---	---	x	x	R
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	NE	---	---	x	x	R
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	NE	---	Apéndice II	x	x	MI
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	NE	---	Apéndice II		x	R
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	NE	---	---	x	x	MI
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	NE	---	---	x	x	MI
	<i>Butorides virescens</i>	Garza verde	NE	---	---	x	x	R
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna corona negra	NE	---	---	x	x	R
Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis ojos rojos	NE	---	---	x	x	MI
	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	NE	---	---	x	x	R
Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	NE	---	---	x	x	R
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	NE	---	---	x	x	R
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	NE	---	---	x	x	R
	<i>Megasceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	NE	---	---	x	x	R
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	NE	---	---	x	x	R
	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	NE	---	---		x	R
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	NE	---	---		x	R
Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	NE	---	---		x	R
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	NE	---	---	x	x	R
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	NE	---	---	x	x	R
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado común	NE	---	---		x	MV
Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	NE	---	---	x	x	R
	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	NE	---	---		x	R
Thraupidae	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de collar	NE	---	---	x	x	R
Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	NE	---	---	x	x	R
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	NE	---	---	x	x	R

Por otro lado, dentro de las categorías de riesgo, se dividen dos grupos, aquellas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas incluidas en la CITES. Dentro de la NOM solo se registra al zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*) con la categoría “sujeta a protección especial”. En el caso de la CITES, se encuentran tres especies referidas, el pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*) en el apéndice III, y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*) dentro del apéndice II.



Imagen IV.68. Ejemplo de algunas especies de aves registradas en campo. A: *Nycticorax nycticorax*; B: *Phalacrocorax brasilianus*; C: *Crotophaga sulcirostris*.

Según el grado de permanencia, se distinguen tres grupos en las especies registradas, la mayoría (23) pertenecientes a las residentes, aquellas que permanecen todo el año dentro del país. Cuatro especies son migratorias de invierno (*Pandion haliaetus*, *Ardea alba*, *Egretta thula* y *Plegadis chihi*) y una sola especie es migratoria de verano (*Myiodynastes luteiventris*).

Aunque la gran mayoría de las especies se pueden catalogar como especies comunes, durante los muestreos presentaron distintos grados de presencia. A nivel del AP se contabilizaron 64 individuos de 22 especies. Las especies raras, aquellas que solo tuvieron registros de uno o dos individuos suman 11 especies entre las que se pueden citar al zopilote aura (*Cathartes aura*), la garza nocturna corona negra (*Nycticorax nycticorax*) y el martín pescador de collar (*Megaceryle torquata*). En el lado contrario están las especies frecuentes que, en este caso solo se registró una con ocho registros durante los conteos y corresponde al ibis ojos rojos (*Plegadis chihi*).

Tabla IV.15. Abundancias de las especies de aves registradas en el AP. F: frecuente; O: ocasional; R: rara.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios		Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
			1	2		
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	2	0	2	R
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	3	1	4	O
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	2	1	3	O
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	1	1	2	R
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	1	0	1	R
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	0	1	1	R
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	2	2	4	O
	<i>Butorides virescens</i>	Garza verde	1	1	2	R
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna corona negra	1	0	1	R
Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis ojos rojos	5	3	8	F
	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	2	1	3	O
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	1	1	2	R
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	0	2	2	R
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	1	0	1	R
	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	1	1	2	R
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	2	3	5	O
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	2	1	3	O
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	2	2	4	O
Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	1	0	1	R
Thraupidae	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de collar	3	2	5	O
Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	1	2	3	O
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	3	2	5	O

Para el SA el conteo de aves ascendió a 122 ejemplares de 28 especies. En el grupo de las especies raras se registran seis como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el martín pescador de collar (*Megaceryle torquata*) y el papamoscas rayado común (*Myiodynastes*

luteiventris) por mencionar algunos. En el lado contrario están las especies abundantes, las cuales solo se registraron dos, el garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*) y el tordo ojos rojos (*Molothrus aeneus*) con 14 y 11 registros respectivamente.

Tabla IV.16. Abundancias de las especies de aves registradas en el SA. AB: abundante; F: frecuente; O: ocasional; R: rara.

Familia	Especie	Nombre común	Sitios		Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
			1	2		
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	4	2	6	F
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	2	1	3	O
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	3	0	3	O
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	2	2	4	O
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	0	1	1	R
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	1	1	2	R
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	2	1	3	O
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	2	3	5	O
	<i>Butorides virescens</i>	Garza verde	1	2	3	O
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna corona negra	1	0	1	R
Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis ojos rojos	5	3	8	F
	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	2	2	4	O
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	1	2	3	O
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	6	8	14	AB
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	2	1	3	O
	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	1	1	2	R
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	3	3	6	F
	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	2	1	3	O
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	1	2	3	O
Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	0	1	1	R
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	2	3	5	O
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	4	3	7	F
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado común	1	0	1	R
Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	1	2	3	O
	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	2	1	3	O
Thraupidae	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de collar	4	3	7	F
Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	5	6	11	AB
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	3	4	7	F

Comparativamente, el SA obtuvo valores superiores a los del AP. La riqueza de especies en el AP fue de 22 especies mientras que en el SA fue de 28. Las abundancias, prácticamente fueron el doble para el SA respecto al conteo del AP. Bajo este contexto, se calculó el índice de diversidad de Shannon para el AP obteniéndose un valor de H' : 2.92 y para el SA el valor fue ligeramente superior con H' : 3.12. En general, ambos valores sugieren una diversidad de aves media-alta denotando que, a pesar de que las áreas muestreadas no presentan una importante cobertura vegetal, se pudieron obtener registros interesantes de especies, que en su mayoría corresponde a especies comunes. Cabe destacar que, la presencia de peces e invertebrados

acuáticos permiten la presencia de distintas especies de aves acuáticas depredadoras desde garzas y martines pescadores hasta la presencia de un ejemplar de águila pescadora.

Tabla IV.17. Valores ecológicos generales de las aves registradas en el AP y el SA.

Unidad de análisis	Riqueza	Abundancia	Índice Shannon	Equitatividad
AP	22	64	2.926	0.847
SA	28	122	3.122	0.81

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos solo se logró obtener el registro de una especie correspondiente al tlacuache nortero (*Didelphis virginiana*). Se trata de una especie común y muy adaptada a distintos ecosistemas y ambientes con distintos grados de disturbio. Es difícil de observar directamente ya que se trata de una especie mayormente nocturna, de modo que los registros que se obtuvieron fueron a partir de huellas impresas en el suelo ripario.

Tabla IV.18. Especie de mamífero registrada en el AP y el SA. NE: no endémica.

Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo		Unidad de análisis	
				NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	AP	SA
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortero	NE	---	---	x	x



Imagen IV.69. Ejemplo de huellas de tlacuache (*Didelphis virginiana*) registradas durante el trabajo de campo.

El conteo de registros indirectos del tlacuache nortero para el AP fue de dos individuos, mientras que para el SA se registraron tres individuos. Dadas las características del lugar, que corresponden a un ecosistema ripario, el cual, presenta un deterioro muy marcado en la vegetación ribereña debido al aprovechamiento del suelo y del cauce mismo para fines agrícolas, ganaderos y extracción de áridos entre otros. Bajo estas condiciones de deterioro, es difícil encontrar especies de mamíferos que ocupen dichos entornos; y más bien, los



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

registros que se pudieran llegar a obtener, serían eventos ocasionales o transitorios de especies muy tolerantes a los ecosistemas impactados, y no necesariamente serían áreas que ocupen para fines de alimentación o reproducción, sino sitios de paso en sus desplazamientos.

Tabla IV.19. Abundancia de la especie de mamífero registrada en el AP y el SA. O: ocasional; R: rara.

Unidad de análisis	Familia	Especie	Nombre común	Sitios		Abundancia cuantitativa	Abundancia cualitativa
				1	2		
SA	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	2	1	3	O
AP	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	1	1	2	R

IV.2.3 Paisaje (análisis visual)

Los paisajes, ya sean naturales o modificados, han formado parte de la vida diaria del hombre. Sin embargo, es el hombre mismo el responsable de la disminución, amenaza y extinción de numerosas especies y por el deterioro generalizado de la calidad del agua, aire y suelos, que constituyen los recursos básicos de los que depende la vida (Bennet, 1998).

Poco se ha hecho para mejorar o revertir el deterioro de los paisajes. La poca intervención para analizar y actuar ante esta problemática, se ha llevado a cabo mayormente por la sociedad científica. En 1984 apareció por primera vez el término “Ciencia del Paisaje”, y este estaba enfocado principalmente para desiertos y glaciares con un interés particular en los procesos físicos. Sin embargo, al paso del tiempo el concepto se fue ampliando cada vez más, llegándose a crear una compleja jerarquía de unidades de paisaje de diversas dimensiones, que van desde grandes unidades como fajas de paisajes que atraviesan un continente, hasta pequeñas unidades como fragmentos de roca diminutos (Troll, 2003).

La primera recomendación práctica que surge de los estudios de fragmentación, es la de conservar aquellos fragmentos que presenten hábitats adecuados o que se encuentren enlazados con otros fragmentos, antes que considerar pequeños parches aislados. Dicha recomendación se basa principalmente en la Teoría sobre la Biogeografía de Islas (Bennet, 1998).

Definir el concepto de paisaje resulta un tanto difícil debido a que la diversidad de los mismos es tan amplia como la percepción que puede tener una persona de su entorno visual. Sin embargo, para el presente apartado se entenderá por **Paisaje** a: *toda extensión de cualquier dimensión, en cuyos límites los diferentes componentes naturales de la estructura geológica, litológica, relieve, clima, agua, suelo, flora y fauna, tanto en estado natural como modificado por el hombre se encuentran en estrecha interacción formando un sistema* (Mateo, 2007).

Metodología

Para estimar la calidad visual del paisaje se llevó a cabo una evaluación de campo, basada en la ponderación de ocho factores representativos del paisaje (geomorfología, vegetación, fauna, agua, color, fondo escénico, singularidad o rareza y actuaciones humanas). Para ello se seleccionaron cuatro sitios de muestreo, mismos que fueron caracterizados en función de las condiciones y naturaleza de los factores antes mencionados. Para ello se utilizó una matriz guía que describe cinco niveles de calidad paisajística.



Imagen IV.70. Ubicación espacial de los sitios de muestreo.

Primeramente, se generó, previo a la salida de campo, una matriz paisajístico-descriptiva, que funge como guía para la evaluación de los ocho factores representativos del paisaje visual.

Se seleccionaron cuatro sitios de muestreo, ubicándolos de manera tal, que se pudiera tener una representatividad total del AP considerando que se trata de un predio pequeño. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM de la localización de los sitios de muestreo.

Tabla IV.20. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo.

Sitio	X	Y
1	617999	2255096
2	618002	2255049
3	618076	2255048
4	618100	2254999



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

La dinámica de ponderación fue realizada por un grupo multidisciplinario con la finalidad de obtener resultados con diversos enfoques.

Los ponderadores, estrictamente deben contar con conocimientos suficientes sobre cada uno de los factores evaluados.

Fue importante, durante la asignación de los valores a cada factor, mantener un alto nivel de objetividad para evitar sesgos en los resultados obtenidos.

Se evaluó el entorno inmediato desde la ubicación del ponderador, considerando incluso las áreas aledañas al AP, mientras que para el fondo escénico se consideró una distancia completamente panorámica hasta donde alcanzara la vista.

Tabla IV.21. Matriz para evaluar la calidad paisajística.

FACTORES	CALIDAD DE PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
GEOMORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones, o bien, relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.	Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente.	Relieve muy bajo formando extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
VEGETACIÓN	Alta riqueza de especies llamativas con formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración.	Moderada riqueza de especies vegetales con características interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra casi inalterada.	Baja riqueza de especies vegetales, pero con formaciones y crecimiento de las especies que resultan interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra moderadamente alterada.	Baja riqueza de especies vegetales con formaciones y crecimiento de las especies poco interesantes visualmente. La cubierta vegetal se encuentra bastante alterada o con presencia de especies exóticas.	Ausencia de vegetación nativa o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
FAUNA	Presencia visual o auditiva de fauna de forma permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies.	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje	Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente.	Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia, casi o total, de fauna silvestre, sobre todo de especies altamente llamativas visual o auditivamente.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

FACTORES	CALIDAD DE PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
AGUA	Elemento que realiza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico.	Elemento que realiza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia o con una irrelevante contaminación.	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia o con una irrelevante contaminación.	Corrientes y/o cuerpos de agua pequeños y poco contrastantes. Sus aguas se muestran con un moderado grado de contaminación orgánica que se percibe fácilmente visual o auditivamente.	Corrientes o cuerpos de agua ausentes, efímeros o poco perceptibles. Se observa un alto grado de contaminación.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua, etc. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje.	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante.	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje.	Colores medianamente contrastantes, aunque con poca variedad.	Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre colores.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
FONDO ESCÉNICO	Los elementos del fondo escénico son de gran relevancia visual en términos de su vegetación, geoformas, agua y color.	Fondo escénico de atractivo relevante según sus elementos compositivos principales (geoformas, agua color y vegetación).	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva a la calidad visual según sus elementos compositivos.	Paisaje escénico poco atractivo y de baja calidad visual.	Paisaje escénico poco atractivo o muy transformado según sus componentes principales.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
SINGULARIDAD O RAREZA	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía y contraste entre los distintos elementos distintivos del paisaje.	Algo común en la región. Los elementos característicos del paisaje se tornan medianamente armoniosos.	Bastante común en la región, aunque a nivel local suele tornarse ligeramente heterogéneo.	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo.	No presenta rareza o singularidad a nivel regional. Paisaje homogéneo.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de intervención o modificación humana.	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista.	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente negativos a la calidad visual.	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

Como procedimiento final, se generó una escala de calidad paisajística para asignar los valores a los diferentes factores del paisaje. Dicha escala presenta valores cualitativos y cuantitativos según los rangos mínimo (8) y máximo (40) de calidad de acuerdo a un paisaje en total deterioro y uno en óptimas condiciones respectivamente.

Tabla IV.22. Escala de calidad paisajística de cinco niveles.

Escala de calidad paisajística	
Muy alta	33.6 - 40
Alta	27.2 - 33.5
Media	20.8 - 27.1
Baja	14.4 - 20.7
Muy baja	8 - 14.3

Resultados

Actualmente, el proyecto se encuentra inmerso (a nivel del SA) en un paisaje ampliamente transformado debido a diversas actividades y usos antropogénicos, entre los que destaca la generación de potreros para ganadería, el incremento de la mancha urbana, la agricultura y la explotación de áridos. El área del proyecto al formar parte del cauce de un tramo del río San Marcos, puede describirse como un paisaje ripario (a escala puntual), donde el factor dominante es el agua, contrastando con bancos de grava y cantos rodados, tenues manchones de vegetación mayormente herbácea que se llega a desarrollar en las áreas no inundadas, además de agrupaciones de aves acuáticas que entran y salen constantemente del AP.

De acuerdo a la valoración paisajística del AP, se obtuvo un valor de 23.5 puntos correspondientes a una calidad paisajística media. Según los valores obtenidos por sitio de muestreo, indican que se trata de un área muy homogénea. Únicamente el sitio 4, presentó ligeras diferencias en los factores vegetación y fauna respecto al resto de los sitios de muestreo. No obstante, fueron diferencias no significativas. De hecho, la condición de la vegetación y la fauna pueden variar en diferentes momentos del año, incluso el factor agua podría tener variaciones en el tiempo, ya que el AP se localiza en el cauce de un río que presenta regímenes muy variados en su caudal en época de secas y lluvias. Bajo este contexto, el AP debe presentar valores diferentes de calidad visual a lo largo del año, describiéndolo como un paisaje altamente dinámico y cambiante en distintas épocas del año.

Tabla IV.23. Escala de calidad paisajística de cinco niveles.

Factor	Sitios de muestreo				Calidad paisajística promedio
	1	2	3	4	
Geoformas	2	2	2	2	2.0
Vegetación	2	2	2	1	1.8
Fauna	3	3	3	2	2.8
Agua	4	4	4	4	4.0
Color	3	3	3	3	3.0
Fondo escénico	3	3	3	3	3.0
Singularidad o rareza	4	4	4	4	4.0
Actuaciones humanas	3	3	3	3	3.0
Calidad del paisaje por sitio	24	24	24	22	23.50
Valor absoluto					

Los factores con los valores más bajos fueron las geoformas y la vegetación. Si bien, las geoformas no son cambiantes a lo largo del año, la vegetación si podría sufrir cambios según el nivel de agua del río, pero los cambios no serían tan drásticos, ya que se trata de un lugar donde resulta difícil el desarrollo de vegetación arbórea, de modo que, la vegetación herbácea que actualmente se observa podría desaparecer en alguna avenida de agua atípica, debido al arrastre de material. Por otro lado, los factores agua y singularidad o rareza presentaron los valores más altos, con un total de cuatro puntos cada uno en un máximo de cinco. Nuevamente, el agua podría cambiar sus valores en el tiempo, en relación al régimen del caudal, siendo más atractivo visualmente cuando el cauce lleve una mayor cantidad de agua.

En las siguientes imágenes se pueden apreciar parte de las condiciones del AP, además de las condiciones del fondo escénico. En la imagen izquierda se observa un cambio importante en el relieve del terreno contrastando con la zona plana que representa el cauce del río. Aunque el relieve forma algunas colinas, haciendo más atractivo al paisaje, al estar deforestado le resta valor visual al fondo escénico. En la imagen derecha (en el fondo), la presencia de algunos árboles en las riberas y el relieve formando colinas o pequeños cerros, en este caso con vegetación forestal, mejora la calidad visual del paisaje en una escala espacial más amplia.



Imagen IV.71. Imágenes panorámicas donde se observa parte del AP.

Como sea, los paisajes son dinámicos en el tiempo, y actualmente el AP, presenta una calidad visual media, que bien podría cambiar su valor en otra época del año por efecto del clima, o bien, podría sufrir cambios más notorios y en detrimento, por las actividades antropogénicas.

Especialmente, los paisajes presentan distintos niveles de conectividad entre sus hábitats, dependiendo la condición de los mismos y de la especie de fauna silvestre de la que se trate. Sin embargo, de manera general, se identifican dos tipos de enlaces o niveles de conectividad en el AP y sus colindancias dentro del SA, enlaces por corredores y por trampolines. Los enlaces por trampolines, se relacionan principalmente con las aves, pues debido a su capacidad de

vuelo, se pueden desplazar sin problema de un parche de vegetación forestal a otro, divididos por alguna zona de pastizal, asentamientos humanos o tierras agrícolas, en donde la distancia entre parches forestales suele ser lo suficientemente amplia como para evitar que la gran mayoría de las especies de fauna silvestre se desplace a través de dichas coberturas. Cuando la matriz del paisaje es permeable o semipermeable, una gran mayoría de las especies de fauna silvestre pueden desplazarse a través de ella, a manera de corredor, para llegar a distintos parches forestales. Las distintas coberturas que puede presentar un paisaje modificado por el hombre, presentan bien, distinto nivel de permeabilidad, por ejemplo, un área forestal semiabierta podría ser atravesada por muchas especies de fauna para llegar a distintos hábitats adecuados. Un potrero, podría ser usado por un menor número de especies para desplazarse, mientras que áreas con asentamientos humanos o desprovistas de vegetación, pocas especies tienen la capacidad de desplazamiento a través de ellas.

Las riberas de los ríos son por definición, corredores naturales para el desplazamiento y dispersión de numerosas especies de fauna silvestre, incluso cuando las riberas ya se encuentran deforestadas, pueden seguir teniendo un buen grado de funcionalidad como corredores biológicos.

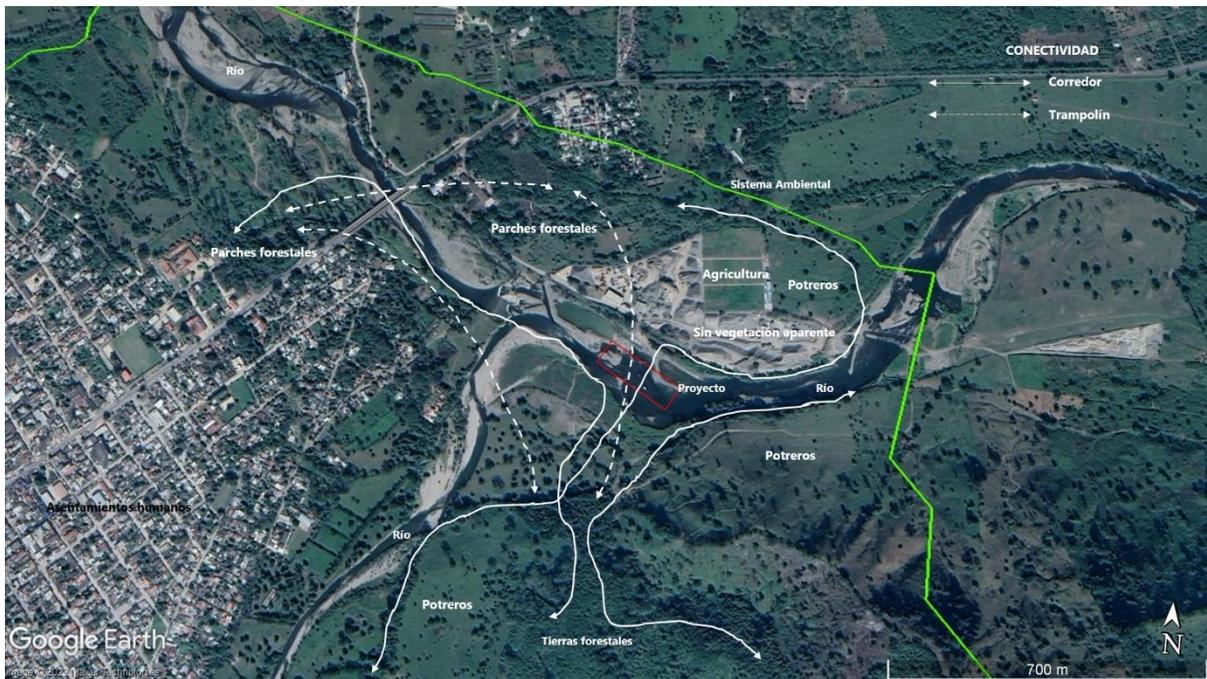


Imagen IV.72. Tipos de conectividad en el AP y sus colindancias en el SA.

IV.2.4 Ecosistemas

De acuerdo a un contexto ecológico y biológico; un ecosistema es el conjunto de interacciones entre componentes bióticos y abióticos presentes en un espacio determinado. Las interacciones generan procesos propios del sistema como el ciclo de materia y el flujo de energía; estos procesos son dinámicos y abiertos, algunos de ellos medibles en series de tiempo que pueden ser de carácter geológico (Smith, 2001). La eficiencia y permanencia de los procesos depende de la diversidad de especies, es decir, la diversidad biológica de un ecosistema es variable.

La vegetación representa un elemento básico de todo ecosistema, ya que éste alberga al resto de los componentes de la biodiversidad (Miranda y Hernández X. 1963; Rzedowski, 1978). Además de proporcionar las condiciones ambientales para la subsistencia de otras especies, y auxilia a la generación de material orgánico para la calidad del suelo (Olson et al., 2001; CCA 2005); y en común con la flora, se manifiesta la importancia primaria que tiene la fauna nativa considerando su interacción con la vegetación. Las interacciones entre flora y fauna son especialmente diversas.



Imagen IV.73. Condiciones generales que se observan en la zona de estudio.

Por otro lado, como elementos negativos hacia el ecosistema; durante de la visita de campo se pudo observar el proceso fragmentación actual de la vegetación en el SA, como consecuencia del cambio de uso de suelo a través del tiempo; siendo las actividades agrícolas y ganaderas las que han ocasionado mayores afectaciones para la continuidad de la vegetación; dichas actividades han generado impactos ambientales importantes. Mediante la incursión de los cambios en el uso del suelo trae consigo, además de la reducción en la extensión del hábitat, un cambio marcado en la configuración espacial del paisaje, de manera que la vegetación remanente queda constituida por una serie de relictos más o menos aislados, inmersos en una matriz de terrenos antrópicos, lo que se conoce como fragmentación tal como se observa en la siguiente imagen:



Imagen IV.74. Matriz del paisaje en mosaicos fragmentados, donde resulta dominante la agricultura y la ganadería.

Este patrón de fragmentación es resultado de un sistema de usos que es similar al reportado en otras regiones del estado y consiste en la influencia humana para distintas actividades y que han llevado a los ecosistemas a la degradación constante con el paso del tiempo. A medida que vaya aumentado la pérdida de superficie de hábitat, disminuye la conectividad y se hace más evidente el efecto de borde. Las coberturas forestales en el SA cada vez disminuyen; actualmente existen indicios de vegetación secundaria y fragmentos de VSa/SAP con diverso

grado de modificación en un equilibrio inestable por la intensa y continua deforestación a que ha estado sometida la región, lo que ha generado un alto impacto a la funcionalidad y equilibrio ecológico de la vegetación. En ese mismo sentido, el desplazamiento de la cobertura vegetal disminuye la calidad ambiental en ciertas superficies del SA y consecuentemente dentro del ecosistema. En estas zonas el arribo de especies pioneras al disturbio han logrado colonizar rápidamente sitios perturbados.

La calidad de los ecosistemas juega un papel muy importante en la composición y estructura de la fauna silvestre. Actualmente, el SA presenta un alto nivel del deterioro en sus ecosistemas, transformando un paisaje natural en otro fuertemente dominado por los elementos antropogénicos como son los asentamientos humanos, la agricultura, la ganadería, entre otros. Esta reducción de los hábitats, provoca a su vez, una reducción en la riqueza y diversidad de fauna silvestre en los sitios impactados. Sin embargo, muchas especies, principalmente generalistas, y principalmente del grupo aves, se adaptan muy bien a estas nuevas condiciones, ocupando de manera cotidiana, áreas impactadas como llevar a cabo diversas actividades como alimentación y descanso.

Durante los muestreos, las aves fueron el grupo más numeroso, no solo en los sitios de muestreo, sino fuera de estos también, evidentemente asociadas al río y sus aguas que proveen fuentes de alimentación. La presencia de abundantes peces de distintos tamaños, atrae fuertemente a diversas especies de aves acuáticas como garzas, íbices y martines pescadores, incluso se logró registrar un ejemplar de águila pescadora (*Padion haliaetus*).



Imagen IV.75. Ejemplo de algunas especies de aves acuáticas registradas durante los muestreos. A: *Phalacrocorax brasilianus* y *Egretta thula*; B: *Jacana spinosa*; C: *Butorides virescens*.

Los sitios abiertos, ya sea impactados o que de manera natural tengan dicha característica, suelen ser mayormente ocupados por las aves, pues su capacidad de desplazamiento les provee mayor seguridad para ir de un sitio a otro de manera rápida. La herpetofauna y los mamíferos son menos comunes en áreas abiertas, y las especies que se aventuran usan distintos recursos como el camuflaje, el desplazamiento nocturno, el refugio constante entre rocas o vegetación aislada, sin embargo, el riesgo de depredación siempre está presente. En

este sentido, los registros de anfibios, reptiles y mamíferos bajo dichas condiciones, suelen ser esporádicos.

Si bien, el área del Proyecto no presenta características importantes para la presencia de fauna, además del recurso agua, el hecho de haber registrado, relativamente, numerosas especies, se debe, en gran parte, a sitios aledaños de mejores condiciones que pueden albergar mayores riquezas de fauna, y que fungen como áreas donadoras hacia sitios de menor calidad o sitios forestales reducidos y aislados. El AP, por su reducida dimensión, por formar parte del cauce del río y tener una condición francamente abierta, debe cambiar constantemente en el tiempo sus valores de riqueza y composición de fauna silvestre, pues difícilmente alguna especie podría establecerse permanentemente para llevar a cabo todas sus actividades vitales dentro del AP. En otras palabras, el AP no resulta tan relevante para la vida silvestre, como lo serían otras áreas cercanas a este, sobre todo aquellas con una buena cobertura vegetal, ya sea asociada al río o alejada de él.



Imagen IV.76. Ejemplo de otras especies registradas en el AP. A: *Didelphis virginiana*; B: *Antyanax mexicanus*; C: *Incilius nebulosus*.

Ecosistemas ambientalmente sensibles

En la zona de estudio no se encuentran ecosistemas ambientalmente sensibles, como se ha referido anteriormente, el uso actual del suelo se traduce de manera general en un paisaje que presenta una matriz fragmentada por diversas causas de origen antropogénico a todo lo ancho y largo del SA, donde las actividades agrícolas-ganaderas sumado a la constante presión de crecimiento urbano por el incremento de asentamientos humanos, han alterado la dinámica funcional del ecosistema.

IV.2.5 Medio socioeconómico

Los datos visualizados para el municipio de Xicotepec fueron obtenidos del cuestionario ampliado del Censo Población y Vivienda cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

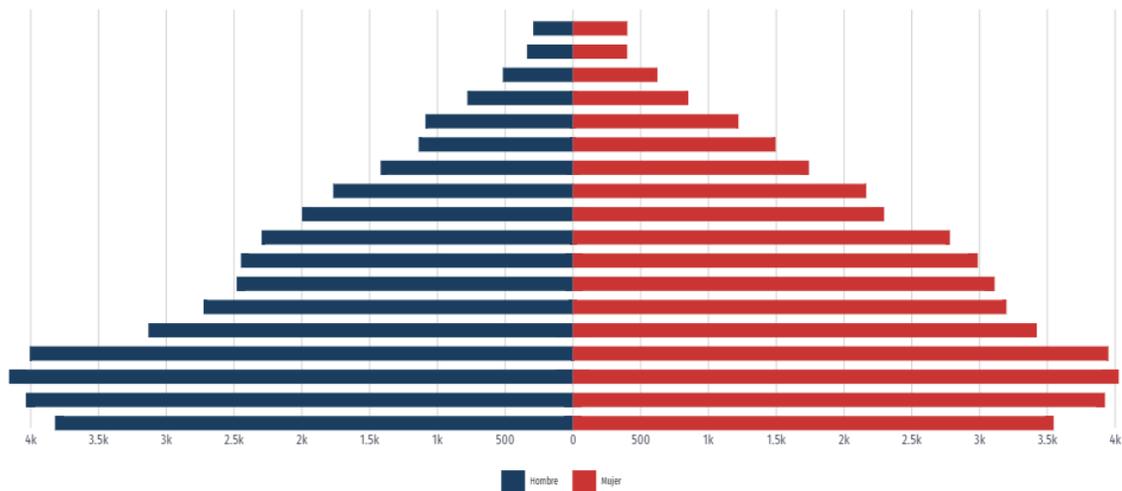
IV.2.5.1 Demografía

La población total de Xicotepec en 2020 fue 80,591 habitantes, siendo 52.3% mujeres y 47.7% hombres.

Tabla IV.24. Distribución poblacional por género en el municipio de Xicotepec, 2.020

Genero	Población total
Mujeres	42,143
Hombres	38,448

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (8,187 habitantes), 5 a 9 años (7,961 habitantes) y 15 a 19 años (7,958 habitantes). Entre ellos concentraron el 29.9% de la población total.



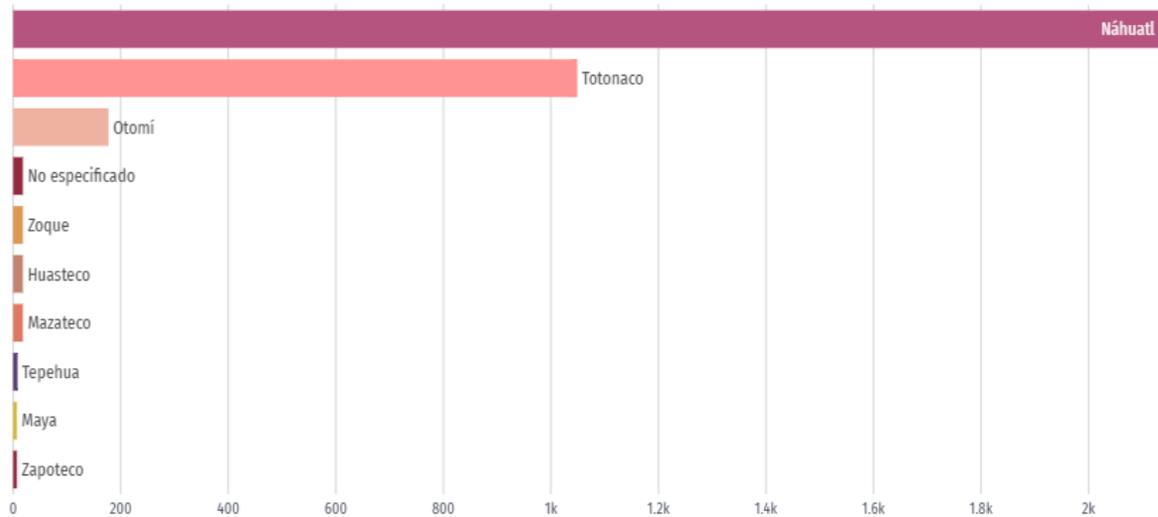
Gráfica IV.8. Pirámide poblacional total del municipio de Xicotepec, 2020.

Población que habla alguna lengua indígena

La siguiente gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Xicotepec.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.



Gráfica IV.9. Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Xicotepec

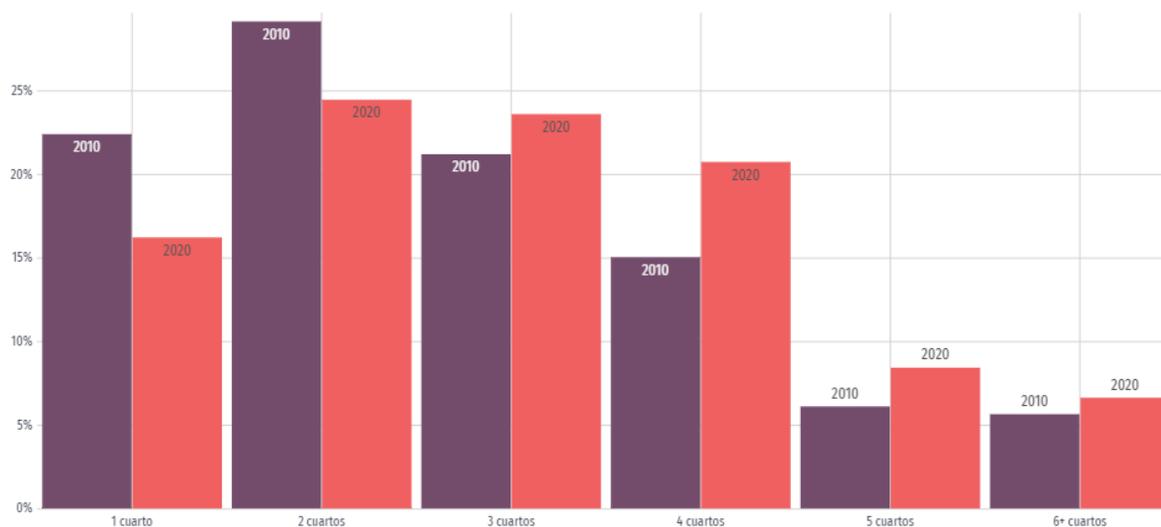
La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 3.45k personas, lo que corresponde a 4.28% del total de la población de Xicotepec.

Las lenguas indígenas más habladas fueron náhuatl (2,131 habitantes), Totonaco (1,049 habitantes) y Otomí (177 habitantes).

IV.2.5.2 Vivienda y urbanización

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 2 y 3 cuartos, 24.4% y 23.6%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, 47.5% y 35.8%, respectivamente.



Gráfica IV.10. Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020

IV.2.5.3 Servicios de salud

En Xicotepec, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (38,900 habitantes), Consultorio de farmacia (16,500 habitantes) y Consultorio, clínica u hospital privado (7,620 habitantes).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (38,200 habitantes) y No Especificado (22, 200 habitantes).

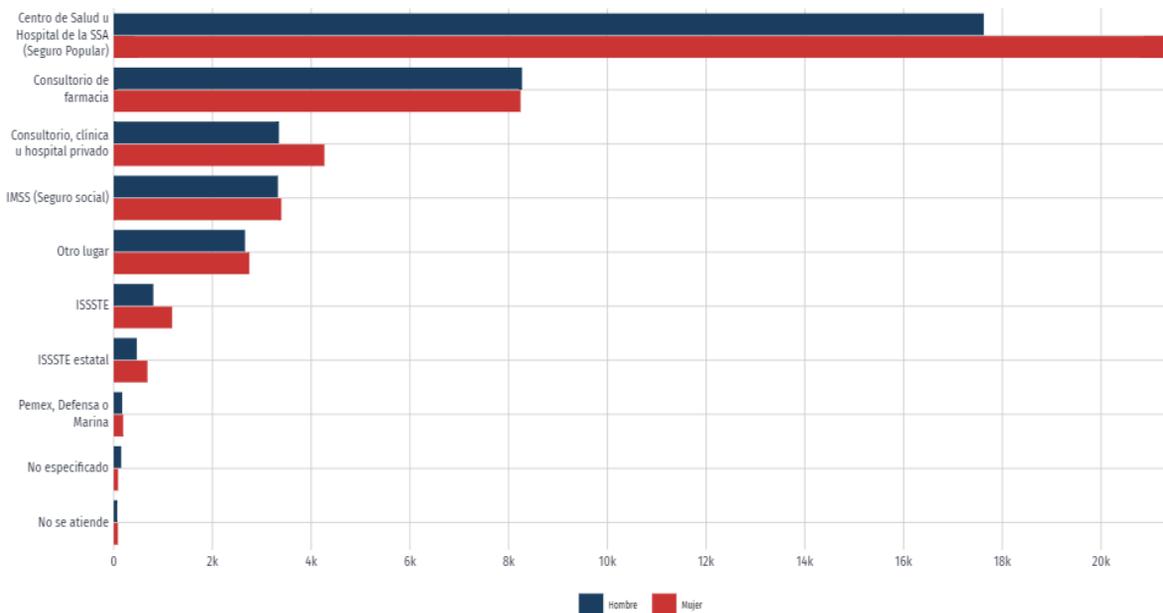
Tabla IV.25. Atención de salud en el municipio de Xicotepec, 2020

Genero	Porcentaje población total
Población atendida por seguro popular	49.2%
Población atendida por seguro social	8.5%

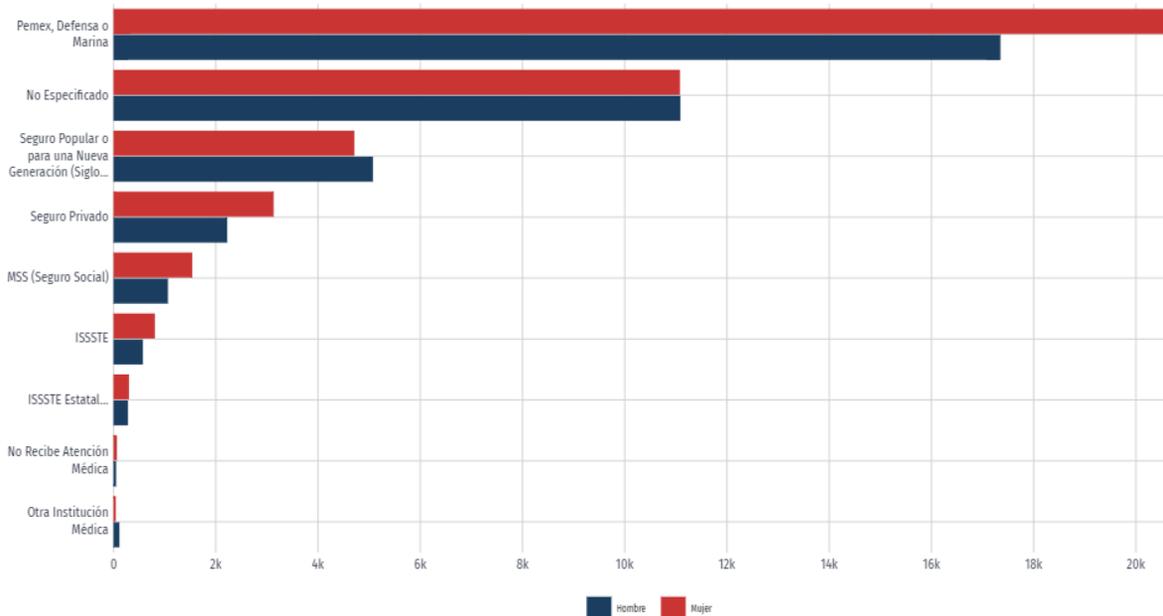
* La sumatoria de la población afiliada es mayor a la población nacional debido a que una persona puede estar afiliada en múltiples instituciones de salud.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.



Gráfica IV.11. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)



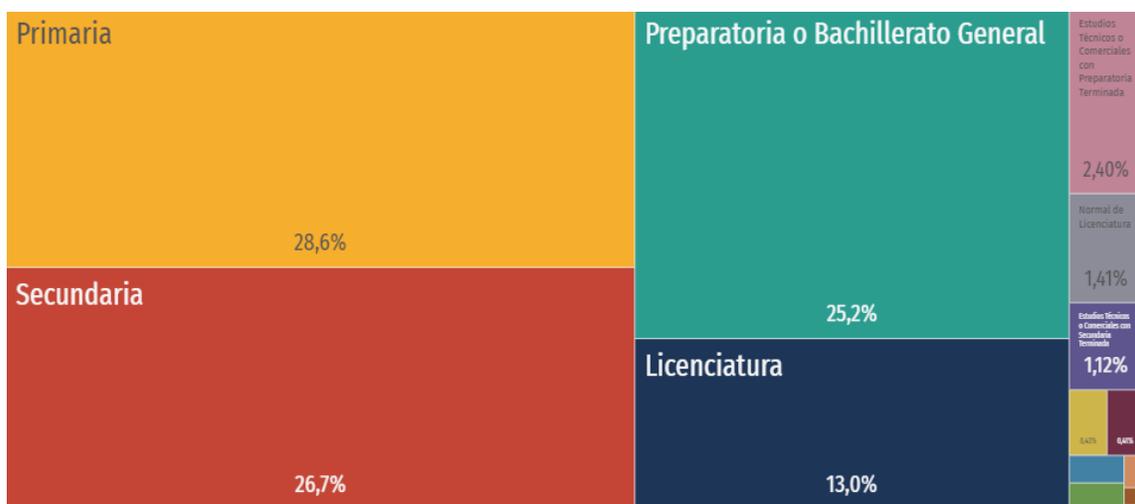
Gráfica IV.12. Distribución de personas afiliadas a seguros sociales por sexo (2020)

IV.2.5.4 Educación

En 2020, los principales grados académicos de la población de Xicotepec fueron Primaria (14,500 personas o 28.6% del total), Secundaria (13,500 personas o 26.7% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (12,700 personas o 25.2% del total).

Es posible ver la distribución de los grados académicos por sexo cambiando la opción seleccionada en el botón superior.

La gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Xicotepec según el grado académico aprobado.



Gráfica IV.13. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Xicotepec. (Distribución de la población total)

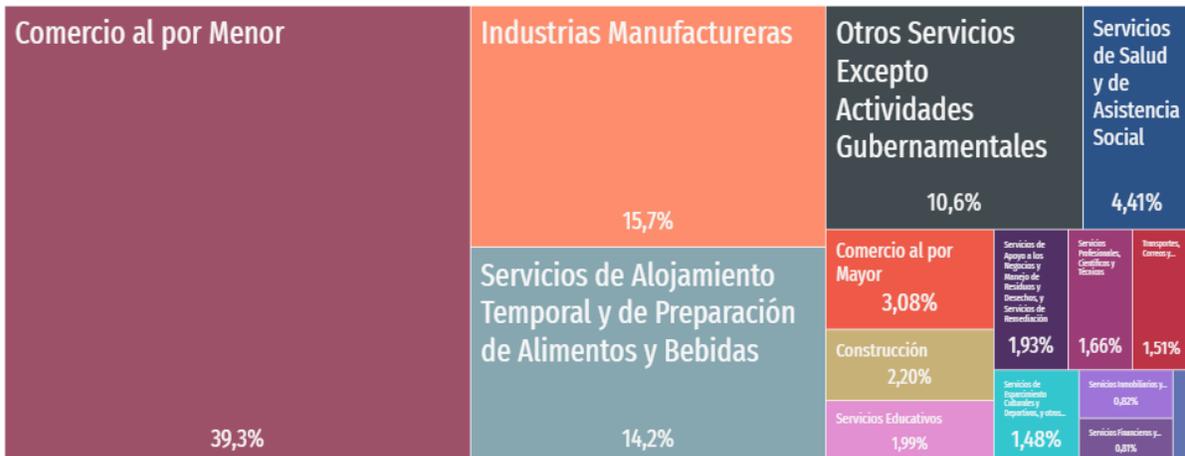
IV.2.5.5 Actividades económicas

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Xicotepec fueron Comercio al por Menor (1,880 unidades), Industrias Manufactureras (639 unidades) y Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (617 unidades).



Gráfica IV.14. Unidades económicas según sector económico en 2019

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más empleados dependientes de la unidad económica en Xicotepec fueron Comercio al por Menor (3,640 empleados), Industrias Manufactureras (1,453 empleados) y Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (1,313 empleados).



Gráfica IV.15. Empleados dependientes de la unidad económica según sector económico en 2019

IV.2.6 Diagnóstico ambiental

Actualmente, los problemas ambientales alrededor del planeta son numerosos, y lamentablemente el ser humano ha actuado como actor principal en el deterioro de los recursos naturales, presentándose daños incluso en los sitios más remotos. Por ejemplo, se han detectado gases contaminantes a gran altura sobre el continente antártico, o bien,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

sustancias químicas sintéticas en la naturaleza. Por otra parte, es muy difícil encontrar bosques, pastizales o cualquier otra comunidad vegetal natural intacta.

Los seres humanos, sin duda, son los más poderosos perturbadores de su propio medio natural, no obstante que su salud y quizá su supervivencia sobre la Tierra depende de las condiciones del mismo. Es claro que este daño corresponde a dos razones fundamentales. La primera es que no hay más opción que explotar el medio natural para la obtención de alimento, minerales, cobijo, y tantas otras necesidades de la vida y del desarrollo humano. Y la segunda razón es el descuido, o la destrucción sin sentido. Demasiadas ciudades continúan vertiendo sus desechos en el aire o el agua, la agricultura suele ser innecesariamente destructiva del suelo, y todos somos culpables en diferentes proporciones como individuos consumidores (Henry y Heinke, 1999).

En un contexto del desarrollo de vías de comunicación los problemas ambientales son igualmente numerosos según la magnitud, naturaleza y ubicación de los mismos. Entre las principales secuelas que va dejando la construcción de una carretera son: mortalidad de fauna a causa de atropellamientos; pérdida y degradación de hábitats; contaminación del suelo, agua y aire; creación de microclimas no siempre favorables; condiciones hidrológicas alteradas y el aumento de actividades humanas en las zonas adyacentes a los cuerpos carreteros (Luell, Bekker, Cuperus, Dufek, Fry, Hicks, Hlavác, Keller, Rosell, Sangwine, Tørsløv, Wandall y Maire, 2003). A este respecto, es necesario implementar metodologías de aplicación rápida, que permitan pronosticar daños potenciales ante la ejecución de proyectos carreteros con visión de desarrollo económico y social, que ayuden a re-direccionar el sentido lógico de las medidas de mitigación y/o compensación adecuada para contrarrestar los daños ambientales.

Metodología

Con la finalidad de estimar los posibles impactos ambientales ante la ejecución del proyecto de extracción en el río San Marcos, se llevó a cabo un método de ponderación de seis factores ambientales en campo a nivel del proyecto y zonas adyacentes (geoformas, suelo, calidad del agua, hábitats para la fauna silvestre, diversidad biológica observable y evidencia de presión antropogénica). Para la evaluación se tomaron algunas consideraciones básicas durante el procedimiento, las cuales se indican a continuación:

Como primer paso y previo a las visitas de campo se generó una matriz para ser utilizada como guía durante las evaluaciones. La matriz incluye los seis factores ambientales seleccionados, así como una breve descripción de probables condiciones a evaluar y sus diferentes grados de calidad ambiental, tanto numéricos como descriptivos.

Tabla IV.26. Matriz de evaluación ambiental

Factor	Condición	Calificación
Geoformas (Considerar cortes en el terreno, terraplenes, extracción de material, etc.).	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1
Suelo (Buscar evidencias de erosión, compactación del piso ripario, socavamientos, etc.).	Sin erosión aparente	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Calidad del agua Detectar presencia de algas, plantas acuáticas invasoras, color, olor, presencia de fauna nociva o indicadora de mala calidad, descargas de aguas residuales, residuos urbanos o de agroquímicos.	Sin contaminación aparente	5
	Ligera contaminación	4
	Moderada contaminación	3
	Alta contaminación	2
	Extrema contaminación	1
Hábitats para la fauna silvestre Analizar el estado de la cubierta vegetal, los elementos abióticos que formen parte de los microambientes disponibles. Considerar el potencial para albergar distintos grupos de fauna silvestre.	Potencial muy alto. Hay múltiples elementos bióticos y abióticos que ofrecen microambientes para distintas especies de fauna.	5
	Potencial alto. Hay presencia de elementos bióticos y abióticos que permiten la formación de microambientes para algunas especies de fauna.	4
	Potencial medio. Presencia moderada de vegetación y elementos abióticos que crean microambientes favorables para algunas especies.	3
	Potencial bajo. Baja presencia de vegetación y los elementos abióticos ofrece microambientes solo para algunas especies muy tolerantes.	2
	Potencial muy bajo. No hay vegetación y los elementos abióticos no ofrecen microambientes favorables para la fauna silvestre.	1
Diversidad biológica observable (De acuerdo al tipo de ecosistema se evaluará en función de lo observable en términos de la riqueza y abundancia de especies de flora y fauna).	Alta diversidad	5
	Moderada diversidad	4
	Baja diversidad	3
	Muy baja diversidad	2
	Diversidad casi o aparentemente nula	1
Evidencia de presión antropogénica (Asentamientos humanos, pastoreo, agricultura, caminos, brechas, basura, actividades de aprovechamiento de recursos naturales, etc.)	Nula	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2
	Muy alta	1

Dadas las reducidas dimensiones del proyecto se definieron cuatro (4) sitios de evaluación, ubicados de manera dispersas para cubrir gran parte del predio. La ubicación de los mismos se indica en la siguiente imagen:



Imagen IV.77. Ubicación de los sitios de evaluación.

Tabla IV.27. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo.

Sitio	X	Y
1	617999	2255096
2	618002	2255049
3	618076	2255048
4	618100	2254999

Se consideró un radio de muestreo entre 15 - 20 m desde la ubicación del ponderador, considerándose esta distancia como óptima en términos de la visibilidad del entorno.

Básicamente el procedimiento de evaluación es seguir la matriz y calificar los distintos factores según las opciones de calidad que se sugieren en la misma. Es importante caminar y observar con detalle la superficie total correspondiente a los 50 metros de radio que se plantea para cada sitio.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Se recomienda que la evaluación la realice un grupo de especialistas con suficientes conocimientos ambientales para obtener resultados más confiables y con distintos enfoques y percepciones. En este sentido, para el presente apartado se conformó un pequeño grupo multidisciplinario para obtener una mejor evaluación.

Por otro lado, se recomienda que los ponderadores mantengan siempre un alto nivel de objetividad y análisis durante la asignación de los valores a cada factor, de esta manera se pueden reducir el exceso de sesgos.

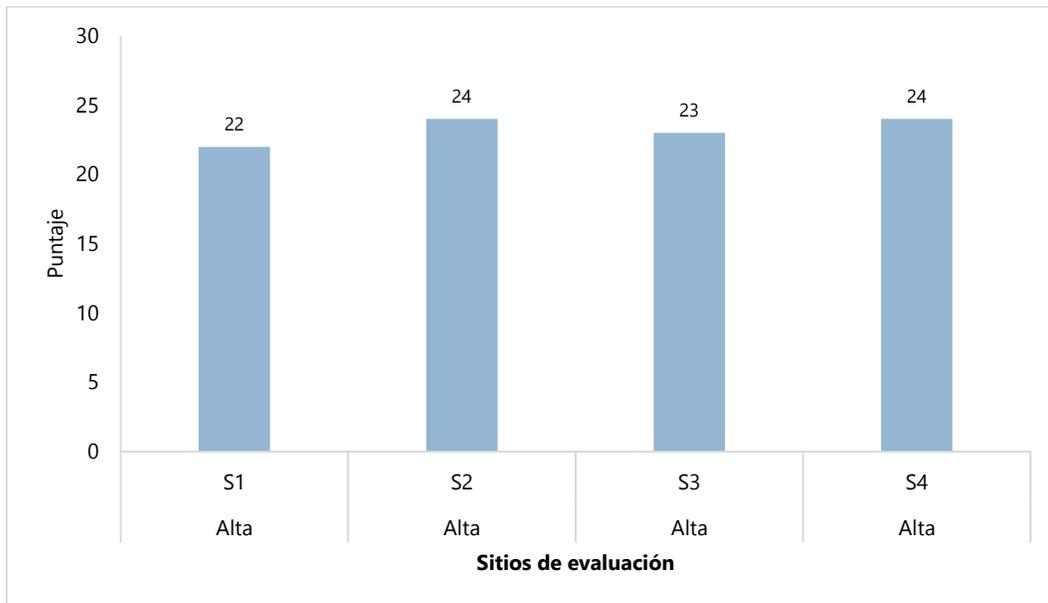
De acuerdo a los factores manejados, se generó una tabla de calidad ambiental con un rango de cinco niveles. De esta manera, los resultados finales son presentados cualitativa o cuantitativamente según dicha escala, tanto para los sitios de muestreo como para el área del proyecto en su totalidad.

Tabla IV.28. Escala de calidad ambiental.

Calidad ambiental	Rango de valores
Muy baja	5 -- 10
Baja	10.1 -- 15
Media	15.1 -- 20
Alta	20.1 -- 25
Muy alta	25.1 -- 30

Resultados

El área del proyecto forma parte del cauce de un tramo del río San Marcos. Se trata de un río perenne con una amplitud en su cauce, en la parte donde se localiza el proyecto, de alrededor de 100 metros. La vegetación de ribera es casi nula en sus elementos arbóreos, dominando las especies herbáceas principalmente en la margen derecha aguas abajo. La valoración ambiental del AP indica que se trata de un lugar con una calidad alta según sus elementos compositivos, alcanzando un puntaje de 23.5. Los valores de los cuatro sitios de muestreo, sugieren una alta homogeneidad, y en parte se debe a que el predio es relativamente pequeño, superando apenas la hectárea de superficie.



Gráfica IV.16. Calidad ambiental por sitio de muestreo para el AP.

Básicamente, las pequeñas diferencias que se observaron entre los sitios de muestreo radican en los factores suelo y hábitats para la fauna silvestre, mientras que el resto de los factores presentan los mismos valores en todos los sitios de muestreo denotando su nivel de homogeneidad. Para analizar con más detalles las condiciones ambientales del proyecto, veremos los resultados y características de cada uno de los factores evaluados.

Tabla IV.29. Valores de calidad ambiental para el AP.

Factor	Sitios				Calidad ambiental
	1	2	3	4	
Geoformas	5	5	5	5	5
Suelo	4	5	4	5	4.5
Calidad del agua	4	4	4	4	4
Hábitats para la fauna silvestre	2	3	3	3	2.75
Diversidad biológica observable	3	3	3	3	3
Evidencia de presión antropogénica	4	4	4	4	4
Calidad ambiental	22	24	23	24	23.25

Geoformas. Básicamente, las geoformas en todos los sitios de evaluación se observaron intactas, sin algún daño o modificación aparentes, de manera que, fue el factor que obtuvo el valor más alto entre los seis evaluados.

Suelo. El suelo del cauce, puede presentar enormes variaciones a lo largo del año, fundamentalmente en ríos donde el caudal, también varía considerablemente entre la época de secas y la época de lluvias. Durante la valoración, se pudo observar la formación de bancos

de material, producto de la erosión, transporte y sedimentación de materiales de distintos tamaños, desde suelo fino suspendido en el agua, hasta guijarros y cantos rodados.



Imagen IV.78. Muestra de la acumulación de material alocto producto de la erosión aguas arriba. Se observa la formación de bancos con material de diverso tamaño como arenas, grava y cantos rodados.

Calidad del agua. Evaluar la calidad del agua de manera general a través del color, olor, presencia de algas, plantas acuáticas, vertebrados y/o macroinvertebrados acuáticos, permite tener una idea básica de las condiciones del agua, si se encuentra o no contaminada con materia orgánica como puede ser, por descargas de aguas residuales.

En general, la calidad del agua en el AP se observó aceptable. Al parecer hay algún grado de contaminación orgánica, que podría provenir de posibles descargas de aguas residuales, aguas arriba, además de agroquímicos y heces de ganado. Si bien, se observó un ligero grado de contaminación, el agua aún presenta las condiciones suficientemente aceptables como para permitir la presencia de casi todos los grupos de vertebrados terrestres y acuáticos, a excepción de reptiles, que si bien, no se registraron durante los muestreos, no se descarta la idea de encontrar algunas especies asociadas al agua, como son algunas serpientes.

Hábitats para la fauna silvestre. Este factor tuvo los valores más bajos y se debe a la reducida presencia de vegetación, principalmente leñosa, además de contar con pocas superficies completamente secas que promuevan su ocupación permanente por parte de especies que no sean completamente acuáticas, ya que, en este caso, la mayor abundancia observada fue algunos peces.

No obstante, la baja presencia de vegetación, así como el régimen variante del caudal entre las épocas de secas y lluvias, se considera un área importante para la presencia de fauna mayormente acuática como los peces y algunas especies de aves como garzas, cormoranes e íbices entre otros.



Imagen IV.79. Imagen izquierda: abundantes aves acuáticas sobre un banco de material. Imagen derecha: observación de la calidad del agua en campo.

Diversidad biológica observable. Como se comentó en el punto anterior, el registro de distintas especies de fauna silvestre de casi todos los grupos de vertebrados, además de algunas exuvias de larvas de Odonatos, que suelen usarse como parte de los grupos bioindicadores de macroinvertebrados acuáticos, sugieren una importante diversidad de vida silvestre dentro del AP. Por supuesto, también se observaron algunas especies de plantas herbáceas y en menor medida algunas de porte arbustivo (leñosas).



Imagen IV.80. Presencia de invertebrados en el AP. Imagen izquierda: grupo de mariposas atraídas por el agua y las sales. Imágenes central y derecha: exuvias de larvas de libélulas.

Evidencia de presión antropogénica. Las características del AP indican una leve presión antropogénica directa en su superficie, más bien, el impacto que se puede apreciar con mayor detalle, son los impactos indirectos que provienen del uso de suelo y otras actividades en tierras más altas. Por ejemplo, las descargas de aguas residuales y la erosión del suelo se reflejan en el AP a través de una ligera contaminación de las aguas y una acumulación notoria de material de distintos tamaños como arena, grava, guijarros y cantos rodados.

En general, aunque el AP no representa un área de alta diversidad biológica (en parte por su pequeña superficie), se considera que su calidad ambiental es alta, con presencia de algunos elementos poco relevantes que reducen su calidad, por ejemplo, la contaminación del agua,



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO
DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.**

que si bien, parece ser un grado ligero, en el futuro podría incrementarse dicha condición debido al aumento de los asentamientos humanos (Villa Ávila Camacho y La Herradura) hacia el oeste y suroeste del AP.



INTEGRADORA DE SERVICIOS DE ENERGÍAS RENOVABLES
PARA LA SUSTENTABILIDAD S.A.S.

CAPÍTULO V

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	2
V.1 Metodología para identificar los impactos ambientales	2
V.2 Evaluación y resultados.....	2

Índice de tablas

Tabla V.1. Identificación y evaluación de impactos ambientales de acuerdo a las actividades a desarrollar en cada etapa.....	¡Error! Marcador no definido.
--	--------------------------------------

Índice de gráficas

Gráfica V.1. Distribución de impactos positivos y negativos de acuerdo a su magnitud.....	4
Gráfica V.2. Distribución de impactos negativos por factor	5
Gráfica V.3. Distribución de impactos positivos por factor.....	6



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales que el proyecto de aprovechamiento de material del Banco Río San Marcos II puede generar, se diseñó una matriz de interacciones en base a la causa-efecto del impacto identificado.

En esta matriz se indica, en la línea horizontal, los Factores Ambientales catalogados de acuerdo a sus características bióticas, abióticas o sociales; y en la línea vertical se indican las actividades que se realizarán para la instalación del proyecto, clasificadas de acuerdo a las etapas del mismo.

MEDIO	FACTORES	ETAPAS	ACTIVIDADES
ABIÓTICO	Agua	PREPARACIÓN DEL SITIO	Contratación de personal
	Atmósfera		Desmante
	Suelo		Despalme
BIÓTICO	Vegetación	EXPLOTACIÓN	Introducción de la maquinaria
Fauna	Excavación y extracción de material		
PERCEPTUAL	Paisaje	Llenado y acarreo de material	
ECONÓMICO	Transporte	ABANDONO DEL SITIO	Retiro de maquinaria
SOCIAL	Salud		Limpieza del área
	Calidad de vida		

En los cuadros de intersección, se indican las interacciones de los Factores con las Actividades y se indican los impactos positivos con un signo (+) y los negativos con el signo (-); su magnitud se indica mediante la escala de tres puntos con colores asignados para su identificación:

- Despreciable (verde),
- Moderada (amarillo) y
- Alta (rojo).

V.2 EVALUACIÓN Y RESULTADOS

Utilizando la matriz descrita anteriormente se identificaron 28 interacciones Actividad-Factor, es decir, 19 impactos; de los cuales el 67.86 % son negativos y el 32.14 % positivo.

Tabla V.1. Identificación y evaluación de impactos ambientales de acuerdo a las actividades a desarrollar en cada etapa

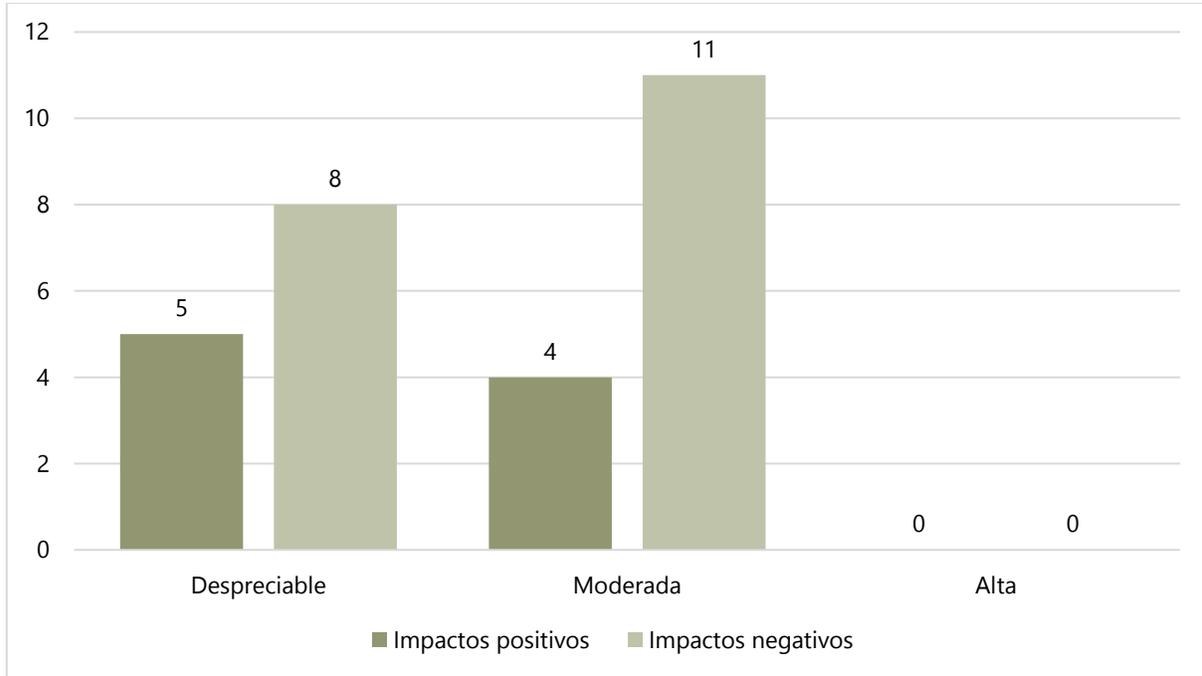
ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR ETAPAS		FACTORES										
		MEDIO ABIÓTICO			MEDIO BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO			SOCIAL	
ETAPAS	ACTIVIDADES	AGUA	ATMÓSFERA	SUELO	VEGETACIÓN	FAUNA	PAISAJE	EMPLEO	COMERCIO	TRANSPORTE	SALUD	CALIDAD DE VIDA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Contratación de personal							+				+
	Desmante				-	-	-					
	Despalme			-	-	-	-					
EXPLOTACIÓN	Introducción de la maquinaria		-	-			-					
	Excavación y extracción de material	-	-	-			-					
	Llenado y acarreo de material		-	-		-	-			-		
ABANDONO DEL SITIO	Retiro de maquinaria		+	+			+			+		
	Limpieza del área		+	+			+					

De acuerdo a las actividades realizadas y a los resultados de su magnitud es importante mencionar que la gran presencia de impactos negativos se da durante las actividades de desmante, despalme y la explotación del predio, afectando con ellas a la atmósfera y paisaje.

Los impactos positivos se ubican principalmente en la etapa de abandono del sitio por el retiro de la maquinaria y la limpieza del sitio, actividades que favorecen al medio abiótico y paisaje.

Se registraron en total 19 impactos negativos, de los cuales 8 son de magnitud Despreciable y 11 de magnitud Moderada, los impactos con magnitud Alta son nulos; Por otro lado, se identificaron 9 impactos positivos, de los cuales 5 son de magnitud Despreciable y 4 de

magnitud Moderada (no se identifican impactos de magnitud Alta), la distribución queda de la siguiente manera:



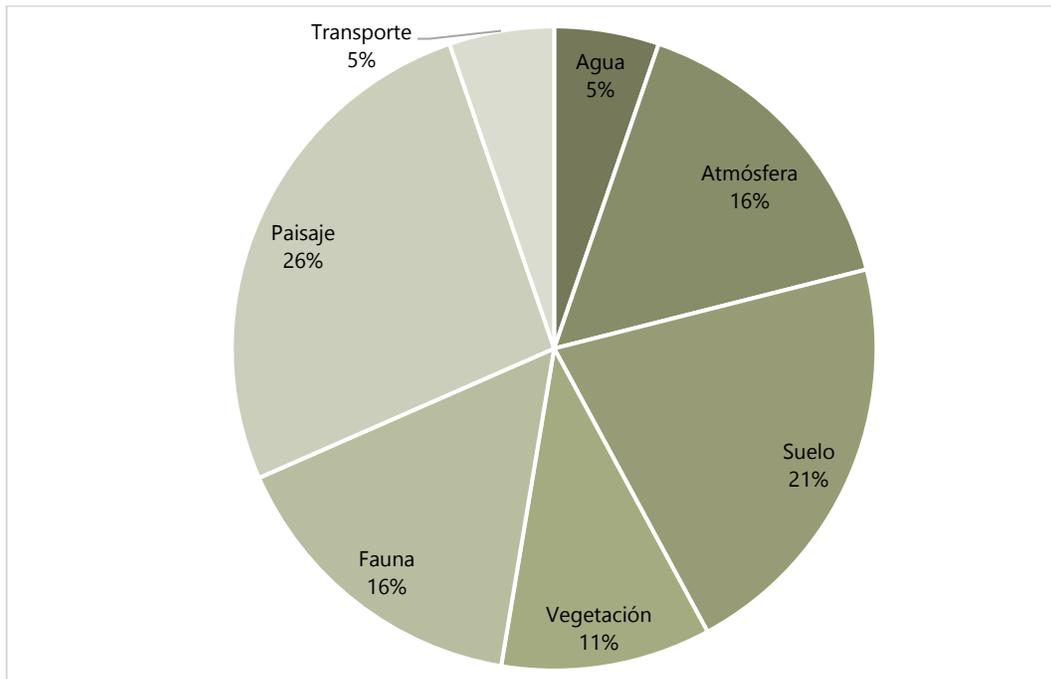
Gráfica V.1. Distribución de impactos positivos y negativos de acuerdo a su magnitud

Como se observa con la gráfica anterior la mayor parte de los impactos identificados ya sea positivos o negativos son de magnitud Despreciable, característica dada por las condiciones actuales del área donde se realizará la extracción de material; estas cuentan con una calidad ambiental baja a muy baja, debido a que las condiciones de fragmentación y perturbación son homogéneas en el sitio.

Descripción de los impactos

De la misma forma se realiza un análisis de los factores afectados de manera positiva o negativa, sin considerar la magnitud de la afectación, obteniendo los siguientes resultados.

Los impactos negativos, sin considerar su magnitud, se presentan en mayor porcentaje en el paisaje, suelo, atmósfera y fauna.



Gráfica V.2. Distribución de impactos negativos por factor

A continuación, se describen los impactos identificados:

- ▶ Agua: El movimiento de material durante las actividades de extracción y explotación de material del río San Marcos, así como de los acarreo provocará la dispersión de partículas de polvo, además de los gases de combustión emitidos por los vehículos de carga y maquinaria, podría provocar cambios en la velocidad de la corriente.

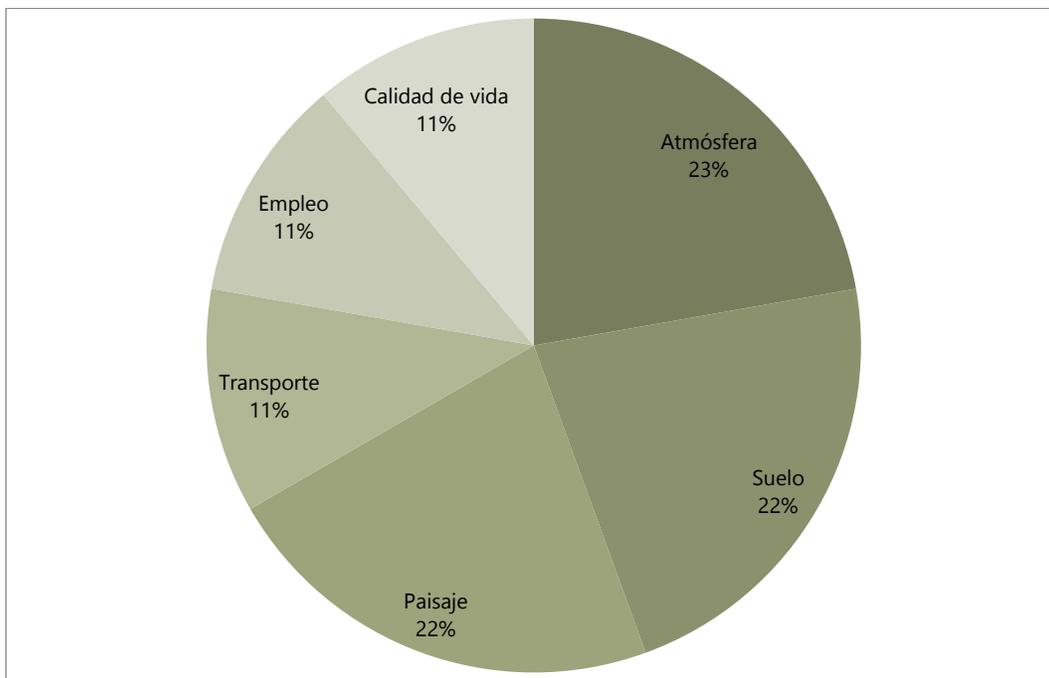
Se prevé la capacitación del personal involucrado en el proyecto respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado; esto para prevenir que, por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan escurrimientos, cauces o cuerpos de agua en la zona.

- ▶ Atmósfera: El movimiento de material durante las actividades de extracción y explotación de material, así como de los acarreo provocará la dispersión de partículas de polvo, además de los gases de combustión emitidos por los vehículos de carga y maquinaria esto será temporal.
- ▶ Suelo: Principalmente será afectado por la remoción de vegetación, la instalación de la maquinaria para la extracción, el acarreo de material y la instalación de las obras provisionales las cuales provocarán la compactación del suelo. Además, se considera la posibilidad de derrames menores de combustibles y/o lubricantes de la maquinaria y vehículos.

También se consideran que este factor se verá impactado por la modificación a la topografía actual del sitio, sin embargo, actualmente está ya se muestra alterada con fines agrícolas por lo que este impacto no es de nueva generación solo se incrementa a los impactos existentes actualmente

- ▶ Paisaje: La mayor alteración será durante las actividades mismas de extracción de material, no solo por la extracción misma si no por el acarreo del material al sitio final de disposición, sin embargo, esta afectación será temporal durante el tiempo que el banco esté en uso.
- ▶ Fauna: El sitio ya ha sido fuertemente modificado, pero aún pueden presentarse especies de mamíferos que se han adaptado a las condiciones actuales los cuales se alejaran de la zona con la presencia de los trabajadores, sin embargo, podrían encontrarse mamíferos pequeños como roedores, los cuales suelen buscar refugio en huecos en el suelo o entre rocas y pueden resultar heridos o muertos
- ▶ Vegetación: Este impacto se presenta por la remoción de individuos herbáceos y arbustivos que se encuentran presentes en el predio a explotar.

Los impactos positivos se encuentran en su mayoría en el medio abiótico (atmósfera y suelo) y perceptual (Paisaje), los cuales se observan con mayor porcentaje en la gráfica siguiente; mismos que se describen a continuación:



Gráfica V.3. Distribución de impactos positivos por factor

- ▶ Suelo: Una vez que se termine el periodo de extracción de material (12 años) se tendrá que realizar el abandono del sitio el cual consta del retiro de la maquinaria y equipo



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

utilizado, aunado a esto se considera que el factor se verá beneficiado por la nivelación del predio a explotar y por la limpieza general del sitio.

- Paisaje: Los beneficios se relacionan directamente con el retiro de maquinaria y equipo utilizado en la extracción y traslado de material.
- Atmósfera: Una vez abandonando el sitio se considera que las afectaciones a dicho factor serán prácticamente nulos ya que no existirán contaminantes atmosféricos ni partículas suspendidas producto de la ejecución del proyecto que lo afecten.



INTEGRADORA DE SERVICIOS DE ENERGÍAS RENOVABLES
PARA LA SUSTENTABILIDAD S.A.S.

CAPÍTULO VI

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	2
VI.1 Descripción de las medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	2
Medidas preventivas por factor	2
Medidas de mitigación.....	5
VI.2 Impactos residuales.....	6



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar en las diferentes etapas a desarrollar y en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir y clasificar los tipos de prácticas de mitigación necesarias para que la estructura y la funcionalidad del proyecto.

Se detallan las medidas de mitigación que se deberán cumplir a fin de garantizar que los impactos identificados y evaluados sean mitigados o compensados.

Aquellas medidas de mitigación que no sean aplicadas correctamente a su debido tiempo, y que por ello causen otros impactos no previstos, o en caso que actividades negligentes del contratista provoquen otros impactos, la aplicación y costo de nuevas medidas de mitigación correrán por cuenta del contratista.

Lo principal de las medidas de mitigación es tener en cuenta su descripción, función y aplicación; y para este proyecto se clasificarán en:

- *Medidas Preventivas.* Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental). La aplicación de estas medidas evitara la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.
- *Medidas de Mitigación.* Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental). Las medidas de mitigación aplicables son las de compensación y reducción.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar por las diferentes etapas y acciones en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

Medidas preventivas por factor

SUELO

- Durante la actividad del despalme, deberá vigilarse que únicamente se trabaje en el área contemplada para superficie de afectación, teniendo cuidado de transitar



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

únicamente por los caminos actualmente existentes para no afectar los campos de cultivo y/o pastizales.

- La maquinaria que participe en las distintas etapas deberá utilizar únicamente los caminos de acceso de los predios de explotación.
- Para el proceso de extracción del material solo se retirará hasta 30-40 cm del lecho del río para evitar realizar socavaciones (hoyos) que modifiquen la velocidad de la corriente actual del río.
- En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales. Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. El almacenamiento de combustible se deberá de realizar en un área dentro del andén o del estacionamiento y bajo la sombra.
- Proveer de un mantenimiento adecuado y oportuno a la maquinaria que se utilice en el proyecto para evitar posibles derrames de aceite, gasolina, diesel y/u otro tipo de residuo
- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaria, forzosamente deberán de efectuarse en un sitio apropiado. Estos sitios deberán ser totalmente impermeables y deberán estar equipados con desarenadores y trampas de aceite y grasas.
- Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en las etapas, deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

ATMÓSFERA

- Mantener la maquinaria y equipo en condiciones operativas óptimas, lo que significará una reducción de los efectos negativos con relación al aire, tanto por reflejar una disminución con relación a las emisiones contaminantes liberadas a la atmósfera (gases de combustión), como del ruido generado. Al tiempo que evitará o reducirá la contaminación del suelo por fugas de aceites lubricantes.
- Para el movimiento de tierras se debe considerar la fase húmeda y colocación de lonas, con el fin de reducir la cantidad de polvos generados durante el transporte de tierras, disminuyendo la afectación a la calidad del aire por el incremento de material particulado.
- Se deberá considerar e implementar en la medida de lo posible el uso de tecnologías ambientalmente innovadoras, reduciendo el consumo de energía y la emisión de contaminantes en todos los procesos posibles.

VEGETACIÓN



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

- La totalidad de la superficie dentro del área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha); en el sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos arvenses y ruderales, incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras. Así mismo, ninguna especie identificada en el AP se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que NO habrá afectación a especies incluidas en dicha Norma. Además, NO se pretende la afectación de vegetación acuática, ya que no existe en el AP.
- Toda vez que el Proyecto NO requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) en la superficie considerada, NO se requiere un Estudio Técnico Justificativo (ETJ). Por otro lado, los datos obtenidos en campo y gabinete muestran que la superficie considerada para el Proyecto forma parte de la corriente de agua, por lo anterior, se observan escasas malezas herbáceas en desarrollo.
- se propone una Reforestación funcional y estratégica como parte de las medidas de mitigación referidas en la MIA-P, mediante una compensación por las actividades pretendidas, con la plantación de 100 árboles nativos en sitios bien seleccionados sobre el margen Norte del río (ver anexo).

FAUNA

- Se deberán de impartir pláticas de concientización ambiental al personal que labore en la obra.
- Rescate y reubicación de herpetofauna, búsqueda y monitoreo de nidos de aves, y acciones de ahuyentamiento de mamíferos.
- En relación con la fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante la visita de campo, en las áreas del proyecto se registró únicamente la presencia de la especie *Tachybaptus dominicus*, conocida como zambullidor menor. Esta especie se encuentra listada en la categoría de Protección especial.

AGUA

- Resulta relevante señalar que la ejecución del proyecto no modificará las orillas y zonas federales actuales del río San Marcos, por ningún motivo se abrirán accesos nuevos a las áreas del proyecto, se utilizarán únicamente los existentes. Asimismo, las actividades del proyecto se realizarán en época de estiaje. En cuanto al proceso de extracción de material, este se realizará únicamente hasta los 30-40cm del lecho del río, para evitar socavar el lecho, lo que provocaría cambios en la velocidad de la corriente.
- Se prevé la capacitación del personal involucrado en el proyecto respecto a la obligación de evitar depositar basura, residuos, lodos o desechos en el suelo, o en cualquier lugar no autorizado; esto para prevenir que, por efecto de disolución o arrastre, los desechos, lodos, o residuos contaminen y/o obstruyan escurrimientos, cauces o cuerpos de agua en la zona.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

PAISAJE

- Durante las etapas, se colocarán botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.
- Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del área de extracción, así como la instalación de depósitos de basura.

SOCIAL Y ECONÓMICO

- Instalación de Sanitarios portátiles al menos 1 por cada 4 trabajadores.
- Establecer un sistema de seguridad en los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a dicha zona.
- Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.
- El personal que trabaje durante las etapas, deberá contar con un equipo de protección nasal y bucal, así como protector de ruido.
- Promover las ofertas de empleo para las actividades, en los poblados cercanos al proyecto.

Medidas de mitigación

Medidas de compensación y reducción

PAISAJE

- Nivelar y conformar el predio en el sitio donde se extrajo material para evitar oquedades.
- Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del área de extracción del predio, así como la instalación de depósitos de basura durante el periodo de actividades.

ATMÓSFERA

- Autocontrol de emisiones por los operadores de la maquinaria y vehículos empleados durante las etapas de proyecto de extracción de material.
- Acatamiento de la NOM- 045-SEMARNAT-1996, para unidades que utilizan diesel como combustible.
- Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-SEMARNAT-080-1994 y NOM-SEMARNAT-081-1994.
- Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas (polvo). En ningún caso se aceptará el riego de aceite quemado, para atenuar este efecto.



VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

En general, se esperan impactos residuales mínimos si se siguen las medidas de mitigación. Los impactos residuales más comunes por la extracción de material son la pérdida del suelo y los cambios en su topografía. Dichos impactos no tendrán relevancia en el presente proyecto, ya que se trata de predios que se encuentran dentro de una zona agrícola.

Para evitar dichos impactos se deben de limitar al área de trabajo, evitar abrir nuevos caminos de acceso para el traslado del material y evitando extraer material fuera de la superficie aprovechable determinada para el proyecto, así como no extraer más del volumen autorizado.

La mayoría de los impactos al factor suelo son poco mitigables, sin embargo, para los fines de uso de suelo del lugar, se espera que el movimiento de material del proyecto sea cíclico por lo que de forma anual se espera arrastre de material a la zona del proyecto lo que implica que al finalizar el área del proyecto mantendrá su perfil actual.



CAPÍTULO VII

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas	2
VII.1 Pronóstico del escenario	2
VII.1.1 Escenario general sin proyecto	2
VII.1.2 Escenario general con proyecto	3
VII.2 Resumen de Resultados y Conclusiones	8

Índice de imágenes

Imagen VII.1. Imágenes panorámicas del AP.	3
---	---

Índice de tablas

Tabla VII.1. Pronósticos de los escenarios por factor. SMA: sin medidas ambientales; CMA: con medidas ambientales.....	5
--	---



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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

En el presente capítulo se describe de manera general, las condiciones actuales del área del proyecto con y sin la ejecución del mismo. Por otro lado, también se presentan de manera sintetizada dos escenarios comparativos a nivel de factor, si el proyecto fuese aprobado y ejecutado. El primero, corresponde a la ejecución del proyecto sin la implementación de medidas ambientales (SMA), mientras que el segundo escenario, corresponde a la ejecución del proyecto, pero bajo la integración de todas las medidas ambientales (CMA), propuestas en el presente estudio. Para su elaboración, se analizaron los resultados obtenidos en los capítulos IV, V y VI de esta MIA-P.

VII.1.1 Escenario general sin proyecto

En un escenario sin proyecto, resulta lógico esperar que las condiciones ambientales permanezcan igual o con muy ligeros cambios respecto a la condición actual a través del tiempo, es decir, que los únicos impactos negativos que pudieran afectar a las superficies del proyecto, sean las actividades propias que hay en el SA, además de los impactos del clima, por ejemplo, lluvias atípicas.

El AP forma parte del cauce de un tramo del río San Marcos. Presenta una superficie de 1.14 ha. En este sentido, se trata de un ecosistema acuático con variantes notorias en el régimen de su caudal entre las épocas de secas y lluvias. La vegetación presente en su superficie corresponde de vegetación herbácea, creciendo mayormente en las zonas de acumulación de material, que es donde no se encuentra inundado. Se registraron distintas especies de vertebrados, en su mayoría peces, aves acuáticas o asociadas a ambientes acuáticos, y en menor medida se registraron individuos de una especie de anfibio y huellas de una especie de mamífero.

Es importante mencionar que, gran parte de la funcionalidad del ecosistema del AP se debe a la influencia de las áreas adyacentes y del flujo dinámico del río en todo su conjunto.



Imagen VII.1. Imágenes panorámicas del AP.

VII.1.2 Escenario general con proyecto

VII.1.2.1 Sin medidas ambientales

Sin duda, el peor escenario que podría presentarse, es la aprobación del proyecto sin la aplicación pertinente de las medidas ambientales. Los efectos negativos a nivel del SA pudieran ser irrelevantes debido a la superficie que representa el AP (0.12%) en el SA, pero a nivel puntual del AP, la situación cambia drásticamente hacia un panorama más desfavorable. Por ejemplo, se esperaría una mayor contaminación del aire ante una mayor emisión de los límites máximos permitidos de gases de efecto invernadero; también podría haber contaminación del agua, principalmente por accidentes o descuidos de derrames de hidrocarburos.

En términos de la riqueza biológica (principalmente la fauna silvestre), la situación a nivel del proyecto traería impactos directos sobre algunas especies, fundamentalmente de herpetofauna y algunas aves. En el caso de los mamíferos, se cree que, si hubiera alguna especie presente en el predio, esta podría dispersarse fácilmente ante el disturbio, lo mismo pasaría con la mayoría de las aves (excepto alguna que pudiera estar anidando en la zona) al igual que con los peces. En general, el impacto estaría en el orden de algunas pérdidas de ejemplares, además de provocar la dispersión de otras especies, exponiéndolas a nuevos territorios, que se traduce en una elevada posibilidad de depredación, y generando mayor competencia entre especies o individuos por los recursos disponibles.

Paisajísticamente, el impacto sería menor, ya que, se trata de un área a la que se le quitaría periódicamente el material acumulado por el arrastre del río. Es decir, habría cambios fundamentalmente en los factores “suelo” y “diversidad biológica observable”. Básicamente, serían áreas inhóspitas para la vida silvestre, de modo que, mientras hubiera extracción de material, la biodiversidad sería nula o muy baja. Por otro lado, el nivel de conectividad en lazo



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

as adyacentes al AP se vería un poco afectado al generar condiciones más adversas a las actuales dentro del AP, repercutiendo en los desplazamientos de la fauna silvestre (particularmente de especies no voladoras) en el espacio inmediato al AP.

VII.1.2.2 Con medidas ambientales

Un panorama donde el proyecto fuera aprobado y ejecutado con la consecuente integración de todas las medidas ambientales propuestas en la presente MIA-P, podría traer un equilibrio aceptable entre el desarrollo socioeconómico y la conservación ambiental, aunque también, cabe destacar que, se generarían algunos impactos residuales, de manera que, a pesar de implementar las medidas ambientales, no se lograría conseguir condiciones ecológicas cercanas a las actuales, de modo que las medidas compensatorias toman un papel preponderante en los proyectos con impacto al ambiente.

Algunos impactos hacia los componentes agua, suelo y aire podrían ser prevenidos o mitigados en un nivel alto, de modo que, los impactos residuales a dichos componentes serían irrelevantes. Desde mantener los vehículos y maquinaria en condiciones óptimas durante las actividades de extracción de material hasta atender oportunamente cualquier accidente por derrame de hidrocarburos, ayudaría considerablemente a reducir algunos impactos ambientales.

La flora tendría impactos muy bajos, debido a que la vegetación que se desarrolla actualmente en el AP corresponde a especies herbáceas catalogadas como malezas, tanto de origen nativo como introducidas. Evidentemente, ésta cubierta vegetal se considera como no forestal, de manera que, resulta poco relevante, sobre todo porque se desarrolla como pequeños parches dispersos, sin embargo, como medida compensatoria se ha propuesto una reforestación en los márgenes de un tramo del río San Marcos hacia la parte norte con un total de 100 árboles nativos, promoviendo la conectividad longitudinal a lo largo de las zonas ribereñas.

En el caso de la fauna silvestre, la implementación de las medidas ambientales podría traer una reducción significativa de los impactos esperados. Las medidas para la fauna silvestre son de gran importancia, pues permiten reducir o evitar muertes innecesarias. En este sentido, el rescate y reubicación de herpetofauna, así como la búsqueda y monitoreo de nidos de aves entre otras medidas, son clave para la conservación de la diversidad biológica local.

VII.1.2.3 Pronósticos del escenario por componente

En la siguiente tabla se presentan las descripciones de los factores biofísicos en relación a la condición actual de los mismos, así como los escenarios con y sin la implementación de las medidas ambientales propuestas en la presente MIA-P.

Tabla VII.1. Pronósticos de los escenarios por factor. SMA: sin medidas ambientales; CMA: con medidas ambientales.

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
Medio biofísico		
Aire	<p>En general, la contaminación del aire se debe a las actividades humanas y a eventos naturales. A nivel del SA el AP la percepción del aire, sugiere que se trata de una zona con una muy baja contaminación, y que las fuentes principales detectadas corresponden a las fuentes móviles, es decir, al flujo vehicular. Las fuentes fijas como podría el uso de leña para cocinar, corresponden también a una fuente de contaminación atmosférica, pero de baja relevancia.</p>	<p>SMA: Sin medidas ambientales, la ejecución del proyecto podría traer algunos efectos negativos, por ejemplo, la emisión excesiva de gases de combustión de efecto invernadero por el uso de vehículos y maquinaria pesada, fundamentalmente, si las unidades no se encuentran en condiciones adecuadas para respetar los límites máximos permisibles, de acuerdo a la normatividad vigente.</p> <p>CMA: Evidentemente, la aplicación de medidas ambientales, no evitaría, pero sí reduciría en gran medida los posibles efectos negativos a la calidad actual del aire, sobre todo a nivel local, ya que a nivel del SA resultarían irrelevantes las emisiones. Ya que se trata de un impacto moderado, las medidas propuestas presentan carácter de prevención y reducción. Las medidas deben ser aplicadas en tiempo y forma para que surtan los efectos esperados. Todos los vehículos y maquinaria utilizados en la obra, deberán estar en perfecta condición para cumplir cabalmente con la normatividad vigente que pudiere aplicar, según el vehículo automotor. Asimismo, los camiones de acarreo de material deben respetar el volumen autorizado para evitar la pérdida de material durante su trayecto.</p>
Suelo	<p>El tipo de suelo que se presenta en la totalidad del SA corresponde a Regosol. Se trata de un suelo poco evolucionado en su perfil. Son de color gris y su profundidad es muy variable, entre 10 y 100 cm. Dada la localización del AP, no se observan problemas en el suelo ripario, solo se observó abundante material pétreo depositado producto de la erosión en tierras altas y del arrastre por las avenidas de agua durante la época de lluvias.</p>	<p>SMA: El suelo es un recurso muy fácil de degradar o contaminar cuando se llevan a cabo sobre éste, diferentes actividades potencialmente riesgosas para el suelo, sin la menor prevención. Bajo este contexto, la ejecución del proyecto traería consigo, dos problemas potenciales que pueden ser serios a nivel local: la contaminación de los suelos; y cambios en su estructura física.</p> <p>CMA: Bajo la aplicación de las medidas ambientales planteadas en esta MIA-P, se prevendrían y reducirían de manera considerable los impactos al recurso suelo. Las medidas más destacadas son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Queda prohibido modificar las orillas, solo se ocuparán los accesos actuales. 2) El mantenimiento de maquinaria y vehículos automotores, debe realizarse en talleres especializados para evitar derrames accidentales de hidrocarburos o cualquier otra sustancia sintética.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
		3) Durante el proceso de extracción, solo se llegará a los 30-40 cm del lecho del río para evitar socavamientos y el aumento de la velocidad del caudal. 4) Durante la extracción se debe contar con sanitarios portátiles y contenedores, con tapa y debidamente identificados, para todos los residuos que se generen en el proceso de preparación del sitio y construcción del proyecto.
Agua	<p>El SA se localiza en las siguientes unidades hidrográficas: Región Hidrográfica Tuxpan-Nautla, Cuenca Río Cazonas, Subcuenca Río San Marcos y Microcuenca Villa Ávila Camacho (La Ceiba). En el SA se presentan algunas corrientes intermitentes y dos ríos perennes, siendo el más importante el Río San Marcos en el cual se localiza el AP. La calidad del agua se aprecia ligeramente contaminada por posibles descargas de aguas residuales, así como por agregación de heces de ganado.</p> <p>En cuanto a la hidrología subterránea presenta una permeabilidad baja-media de material consolidado.</p>	<p>SMA: La ejecución del proyecto en un panorama donde no fueran aplicadas las medidas ambientales pertinentes, podría generar eventos de contaminación del agua por derrames de hidrocarburos, por defecación a la intemperie y por la presencia de basura que fuere tirada en el entorno natural. El grado de afectación podría ser variable, sobre todo ante algún derrame de hidrocarburo, no obstante, no se esperarían niveles de afectación tan altos.</p> <p>CMA: La aplicación correcta y oportuna de todas las medidas ambientales, generaría un panorama positivo y de amplia viabilidad del proyecto, ya que todas las medidas tienen calidad de prevención, de modo que, los posibles impactos pueden evitarse oportunamente. Por ejemplo, la disposición de sanitarios portátiles; se dispondrá de contenedores con tapa para depositar la basura y residuos sólidos orgánicos que se generen durante la operación del proyecto; los vehículos y maquinaria pesada que se utilicen deben estar en correcto estado de mantenimiento para operar, y los mantenimientos se realizarán en talleres especializados; los residuos peligrosos que se generen serán dispuestos por una empresa especializada.</p>
Clima	<p>De acuerdo a la Síntesis Geográfica del Estado de Puebla, se identifican en el SA dos tipos de climas: 1) semicálido húmedo (A) C (fm) y 2) cálido húmedo Af (m). El semicálido húmedo se distribuye en la mayor parte del SA con una temperatura media que puede fluctuar entre los 18° y 24°C y lluvias promedio anuales que pueden llegar cerca de los 3,000 mm. Por su parte, el clima cálido húmedo se presenta hacia la parte norte del SA con una temperatura media que fluctúa entre los 22° y 26°C y una precipitación media de 1,500 mm en las partes bajas y 3,000 mm anuales en las partes altas. El clima del AP corresponde a semicálido húmedo.</p>	<p>SMA: Se prevé que el impacto al clima por efecto de la ejecución del proyecto, sea no significativo y puntualizado, pues la superficie requerida es relativamente baja (0.12%) en relación a la superficie total del SA. Además, hay que considerar que el AP no presenta una cobertura forestal.</p> <p>CMA: Con medidas ambientales, se espera que los impactos al clima, o, mejor dicho, al microclima, sean irrelevantes dentro del AP, pero en las áreas donde se pretende la plantación de 100 árboles nativos sobre la o las márgenes del río, aguas arriba del AP, podrían traer al paso del tiempo, una mejoría en el microclima, por efecto de la sombra que proyectarían las copas de los árboles.</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
<p align="center">Flora</p>	<p>La superficie total requerida para el AP es de 1.14 ha. Toda la vegetación presente es catalogada como no forestal. El SA presenta una superficie de 929.07 ha que corresponde a un mosaico de usos de suelo y vegetación fuertemente transformado por el hombre.</p> <p>De acuerdo a los trabajos de campo, se registraron para el SA un total de 60 especies de plantas vasculares repartidas en 25 familias destacando Fabaceae y Poaceae con 10 y siete especies respectivamente. Para el AP el registro de especies fue de 16, de las cuales, siete de ellas son de origen introducido.</p> <p>Todas las especies registradas en el AP también fueron halladas en el SA. En general, la vegetación del AP se conforma por especies herbáceas catalogadas como malezas, aunque algunas especies como el cinco negritos (<i>Lantana camara</i>) pueden llegar a tener un porte arbustivo.</p> <p>La estructura de la vegetación en el AP se observa a manera de parche dispersos, creciendo principalmente en las áreas (no inundadas) con acumulación de suelo y material que es arrastrado y depositado por la corriente del río.</p> <p>No se encontraron especies referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de riesgo en el SA ni en el AP.</p>	<p>SMA: La ejecución del proyecto, sin considerar ninguna medida de mitigación, prevención o compensación, traería incluso impactos ligeros, dadas las condiciones y tipo de vegetación que se desarrolla en la superficie del AP, ya que se trata de especies catalogadas como malezas que tienen una amplia capacidad de desarrollo y dispersión, además de que siete de las 16 especies registradas, son consideradas como exóticas o introducidas, de tal suerte que, su eliminación lejos de causar un daño, resulta beneficioso para reducir la posibilidad de dispersión de dichas especies.</p> <p>CMA: En un panorama donde el proyecto fuese ejecutado con la integración de medidas ambientales, no se esperarían cambios significativos a nivel del AP, pero si se esperarían cambios en o las márgenes que estarían destinadas a la plantación de 100 árboles nativos como medida de compensación, sobre todo al paso de los años, cuando los árboles tomen tallas de varios metros de altura y promuevan una mayor conectividad longitudinal a través de las áreas ribereñas, además de proveer hábitats para la fauna silvestre.</p>
<p align="center">Fauna</p>	<p>Se registró a nivel del SA un total de 36 especies de vertebrados terrestres y acuáticos divididos en tres peces, dos anfibios, dos reptiles, 28 aves y un mamífero; para el AP el registro de fauna fue de 27 especies repartidas en tres peces, un anfibio, 22 aves y un mamífero.</p> <p>Según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el SA, dos especies se encuentran referidas con el estatus “sujetas a protección especial”, una corresponde a la rana leopardo (<i>Lithobates berlandieri</i>) y la otra al zambullidor menor (<i>Tachybaptus dominicus</i>). En el ámbito internacional, se revisaron los apéndices de la CITES y se encontró al pijije alas blancas (<i>Dendrodygna autumnalis</i>) en el apéndice III, y el águila pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>) y el aguililla caminera (<i>Rupornis magnirostris</i>) en el apéndice II. De estas, cinco especies, tres se registraron en el AP, al zambullidor menor, al pijije alas blancas y el águila pescadora.</p> <p>No se registraron especies endémicas para México.</p>	<p>SMA: La ejecución del proyecto en un panorama sin la aplicación de medidas ambientales provocaría una reducción en la riqueza y abundancia de especies, debido al desplazamiento de la fauna silvestre por la pérdida de hábitats, y a posibles decesos durante la actividad de extracción de material. También, provocaría la competencia por recursos debido a la dispersión de la fauna del AP. No obstante, se prevén impactos relativamente menores.</p> <p>CMA: Con la aplicación de las medidas propuestas para la fauna silvestre, se espera que los impactos negativos se reduzcan de una manera significativa a nivel puntual. Las medidas propuestas para la fauna silvestre son: 1) rescate y reubicación de herpetofauna; 2) impartición de pláticas ambientales; 3) búsqueda y monitoreo de nidos de aves; y 4) ahuyentamiento de fauna silvestre (principalmente mamíferos).</p>

Factor	Condición actual del factor	Pronóstico del escenario
	Algunas búsquedas bibliográficas, indican la posibilidad de ocurrencia de otras 50 especies de vertebrados terrestres a nivel del SA.	
Paisaje	<p>El territorio del SA corresponde a un paisaje altamente modificado por el hombre, con elementos de origen natural como áreas forestales y río, así como elementos de origen antropogénico como potreros, tierras agrícolas, asentamientos humanos y vías de comunicación entre otros.</p> <p>A nivel del AP, el paisaje se puede describir como un ecosistema ripario, con presencia de material de arrastre producto de la erosión en tierras altas. Las zonas adyacentes forman parte del mismo río San Marcos con presencia de potreros y tierras forestales en una escala mayor. Según la evaluación, se trata de un paisaje local con una calidad visual media, donde los factores agua, la presencia de abundantes aves mayormente acuáticas, así como el fondo escénico, realzan su valor visual.</p>	<p>SMA: Si el proyecto fuera ejecutado sin la aplicación de medidas ambientales se esperaría un decremento de la calidad visual del paisaje a nivel local, se reduciría ligeramente la conectividad para algunas especies afectando en sus desplazamientos.</p> <p>En términos de la naturalidad del paisaje, la operación del proyecto agregaría elementos no naturales al ambiente a nivel local, afectando la calidad visual y el funcionamiento del ecosistema.</p> <p>CMA: Sin duda, la ejecución del proyecto traerá consigo impactos permanentes menores, incluso con la aplicación de las medidas ambientales, pues el proyecto pretende la extracción continua de materiales pétreos que son arrastrados por las fuertes avenidas de las tierras altas y depositados en zonas bajas del río San Marcos (como el área del proyecto). En este sentido, la calidad visual se vería reducida en cierta medida, de tal modo que, la principal medida de compensación que corresponde a la plantación de 100 árboles nativos aguas arriba del AP, agregaría inicialmente y al paso del tiempo una mayor calidad visual al paisaje local, además de promover una mejor conectividad longitudinal a través de las riberas fluviales.</p>

VII.2 RESUMEN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La presente **Manifestación de Impacto Ambiental** corresponde al proyecto denominado **“Banco de Extracción Río San Marcos, La Ceiba, Puebla”** el cual pretende desarrollarse durante un periodo de 12 años, debido a que se realizara la explotación en una superficie de 1.14 hectáreas que abarca 1 predios y/o polígono del cual se extraerá el material pétreo, debido a esa actividad se eliminara vegetación de tipo pastizal cultivado y agrícola; razón por la cual se desprende la presente, ubicado en el municipio de Xicotepec, en el estado de Puebla.

La información contenida en esta MIA proviene de fuentes confiables de información, misma que fue verificada mediante las visitas a campo. Los gráficos estadísticos y cartográficos fueron realizados empleando software especializado.

De acuerdo a las características del proyecto y a lo establecido en la naturaleza del proyecto se plantea la ejecución del proyecto en un polígono a explotar que cuenta con una superficie



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO "BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA".

de **11,400.00 m²**, lo equivalente a **1.14 Ha.** Distribuida en un predio rectangular que cuenta con un ancho de 60.0 m y un largo de 190.0 m.

Una vez analizada la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y política ambiental que resultaron aplicables, se encontró que, en función de la ubicación, características y alcances del Proyecto no contraviene lo establecido por estos instrumentos. En relación con las Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, el proyecto no incide en algún Área Natural Protegida de competencia estatal, municipal o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación, Sitio Ramsar, Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), Región Hidrológica Prioritaria (RHP), Región Terrestre Prioritaria, Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad. El área de influencia del proyecto incide en un hexágono de prioridad media de los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad (SPTCB), a este respecto, en función de la ubicación, características y alcances del proyecto se considera que siempre que se lleven a cabo en tiempo y forma las medidas de prevención y compensación de los impactos adversos que se prevé pueden ser generados por la ejecución del proyecto; este no representa una amenaza para los objetivos de conservación de la biodiversidad ni para los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable de los recursos de los SPTCB.

Finalmente, una vez realizada la vinculación del Proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables de los tres niveles de gobierno, se encontró que el mismo no presenta controversia alguna con la normatividad aplicable, siempre y cuando se ejecuten en tiempo y forma la totalidad de las medidas tanto preventivas, como de mitigación de los impactos adversos al ambiente que se prevé sean generados por su ejecución. Asimismo, el Proyecto prevé acciones para ajustarse a los límites y condiciones que establecen las Normas Oficiales Mexicanas, así como las disposiciones de la legislación aplicable a las distintas actividades que lo conforman.

Una vez realizados los procesos dentro del SIG se obtuvo un SA con las características solicitadas, el cual tiene una superficie de 929.077 hectáreas, el AI arrojó un polígono de 8.377 hectáreas de superficie y finalmente el AP (1.14 hectáreas), superficie considerada para llevar a cabo las actividades pretendidas para él Proyecto.

Como parte de la caracterización del Proyecto, se realizaron en campo algunos recorridos y observaciones directas, en las áreas donde se pretende llevar a cabo la extracción de material pétreo, para conocer si las actividades pretendidas afectarán cobertura forestal que logre establecerse y desarrollarse en el área del Proyecto (AP). se conoció el AP y las condiciones ambientales existentes; de manera general se determinó con base a los recorridos y observaciones realizadas que la totalidad de la superficie dentro del área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha), que forma parte de un tramo del cauce del río San Marcos, donde se pretende la extracción de agregados pétreos sobre su lecho en un área seleccionada; en el sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos ruderales y arvenses, incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Dada la aplicación dirigida que tiene la MIA-P, como se ha referido anteriormente, fue importante obtener como primera base información cartográfica mediante la consulta de datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, Serie VII, 2018), para conocer la distribución, ubicación espacial y superficie que ocupa el uso actual del suelo y tipos de vegetación (USVEG) dentro del Sistema Ambiental (SA), Área de Influencia (AI) y Área del Proyecto (AP), esto con el fin de tener una referencia como parte de la integración de una gama de información que permitió una base sólida como unidad de referencia y análisis; como segunda base, fue necesario la verificación directa en campo mediante los recorridos y observaciones realizadas.

Las condiciones ambientales naturales que se muestran y reflejan en la zona de estudio, son diversas; gran parte del SA y AI ha sido sometido a fuertes presiones demográficas, agrícolas y ganaderas. Lo anterior, ha dado como resultado la prevalencia de paisajes totalmente alterados, donde es evidente la influencia del hombre sobre la vegetación. No obstante, a pesar de que la agricultura y los pastizales ocupan los primeros lugares en cuanto a superficies obtenidas, no dejan de ser importante algunas zonas dentro del SA, donde a pesar del deterioro de las condiciones naturales, existen pequeños manchones con vegetación natural y cultivada, por lo anterior, ninguna otra área que se observe dentro del SA y AI con vegetación forestal que no forme parte del AP, por ningún tipo o causa será afectada.

Durante los recorridos realizados en superficies consideradas por el Proyecto y colindancias próximas, se obtuvo el total de especies identificadas y todas aquellas plantas que habitan en el SA, incluyendo en su gran mayoría, aquellas especies herbáceas anuales y bianuales pioneras al disturbio; como se ha referido en la MIA-P, estas plantas son consideradas como parte de la vegetación arvense y ruderal, debido a las diversas estrategias que presentan para adaptarse a sitios perturbados, áreas agrícolas o bien, sitios con clara evidencia con algún tipo de actividad humana que haya generado cambios en el medio ambiente.

Del total de especies identificadas, se logró obtener la riqueza taxonómica de plantas vasculares, dando como resultado 25 familias, 56 géneros y 60 especies que se encuentran ordenadas por los grandes grupos tradicionalmente conocidos (Helechos y plantas afines, monocotiledóneas y dicotiledóneas). La composición taxonómica arrojó que los helechos y plantas afines, además de las gimnospermas son los grupos que no figuraron, ya que las dicotiledóneas constituyeron las plantas vasculares con mayor riqueza y los grupos dominantes a diferencia de las monocotiledóneas.

Debido a las nulas coberturas forestales dentro del AP, se creyó conveniente conocer e identificar aquellas especies que únicamente podrían resultar afectadas por las actividades pretendidas, las diferentes especies identificadas son: *Cyperus odoratus*, *Arundo donax*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Sorghum bicolor*, *Pontederia crassipes*, *Amaranthus hybridus*, *Bidens odorata*, *Erigeron bonariensis*, *Melampodium divaricatum*, *Wigandia urens*, *Euphorbia nutans*, *Ricinus communis*, *Ludwigia octovalvis*, *Lantana cámara* y *Phyla strigulosa*. En total serán afectadas 16 especies que fueron observadas dentro de las AP, todas ellas con



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

distribución de manera aislada y dispersa. Del total se identificaron 9 especies de origen nativo y 7 que han sido introducidas, de estas últimas incluso algunas especies son invasoras y muy agresivas, ya que logran establecerse y desarrollarse en prácticamente cualquier sitio, ninguna de ellas se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por el contrario, CONABIO reporta algunas especies en listados de erradicación urgente de estas plantas dentro del territorio nacional, debido a las problemáticas ecológicas y ambientales que han causado, por lo anterior, su posible afectación por las distintas actividades pretendidas no traería repercusiones ambientales, ni se causaría un desequilibrio ecológico.

En el AP propiamente no se identificaron especies acuáticas, las herbáceas observadas en el cauce del río son producto de acumulación de humedad y arrastre de semillas en temporada lluviosa, mismas que logran desarrollarse donde existe la acumulación de sedimentos y agregados pétreos. Por lo anterior, para realizar dicha actividad de manera regulada y legalmente establecida, se deberán llevar a cabo todas y cada una de las medidas de mitigación establecidas en la MIA-P.

Después de consultar los Artículos y fracciones enmarcados en la LGDFS y el RLGDFS aplicables al Proyecto, vale la pena mencionar que, dentro del AP, NO se detectó un área con presencia de vegetación forestal, lo anterior; de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 7, y las fracciones citadas anteriormente en la LGDFS y lo dispuesto en el Artículo 1 y 2, citada en el RLGDFS. La superficie considerada como AP en su totalidad forma parte de un cuerpo de agua (Cauce del río), área considerada como no forestales, basado en lo dispuesto en la LGDFS y el RLGDFS.

La totalidad de la superficie dentro del área del Proyecto (AP), se determinó como No Forestal, misma que corresponde a un área de (1.14 ha); en el sitio se observan algunas malezas herbáceas de hábitos arvenses y ruderales, incluso algunas de ellas son consideradas pioneras al disturbio, de origen introducido e invasoras. Así mismo, ninguna especie identificada en el AP se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que NO habrá afectación a especies incluidas en dicha Norma. Además, NO se pretende la afectación de vegetación acuática, ya que no existe en el AP.

Toda vez que el Proyecto NO requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) en la superficie considerada, NO se requiere un Estudio Técnico Justificativo (ETJ). Por otro lado, los datos obtenidos en campo y gabinete muestran que la superficie considerada para el Proyecto forma parte de la corriente de agua, por lo anterior, se observan escasas malezas herbáceas en desarrollo.

De manera general la región muestra un uso antropogénico, donde se presenta un mosaico paisajístico complejo compuesto por áreas con presencia humana con distintos usos que han generado las actividades realizadas, además de terrenos agrícolas y pastizales inducidos,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

donde es notable la ganadería extensiva, observando potreros a lo largo y ancho del Sistema Ambiental (SA) y Área de Influencia (AI).

Se registraron en el AP 27 especies de vertebrados terrestres divididos en tres peces, un anfibio, 22 aves y un mamífero. Por su parte, en el SA el registro fue de 36 especies repartidas en dos anfibios, dos reptiles, 28 aves y un mamífero. Del total registrado, dos especies se encuentran referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como sujetas a protección especial, mientras que en la CITES se enlistan dos especies en el apéndice II y una especie en el apéndice III. Dadas las características del área del proyecto, hay pocas probabilidades de encontrar nuevas especies, pues se trata de una superficie que forma parte del cauce del río, donde hay formación de bancos de áridos debido a la erosión en la cuenca alta y al arrastre de material en época de lluvias, de tal modo que, la poca vegetación que se llega a apreciar corresponde a algunas herbáceas y arbustos dispersos, de tal suerte que, hay poco microhábitats disponibles para el establecimiento de fauna silvestre.

Actualmente el AP se puede describir como un paisaje ripario a nivel localizado con un grado de calidad visual que se localiza en la escala media. Es un paisaje francamente natural, pero que presenta cierta influencia por el hombre, debido a las distintas actividades que hay en el SA. El fondo escénico realza un tanto la calidad visual del paisaje del AP, aunque depende de la dirección a donde se observe, ya que hay áreas con relieve interesante, pero en algunos casos su cobertura vegetal original ha sido eliminada. La conectividad entre hábitats adecuados o parches de vegetación forestal, a nivel del AP y zonas aledañas, indican la presencia de trampolines y corredores, y aunque, existen áreas deforestadas se considera que los potreros o áreas arboladas abiertas, son zonas semipermeables para muchas especies incluso las riberas del río San Marcos, que a pesar de presentar una baja cobertura arbórea, se observaron distintas especies de aves, algunos reptiles y huellas de tlacuaches, lo cual indica, que hay flujo de especies en esas áreas.

El área del proyecto forma parte del cauce de un tramo del río San Marcos. Su valoración ambiental indica que se trata de un lugar con una calidad alta según sus elementos compositivos, alcanzando un puntaje de 23.5. Los valores de los cuatro sitios de muestreo, sugieren una alta homogeneidad, y en parte se debe a que el predio es relativamente pequeño, superando apenas la hectárea de superficie. El principal problema o elemento que degrada su condición ambiental es el agua ligeramente contaminada por las descargas de aguas residuales y la deposición de heces de ganado. Por otro lado, la formación de bancos de material como gravas y cantos rodados, son el reflejo contundente de los problemas de erosión que presentan las tierras altas del SA y fuera de este.

Para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales que el proyecto de aprovechamiento de material del Banco Río San Marcos II puede generar, se diseñó una matriz de interacciones en base a la causa-efecto del impacto identificado, donde se identificaron 28 interacciones Actividad-Factor, es decir, 19 impactos; de los cuales el 67.86 % son negativos y



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

el 32.14 % positivo, que de acuerdo a las actividades realizadas y a los resultados de su magnitud es importante mencionar que la gran presencia de impactos negativos se da durante las actividades de desmonte, despalme y la explotación del predio, afectando con ellas a la atmósfera y paisaje.

Los impactos positivos se ubican principalmente en la etapa de abandono del sitio por el retiro de la maquinaria y la limpieza del sitio, actividades que favorecen al medio abiótico y paisaje.

Se registraron en total 19 impactos negativos, de los cuales 8 son de magnitud Despreciable y 11 de magnitud Moderada, los impactos con magnitud Alta son nulos; Por otro lado, se identificaron 9 impactos positivos, de los cuales 5 son de magnitud Despreciable y 4 de magnitud Moderada (no se identifican impactos de magnitud Alta).

No obstante, debido a la extracción pretendida de material pétreo en el cauce del río por medio de maquinaria para transportar a camiones y venderlo directamente al consumidor, utilizando la infraestructura existente de acceso al cauce, se propone una Reforestación funcional y estratégica como parte de las medidas de mitigación referidas en la MIA-P, mediante una compensación por las actividades pretendidas, con la plantación de 100 árboles nativos en sitios bien seleccionados sobre el margen Norte del río, para la contención de suelos y reforzamiento de la ribera, mejorando las condiciones ambientales actuales.

Finalmente, el Proyecto se muestra viable técnica, ambiental y jurídicamente, en los términos en los que se describe, además siempre y cuando se dé una correcta aplicación y ejecución de todas las medidas propuestas y aquellas que emanen de una posible autorización por parte de la autoridad.



CAPÍTULO VIII

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En este apartado se muestra la numeración correspondiente a los anexos de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), mismos que muestran la información orientada al soporte y coherencia de los diferentes capítulos descritos en la MIA-P; los resultados incluidos se obtuvieron mediante la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible en la literatura especializada. En las siguientes tablas se muestra la numeración de los anexos correspondientes y que son presentados en formato impreso y/o digital.

Tabla VIII.1. Numeración de los anexos impresos/digitales que integran la MIA-P.

Número de anexo	Documentos impresos
1	Documentación legal
	1.1. Documentos Promovente
	1.2. Documentos Responsable
2	Resumen ejecutivo
3	Reporte Fotográfico del Proyecto
4	Listado de Flora
5	Reporte Fotográfico de Flora
6	Listado de Fauna
7	Reporte Fotográfico de Fauna
8	Acciones de Reforestación



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO “BANCO DE EXTRACCIÓN RÍO SAN MARCOS, LA CEIBA, PUEBLA”.

Número de anexo	Documentos impresos
9	Acciones de Rescate y Reubicación de Fauna
10	Cartografía
	9.1. Cartografía temática 9.2. Cartográfica especializada (Flora / Fauna / Delimitación de Zona federal)
11	Literatura citada y Fuentes consultadas
12	Anexos digitales (KMZ y coordenadas)