

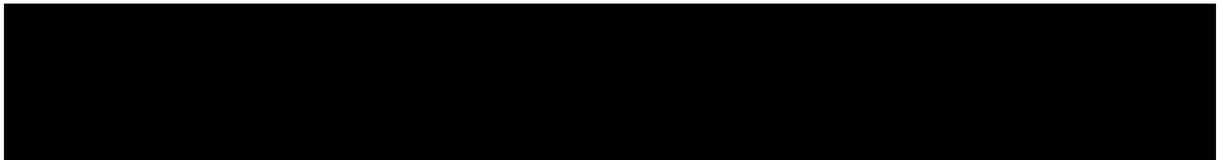
PARADOX-XINGYE, S. A. de C. V.

PRESENTA LA SIGUIENTE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR MINERO



INDICE	PAG.
RESUMEN EJECUTIVO	I-XVIII
CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
I.1 Proyecto	7
I.1.1. Nombre del Proyecto.	7
I.1.2. Ubicación del Proyecto.	7
I.1.3. Tiempo de vida útil del Proyecto.	8
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	9
I.2. Promovente	9
I.2.1. Nombre o razón social.	9
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.	9
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	9
I.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.	9
I.2.5. Clave única de Registros de población del representante legal.	9
I.2.6. Dirección del Promovente.	9
I.3. Responsable del estudio de impacto Ambiental.	10
I.3.1. Nombre o razón social.	10
I.3.2. Registro Federal De Contribuyentes.	10
I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.	10
I.3.4. Dirección del Responsable del estudio.	10
CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	11
II.1 Información general del Proyecto	12
II.1.1 Naturaleza del Proyecto	12
II.1.2. Selección del Sitio	12
II.1.3. Ubicación física del Proyecto y planos de localización	12
II.1.4. Inversión Requerida	15
II.1.5. Dimensiones del Proyecto	16

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias	17
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	19
II.2 Características particulares del Proyecto	20
II.2.1. Programa general de Trabajo	20
II.2.3. Preparación del sitio	29
II.2.4. Descripción de las obras y actividades del proyecto	29
II.2.5. Etapa de Construcción	29
II.2.6. Etapa de Operación y mantenimiento	30
II.2.7. Otros Insumos	34
II.2.8. Descripción de las obras asociadas al proyecto	34
<i>II.2.9. Etapa de abandono se sitio</i>	40
II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	41

CAPITULO III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DEL SUELO

	46
1.- Análisis de los instrumentos jurídicos- normativos	47

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

	62
IV.1 Delimitación del área de estudio	63
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	67
IV.2.1. Aspectos abióticos.	67
IV.2.2. Aspectos bióticos.	77
IV.2.3. Paisaje	82
IV.2.4. Medios socioeconómicos	83
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.	88

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	91
V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales	92
V.1.1 Indicadores de impacto	93
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	93
V.2. Criterios y metodología de evaluación	93
V.2.1 Criterios	93
V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	93
V.2.3. Identificación, evaluación y jerarquización de impactos	93
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	100
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental	101
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	105
VII.1. Pronóstico del escenario	106
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental	106
CAPITULO VIII. CONCLUSIONES	107
BIBLIOGRAFIA	

ANEXOS:

ANEXO 1

Escritura Pública No. 16,355
RFC DE Paradox - Xingye S. A. de C. V.
CURP María H. Márquez Rodríguez

ANEXO 2

RFC Saucedá y Asociados Consultores Ambientales, S. C.
Cedula Profesional del Biól. René Saucedá López

ANEXO 3

Plano del Polígono
Plano de Conjunto

ANEXO 4

Memoria Descriptiva del Proceso de Beneficio de Plomo – Zinc
Hoja seguridad de sustancias

ANEXO 5

Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

ANEXO 6

Descripción del Escenario con y sin proyecto

CAPITULO I

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

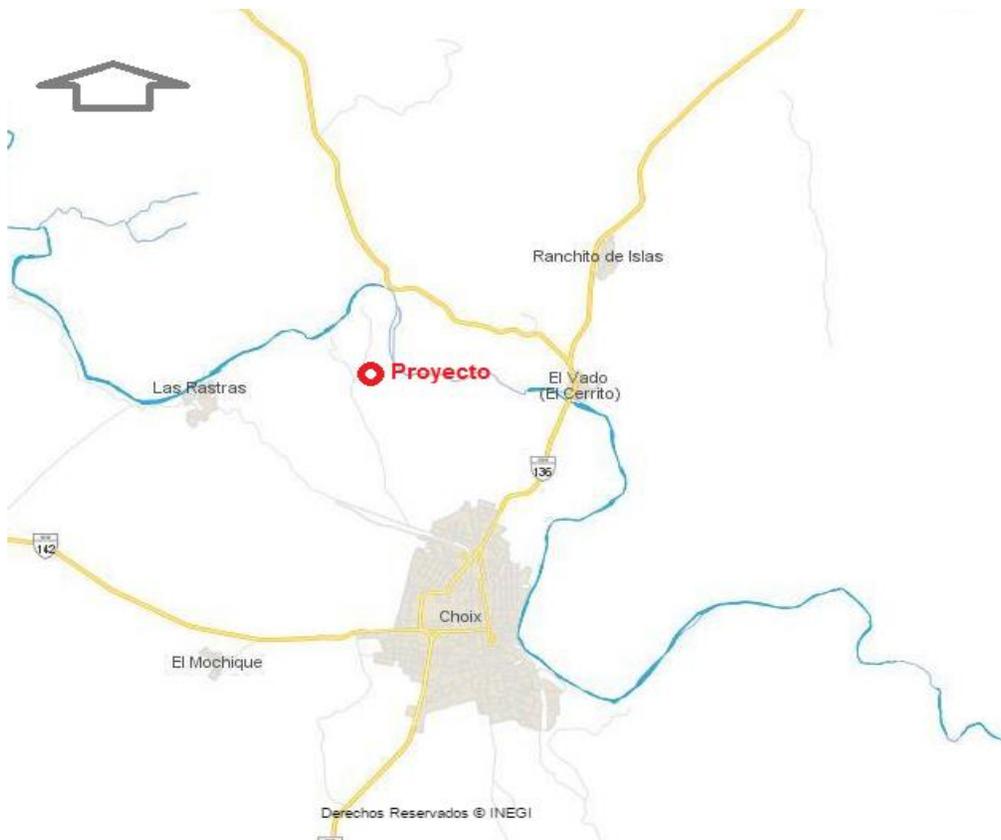
I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto

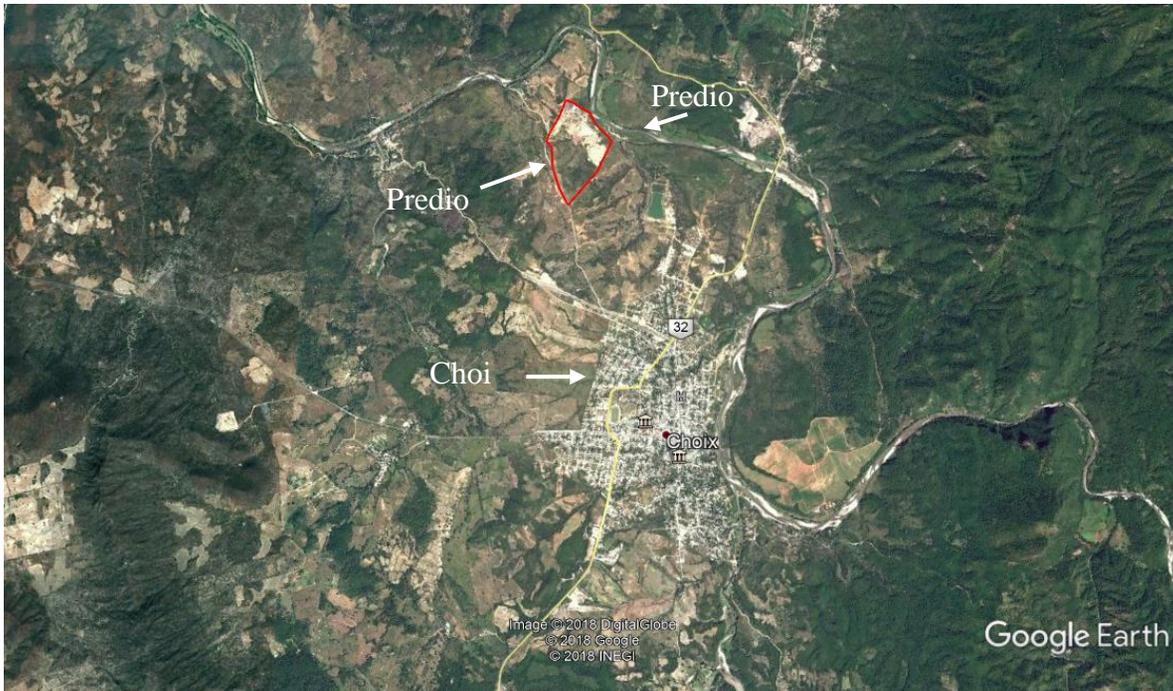
Operación y Mantenimiento de la Planta de Beneficio de Hierro Paradox-Xingye

I.1.2 Ubicación del proyecto.

La Planta de Beneficio de minerales, se localiza por la carretera a las Cañitas Kilometro 2 S/N, al Noroeste de la cabecera municipal de Choix. En el mapa siguiente se muestra la ubicación de la Planta con respecto a la cabecera municipal de Choix. **(Figura 1)**



Croquis de localización del Proyecto.



Mapa de google earth, donde se muestra la ubicación del Predio con respecto a la cabecera municipal de Choix.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

- Duración total (incluye todas las etapas)

La duración del Proyecto se ha considerado indeterminado de acuerdo al proceso de la planta de beneficio, aunque dependerá del tiempo de operación del Proyecto asociado de extracción de hierro. La vida útil del banco de mineral de hierro, se ha estimado en **20 años**.

- En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?

La **Planta de Beneficio**, ya se encuentra en operación, por lo que solo se incluye para la evaluación de impacto ambiental las etapas de operación y mantenimiento y abandono.

1.1.4 Presentación de la documentación legal:

La documentación legal que se presenta con la finalidad de acreditar la legal posesión y ubicación física del Predio consta de los siguientes documentos:

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

a.- Copia de la Escritura Pública No. 16,355, Volumen LVII, protocolizada el 22 de Octubre del 2000, por el Notario Público No. 137, el Lic. Manuel Valenzuela Tamariz, con jurisdicción en la ciudad de Los Mochis, Edo. de Sinaloa, mediante la cual se constituye la empresa **Paradox-Xingye, S. A. de C. V.** (Ver Escritura Pública No. 16,355 en el **Anexo 1**)

1.2 Promovente.

1.2.1. Nombre o razón social.

[REDACTED]

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal (anexar copia certificada del poder respectivo, en su caso).

[REDACTED]

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

[REDACTED]

1.2.5. Clave única de Registro de Población del representante legal.

[REDACTED]

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones, calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal; colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, fax y correo electrónico.

[REDACTED]

1.3 Responsable del estudio de impacto ambiental.

1.3.1. Nombre o razón social.

[Redacted]

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[Redacted]

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Clave única de Registro de Población, profesión, Número de Cédula Profesional.

[Redacted]

Nombre:

RFC:

Profesión:

Cargo:

[Redacted]

Nombre:

RFC:

Profesión:

Cédula Profesional:

[Redacted]

1.3.4. Dirección del responsable del estudio. Calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, número de fax y correo electrónico.

[Redacted]

CAPITULO II

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El presente Proyecto, corresponde al Sector Minero y se refiere a la Operación y Mantenimiento de una planta de beneficio de minerales (hierro, plomo y zinc), propiedad de la empresa **Paradox Xingye S. A. de C. V.**

El material a procesar es material residual inerte que esta depositado en las presas de jales de las minas localizadas en el municipio de Choix.

La Planta de Beneficio tiene instalada y ha operado desde hace años la línea de beneficio de hierro (Fe) y se pretende instalar la línea de beneficio de plomo (Pb) y zinc (Zn).

En la línea de beneficio de hierro, el material residual de las presas de jale, se recibirá con una concentración de 45 % de hierro (Fe) y una granulometría de 75 % de malla -3/8".

Una vez extraído el hierro, el material residual se pasará a la línea de beneficio de plomo y zinc, además de recibir material residual de las minas que contienen estos minerales.

Se recibirá el mineral con menas de plomo-zinc presentes en los minerales conocidos como: Galena (sulfuro de Plomo-PbS) y Esfalerita o blenda (ZnS) y almacenará para el procesado en el patio de maniobras, lotes de 1,500 ton, para lograr una operación continua de la línea de plomo y zinc.

Esta línea de producción, tendrá una capacidad de procesamiento diaria de **50 toneladas** por lo que las 1,500 toneladas iniciales las procesa en 30 días tiempo durante el cual se reunió nuevamente dicha cantidad.

El mineral es apilado a la intemperie hasta ser embarcado al puerto de Topolobampo, con una humedad final de 4-6%.

El material residual sin valor, es enviado a una presa de jales en el cual por medio de decantación el sólido es sedimentado y el agua clara rebosa hacia un dique para ser recuperada y regresada al proceso.

La presa de jales esta construida y en operación bajo los requerimientos de la NOM-141-SEMARNAT-2003.

Las soluciones de arrastre de los jales se recircularán al proceso por tuberías, por lo que este proceso es un circuito cerrado para la fase líquida, no así para la fase sólida.

II.1.2 Selección del sitio

Este apartado no aplica ya que la **Planta de Beneficio** ya se encuentra construida y operando, por lo que la empresa **Paradox-Xingye, S. A. de C. V.**, la compro ya instalada y en operación.

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

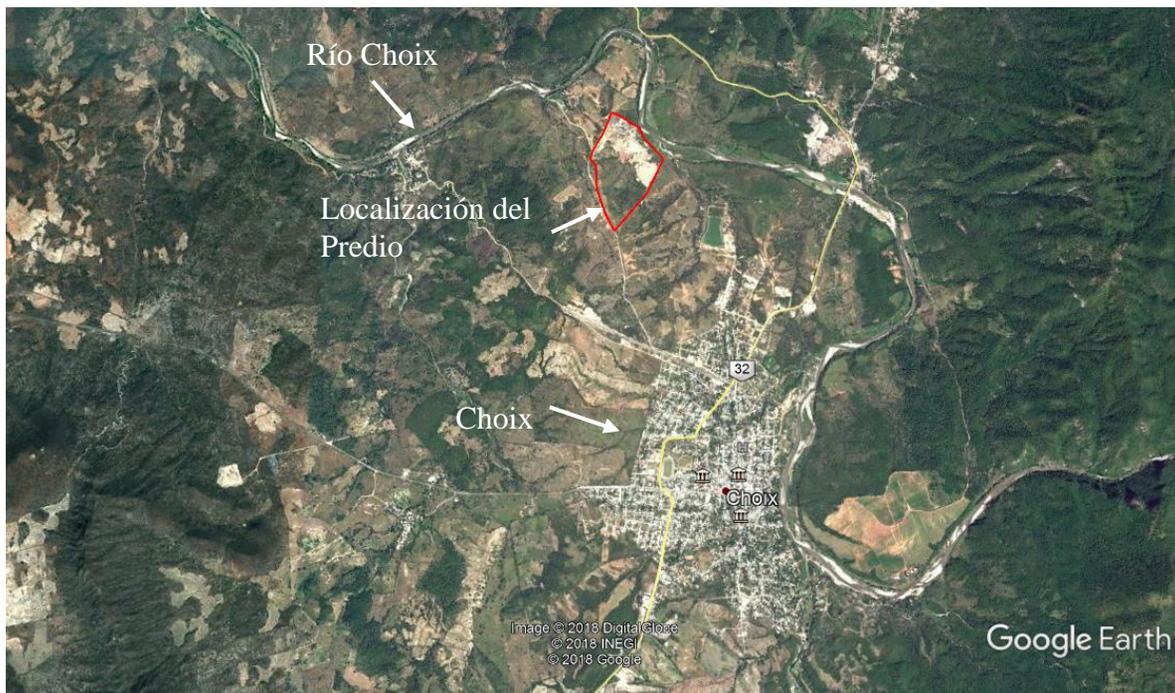
a) Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice.

La Planta de beneficio, se localiza por la carretera a las Cañitas Kilometro 2 S/N, al Noroeste de la cabecera municipal de Choix, El polígono está delimitado por las coordenadas UTM de la tabla siguiente: (Plano de Polígono en el **Anexo 3**)

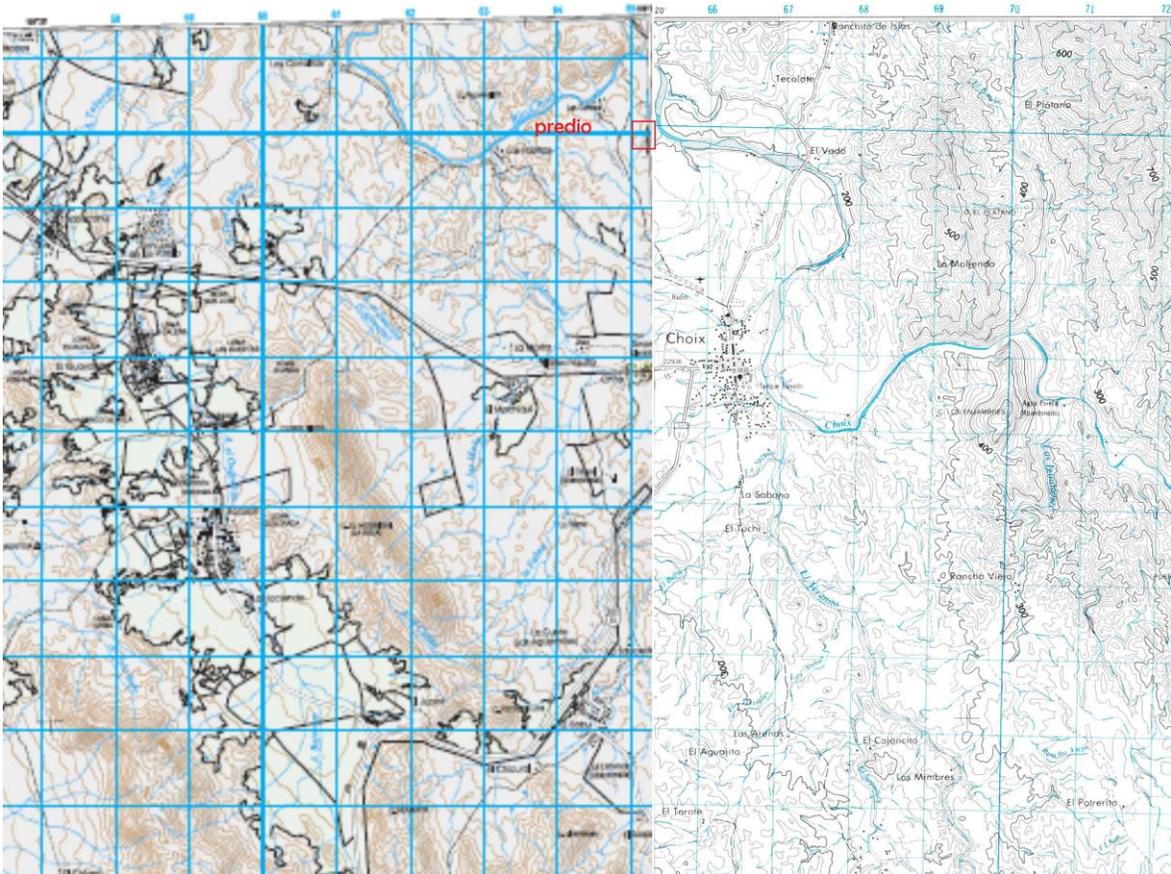
CUADRO DE CONSTRUCCION DE POLIGONO (WGS84)			
Lado	Distancia (m)	Coordenadas UTM	
Est - Pv		X	Y
1 - 2	108.046	765,068.112	2,959,202.145
2 - 3	34.733	765,008.275	2,959,292.109
3 - 4	6.129	764,990.834	2,959,322.145
4 - 5	32.284	764,988.477	2,959,327.803
5 - 6	32.733	764,971.326	2,959,355.154
6 - 7	79.865	764,958.445	2,959,385.245
7 - 8	123.002	764,928.488	2,959,459.279
8 - 9	4.393	764,884.324	2,959,574.080
9 - 10	5.508	764,882.440	2,959,578.049
10 - 11	15.377	764,886.315	2,959,581.963
11 - 12	11.120	764,880.177	2,959,596.063
12 - 13	94.442	764,878.249	2,959,607.014
13 - 14	89.655	764,872.557	2,959,701.284
14 - 15	39.241	764,861.798	2,959,790.291
15 - 16	33.135	764,834.233	2,959,818.220
16 - 17	84.529	764,804.135	2,959,832.077
17 - 18	1.490	764,825.496	2,959,913.863
18 - 19	9.973	764,825.870	2,959,915.305
19 - 20	0.866	764,828.205	2,959,925.001
20 - 21	67.201	764,828.099	2,959,925.861
21 - 22	112.587	764,857.957	2,959,986.065
22 - 23	109.494	764,908.291	2,960,086.774
23 - 24	1.001	764,944.608	2,960,190.070
24 - 25	94.250	764,944.903	2,960,191.026
25 - 26	86.429	764,972.903	2,960,281.024

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

26 - 27	54.221	765,054.879	2,960,253.662
27 - 28	15.924	765,102.459	2,960,227.659
28 - 29	21.609	765,114.471	2,960,217.207
29 - 30	98.133	765,132.991	2,960,206.072
30 - 31	50.361	765,223.011	2,960,167.001
31 - 32	23.961	765,247.420	2,960,122.951
32 - 33	5.377	765,259.102	2,960,102.031
33 - 34	44.144	765,261.041	2,960,097.016
34 - 35	201.381	765,286.292	2,960,060.807
35 - 36	47.617	765,434.924	2,959,924.929
36 - 37	111.135	765,464.449	2,959,887.571
37 - 38	170.829	765,423.470	2,959,784.268
38 - 39	63.462	765,360.083	2,959,625.634
39 - 1	453.051	765,337.720	2,959,566.243
Superficie = 40-43-43.691 Has			



Mapa de google earth, donde se indica la ubicación de la planta de beneficio con respecto a la cabecera municipal de Choix.



Plano topográfico con la localización del Proyecto. Fuente INEGI 2002

b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

En el **Anexo 3**, se adjunta el **Plano de Polígono**, donde se muestra la distribución de las áreas y usos del suelo.

II.1.4 Inversión requerida.

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

La Planta de Beneficio es un proceso asociado a la producción de hierro la inversión para mantenimiento y abandono se consideraron en el proyecto original, por lo que no aplica el requerimiento de inversión inicial.

Para la Etapa Operativa se tendrá un gasto anual aproximado de \$ **150,000.00 pesos**, para la implementación del Programa de Seguimiento Ambiental Anual y de las medidas que en esta Etapa se deberán de realizar.

b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

El tiempo de recuperación económica de acuerdo a comunicación de la empresa se ha estimado en **10 años**.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Tabla 2. Costos de las medidas de mitigación.

MEDIDAS	IMPORTE (\$)
Medidas Operación y mantenimiento	150,000.00
Medidas Abandono	Sin definir
Total	150,000.00

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m²).

La superficie total del **Predio** es de **40-43-43.691 has**, de las cuales se ocupan en instalaciones **13-80-70.368 has**. (Ver Plano de Conjunto en el **Anexo 3**)

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

Al realizar las actividades de operación y mantenimiento de la Planta, no se va afectar cubierta vegetal, ya que no se realizará una ampliación de instalaciones y se seguirá trabajando en las mismas áreas asignadas para la presa de jales.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Las instalaciones que ocupa la Planta, se distribuyen en una superficie de **138,070.368 m² (13-80-70.368 has)**, que representa el **34.15 %** de la superficie total del Predio (**404,343.691 m²**), como se indica en la tabla siguiente: (Plano de Conjunto en el **Anexo 4**)

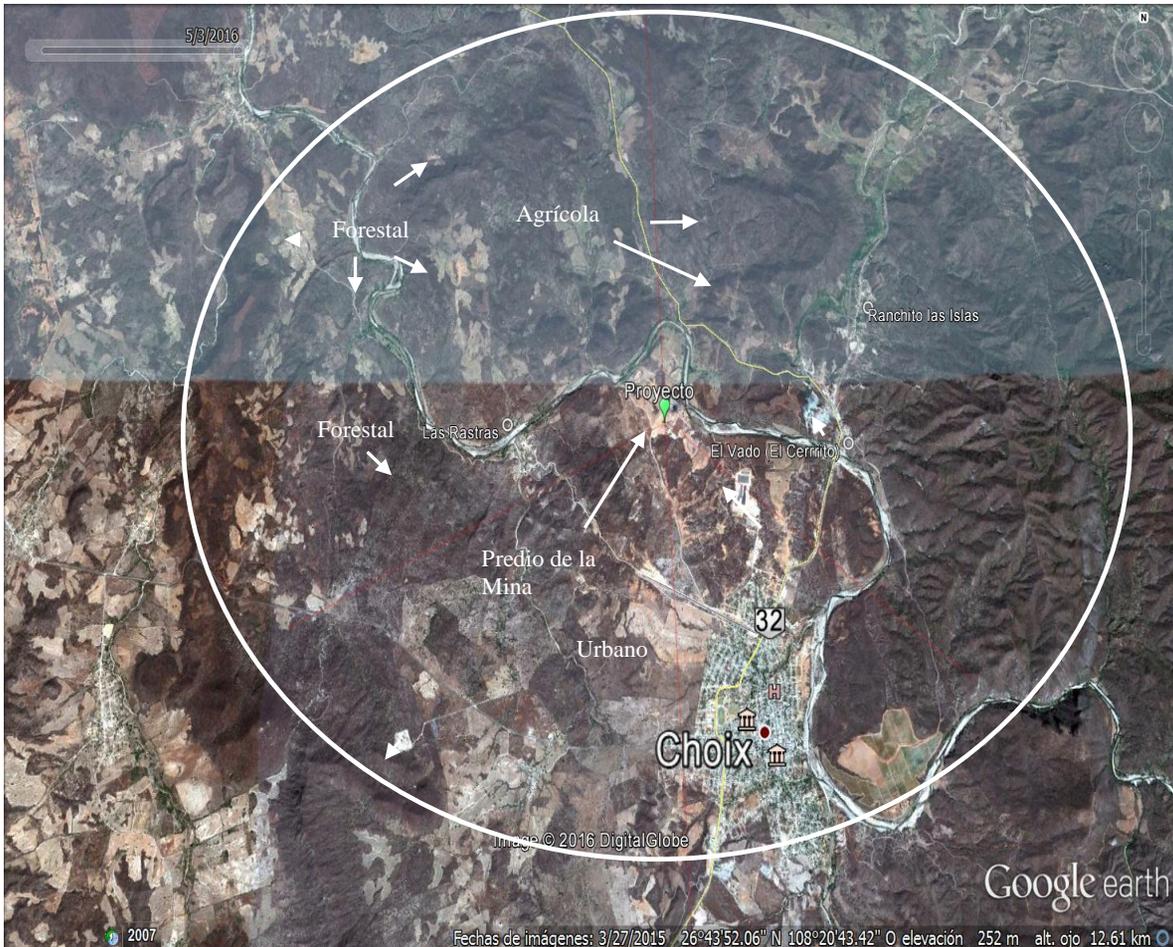
MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

INSTALACIONES DE LA PLANTA DE BENEFICIO		
Conceptos	Superficie (m2)	%
A.- Area de la Planta de Beneficio		
Estanques de almacén de agua	1,289.853	0.32
Area de bombas	26.320	0.01
Laboratorio	184.460	0.05
Almacén general	191.350	0.05
Taller	590.860	0.15
Almacén de aceites	36.000	0.01
Línea de beneficio de hierro	848.890	0.21
Línea de beneficio de plomo-zinc	8,815.740	2.18
Estación eléctrica	111.090	0.03
Oficinas 2	30.500	0.01
Area de almacenamiento de material	1,082.810	0.27
Estanque de almacén de agua	462.440	0.11
Caseta de vigilancia	19.090	0.00
Area de dormitorios	70.900	0.02
Patio de maniobras	58,216.7670	14.40
SUMA	71,977.07	17.80
B.- Presa de jales		
Presa de Jal	66,093.298	16.35
Area total ocupada	138,070.368	
C.- Area sin uso		
Area del Predio sin utilizar	266,273.323	65.85
Superficie total del Predio	404,343.691	100.00

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

a.- Uso actual del suelo.

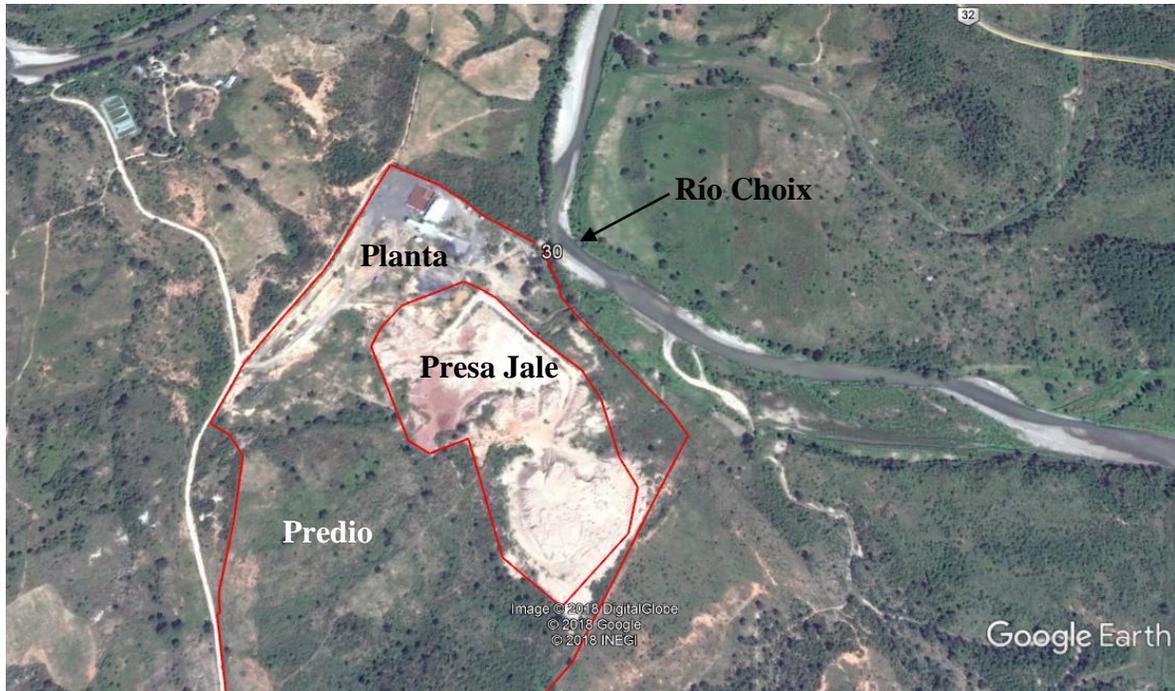
En un radio de **5.0 km** con respecto al Predio, el uso del suelo es de agricultura de temporal, urbano, minero y forestal, como se observa en la **Figura 4**.



Mapa de usos del suelo en un radio de **5.0 km** con respecto al Predio.

b.- Uso del cuerpo de agua.

En un radio de **5.0 km** con respecto al Predio el cuerpo de agua más importante es el Río Choix, el cual se localiza a colindante al límite Oeste del Predio.



Mapa de google earth, donde se indica que el Predio colinda con el Río Choix en el vértice 30.

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

La zona donde se localiza el Proyecto, está clasificada como “zona rural” y solamente cuenta con los servicios de energía eléctrica y vías de comunicación de terracería, careciendo de red de agua potable y drenaje sanitario, por la dispersión de los centros poblados.

De acuerdo a la clasificación de INEGI, la zona de estudio está clasificada como de alta marginación. (INEGI, 2005)

El Proyecto, se encuentra comunicada por un camino de terracería que fue abierto años atrás.



Mapa de principales cuerpos de agua en el área de estudio, en un radio de **5.0 km** con respecto al Predio.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Programa general de trabajo.

a) Tipo de actividad o giro industrial.

Tipo de proyecto: Operación de una planta de beneficio de minerales metálicos.

Sector: 2 = Minería

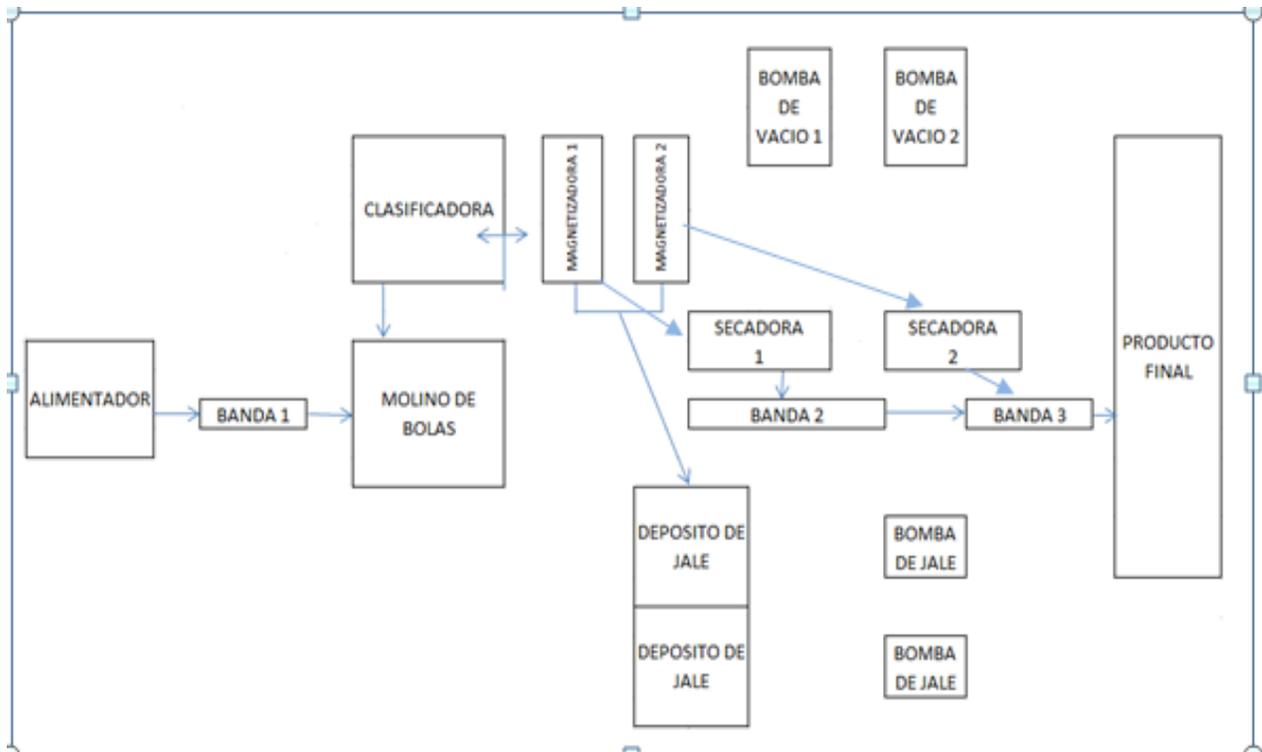
Subsector: 23 = Minería Metálica

El beneficio comprende las siguientes actividades: acopio, trituración, molienda y separación magnética para la obtención del mineral de hierro, plomo y zinc, como producto final.

b) La totalidad de los procesos y operaciones unitarias.

El proceso de la obtención del hierro por el método de separación magnética se esquematiza en el diagrama siguiente:

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.



El agua que utilizará el proyecto de planta húmeda corresponde a agua desalada que el Titular adquirirá de terceros, para lo cual se presentará en su oportunidad a evaluación ambiental en una segunda fase el proyecto de suministro. No obstante, a continuación se presenta el balance hídrico:

Actividades del proceso que requieren agua	Volumen Requerido (m ³ /hr)	Volumen Recuperado (m ³ /hr)
1ra Etapa de separación magnética	78.12	55.25
Molienda primaria	35.51	-
2da Etapa separación magnética	3.05	-
3era Etapa separación magnética	2.40	42.28
Molienda secundaria	13.10	-
4ta Etapa separación magnética	14.66	26.11
5ta Etapa separación magnética	3.17	10.25
Filtro concentrado	-	11.56
TOTAL	149.99	145.45

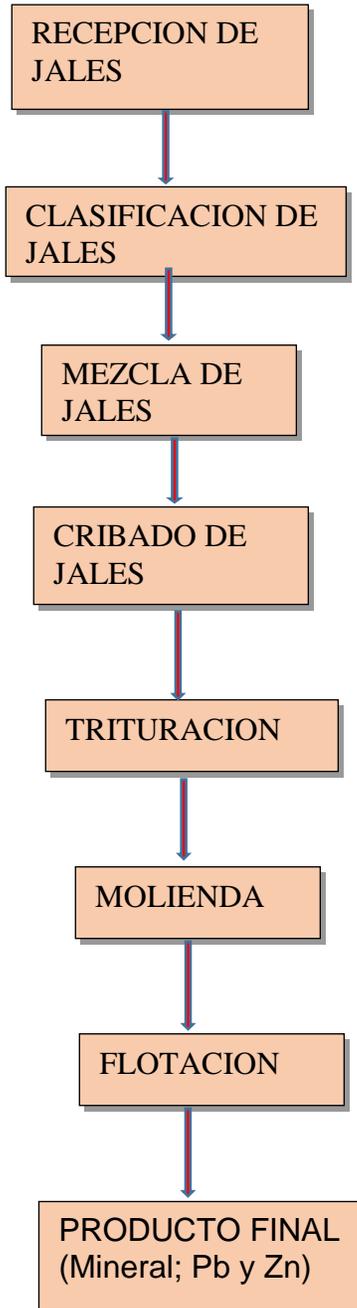
Esto significa que el requerimiento de agua será de **1.26 lt/seg** como se muestra en la tabla siguiente:

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Conceptos	m ³ /hr	lt/seg	%
Volumen utilizado (m ³ /hr)	149.99	41.66	100.00
Volumen recuperado (m ³ /hr)	145.45	40.40	96.98
Volumen no recuperado (m³/hr)	4.53	1.26	3.02

El proceso de la obtención del plomo y zinc por el método de separación magnética se esquematiza en el diagrama siguiente:

DIAGRAMA DE BLOQUES



MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Para poder ser utilizados los jales en la Planta de Beneficio, en el proceso de regulación de la calidad de las cabezas de plomo-zinc utilizados en el proceso de flotación, será necesario una limpieza previa de dichos jales. Esto se realizará por las operaciones unitarias de cribado y concentración gravimétrica por medio de una lavadora de arenas con capacidad de 500 toneladas por turno con motor de 25 hp.

Este equipo opera con agua corriente, este se instalara sobre la presa de jales existente, se alimentará con agua corriente para el lavado mecánico de las arcillas por medio de un tornillo sinfín que por diferencia de densidad separara el mineral de interés de la arcilla, las arcillas por su baja densidad se desbordarán en forma de pulpa y se depositarán en lagunas realizadas con los mismos jales, el mineral de interés se separara por medio del tornillo sinfín, el cual se acumulara y se cargara con el cargador frontal al camión de 14 metros cúbicos para ser transportados al patio de materia prima de la planta de flotación. Se realizarán pequeños repesos sobre la presa de jales con los mismos jales para desarenar la pulpa con el fin de volver a re utilizar el agua en el mismo proceso.

Es una molienda en húmedo, con un promedio del 30% de sólidos. Este proceso reduce el material de un octavo de pulgada a 64 micras.

A los jales conteniendo plomo y zinc, se les adicionará según las pruebas metalúrgicas parte de los reactivos (Sulfato de Zinc, Xantato 343, Promotor A-404, Promotor A-5460 y Espumante Esmin370), con los cuales se iniciará la separación de los minerales. El Xantato funcionara como colector de partículas de plomo (Pb) y plata (Ag), y una mezcla sulfato de zinc ($ZnSO_4$) que funcionara como depresor de partículas de Zn en el banco de flotación de Pb.

La descarga de la molienda será de 30 % en sólidos. La descarga del molino se recibirá en una bomba centrífuga que bombeará el mineral a presión hacia un hidrociclón, el cual en un circuito cerrado se encargará de separar el mineral en finos y gruesos, el material fino se mandará a flotación en un tanque acondicionador; el material grueso regresará al molino para terminar de ser molido.

Los parámetros de las densidades se manejarán de la siguiente manera según las pruebas metalúrgicas:

- Descarga del molino del 70 al 72%.
- Alimentación al ciclón del 58 al 60%.
- Arenas del 78 al 80%.
- Derrames del 48 al 50%.
- Presión de entrada al ciclón es de 3 psi.

El consumo de agua por hora en el proceso de beneficio del plomo y zinc, será de 22.44 m³/hr, la mayor parte de este volumen se recuperará para volverse a utilizar en el proceso, como se indica en la tabla siguiente:

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Volumen requerido	22.44	m ³ /hr
Volumen recuperado (reuso en el proceso)	21.76	m ³ /hr
Volumen no recuperado	0.68	m ³ /hr

El requerimiento total al día de agua tanto en el proceso del beneficio de los minerales como agua de uso doméstico es de **345.02 m³/hr**, cantidad que se describe en la tabla el siguiente:

Requerimientos totales	Cantidad	Unidad
Volumen requerido	172.43	m ³ /hr
Volumen recuperado	167.21	m ³ /hr
Volumen no recuperado	5.22	m ³ /hr
Agua de uso doméstica	0.159	m ³ /hr
Suma	345.02	m³/hr

c) Señalar si los procesos son continuos o por lotes, y si la operación es permanente, temporal o cíclica.

El proceso será continua las 24 horas del día y la operación será permanente.

d) La capacidad de diseño de los equipos que se utilizarán.

Se procesarán **20,000 ton** al mes (**770 ton/día**) de material conteniendo el mineral de hierro, mientras que de plomo y zinc será de **1,250 ton/mes (50 ton/día)**.

e) La totalidad de los servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o procesos industriales.

Los servicios que se requerirán para la operación de la Planta es el de energía eléctrica y agua cruda. El primero será suministrado por la CFE y el segundo se abastecerá por medio de bombeo desde el Río San Lorenzo, previa autorización correspondiente.

f) Indicar y explicar en forma breve, si el proceso que se pretende instalar en comparación con otros empleados en la actualidad, para elaborar los mismos productos, cuenta con innovaciones que permitan optimizar y/o reducir.

• El empleo de materiales contaminantes.

Los materiales a utilizar y que se pueden considerar como contaminantes es el aceite lubricante, del cual se utilizarán **50 It** al mes.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

- **La utilización de recursos naturales.**

Los recursos naturales a utilizar son:

Recurso natural	Unidad	Cantidad
Material de jale conteniendo mineral de hierro	Ton/mes	20,000.00
Material de jale conteniendo mineral de plomo y zinc	Ton/mes	1,500.00
Requerimientos de agua en el proceso	m ³ /hr	172.43
Superficie del Predio ocupada en instalaciones	Has	13.80

- **El gasto de energía.**

Se tiene una subestación eléctrica con capacidad de 400 kw. (33,000 Volts @ 440), que es utilizada para la planta de beneficio y servicios generales.

- **La generación de residuos.**

Los residuos que se generarán son; aguas residuales domésticas, residuos sólidos domésticos, material estéril y aceites usados.

Tipo de esiduos	Origen	Forma	Almacenamiento	Tratamiento	Disposición
1.- Aguas residuales domésticas	Sanitarios	Líquida	No	Fosa séptica	Subsuelo
2.- Residuos sólidos domésticos	Sanitarios Oficina Comedor	Sólido	Contenedores	No	Basuron de la localidad
3.- Material estéril	Proceso	Sólido		No	Presa de jale
4.- Aceites usados	Proceso	Líquido	Contenedores especiales	No	A disposición por empresas autorizadas

- **La generación de emisiones a la atmósfera.**

La calidad del aire se verá modificado por las acciones propias de la obra tales como manejo de material, tráfico vehicular, emisiones de polvos del área trituración, etc. El mineral en el proceso de beneficio, se humedecerá con la finalidad de que no se levanten partículas de polvo. El número de partículas en suspensión se verá incrementado por actividades como acarreo de material, etc., aún y cuando se considera que las emisiones sean mínimas, gracias a la humedad que contendrá el mineral así como al uso de bandas transportadoras. Es

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

importante mencionar que estos aumentos en el número de partículas se presentarán temporalmente.

En el acarreo de cualquier material se utilizarán lonas y/o costales con la finalidad de evitar la dispersión de polvo y partículas, cuidando que no se esparzan residuos durante los traslados de material, además de ser necesario se regaran los caminos utilizados, con la finalidad de no levantar polvos.

• El consumo de agua.

Los requerimientos de agua durante la Etapa Operativa se describen en la tabla siguiente:

Tipo de Agua	Consumo Diario	Volumen Lt/día	Origen	Consumo Excepcional	Volumen Lt/día	Periodicidad
Potable consumo humano	14.0 lt/per	560.0 (0.52 m³/día)	Río Choix	20 lt/per	800.0 (0.8 m³/día)	Primavera-Verano
Tratada (reciclada)	167.21 m ³ /hr	4,013.09 m ³ /día	Río Choix	No aplica	0.00	Primavera-Verano
Cruda	172.43 m ³ /hr	4,138.37 m ³ /día	Río Choix	No aplica	0.0	No aplica

• Aguas residuales.

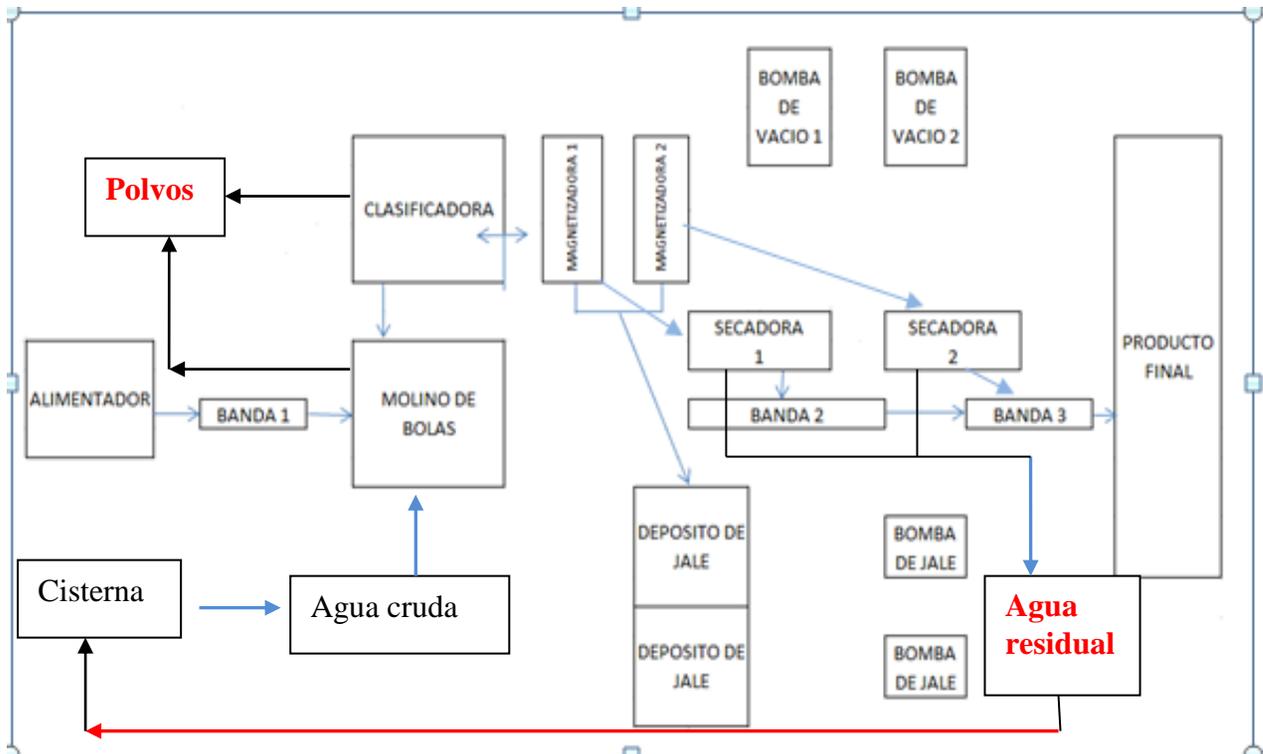
La descarga de aguas residuales es de aproximadamente **6.16 m³/hr**, como se indica en la tabla siguiente:

ETAPA	USO	VOLUMEN GENERADO	SITIO DE DISPOSICION
Operación	Doméstico	0.94 m ³ /hr	Fosa séptica
	Proceso	5.22 m ³ /hr	Reciclado a la cisterna
	Total	6.16 m³/hr	

g) Identificar en los Diagramas de Proceso, los puntos y equipos donde se generaran contaminantes al aire, agua y suelo, así como aquellos que son de mayor riesgo (derrames, fugas, explosiones e incendio, entre otros).

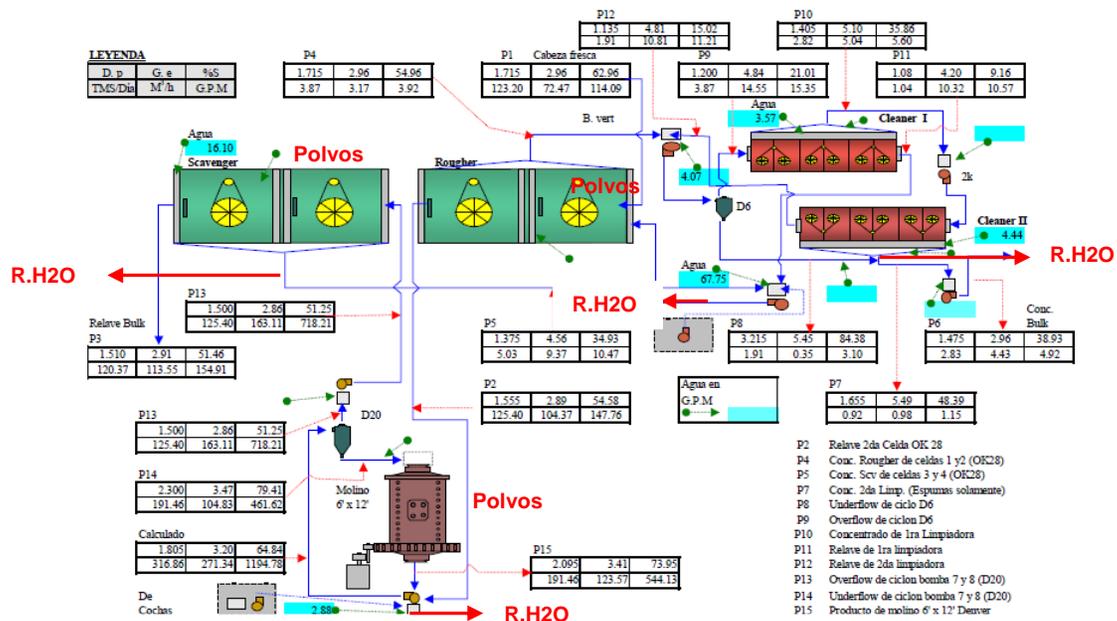
En el diagrama siguiente se indican los puntos donde se generarán contaminantes por el beneficio de hierro:

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.



En el diagrama siguiente se indican los puntos donde se generarán contaminantes por el beneficio de plomo y zinc:

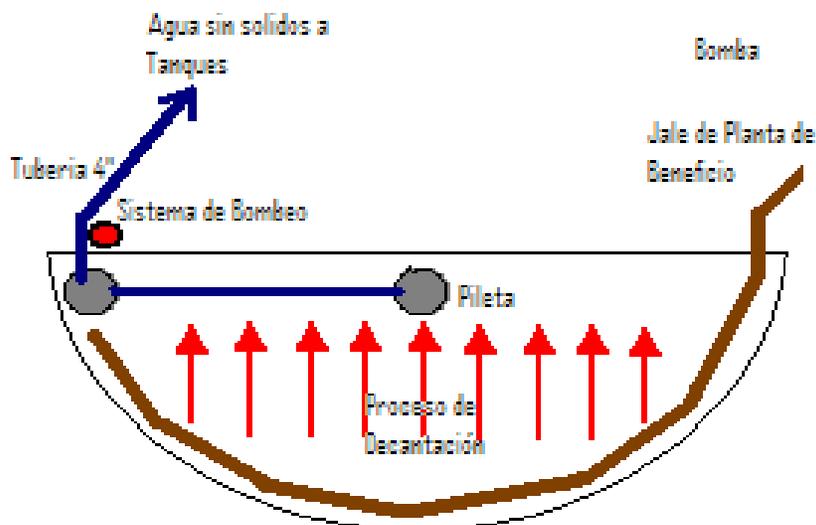
Diagrama de Flujo del Proceso de Jales de Plomo y Zinc



R.H2O = Agua residual

h) Informar si contarán con sistemas para reutilizar el agua. En caso afirmativo describase el sistema.

El agua que se utilizará en el proceso se reciclará a la cisterna por medio de bombeo desde la presa de jale, como se indica en el diagrama siguiente:



i) Señalar si el proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.

El Proyecto, no contempla la cogeneración ni recuperación de energía eléctrica.

II.2.2. Programa General de trabajo

La programación de las actividades a llevar a cabo durante la Etapa de Operación se describe en la tabla siguiente:

Actividades	MESES DEL AÑO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación y mantenimiento.												
A. Operación.												
1.- Recepción de material con mineral.												
2.- Extracción de minerales (hierro, plomo y zinc)												
3.- Disposición de material de estéril												
4.- Demanda de agua												
5.- Demanda de energía eléctrica												
6.- Contratación de mano de obra												

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

B.- Mantenimiento.											
7.- Mantenimiento de maquinaria y equipos											
8.- Mantenimiento de instalaciones											

II.2.3. Preparación del Sitio.

Esta Etapa ya se desarrolló.

II.2.4. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.

No se tienen obras provisionales, ya que la **Planta** se encuentra totalmente construida.

II.2.5. Etapa de construcción.

Esta Etapa ya se desarrolló.

Las instalaciones que conforman la planta son:

INSTALACIONES DE LA PLANTA DE BENEFICIO		
Conceptos	Superficie (m ²)	%
A.- Area de la Planta de Beneficio		
Estanques de almacén de agua	1,289.853	0.32
Area de bombas	26.320	0.01
Laboratorio	184.460	0.05
Almacén general	191.350	0.05
Taller	590.860	0.15
Almacén de aceites	36.000	0.01
Línea de beneficio de hierro	848.890	0.21
Línea de beneficio de plomo-zinc	8,815.740	2.18
Estación eléctrica	111.090	0.03
Oficinas 2	30.500	0.01
Area de almacenamiento de material	1,082.810	0.27
Estanque de almacén de agua	462.440	0.11
Caseta de vigilancia	19.090	0.00
Area de dormitorios	70.900	0.02
Patio de maniobras	58,216.7670	14.40
SUMA	71,977.07	17.80
B.- Presa de jales		
Presa de Jal	66,093.298	16.35

Area total ocupada	138,070.368	
C.- Area sin uso		
Area del Predio sin utilizar	266,273.323	65.85
Superficie total del Predio	404,343.691	100.00

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.

a) Descripción general del tipo de servicios y/o productos que se brindarán en las instalaciones.

Se realizará el procesamiento de jales conteniendo mineral de hierro, plomo y zinc para la obtención de este mineral con una pureza mayor al **50 %**.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;

- Línea de proceso de beneficio de hierro.

El proceso de beneficio de hierro se describe a continuación:

En esta etapa la actividad asociada al proceso en términos generales se divide en dos líneas de producción. Cada línea de producción tendrá una separación magnética inicial a un tamaño de 12 - 0 mm. Luego, en una primera etapa de molienda se llega al 45% con un tamaño < 0.076 mm, seguido de la separación magnética. El concentrado proveniente de la separación magnética, se lleva a una segunda fase de molienda que aumenta al 90% la cantidad de material < 0.076 mm y finalmente se lleva a cabo la etapa de separación magnética.

Área de Maniobras

La material mineral, será transportado a través de tráiler cubiertos por lonas, con capacidad de 20-30 toneladas de mineral, estos llegarán al patio de maniobras y descargarán su material en el patio de maniobras, posteriormente con un tractor con cuchilla, se cargará el mineral y lo depositarán en la primer Tolva de gruesos, construida de placa de acero con una capacidad de 5 toneladas.

El mineral es rociado con agua para evitar emisiones a la atmósfera de partículas finas.

Trituración

El mineral una vez que fue descargado en la Tolva de gruesos, esté por caída libre se dirige hacia una quebradora primaria de quijadas de 14" X 20" pulgadas, accionada con un motor de 20 Hp y con una velocidad de trituración de 10 Ton/hr. para reducir el material a un tamaño de 2".

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

El mineral triturado se deposita en la banda alimentadora que conduce el mineral hacia la criba vibratoria de 3X6 pies, con una potencia de 3 Hp, la cual selecciona el material de más baja granulometría, es decir, si el mineral no tiene el tamaño requerido, este se pasará a la quebradora secundaria con dimensiones de 2 pies y un motor con capacidad de 20 Hp, donde se obtiene un mineral de tamaño 3/8". El material de dimensiones mayores al tamaño de malla de la criba es regresado al proceso mediante una banda transportadora hacia la quebradora secundaria y así finalizar el circuito cerrado de trituración.

El mineral triturado pasará posteriormente a la tolva de finos, construida de placa de acero con una capacidad de 30 Toneladas y así finalizamos el proceso de trituración.

Molienda

El mineral procedente de la tolva de finos es descargado por caída libre de al Transportador que alimenta el mineral al molino de bolas que opera a una velocidad de 16 ton/ hr, accionado por un motor de 75 HP.

La molienda se efectúa usando como medio molturador bola de acero forjada de 3 pulgada de diámetro, con un consumo de 46.720 kg/día. El molino es de 4.5 X 4.5 pies, con transmisión tipo piñón corona, que gira en sentido derecho a una velocidad de 40 rpm.

En esta parte del proceso se agrega agua para facilitar la conducción del material hacia separadora y la criba de gruesos y finos.

Separación magnética

Esta etapa del proceso es por medio de magnetita húmeda, la metodología Rougher y Cleaner está diseñada para obtener un concentrado final de 65% de Fe.

El concentrado proveniente de este último al tambor limpiador (por gravedad). A su vez, el concentrado proveniente del tambor limpiador alimenta al sumidero (caja de bombeo) y una bomba (de pulpa), impulsará el concentrado a la sección de filtrado. Los rechazos provenientes de ambos (tambores rougher y cleaner) serán recolectados en una caja de bombeo. Una bomba impulsará la pulpa al sistema de manejo de rechazos, cuyo proceso se explicará más adelante.

c) Volumen y tipo de agua a utilizar (cruda y/o potable) y su fuente de suministro.

El agua a utilizar en el proceso, es agua sin tratamiento y se requerirá un gasto promedio de **1.05 lt/seg**, según se especifica en la tabla siguiente:

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Actividades del proceso que requieren agua	Volumen Requerido (m ³ /hr)	Volumen Recuperado (m ³ /hr)
Molienda	119.00	84.16
Separación	30.99	-
Criba	-	-
Magnetizadora	-	-
Secadora	-	61.29
TOTAL	149.99	145.45
	149.99	145.45
Volumen recuperado (m³/hr)	149.99	
Volumen no recuperado	4.54	m³/hr
	1.05	Lt/seg

- Línea de proceso de beneficio de plomo y zinc.

El agua a utilizar en el proceso, es agua sin tratamiento y se requerirá un gasto promedio de **22.44 m³/hr**, según se especifica en la tabla siguiente:

Uso del agua en la línea de flotación		
Conceptos	Cantidad	Unidad
Mezclado	3.66	m3/hr
Molido medio	0.92	m3/hr
Molido fino	0.65	m3/hr
Limpieza 1	1.01	m3/hr
Limpieza 2	0.81	m3/hr
Hidrociclón	15.39	m3/hr
Total	22.44	m3/hr
Volumen recuperado	21.76	m3/hr
Volumen no recuperado (residual)	0.68	m3/hr

d) Insumos, tipo y cantidad de combustible y/o energía necesaria para la operación.

Para la operación de la Planta, se utilizará energía eléctrica, diésel y gasolina, en los requerimientos siguientes:

La energía eléctrica será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad, para lo cual se instalará una subestación con capacidad de 400 Kw.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Para la planta de emergencia y camiones de carga se utilizará diesel y gasolina para automóviles y camionetas, en los requerimientos siguientes:

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE SUMINISTRO	CONSUMO (DIARIO)	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diésel para camiones de carga	Petróleo	Gasolineras	2000 litros	No requiere por la cercanía de la gasolinera
Diésel para planta de emergencia	Petróleo	Gasolineras	Esporádico	Tanque de acero al carbón con capacidad de 2,500 litros.
Gasolina	Petróleo	Gasolineras	100 litros	No se requiere

e) Maquinaria y equipo (incluyendo programa de mantenimiento).

La maquinaria y equipo que se utiliza en el proceso se enlista a continuación:

Nombre del equipo	Cantidad
Cargadores frontales	3
Camiones de volteo	2
Excavadora	1
Banda transportadora	3
Molino de bolas de 8*12	1
Clasificador de espiral	1
Filtros de tambor	2
Bomba de vacío	2
Bombas de lodos	2
Bombas de agua de proceso	4
Transformadores (150, 750, 500 kva)	3

f) Otros recursos naturales que se aprovechen y su procedencia, tipo de maquinaria y equipo.

Solo se utilizará material (jales) conteniendo mineral de hierro, plomo y zinc.

g) Tipo y cantidad de sustancias y materiales que se utilizarán y almacenarán, etc.

Las sustancias y materiales que se utilizarán durante el proceso se enlistan en la tabla siguiente:

Nombre	Unidad	Cantidad	Tipo de almacenamiento
Aceites lubricantes	Lt/mes	50.00	A temperatura ambiente
Aerofloat 25	Lt/mes	2,000.00	A temperatura ambiente
Xantato 343	Lt/mes	2,000.00	A temperatura ambiente
Sulfato de Zinc (ZnSO ₄)	Kg/mes	1,000.00	A temperatura ambiente

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Espumante (Esmin 370)	Lt/mes	3,000.00	A temperatura ambiente
Sulfato de Cobre (CuSO4)	Kg/mes	1,000.00	A temperatura ambiente
Hidróxido de Calcio (Ca (OH)2) "cal"	Kg/mes	2,000.00	A temperatura ambiente

h) Tipo de reparaciones a sistemas, equipo, etc.;

Para las reparaciones de la maquinaria se implementara un programa de mantenimiento preventivo.

i) **Generación, manejo y descarga de aguas residuales (indicar el volumen estimado de agua residual que se generará, señalando origen, empleo que se le dará, volumen diario descargado, sitio de descarga).**

Se estima una descarga de aguas residuales de **1.071 lt/seg**, como se indica en la tabla siguiente:

ETAPA	USO	VOLUMEN GENERADO	SITIO DE DISPOSICION
Operación	Doméstico	90 pers x 25 lt/pers = 2,250.0 lt/día = 2.25 lt/seg	Fosa séptica
	Proceso	5.22 m³/hr (1.45 lt/seg)	Reciclado a la cisterna

j) **En caso de generar lodos, especificar origen, composición esperada, volumen generado por mes, sitio de almacenamiento temporal y disposición final.**

Este apartado no aplica ya que no habrá generación de lodos.

II.2.7. Otros insumos

II.2.7.1. Sustancias no peligrosas.

En el proceso de beneficio de hierro no se utilizarán sustancia químicas, ya que se utilizarán solo métodos físicos.

II.2.7.2 Sustancias peligrosas

En el proceso de beneficio de hierro no se utilizarán sustancias peligrosas, ya que se utilizarán solo métodos físicos.

II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

- **Construcción o rehabilitación de caminos de acceso, incluyendo vías férreas. Señalando para ambos casos la longitud, corona, derecho de vía, etc.**

Dado a que el Predio colinda con una carretera de terracería no será se requerirá de la apertura de camino de acceso.

- **Líneas de transmisión y subestaciones eléctricas (anexar plano con la trayectoria, indicando la superficie de material vegetal que será afectada por los derechos de vía y de la subestación sus características).**

El suministro de la energía eléctrica, se toma de la línea de conducción que se localiza a **30.0 m** sobre la carretera de terracería a Choix y que colinda con el Predio.

Por los requerimientos de energía eléctrica, se instalará una subestación eléctrica de 400 Kw.

- **Áreas recreativas y campos deportivos para los trabajadores.**

No se contemplan áreas recreativas.

- **Sistemas para la captación de agua pluvial o superficial.**

El Proyecto no contempla la captación de agua pluvial.

- **Pozos de agua.**

El agua a utilizar en sanitarios como el área de proceso se abastecerá del Río Choix, se abastece del pozo que se encuentra dentro del Predio y sobre la margen izquierda del Río, específicamente en las coordenadas y mapa siguientes: (Ver Plano de Conjunto en el **Anexo 3**)

$$X = 765\ 230.1327 \quad Y = 2\ 960\ 068.2810$$



Mapa de google earth, donde se indica la ubicación del pozo.

Los requerimientos de agua se especifican en la tabla siguiente:

Conceptos	Unidad	Cantidad
Capacidad de la cisterna	m ³	1,000.00
Llenados al año	Veces	2.00
Volumen de llenado al año	m ³	2,000.00
Consumo por hora	m ³ /hr	150.00
Consumo diario	m ³ /día	3,600.00
Días laborales al año	Días	296.00
Volumen requerido al año	m³/año	1'067,600.00
	lt/seg	41.74

• Plantas (instalaciones y equipo) para el tratamiento previo de agua a utilizar o de aguas residuales (señalar la descripción del proceso de tratamiento, capacidad de diseño de la planta, origen de las aguas recibidas, características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados (lodos, salmuera), calidad esperada del agua después del tratamiento, destino final del efluente tratado y sitios de descarga o destino de la misma).

El agua de proceso se recicla previa filtración para el retiro de sólidos sedimentables, tanto la que se recupera en la secadora como de la presa de jale y se envía a la cisterna para su uso en el proceso.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Con respecto al agua residual de origen doméstica, esta se depositará en la fosa séptica de doble cámara para previo tratamiento anaeróbico infiltrarse al subsuelo.

La fosa séptica, que está formada por un tanque de **1,050 lt**, empacada con pedacería de PVC, para dar mayor área de fijación de las bacterias que degradarán la materia orgánica mediante procesos anaeróbicos.

La **Digestión Anaerobia** es el proceso fermentativo que ocurre en el tratamiento anaerobio de las aguas residuales. El proceso se caracteriza por la conversión de la materia orgánica a metano y de CO_2 , en ausencia de oxígeno y con la interacción de diferentes poblaciones bacteriana, como se muestra en la figura siguiente:

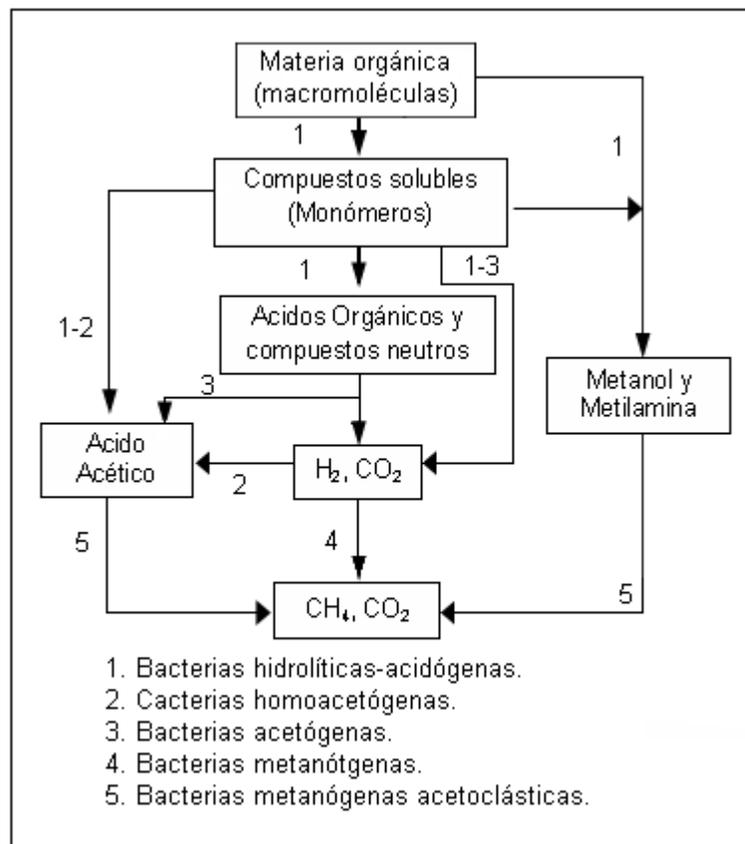
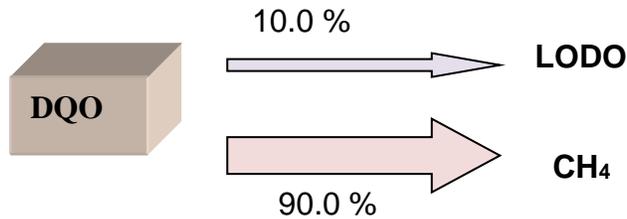


Figura donde se muestran las etapas de la fermentación bacteriana

En el tratamiento de las aguas residuales, la contaminación orgánica es evaluada a través de la DQO (demanda química de oxígeno), la cual mide básicamente la concentración de materia orgánica.

La forma de apreciar lo que ocurre con la materia orgánica en el tratamiento anaerobio de aguas residuales, se esquematiza en la figura siguiente:



Esto indica que por cada kilo de DQO, 900 gramos se convierten a metano (CH₄) y 100 gr en lodos.

Se estima que al día se generen **1.75 m³**, de agua residual doméstica, que tendrán una DQO promedio de **350 mg/l**, lo que equivale a **612.5 gr** de DQO, que generarán los volúmenes de lodos y metano siguientes:

$$612.5 \text{ gr de DQO} = 551.25 \text{ gr de CH}_4 + 61.25 \text{ gr de Lodos.}$$

De acuerdo al cálculo estequiométrico anterior, al día se estarían generando **551.25 gr** de metano y **61.25 gr** de lodos.

Se recomienda purgar la fosa séptica cada **6 meses**, por lo que se extraería un volumen de lodos de **11.03 kg**, los cuales se estabilizarán con **15 kg** de hidróxido de calcio (cal), para disponerse en el relleno sanitario.

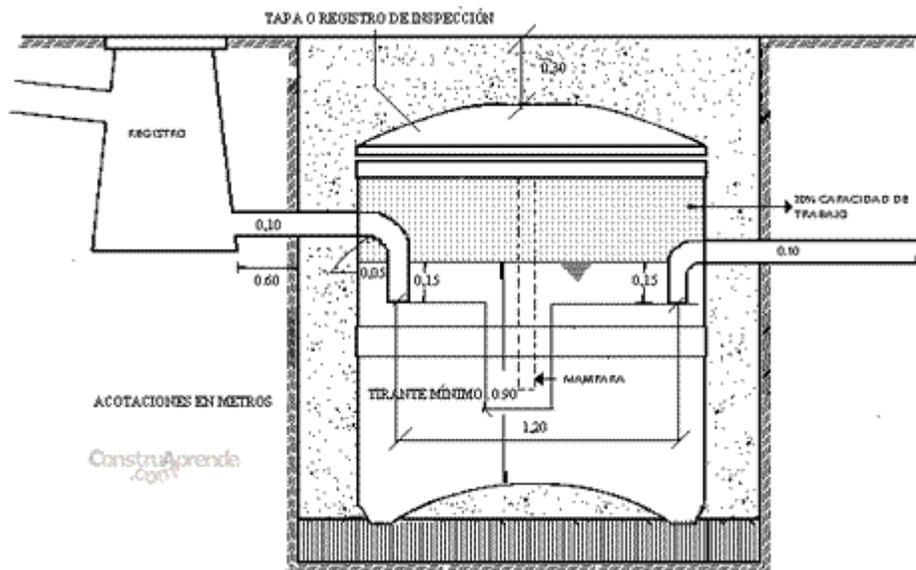
Con respecto al gas metano (CH₄) generado equivale al **84.54 %** del gas metano generado por una res adulta al día, considerando que una vaca produce en promedio en México, **652 gr** de metano/día (**0.9 m³/vaca/día**). (Casas Prieto, Miguel Angel, et. al. 2009. Estudio de factibilidad para la puesta en marcha de los digestores anaeróbicos en establos lecheros en la cuenca de Delicias Chih. Revista Mexicana de Agronegocios. Enero-Junio año/vol XIII No. 024. Pág. 745-756)

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO), en las aguas residuales de origen doméstico, generalmente es de **250 mg/l**.

De acuerdo a la eficiencia promedio de tratamiento del agua residual del tipo de fosa que se instalará la DBO₅, se reducirá en un **70%**, es decir se reducirá la carga orgánica **175 mg/l**, valor que se ubicará por debajo del valor máximo permisible que marca la NOM-001-SEMARNAT-1996, en el uso para explotación pesquera, navegación y otros usos, que es de **200 mg/l**.

Esta fosa séptica prefabricada tendrá una capacidad de almacenamiento de **5,400 lt**, la cual estará rellena con piezas de plástico para dar mayor superficie de fijación a las bacterias que degradarán la materia orgánica, mientras que la segunda cámara será un pozo de absorción.

La fosa séptica se esquematiza en la figura siguiente:



Fuente: <http://www.construaprende.com/t/01/T1pag13.php>

- Líneas y ductos (longitud total, diámetro exterior, espesor de pared, sustancia que transporta, presión máxima de operación en kg/cm^2 , presión máxima de trabajo kg/cm^2).

No se instalarán ductos.

- Administrativas (oficinas) o de servicios (patios de servicio, obras para abastecimiento y almacenaje de combustibles y materiales).

La Planta de Beneficio, tiene las obras complementarias siguientes:

Conceptos	Superficie (m ²)
A.- Area de la Planta de Beneficio	
Estanques de almacén de agua	1,289.853
Area de bombas	26.320
Laboratorio	184.460
Almacén general	191.350
Taller	590.860
Almacén de aceites	36.000
Línea de beneficio de hierro	848.890
Línea de beneficio de plomo-zinc	8,815.740
Estación eléctrica	111.090
Oficinas 2	30.500

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Area de almacenamiento de material	1,082.810
Estanque de almacén de agua	462.440
Caseta de vigilancia	19.090
Area de dormitorios	70.900
Patio de maniobras	58,216.7670
TOTAL	71,977.07

II.2.9. Etapa de abandono del sitio.

- **Las actividades de rehabilitación o restitución del sitio.**

Las actividades a realizar en caso de abandono del sitio son:

En el área de Proceso.

- Limpieza de la infraestructura y construcciones que no tengan uso, desde sus cimientos, en base a la normatividad vigente.
- Retiro cualquier residuo líquido o sólido peligroso y no peligroso, que exista en el área del proyecto y su depósito en el lugar que indique la autoridad competente para ello.
- Para esta actividad se contratara una empresa especialista en el ramo, en cumplimiento a las condicionantes que marque la autoridad competente.

En la presa de jales.

Una vez que el depósito de jales llegue al final de su vida útil, se implementara lo siguiente:

- Cubrimiento de la superficie con suelo fértil, tal manera que se permita la fijación de una cobertura vegetal.
- Plantación con especies nativas de la región.
- Análisis CRETIB de los jales para verificar sus características y peligrosidad y de esta forma determinar el tratamiento que se les dará, conforme a lo que establezca la SEMARNAT y/o PROFEPA.
- Cumplimiento la NOM-141-SEMARNAT-2003, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción y operación y postoperación de presas de jale, además de las condicionantes que marque la autoridad competente.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

- Los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.

Los cambios que se darán son básicamente topográficos y se presentarán en el área que comprenderá la presa de jales, ya que el depósito de materiales estériles será del nivel del terreno natural hasta una altura promedio de 4.0 m.

La superficie que se modificará en la presa de jales es de **66,093.298 m² (06-60-93.298 has)**.

- Los posibles usos que pueden darse al área (incluyendo infraestructura) cuando se concluya el proyecto.

En caso de abandono del sitio, previo retiro de las instalaciones es forestal, es decir, se reforestará el Predio con especies regionales.

- Las medidas compensatorias y de restitución del sitio.

Como medidas de compensación al término de la vida útil del Proyecto, el Predio se reforestará con especies regionales.

- Los procedimientos que se utilizarán para verificar que el sitio o la infraestructura desmantelada no contienen elementos contaminantes.

Se realizarán muestreos del suelo y manto freático colindante a la margen derecha del Río Choix para determinar la presencia de metales pesados.

- De ser el caso, el manejo y disposición que se efectuará de los residuos resultantes del desmantelamiento o abandono del sitio.

Los aceites usados se enviarán a disposición final por medio de empresas autorizadas.

El Predio se limpiará de residuos sólidos, los cuales se clasificarán en reutilizables y para disposición final. Los primeros se venderán a empresas que reciclan residuos y los segundos se dispondrán en el sitio autorizado por el Ayuntamiento de Choix.

II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos Sólidos No Peligrosos.- Se calcula un promedio de **0.25 Kg/persona/día** de residuos sólidos domésticos generados por los **90** trabajadores por lo que se generarán al día un total de **22.5 Kg**, los cuales se almacenarán en un contenedor de 100 litros hasta completar, en aproximadamente 2-3 días, la capacidad de estos depósitos cuyo contenido deberá ser dispuestos en el lugar que indiquen la autoridad municipal.

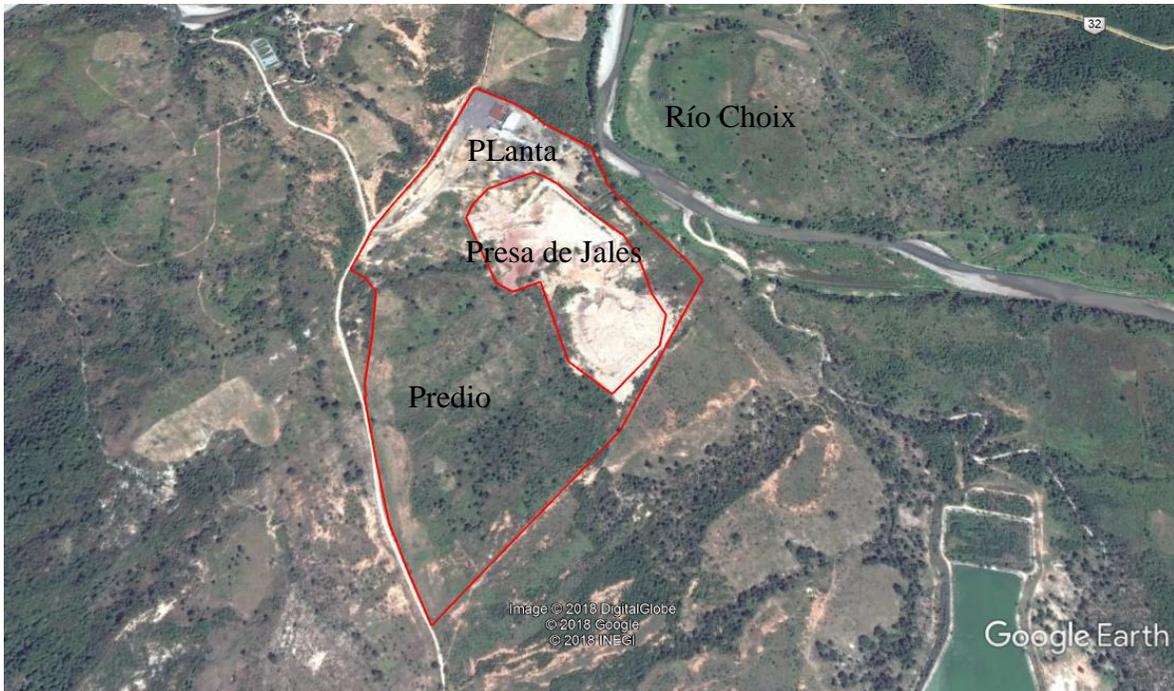
MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Los residuos sólidos del proceso (jal procesado) se depositarán en la presa de jales debidamente impermeabilizada (se generarán aproximadamente **350 ton/día** de jal), la cual se acondicionará y operará conforme lo marca la normatividad, cuidando que este impermeabilizada.

La presa de jales, que ya se tiene por las operaciones anteriores de la Planta, ocupa un superficie de **66,093.298 m² (06-60-93.298 has)**, se encuentra delimitada por las coordenadas siguientes: (Ver Plano de Presa de Jales en el **Anexo 3**)

CUADRO DE CONSTRUCCION DE POLIGONO (WGS84)			
Lado	Distancia (m)	Coordenadas UTM	
Est - Pv		X	Y
A - B	26.304	765,117.768	2,960,092.762
B - C	29.141	765,142.917	2,960,084.988
C - D	76.459	765,168.871	2,960,071.737
D - E	12.028	765,227.412	2,960,022.554
E - F	81.064	765,237.456	2,960,015.937
F - G	54.127	765,305.148	2,959,971.337
G - H	89.727	765,337.569	2,959,927.993
H - I	50.116	765,371.344	2,959,844.865
I - J	65.015	765,400.810	2,959,804.327
J - K	130.572	765,393.666	2,959,739.706
K - L	100.992	765,316.260	2,959,634.552
L - M	175.692	765,231.903	2,959,690.079
M - N	56.097	765,160.053	2,959,850.407
N - O	35.313	765,111.055	2,959,823.094
O - P	155.120	765,079.110	2,959,838.144
P - Q	32.455	765,001.430	2,959,972.471
Q - R	45.719	765,009.366	2,960,003.950
R - A	98.105	765,033.304	2,960,042.891
19 - 20	0.866	765,117.768	2,960,092.762
Superficie = 06-60-93.298 HAS.			

La ubicación de la presa de jales se indica en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se indica la ubicación de la presa de jales con respecto al polígono del Predio.



Mapa de google earth, donde se indica las áreas de la presa de jales.

Cualquier contingencia o cambio en el manejo y disposición de residuos, se dará aviso a la autoridad competente.

Residuos Sólidos Peligrosos.- No existe un método para calcular la cantidad de este tipo de residuos, que consisten en estopas impregnadas de

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

aceites quemados, grasa o combustible, que son las únicas sustancias consideradas como residuos peligrosos; sin embargo, se deberá considerar la instalación de un depósito especial para este tipo de materiales, el cual deberá ser dispuesto por una empresa autorizada por las autoridades ambientales para tal fin.

Residuos Líquidos No Peligrosos.- Este tipo de residuos, son aguas residuales de origen doméstico, provenientes del uso sanitario de los trabajadores y que consiste en el consumo de agua con fines sanitarios que se calcula en **25 litros/persona/día**, generándose un volumen de descarga de **2,250 lt/día (2.25 m³/día)**, los cuales se depositarán en una fosa séptica, donde se recibirán un tratamiento anaeróbico antes de infiltrarse al subsuelo.

El agua derivada del proceso se recicla previo tratamiento en las piletas de sedimentación, teniéndose una pérdida por absorción en el material sólido estéril de **5.22 m³/hr.**

Residuos Líquidos Peligrosos.- Este tipo de residuos lo conforman los aceites usados, provenientes del mantenimiento de la maquinaria que se calcula en el 75 % del total consumido, los cuales deberán ser almacenados en depósitos especialmente destinados para ello (tambos de 200 litros) en un espacio especialmente construido para tal fin.

Como residuos sólidos peligrosos se generarán aceites usados (**50 lt/año en la planta**), filtros usados (24 filtros/año en la planta, estopa impregnada de aceite (**36 Kg /año en la planta**) y grasa **220 Kg/año**.

Los residuos peligrosos, serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

Emisiones Atmosféricas.- La calidad del aire se verá modificado por las acciones propias de la obra tales como manejo de material, tráfico vehicular, emisiones de polvos del área trituración, etc.

El mineral en el proceso de beneficio, se humedecerá con la finalidad de que no se levanten partículas de polvo.

El número de partículas en suspensión se verá incrementado por actividades como acarreo de material, etc., aún y cuando se considera que las emisiones sean mínimas, gracias a la humedad que contendrá el mineral así como al uso de bandas transportadoras. Es importante mencionar que estos aumentos en el número de partículas se presentarán temporalmente.

En el acarreo de cualquier material se utilizarán lonas y/o costales con la finalidad de evitar la dispersión de polvo y partículas, cuidando que no se esparzan residuos durante los traslados de material, además de ser necesario se regaran los caminos utilizados, con la finalidad de no levantar polvos.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Se implementara un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipo, de manera periódica con la finalidad de evitar que estos generen emisiones superiores a las permitidas por la normatividad.

Al incrementarse el tráfico vehicular por los caminos de terracería, aumentarán las emisiones de contaminantes, siendo éste un impacto ambiental negativo, sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, se tiene un alto grado de amortiguamiento debido a la calidad del aire en la zona, por otro lado, los camiones para transportar el mineral usaran costales o lonas para evitar la dispersión de polvo.

Cualquier contingencia o cambio en el proyecto, se dará aviso a la autoridad competente.

II.2.11. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para los residuos, se contempla un almacén temporal de residuos peligrosos, con medidas de seguridad para prevenir cualquier incidente, el uso de la Presa de Jales y con depósitos para almacenar los residuos orgánicos e inorgánicos no peligrosos.

Los residuos que se generen de la **Planta de Beneficio**, caso del jal, serán vertidos en la presa de jales.

Los residuos peligrosos (lubricantes), serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

Los residuos no peligrosos inorgánicos, se entregaran para su reciclaje a empresas dedicadas a ello, en cambio para los desechos orgánicos estos podrán utilizarse como abono orgánico o ser dispuestos en el relleno sanitario municipal.

Para el tratamiento del agua residual doméstica se instalará una fosa séptica para tratamiento y disposición de los afluentes sanitarios.

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACION DE USO DEL SUELO

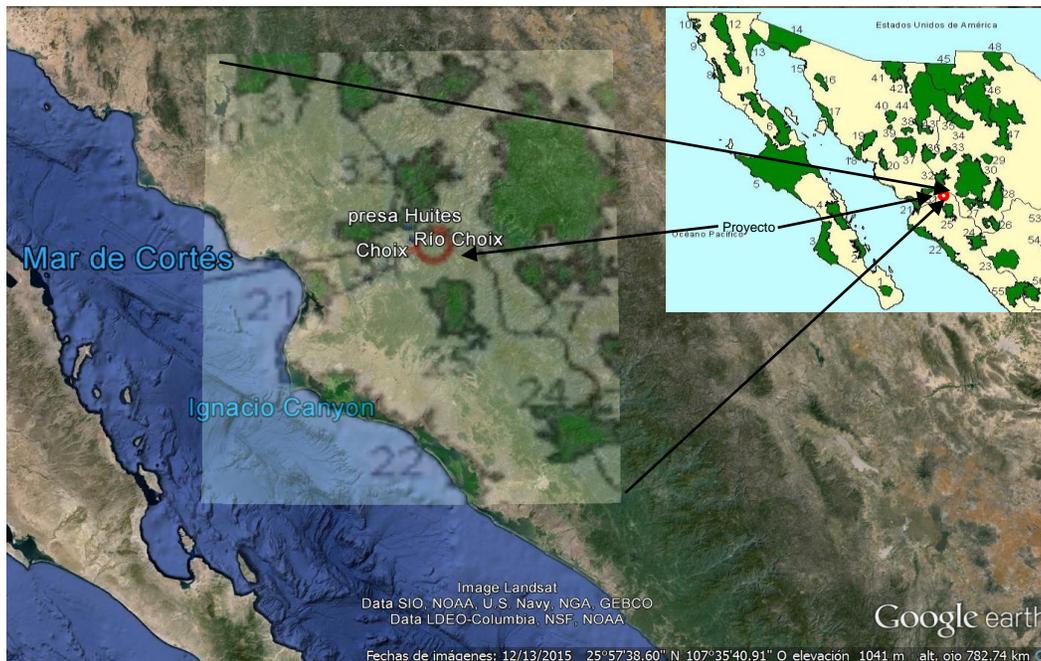
1.- Análisis de los instrumentos jurídicos- normativos

III.1. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.

En la zona donde se localiza el Proyecto, actualmente no existe un Ordenamiento Ecológico del Territorio autorizado, pero de acuerdo al ordenamiento ecológico nacional que la Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) ha elaborado existen algunas áreas prioritarias en las cuales se incluye la zona de estudio, las cuales son:

- Región Terrestre Prioritaria No. 25 “**San José**”.

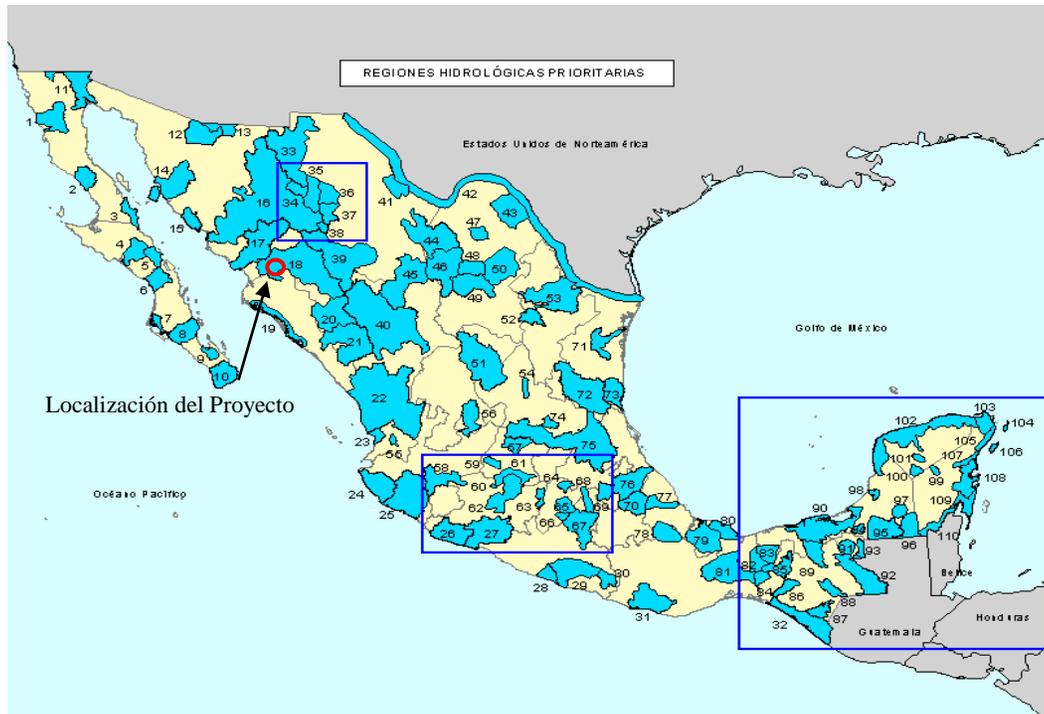
Esta región se distribuye al sur del municipio de El Fuerte y Choix y la porción norte del municipio Sinaloa, por lo que el Proyecto se ubica fuera de esta región prioritaria. (Figura III-1)



Mapa donde se muestra la ubicación de la RTP-25 “San José”. Fuente: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

- Región Hidrológica Prioritaria No. 18 “**Cuenca Alta del Río Fuerte**”.

Esta región hidrológica tiene una amplia cobertura ya que se comprende un área del Estado de Chihuahua y el extremo del Mpio. de Choix y el Fuerte, como se observa en el mapa siguiente:



Mapa donde se muestra la ubicación de la RHP-18. Cuenca Alta del Río Fuerte. Fuente: Arriaga Cabrera, L. V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Dominguéz (coords). 1998. *Regiones hidrológicas prioritarias de México*. 2ª Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

III.2. Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.

III.2.1. Planes y Programas Estatales.

El **Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021**, establece los siguientes objetivos en el apartado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Redimensionar los aspectos sociales, culturales y educativos de los problemas principales que aquejan a Sinaloa en materia ambiental para el desarrollo de acciones y estrategias de acuerdo con la situación actual.

- Con la participación de los gobiernos municipales, elaborar un diagnóstico para conocer la situación de los rellenos sanitarios y la apertura de rellenos sanitarios para el manejo de residuos, donde la necesidad de éstos lo demanden.
- Promover con los municipios la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de desechos y su aprovechamiento económico.
- Establecer un sistema estatal de información sobre los ecosistemas regionales y las áreas naturales protegidas.

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, ya que se implementara el Programa de Restauración del Predio una vez terminada la vida útil del Proyecto.

III.2.2. Planes y Programas Municipales.

Plan Municipal de Desarrollo de Choix 2017-2018.

Este Plan, contiene las líneas de acción que todas las áreas de gobierno desarrollarán operativa y administrativamente para dar respuesta con eficacia a la población que exige justificadamente los servicios y obras que les permita vivir en una mejor comunidad.

“Nuestro objetivo es propiciar el Desarrollo Sustentable en cada una de las actividades productivas; partiendo desde la planeación y organización de los productores y capacitarlos para su industrialización y comercialización de los productores y todas aquellas acciones tendientes a la elevación de la calidad de vida de la población.”

La Minería es una actividad prioritaria para el desarrollo minero del municipio lo cual genera empleos directos e indirectos y mantiene esta actividad vigente ayudando a la precaria economía de la región.

III.3. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

En la zona donde se localiza el Proyecto, se han llevado a cabo acciones de reforestación y conservación de suelos en el marco del Programa Pro Árbol que administra la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), y que han hecho uso el Ejido Potrero de Cancio y Ejido de Cancio entre otros.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales mexicanas que le aplican a la operación y mantenimiento de la **Planta de Beneficio** son:

- Materia de aguas residuales.

NOM-001-SEMARNAT-1996.-Establece los límites permisibles de contaminación de descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Vinculación: Dado a que le aplica al Proyecto esta Norma, el agua residual de origen doméstico se deposita en fosas sépticas donde recibe un pretratamiento antes de infiltrarse al subsuelo.

Con respecto al agua residual proveniente del proceso, esta es tratada en unas pilas de sedimentación de donde se retorna para su uso nuevamente en el

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

proceso de la Planta. Se evitan las descargas al suelo, así como de evitarse el vertimiento al río.

- Materia de emisiones a la atmósfera.

NOM-045-SEMARNAT-1996.-Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustibles.

Vinculación: Al igual que en el caso anterior se dará mantenimiento preventivo en talleres de la población más cercana y/o de Mazatlán, Sin., a la maquinaria que utiliza diesel, usando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebasen el 1.07 (m-1) del coeficiente de absorción de luz y 37.04% de opacidad, establecidos en dicha Norma.

NOM-041-SEMARNAT-1999. 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.

Vinculación: Para el cumplimiento de la presente norma, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos que utilicen gasolina, a efecto que en los talleres autorizados de la Ciudad más cercana y/o de Culiacán, Sin., se controlen sus niveles de emisiones, a efecto que no rebasen los 200 ppm de hidrocarburos y 2% de monóxido de carbono, establecidos en esta Norma.

- Materia de residuos peligrosos.

NOM-052-SEMARNAT-1993. Que 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.

Vinculación: Solo se generarán 30 contenedores con residuos de pintura y grasa así como estopas con grasas y solventes, los cuales se entregarán de manera inmediata a una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos, razón por la cual no se realizará su almacenaje temporal.

NOM-054-SEMARNAT-1993. que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

Vinculación.- Los residuos peligrosos que se almacenan temporalmente se clasifican y separan de acuerdo a sus características físicas y químicas.

NOM-141-SEMARNAT-2003. Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y

preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.

Especificaciones:

5.6.3 Los defectos que se encuentren en el área de desplante de la cortina contenedora o del bordo iniciador, tales como arcillas agrietadas, grietas abiertas en la roca, depósitos de materiales de derrumbe incrustados y suelos permeables, deben corregirse o mejorarse, retirando los materiales sueltos y frágiles, y sellando las grietas abiertas para evitar la tubificación debajo de la cortina contenedora o del bordo iniciador.

5.6.4 Cuando la cortina contenedora o el bordo iniciador se desplante sobre una superficie rocosa inclinada, que tiende a ser lisa, se debe excavar un dentellón para anclarlos.

5.6.5 La conformación del cuerpo de la cortina contenedora se debe realizar verificando que la distribución y colocación de los materiales en el terraplén de la misma se efectúe de acuerdo a las condiciones especificadas en el proyecto. Para la colocación de los materiales debe alcanzarse el grado de compactación y humedad que se estipulen en cada proyecto en particular.

5.6.6 La construcción de los elementos y obras complementarias se deben realizar considerando pendientes superficiales apropiadas para asegurar un buen manejo del agua superficial.

5.6.7 Cuando el envío de los jales a la presa se realice por gravedad a través de canales o conductos abiertos, se debe asegurar que no habrá derrames e infiltraciones. En este caso se deben colocar avisos de advertencia ubicados en forma apropiada a las condiciones de topografía y visibilidad del sitio.

5.6.8 En el caso del método constructivo aguas arriba, la distribución de los jales sobre la cortina contenedora debe iniciarse por la parte interior del talud de la cortina, para permitir que los sólidos más gruesos se depositen en la parte más cercana a ésta y los más finos en la parte más alejada de la misma. De esta manera, se debe garantizar la formación del estanque alejado de la cortina, evitando la saturación en el talud exterior de la misma y favoreciendo el sellado del vaso del depósito con los finos de los jales.

Vinculación.- La forma actual de la presa de jales indica que tiene ese tipo de construcción.

5.6.11 De acuerdo con el método seleccionado para su construcción y en apego a lo establecido en 5.5.5. de esta Norma, la cortina contenedora se debe formar paulatinamente y como resultado del depósito de jales en la presa.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Vinculación.- La forma actual de la presa de jales demuestra que su construcción se hizo en concordancia con el punto anterior.

5.6.12 El vaso de almacenamiento debe tener el área suficiente para permitir la clarificación del agua contenida en los jales, para facilitar la extracción de la misma ya clarificada a través de las tomas del depósito o de las torres decantadoras. Se debe dejar la playa amplia con el nivel del agua alejado del talud, de tal manera que la longitud de la misma sea igual o mayor a la altura de la cortina, o se demuestre técnicamente que la cortina contenedora es estable. Debe consultarse el Anexo Normativo 3, en lo relativo al sistema decantador drenante.

5.6.13 El vaso de almacenamiento debe tener una capacidad suficiente para mantener un bordo libre (BL) de 3 metros en zonas ciclónicas, 2 metros en zonas húmedas y 1 metro en zonas secas.

Vinculación.- La zona donde se ubica la planta de beneficio esta dentro de una zona ciclónica, por lo cual el vaso de almacenamiento mantendrá el bordo libre de 3 metros que se indica en el punto anterior.

5.6.14 El agua clarificada que se recupere se debe conducir hasta las piletas o tanques de asentamiento, donde se retienen los sólidos que hayan sido arrastrados, para enviar el agua recuperada al cárcamo de bombeo que la retorne nuevamente al proceso de beneficio.

Vinculación.- En el proceso de beneficio de metales se contempla reciclar el agua que contiene los jales y distribuirla por gravedad.

5.6.15 Según el método constructivo que sea utilizado, se deben llevar a cabo las acciones necesarias para evitar que la cortina contenedora del depósito se convierta en una fuente de emisión de partículas a la atmósfera, de acuerdo a 5.7.1 a), 5.7.2.1. y 5.7.4.

5.6.16 Los estudios, planos y demás información técnica o científica utilizada para definir las actividades de construcción, así como la evidencia de su cumplimiento, debe mantenerse clasificada y disponible para que la autoridad verifique su existencia y contenido, en el momento que lo considere necesario.

5.7 Criterios de Postoperación

5.7.1 Una vez que el depósito de jales llegue al final de su vida útil, se deben implementar medidas que aseguren que:

a) No se emitan partículas sólidas a la atmósfera como producto de la pérdida de humedad de la superficie de la presa de jales o del talud de la cortina contenedora, entre otras;

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

b) No se formen escurrimientos que afecten a cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

c) No falle la presa de jales.

Vinculación.- Al llegar al final de la vida útil la presa de jales, el promovente realizará las acciones pertinentes para proteger el medio ambiente y presentará a SEMARNAT y PROFEPA un informe de lo anterior.

5.7.2 Cuando los jales sean generadores potenciales de ácido se debe cumplir con los siguientes aspectos:

5.7.2.1 Cubrir con un material mineral o con agua, para evitar la formación de drenaje ácido del jal, cuidando de no solubilizar otros elementos tóxicos. También se podrán utilizar otros materiales que impidan la acidificación.

5.7.2.2 No se deben utilizar especies vegetales que promuevan la acidificación del sustrato.

5.7.2.3 Cuando no sea pertinente establecer medidas que eviten la formación de drenaje ácido, se deben establecer medidas de tratamiento del mismo para evitar daños en cuerpos de agua, suelos y sedimentos, ya sea por su acidez o por contaminación con elementos tóxicos.

5.7.3 El cubrir con agua los jales para evitar el drenaje ácido, sólo se permite cuando el depósito cumpla con las especificaciones de proyecto y construcción de presas para almacenamiento de agua.

5.7.4 La superficie del depósito debe ser cubierta con el suelo recuperado, de ser el caso, o con materiales que permitan la fijación de especies vegetales.

5.7.5 Las especies vegetales que se utilicen para cubrir el depósito deben ser originarias de la región, para garantizar la sucesión y permanencia con un mínimo de conservación.

5.7.6 Cuando sea necesario, los taludes de la cortina contenedora deben ser ajustados para dar una inclinación que garantice la estabilidad estática y dinámica de la misma.

5.8 Monitoreo. En el caso de que la presa de jales se encuentre dentro de una de las condiciones que establece la especificación 5.4.2, el generador debe entregar a la autoridad antes de iniciar la operación de la presa de jales, un programa de monitoreo que permita evaluar la eficacia de las acciones de protección aplicables. El programa debe contar con los siguientes elementos:

5.8.1 Monitoreo de aguas subterráneas.

5.8.1.1 La construcción y operación de un mínimo de dos pozos de monitoreo, uno ubicado aguas arriba de la presa y otro aguas abajo. Este último debe colocarse a una distancia máxima de 1.5 veces del ancho de la cortina contenedora en dirección perpendicular al flujo subterráneo local, cuando la presa de jales esté colmada. En el caso de que la presa de jales tenga una geometría irregular, en la que la cortina contenedora sea muy angosta, se debe considerar la dimensión mayor de la presa.

5.8.1.2 Para el muestreo representativo y análisis del agua subterránea, se deben considerar los parámetros utilizados en la caracterización física y química del agua subterránea indicada en 5.3.4.2.2. b).

5.8.1.3 Los resultados del monitoreo en el pozo aguas arriba, se deberán comparar con los del pozo de monitoreo aguas abajo. Cuando los resultados de la calidad del agua monitoreada registren una elevación en el índice de contaminantes, con respecto a la calidad de agua nativa determinada en 5.3.4.2.2. b), se debe hacer del conocimiento de la autoridad competente y llevar a cabo las medidas de corrección y saneamiento pertinentes. En el caso de que la comparación indique que no hay alteración de la calidad del agua subterránea nativa, no se requerirá de pozos de monitoreo adicionales.

5.8.1.4 Se debe realizar un muestreo semestral durante la construcción y operación del depósito, y anual durante un periodo determinado por el resultado del monitoreo, a partir de la fecha del cierre definitivo de la presa de jales.

5.8.1.5 Cada pozo de monitoreo debe contar con un registro que indique el número o clave de identificación; la ubicación geográfica en coordenadas (x,y,z), ligadas a un mismo banco de referencia; el corte litológico de las formaciones atravesadas; las características constructivas; el diámetro, la profundidad total y el proyecto de terminación, así como los resultados de los análisis fisicoquímicos que se realicen en este punto.

Vinculación.- En un radio de 500 m con respecto a la presa de jales no se encuentra ningún pozo o noria.

5.8.1.6 Las distancias señaladas en 5.8.1.1 pueden modificarse en función de las condiciones topográficas, así como de la variación del gradiente hidráulico, la conductividad hidráulica y la profundidad del nivel freático, siempre y cuando no cambie el monitoreo periódico y confiable del acuífero.

5.8.3 Estabilidad de taludes. Cuando se deban instalar líneas de piezómetros para determinar el nivel de saturación acuosa de los jales y evitar un deslizamiento o agrietamiento -conforme a los incisos 5.3.6.1 y 5.3.6.2-, el número de líneas de piezómetros será como mínimo de una y el proyecto del depósito deberá determinar la cantidad específica para asegurar el monitoreo correcto y oportuno.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

5.8.4 Testigos de movimiento. Estos se deben instalar y registrar periódicamente las observaciones, con el fin de correlacionar si los movimientos detectados en la estructura se deben a sismos, a sobresaturación acuosa o asentamiento del terreno, ya que pueden provocar una falla de la estructura.

5.8.5 Dispersión de partículas. Periódicamente se deben realizar muestreos perimetrales de partículas, para garantizar que no se modifica la calidad del aire por este factor.

5.8.6 Sismología. Cuando la presa de jales se ubique en una región sísmica, de acuerdo a la Figura 1, se debe instalar un sismógrafo en la cortina contenedora.

5.8.7 Acciones de estabilización. Cuando los datos del sismógrafo o los testigos de movimiento indiquen riesgo de derrumbe o desborde, deben realizarse las acciones de estabilización de los taludes y la cortina, que sean necesarias.

5.8.8 Protección de especies en riesgo: cuando se desarrollen programas de acuerdo al numeral 5.4.4 se deben establecer registros en bitácoras de las actividades con respecto a la conservación de especies en riesgo y rescate de flora y fauna. Esto debe aplicarse desde el inicio de las actividades del proyecto, además de contar con evidencia fotográfica o videográfica y estar disponible para la autoridad competente que requiera su revisión. Las acciones de monitoreo deben realizarse con una periodicidad de seis meses.

5.8.9. Postoperación: se debe mantener una bitácora y evidencia gráfica, de todas las actividades realizadas en la etapa de postoperación.

5.8.2 Monitoreo de aguas superficiales.

5.8.2.1 El monitoreo de las aguas superficiales en los sitios aledaños a la presa de jales, se debe realizar de acuerdo a las consideraciones de los puntos 5.3.4.1.

5.8.2.2 Se deben especificar los puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo de los cuerpos de agua superficiales que puedan encontrarse en el sitio seleccionado. El sitio de muestreo aguas abajo debe estar ubicado antes de cualquier afluente.

5.8.2.3 Se debe indicar la técnica de muestreo y los parámetros a analizar, haciendo énfasis en aquellos que pudiesen variar a causa del depósito de jales, la periodicidad de muestreo y el número de muestras.

Deben llevarse a cabo dos análisis de la calidad del agua superficial, el primero al finalizar la temporada de lluvias y el segundo durante el estiaje.

5.8.2.4 Se debe tomar como base la normatividad vigente sobre descargas de aguas residuales, con respecto a los parámetros, límites máximos permisibles, cuerpos receptores y usos indicados, y frecuencias de monitoreo. En su caso, se

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

tomará como base la calidad del agua que sea monitoreada aguas arriba de la presa de jales.

5.8.2.5 Cuando los resultados de la calidad del agua monitoreada registren una elevación en el índice de contaminantes con respecto a la calidad de agua nativa determinada en 5.3.4.1. e), se debe hacer del conocimiento de la autoridad competente y llevar a cabo las medidas de corrección pertinentes.

- Materia de protección de flora y fauna silvestre.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Vinculación.- La empresa tiene implementadas políticas de protección de las especies de fauna silvestre que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como son el monstruo de gila y la víbora de cascabel.

II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría

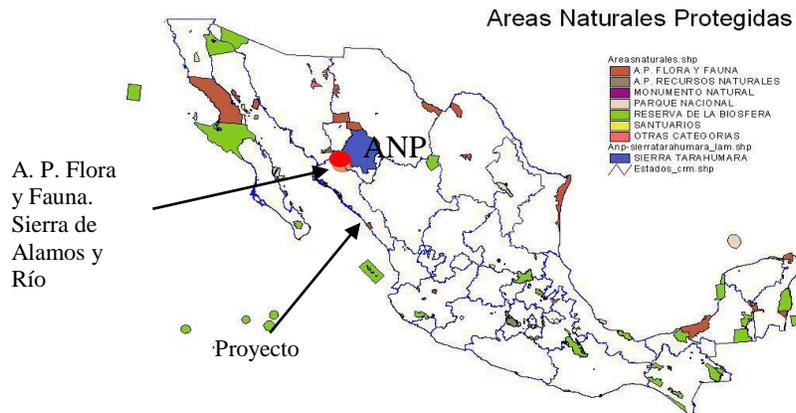
Dado a que la **Planta** se localiza en una zona rural (fuera de la mancha urbana de Choix), no existen planes de desarrollo urbano u ordenamiento ecológico de la zona que haya sido evaluado por la Secretaría.

II.3. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría

En Choix no existen parques industriales y la Planta se localiza en una zona clasificada como rural.

III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, no existen áreas naturales protegidas. (INEGI, 2010).



Mapa donde se muestra la ubicación de las áreas Naturales Protegidas. CONANP 2016.

III.6. Bandos y reglamentos municipales.

Para la zona donde se localiza el Proyecto, no existe una reglamentación municipal.

III.7. Análisis de los instrumentos jurídico-normativos.

• **Leyes:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley de Pesca (LP), Ley de Aguas Nacionales (LAN) y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

a.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (Actualizada 5/Julio/2007 D.O.F.)

Para el presente Proyecto, es de particular importancia el análisis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente.

Artículo 5to. Son facultades de la Federación:

Fracción X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Vinculación con el Proyecto: Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado de la LGEEPA.

Las consideraciones en cuanto a materia de impacto ambiental se establecen en la SECCION V, Art. 28, Fracción III.

En el Art. 28 se establece lo siguiente; "La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

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.”

Mientras que en la Fracc. III, de este mismo artículo, se indica que son sujetas a la evaluación ambiental las; “Exploración, extracción y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Art. 27 Constitucional en materia nuclear”.

Vinculación con el Proyecto.- El Promovente, se sujetará a las condiciones de la evaluación del procedimiento de evaluación de la manifestación de impacto ambiental, para reducir y/o mitigar las afectaciones al medio ambiente.

b.- Ley General de Vida Silvestre. (DOF 3 de julio de 2000. Última reforma publicada DOF 16-11-2011)

En el artículo 58 de esta Ley, se establece, “Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: en peligro de extinción, amenazadas y sujetas a protección especial.”

Vinculación con el Proyecto.- El Promovente, establecerá las medidas necesarias para la protección de la fauna silvestre que se encuentre en el Predio.

c.- Ley de aguas nacionales. (DOF 1º de diciembre de 1992. Última reforma publicada DOF 18 de abril de 2008).

Esta Ley, reglamenta el uso y aprovechamiento del agua, en los artículos siguientes:

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos.

Vinculación con el Proyecto.- El Proyecto, se sujetara a los lineamientos establecidos en los artículos 1 y 20 para obtener el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el aprovechamiento y cumplir con los lineamientos que esta dependencia establezca.

d. Ley Minera. (DOF 26 de junio de 1992. Última reforma publicada DOF 26-06-2006)

Para el desarrollo del proyecto se debe de considerar la ley de minas. Esta ley y su reglamento son los instrumentos jurídicos que regularán esta industria, así como aprovechamientos, y regularización de la extracción de los minerales.

Art. 1.- Refiere que la presente Ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera y sus disposiciones son de orden público y de observancia en todo el territorio nacional. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Economía.

Art. 19.- Se hace referencia que las actividades mineras le confieren al usuario del lote minero una serie de derechos y obligaciones en materia de realización de los trabajos mineros dentro del lote, la disposición de los productos materiales que se obtengan en dichos lotes con motivo de las obras y trabajos que se desarrollen, la disposición de materiales de desecho dentro de la superficie que amparen los lotes, la obtención de ocupaciones temporales, servidumbres de paso o bien expropiaciones para llevar a cabo las obras de exploración, explotación y beneficio, así como el depósito de jales, tepetate, escorias y graseros según corresponda.

Asimismo se indica en este artículo la permisividad y obtención preferente por parte del poseedor del lote, para aprovechar aguas de laboreo para la exploración, explotación y beneficio, o para uso doméstico; al igual que la transmisión de titularidad, correcciones de los títulos de concesión y división o unión de los lotes y concesiones del poseedor titular.

Vinculación con el Proyecto.- Las disposiciones de la Ley Minera están vinculadas con la LGEEPA y con las Normas Oficiales Mexicanas que apliquen en materia de recursos mineros extraídos del subsuelo, por lo que deberán ser cumplidas por parte del promovente.

Para dar cumplimiento a lo anterior, el promovente, presenta esta manifestación de impacto ambiental, además de observar las normas que aplican a la actividad minera.

- **Reglamentos de la LP, la LGEEPA, LAN, entre otros.**

a.- Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental (D.O.F. 30/Mayo/2000)

De acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de mayo de 2000, el Proyecto propuesto requiere de autorización previa en materia de impacto ambiental por encontrarse en los casos previstos en el Artículo 5.

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

Derivándose de este artículo el Inciso "L", que a la letra dice:

L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN:

I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;

III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas.

Vinculación con el Proyecto.- El Proyecto minero se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.

b.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. (DOF 12 de enero de 1994. Reforma publicada DOF 29 de agosto de 2002.

Art. 1o.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

Art. 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

Art. 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Vinculación con el Proyecto.- De acuerdo con el Promovente de la presente manifestación de impacto ambiental, se solicitara la concesión a Comisión Nacional del Agua, para la extracción de agua en el Río Choix.

c.- Reglamento de la Ley de Minera.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Art. 62. Párrafo tercero cita que: “Para la realización de obras o actividades de exploración, explotación y **beneficio de minerales** o sustancias, los interesados deberán cumplir con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás normatividad aplicable en esta materia”.

Vinculación con el Proyecto.- El promovente al presentar esta manifestación de impacto ambiental a SEMARNAT, se compromete cumplir con las disposiciones que indique dicha Secretaría y que marque en el resolutivo correspondiente.

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y
SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA
AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE
INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1. Delimitación del área de estudio.

a.- Dimensiones del proyecto distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales y sitios para la disposición de desechos.

La superficie total del Predio es de **40-43-43.691 has**, de las cuales se ocupan en instalaciones y presa de jales **13-80-70.368 has (138,070.368 m²)** como se indica en la tabla siguiente: (Ver Plano de Conjunto General **Anexo 3**)

Conceptos	Superficie (m ²)
A.- Area de la Planta de Beneficio	
Estanques de almacen de agua	1,289.853
Area de bombas	26.320
Laboratorio	184.460
Almacén general	191.350
Taller	590.860
Almacén de aceites	36.000
Línea de beneficio de hierro	848.890
Línea de beneficio de plomo-zinc	8,815.740
Estación eléctrica	111.090
Oficinas 2	30.500
Area de almacenamiento de material	1,082.810
Estanque de almacén de agua	462.440
Caseta de vigilancia	19.090
Area de dormitorios	70.900
Patio de maniobras	58,216.7670
SUMA	71,977.07
B.- Presa de jales	
Presa de Jal	66,093.298
Area total ocupada	138,070.368
C.- Area sin uso	
Area del Predio sin utilizar	266,273.323
Superficie total del Predio	404,343.691

b.- Factores sociales (poblados cercanos).

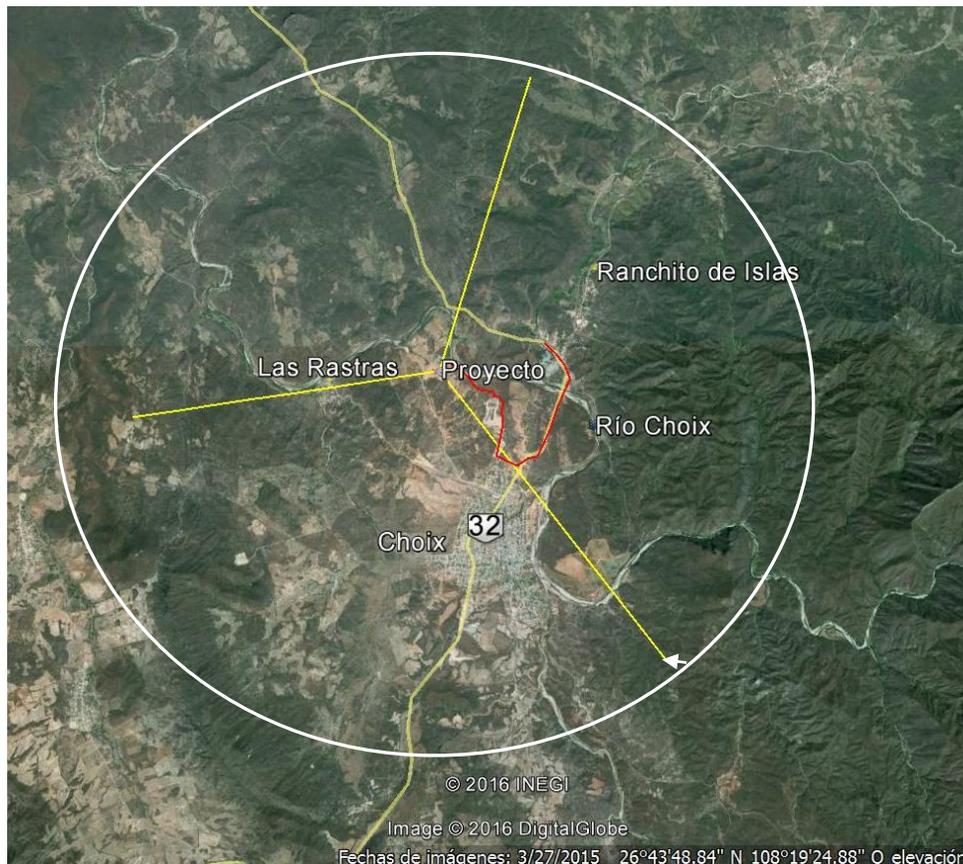
En un radio de **5.0 km** con respecto al sitio del Proyecto, se encuentran **3** centros poblados, (Choix, Las Rastras, Rancho las Islas,).

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

El Predio se localiza en la Región Hidrológica "Sinaloa" (RH10), en la Cuenca "Río Fuerte" (G) y Subcuenca "Río Choix" (c), y en un radio de 5.0 km con respecto al Predio, el escurrimiento natural más importante es el Río Choix.

c. Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

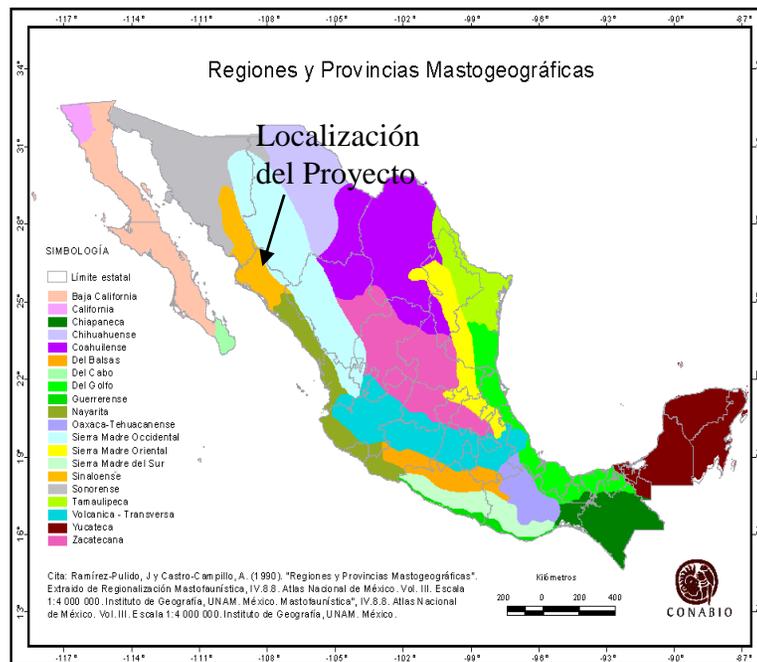
Por su cercanía a la provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental, el municipio de Choix presenta una formación geomorfológica irregular, dando lugar a la presencia de 4 rangos de pendientes con distintas aptitudes al desarrollo urbano.



Mapa donde se muestran los centros poblados en un radio de 5.0 km con respecto al Proyecto.

Las zonas con pendientes mayores al 25 % se dan en la porción noreste, oriente y suroeste del centro de población de Choix, donde predomina la selva baja caducifolia y en menor medida el bosque de encino. Las áreas con esta pendiente suman 1,053.95 has, lo que representa el 12.56 % de su territorio. El rango de pendientes de 15 a 25 % cubren porciones en la parte montañosa de la porción noreste, de la zona noroeste y sureste, y que en conjunto suman una superficie de 1,512.43 has, lo que representa el 18.03 % de dicho centro.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.



Provincias Mastogeográficas. Fuente: CONABIO

Una caracterización ambiental más detallada se presenta en el Punto IV.2. en este Capítulo.

d.- Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).

La regionalización de la zona donde se localiza el Proyecto, se describe en la tabla siguiente:

Regionalización del área de estudio.

PROVINCIA FISIOGRAFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	SISTEMA	PAISAJE	UNIDAD AMBIENTAL
Sierra Madre Occidental (III)	Pie de la Sierra (12)	Lomerío con Valles (206)	Lomerío con valles	Cerro Barbón
				Río Choix
				Arroyo El Carricitos
			Vegetación	Selva baja caducifolia
				Encinares
				Acahuales
			Actividades	Mina Paradox
				Agricultura de

				temporal
			Urbano	La Rastra
				Choix
				Vías de comunicación

e.- Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

En la zona no existe regulación urbana.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos.

a) Clima.

- **Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).**

De acuerdo al sistema climatológico de Köppen modificado por Enriqueta García (1968), en el municipio de Choix se distribuyen 5 tipos de climas, siendo los más sobresalientes en términos de cobertura territorial el cálido subhúmedo (A(w0)), participando con un 37.48%, el semiseco (BS1 (h')), cubriendo el 31.23 % de su territorio, y el semicálido subhúmedo (ACw0), con el 23.24 %.

La zona donde se localiza el Proyecto, se encuentra ubicado en su totalidad en el clima semiseco muy cálido y cálido **BS1(h')**.

Clasificación climática del sitio del Proyecto.

Simbología	Descripción
BS1	Seco y semiseco
(h')	Muy cálido (temperatura media anual >22° C)

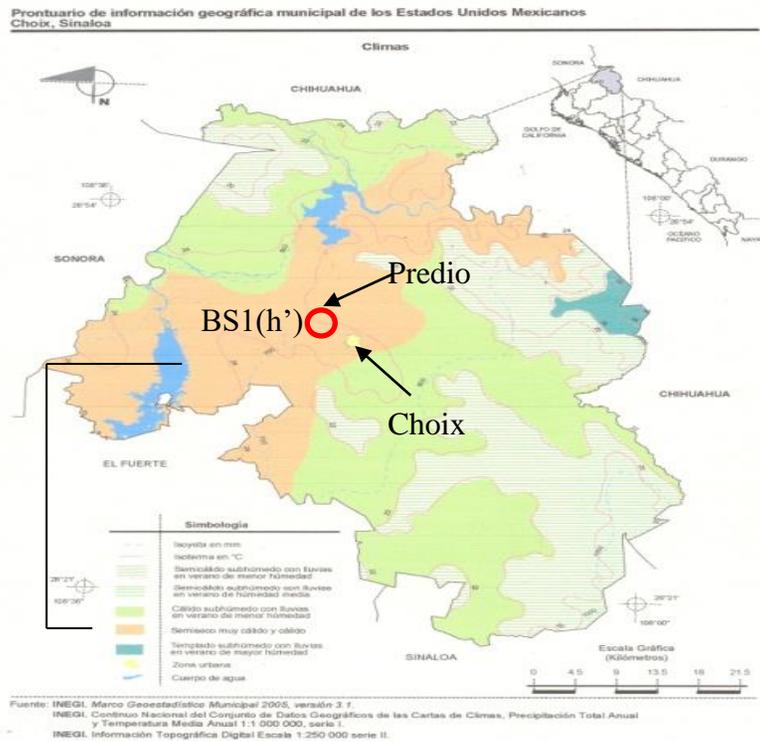
Este tipo de clima es el que le corresponde al área del Proyecto.

- **Temperatura.**

El promedio medio mensual de la temperatura según registros de la Estación Climatológica Choix ubicada en las coordenadas 26°44'10" y 108°17'45", para el periodo de 1986 a 2003 (17 años) la temperatura promedio anual fue de

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

24.7 °C, mientras que el promedio mínimo mensual es de 16.2 °C en el mes de Enero y con un máximo mensual de 31.8 °C en el mes de Junio.



Fuente: INEGI

Mapa de climas . INEGI 2005.

En la tabla siguiente se muestran el comportamiento de la temperatura durante el año, resgistrado en la Estación Climatológica Choix.

Temperaturas promedio en el sitio del Proyecto.

Conceptos	Periodo	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Est. Choix	2003	21.2	20.2	20.4	24.3	29.0	32.2	30.6	29.0	30.1	27.7	23.0	18.9
Promedio	1986-2003	18.0	19.3	20.7	23.9	27.5	31.6	30.3	29.5	28.9	26.2	21.5	18.5
Año más frío	2001	16.7	18.8	18.6	23.6	29.3	31.8	29.7	29.6	26.1	22.5	17.4	17.6
Año más caluroso	2003	21.2	20.2	20.4	24.3	29.0	32.2	30.6	29.0	30.1	27.7	23.0	18.9

Fuente: CONAGUA

- **Precipitación.**

De acuerdo a registros de la Estación Climatológica Choix, la precipitación pluvial promedio anual para el periodo de 1986 a 2003, es de 745.8 mm, siendo

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

los meses de Junio a Octubre los que presentan las mayores precipitaciones como se muestra en la tabla siguiente.

Promedio de precipitaciones.

Concepto	Period	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Est. Choix	2003	1.7	75.2	3.5	5.5	0.0	86.5	140.4	215.6	82.9	53.1	2.3	0.0
Promedio	1986-2003	24.1	31.0	5.8	3.8	2.7	61.3	204.1	193.0	113.7	29.9	33.4	43.1
Año más seco	1987	1.5	15.8	0.4	0.0	9.3	37.5	177.4	77.3	124.9	0.0	5.0	24.4
Año más lluvioso	1991	22.9	28.0	0.0	0.0	0.0	33.0	288.8	264.4	178.4	21.7	103.4	142.7

Fuente: CONAGUA

- Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

El municipio de Choix, es susceptible a ser azotada por perturbaciones tropicales que generalmente ingresan por el Puerto de Topolobampo. Algunos ciclones han sido particularmente desastrosos debido a la velocidad de sus vientos y la cantidad de agua que cae en poco tiempo.

Características de las perturbaciones tropicales en el área de estudio.

Nombre	Año	Categoría	Vientos km/hr	Lugar de Impacto
Katrina	1971	DT	45	Topolobampo
Irah	1973	H1	130	Topolobampo
Liza	1976	H4	220	Topolobampo
Paul	1978	DT	55	Las Glorias
Lidia	1981	TT	65	Topolobampo
Paul	1982	H2	158	Topolobampo
Paine	1986	H1	148	Topolobampo
Rachel	1990	TT	110	Topolobampo
Ismael	1995	H1	120	Topolobampo
Fausto	1996	H1	130	San Ignacio
Greg	1999	H1	120	Topolobampo
Lowel	2008	DT	45	Topolobampo

Con respecto a las heladas estas también se presentan con cierta regularidad en los meses de Enero y Febrero con una ocurrencia de entre 6 a 8 años. La última helada más severa fue en febrero del 2011.

b) Geología y geomorfología.

- Características litológicas del área: breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A), este plano se utilizará para hacer sobre posiciones.

Las principales rocas y suelos que se distribuyen por el territorio del municipio de Choix se conformaron fundamentalmente en los períodos geológicos Cuaternario, Terciario, Jurásico, Cretácico y Paleozoico Superior. En el período Cuaternario se generan rocas o suelos de tipo Aluvial; en el Terciario la Arenisca, Arenisca-Conglomerado, Basalto, Riolita-Toba Ácida, Toba Ácida-Brecha Volcánica Ácida; en el Jurásico, Metavolcánica; en el Cretácico la Caliza-Lutita, la Granodiorita y la Lutita-Arenisca, y en el Paleozoico Superior la Pizarra-Filita.

Específicamente, área del Proyecto, se asienta sobre cinco tipos de roca, destacando en orden de importancia la granodiorita, metavolcánica, caliza, basalto y riolita.

La zona del Proyecto, presenta una formación geológica de la Era Mesozoica (M), Periodo Jurásico (J), con Rocas Ígneas Intrusivas que forman una Unidad Litológica Metavolcánica (mv), como se observa en el mapa siguiente:



Geología del área de estudio: FUENTE: Programa de Estudios Urbanos y Ambientales (PROURBA). El Colegio Mexiquense A. C.2009.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Las rocas metavolcánicas son principalmente tobas andesíticas y basálticas, con algunas interacciones delgadas de lutita. Las tobas basálticas contienen también derrames de lava basáltica. Se considera a este conjunto de rocas de origen marino, acumulado en un ambiente eugeosanclinal. Con base en los datos geológicos disponibles a la fecha, la verdadera posición estratigráfica de las tobas andesíticas con respecto a las tobas basálticas, no está establecida con seguridad. Esta circunstancia aunada al reducido tamaño de los afloramientos conocidos en la actualidad, motivo por el que no se designaran a estas rocas como unidades estratigráficas formales.

- **Características geomorfológicas más importantes del Predio, tales como; cerros, depresiones, laderas, etc.**

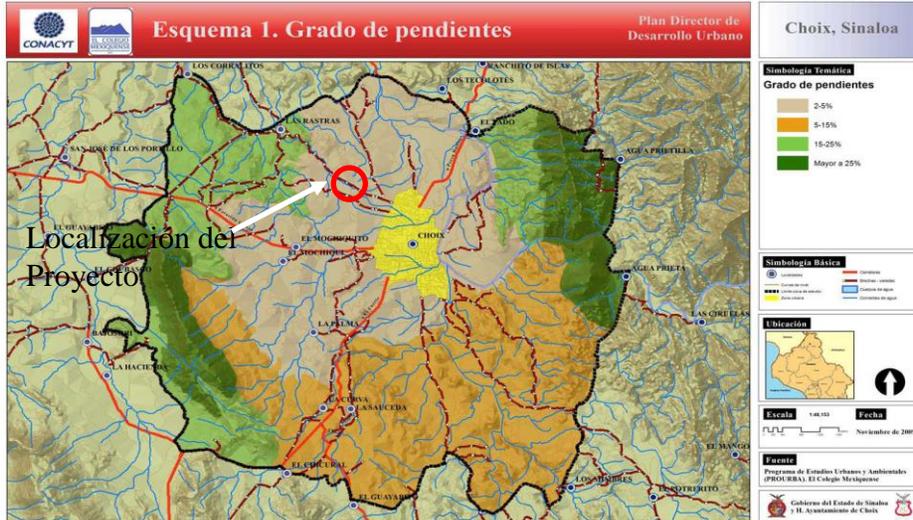
Por su cercanía a la provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental, el municipio de Choix presenta una formación geomorfológica irregular, dando lugar a la presencia de 4 rangos de pendientes con distintas aptitudes al desarrollo urbano.

Las zonas con pendientes mayores al 25% se dan en la porción noreste, oriente y suroeste del centro de población de Choix, donde predomina la selva baja caducifolia y en menor medida el bosque de encino. Las áreas con esta pendiente suman 1 mil 053.95 ha., lo que representa el 12.56% de su territorio. El rango de pendientes de 15 a 25 % cubren porciones en la parte montañosa de la porción noreste, de la zona noroeste y sureste, y que en conjunto suman una superficie de 1 mil 512.43 ha., lo que representa el 18.03% de dicho centro.

Finalmente, el rango de pendientes de 2 a 5% cubre una extensión territorial dentro del centro de población de 2 mil 890.96 ha., lo que se traduce en una importancia relativa del 34.46%. En cuanto a su distribución por el territorio, encontramos que este rango abarca las áreas en donde se asienta la zona urbana de Choix y áreas aledañas a la misma.

El Predio, se localiza en un área con una pendiente menor al 25 %.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

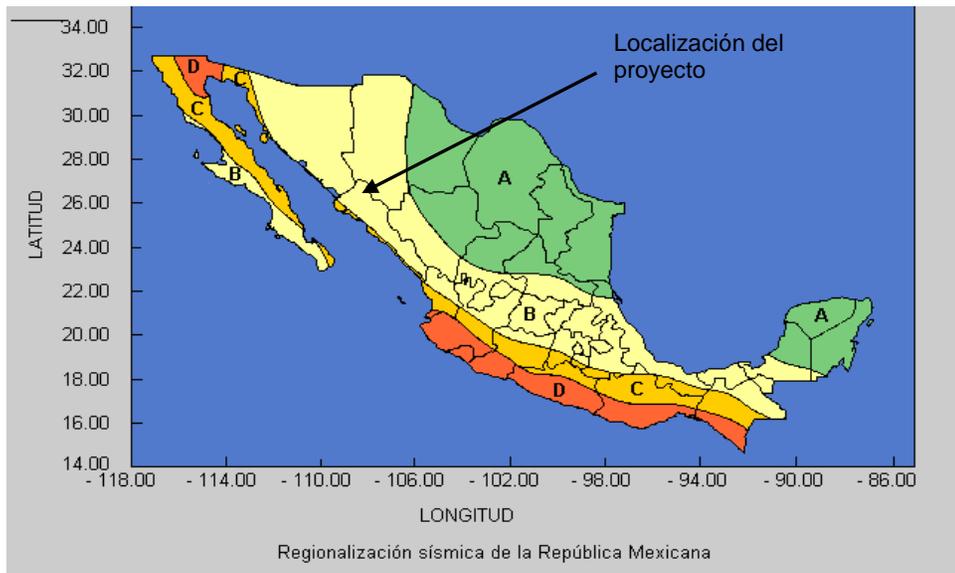


FUENTE: Programa de Estudios Urbanos y Ambientales (PROURBA).
El Colegio Mexiquense A. C.

El Predio se localiza en un área con una pendiente menor al 25%.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

El Área de Estudio, no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica, se encuentra en la Zona C de la República Mexicana, dentro del Nivel II al III, que se definen como “muy débil a ligero”.



Regiones Sísmicas en México.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen, como se observa en las fotos siguientes:

Esta unidad tiene una aptitud moderada al desarrollo urbano. Las características del regosol se determinan por la baja fertilidad y poca retención de humedad, para la agricultura sólo está orientado a cultivos resistentes a sequías. Este tipo de suelo se ubica en las laderas y planicies que rodean al centro de población.

De las unidades de suelo detectadas, el litosol es el segundo en importancia dentro del centro de población, ya que tiene una superficie de 1,998.64 ha, que en términos porcentuales significa el 23.82% de su territorio. Algunas de sus características son que tiene un espesor menor de 10 cm, ello deriva en el asentamiento de vegetación de escasa raíz, además no tiene aptitud para el desarrollo de actividades agropecuarias; en relación al desarrollo urbano, presenta una vocación moderada.

A veces este tipo de suelos están asociados con litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

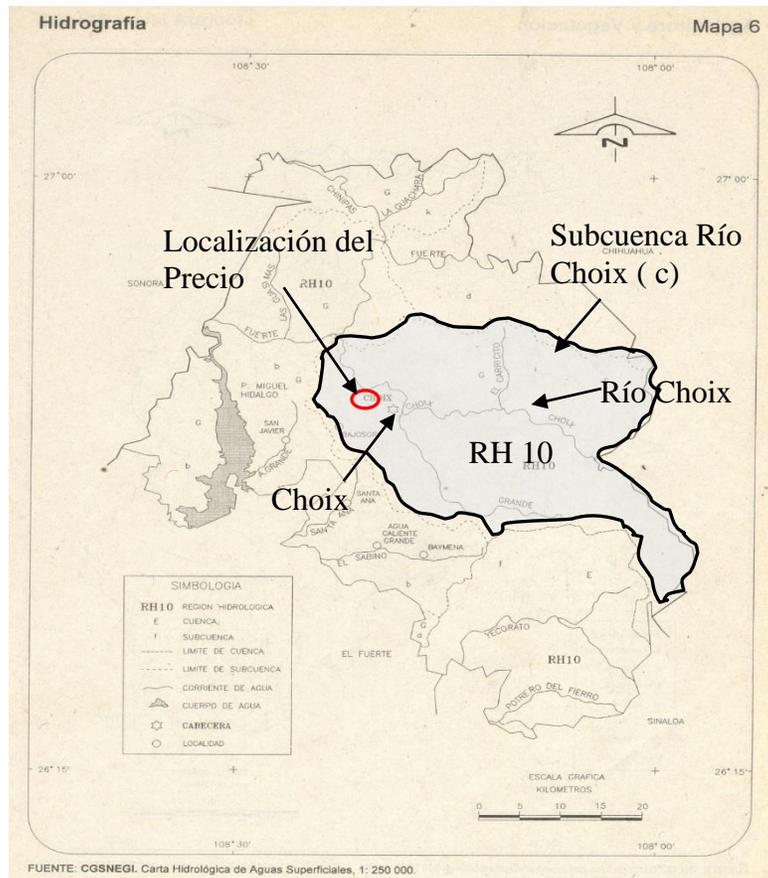
d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.

- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca.**

- **Hidrología superficial.**

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

El Predio se localiza en la Región Hidrológica "Sinaloa" (RH10), en la Cuenca "Río Fuerte" (G) y Subcuenca "Río Choix" (c), como se muestra en el mapa siguiente:



Region Hidrológica del Area de estudio.

En un radio de **5.0 km** con respecto al Predio, el escurrimiento natural más importante es el Río Choix, y 3 cauces naturales de escurrimientos temporales (época de lluvias).

El Río Choix, suministra de agua a la zona urbana para después unirse al Río Fuerte, el cual finalmente desemboca en el Golfo de California.

Dentro de las corrientes de agua más importantes que se localizan en el territorio de estas subcuencas destacan las siguientes: Las Guasitas, Fuerte, Santa Ana, La Culebra, Choix, Arroyo Grande, Yecorato y San Simón. Básicamente como resultado de la presencia de diversos escurrimientos superficiales, en el municipio se tienen registrados los siguientes cuerpos de agua: Presa Miguel Hidalgo (El Mahone) y Presa Luis Donaldo Colosio (Huites); esta última tiene una capacidad de 4,568 millones de metros cúbicos de agua, y construida con la finalidad de almacenamiento para riego, control de avenidas y generación de energía eléctrica (420 MW, aportando el 54% de la producción total generada en la entidad). Como dato adicional cabe señalar que en los territorios

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

municipales de Choix, El Fuerte y Sinaloa –pertenecientes a la región norte- se concentra el 60.5% de la capacidad de almacenamiento de agua del Estado.

El uso del agua en un radio de **5.0 km** con respecto al Predio, es básicamente para el consumo humano y ganadero y se utiliza la de escurrimientos superficiales en la temporada de lluvias y de pozos (norias) en la época secas.

El Predio, se ubica en la parte alta de una microcuenca hidrológica “c”, como se observa en el mapa anterior.

- **Hidrología subterránea.**

La profundidad del manto freático en la zona del proyecto tiene una profundidad de 65 metros.

El uso más importante del agua subterránea en la zona se da para consumo humano y pecuario y que representa condiciones muy favorables para la perforación de pozos. También se le da el uso agrícola.

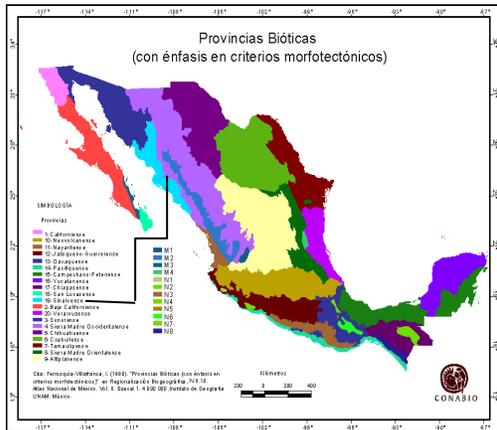
Su calidad en general es buena, no tiene salinidad y en algunos casos se tiene la presencia de hierro y manganeso

REGION HIDROLOGICO-ADMINISTRATIVA III PACIFICO NORTE							
CLAVE	UNIDAD HIDROGEOLOGICA	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
	(ACUIFERO)	CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES					
ESTADO DE SINALOA							
2501	RIO FUERTE	416.00	116.000	129.725039	124.0	170.274961	0.000000
2502	RIO SINALOA	643.10	324.938	145.754218	187.2	172.407782	0.000000
2503	RIO MOCORITO	208.00	103.000	105.437904	68.3	0.000000	-0.437904
2504	RIO CULIACAN	323.90	123.780	216.796344	122.0	0.000000	-16.676344
2505	RIO SAN LORENZO	335.00	187.960	92.640943	34.1	54.399057	0.000000
2509	RIO PRESIDIO	163.30	65.800	78.183945	76.6	19.316055	0.000000

Fuente: DOF, 2003

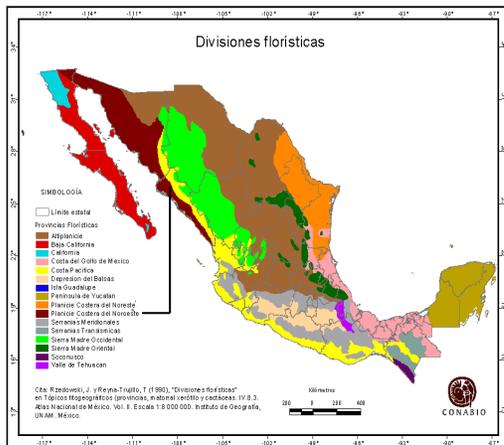
IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1. Vegetación.



Fuente: CONABIO

El Proyecto, se localiza en la región biótica “**Sinaloense**” de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:

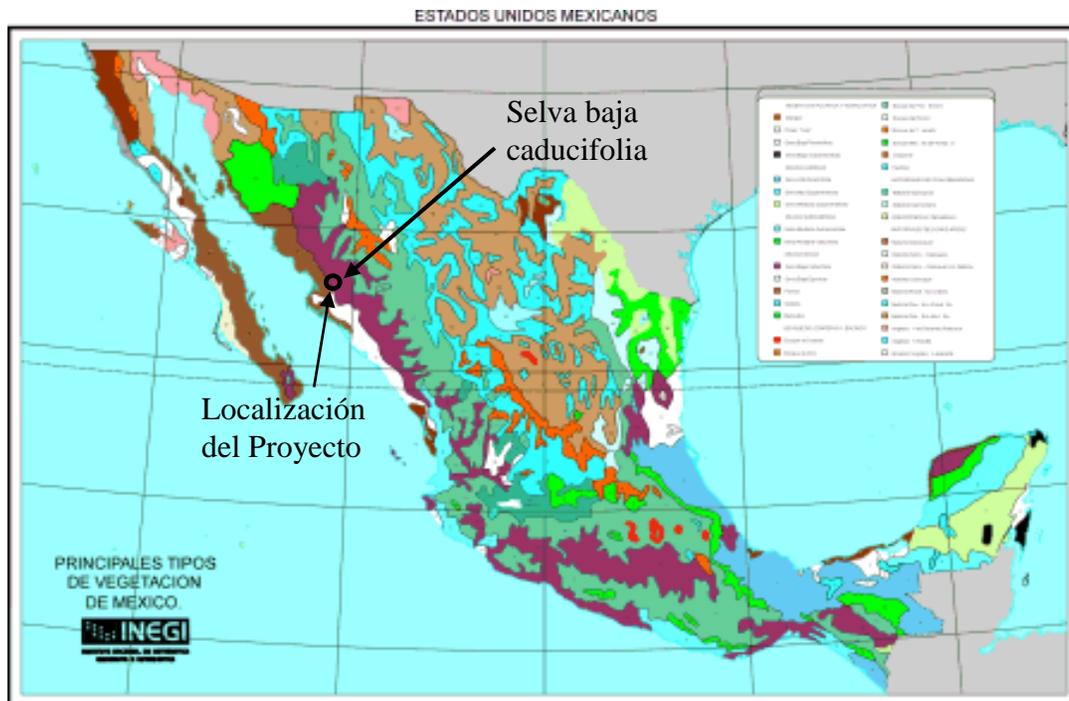


Fuente: CONABIO

De acuerdo a la clasificación de CONABIO, el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística “**Costa Pacífica**”, como se muestra en el mapa siguiente:

Para fines de descripción de la vegetación en la zona, se tomó un radio de **1.0 km** con respecto al Proyecto, área en la cual de acuerdo al muestreo directo de campo se identifico solo 1 tipo de comunidades florísticas; selva baja caducifolia, como se observa en el mapa siguiente.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.



Para la descripción de las especies florísticas identificadas, se incluye el nombre científico, nombre común, así como las características más importantes que describen la estructura vegetal como son, forma de vida y categoría de abundancia. Este último indicador está basado en la escala de aproximación propuesta por Tansley (1949), cuyas categorías y valores se enlistan a continuación: (Saturnino, 2008)

CATEGORIAS	VALORES
Dominante	Más de 100
Abundante	De 51 a 100
Frecuente	De 21 a 50
Ocasional	De 6 a 20
Rara	De 1 a 5

Las especies identificadas se enlistan en la tabla siguiente:

Nombre común	Nombre Científico	Estrato	Abundancia	Uso
1. Binolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	Arboreo	Frecuente	Leña
2. Binorama	<i>Acacia farnesiana</i>	Arbustivo	Ocasional	Leña
3. Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	Arbustivo	Ocasional	Poste
4. Batayaqui	<i>Montanoa rosei</i>	Arboreo	Ocasional	Otros usos
5. Chutama	<i>Bursera adorata</i>	Arboreo	Frecuente	Otros usos
6. Copal	<i>Bursera penicillata</i>	Arboreo	Ocasional	Rollo
7. Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	Arboreo	Frecuente	Rollo
8. Palo Colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Arboreo	Ocasional	Poste

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

9. Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	Arboreo	Frecuente	Rollo
10. Palo Verde	<i>Cercidium sonora</i>	Arboreo	Ocasional	Leña
11. Chapote	<i>Casimiroa edulis</i> O	Arboreo	Frecuente	Otros usos
12. Chino	<i>Pithecolobium mexicanum</i>	Arboreo	Ocasional	Otros usos
13. Colonchahui	<i>Caesalpinia eryostachis</i>	Arboreo	Frecuente	Leña
14. Sangregado	<i>Croton draco</i>	Arboreo	Ocasional	Otros usos
15. Vara Blanca	<i>Croton sp</i>	Arboreo	Frecuente	Estacón
16. Guazima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Arboreo	Frecuente	Leña
17. Brasil	<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Arboreo	Ocasional	Poste
18. Palo Blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	Arboreo	Abundante	Otros usos
19. Cacachila	<i>Karwinskia parvifolia</i>	Arboreo	Abundante	Poste
20. Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	Arboreo	Frecuente	Poste
21. Mora Amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	Arboreo	Ocasional	Poste
22. Mata Muchacho	<i>Jatropha cordata</i>	Arboreo	Ocasional	Otros usos
23. Nopal	<i>Opuntia sp</i>	Arboreo	Frecuente	Otros usos
24. Cardon	<i>Pachycereus pecten aboriginum</i>	Arboreo	Frecuente	Otros usos
25. Crucesilla	<i>Randia aculeata</i>	Arbustivo	Frecuente	Leña
26. Papachi	<i>Randia echinocarpa</i>	Arbustivo	Frecuente	Leña
27. Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Arboreo	Frecuente	Otros usos
28. Vainoro	<i>Celtis pallida</i>	Arbustivo	Rara	Sin uso
29. Vainoro prieto	<i>Celtis iguanea</i>	Arboreo	Rara	Sin uso
30. Malva	<i>Sida sp</i>	Herbáceo	Frecuente	Sin uso
31. Agave	<i>Agave angustifolia</i>	Arbustivo	Frecuente	Sin uso
32. Chicura	<i>Franseria ambrosoides</i>	Arbustivo	Frecuente	Sin uso
33. Tabaquillo	<i>Nicotiana glauca</i>	Arbustivo	Frecuente	Sin uso
34. Encino	<i>Quercus tuberculata</i>	Arbol	Rara	Leña

Se identificaron **34** especies de las cuales **18** se encuentran dentro del Predio, en relictos que aún se conservan y que ocupan en forma dispersa una superficie de **7.42 has**, en el área de aprovechamiento y **17.02 has** en el Area de Reserva. Estos relictos se observan en las fotos siguientes:

En el Predio se tiene como característica general la perturbación de la cubierta vegetal por trabajos de operación de la Planta que se ha realizado en años anteriores.

➤ **Mencionar especies de interés comercial.**

No se identificaron especies que se estén aprovechando comercialmente en el Predio ni en terrenos colindantes.

➤ **Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción.**

En el Predio no existe vegetación endémica o en peligro de extinción.

IV.2.2.2. Fauna.

La identificación de la fauna terrestre, se realizó por observación directa de campo mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar 3 grupos faunísticos que fueron; aves, mamíferos y reptiles.

Tabla de listado de aves

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
1. Mosquero copetón	<i>Myarchus tuberculifer</i>	Ninguna categoría
2. Chipe amarillo	<i>Dendroica petechia</i>	Ninguna categoría
3. Tortolita	<i>Columbina inca</i>	Ninguna categoría
4. Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiática</i>	Ninguna categoría
5. Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Ninguna categoría
6. Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Ninguna categoría
7. Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna categoría
8. Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>	Ninguna categoría
9. Pájaro carpintero	<i>Melanerpes uropygiali</i>	Ninguna categoría
10. Codorniz	<i>Callipepla douglasii</i>	Ninguna categoría
11. Churea	<i>Geococcyx velox</i>	Ninguna categoría
12. Cadernal	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Ninguna categoría
13. Tapacaminos	<i>Nyctidromus minor</i>	Ninguna categoría
14. Matraca desértica	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Ninguna categoría
15. Cara cara	<i>Polyborus plancus</i>	Ninguna categoría
16. Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguna categoría
17. Zacatonero	<i>Aimophila ruficeps</i>	Ninguna categoría
18. Vireo plumizo	<i>Vireo plumbeus</i>	Ninguna categoría
19. Chia o perlita	<i>Polioptida caerulea</i>	Ninguna categoría
20. Colibri	<i>Cynanthus latirostris</i>	Ninguna categoría
21. Cuichi	<i>Ortalis poliocephala</i>	Ninguna categoría
22. Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	Ninguna categoría

Del grupo de los reptiles se identificaron para la zona por referencias bibliográficas **6 especies**, ya que no se observaron ejemplares en la zona de estudio. Las especies citadas para la zona se enlistan en la tabla siguiente:

Tabla de listado de reptiles.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
1. Guico	<i>Cnemidophorus sixlineatus</i>	Ninguna categoría
2. Iguana prieta	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Protegida
3. Víbora de cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Protegida
4. Monstruo de gila o Escorpión	<i>Heloderma horridum</i>	Amenazada
5. Cachorón	<i>Sceloporus magister</i>	Ninguna categoría
6. Culebra	<i>Tamnophis melanogaster</i>	Ninguna categoría

Del grupo de los mamíferos se identificaron **7 especies**. Las especies identificadas se enlistan en la tabla siguiente:

Tabla de listado de mamíferos

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
1. Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna categoría
2. Liebre	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna categoría
3. Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna categoría
4. Conejo	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Ninguna categoría
5. Tlacuache	<i>Didelphys marsupiales</i>	Ninguna categoría
6. Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Ninguna categoría
7. Ardilla	<i>Spermophilus adocetus</i>	Ninguna categoría
TOTAL		

2.2. Especies de valor comercial.

No se identificaron especies que actualmente estén siendo aprovechadas comercialmente.

2.3. Especies de interés cinegético.

La paloma ala blanca (*Zenaida asiática*), es una especie de interés cinegético y en el municipio de Choix se aprovecha de noviembre a enero.

2.4 Especies amenazadas o en peligro de extinción.

En el Predio no observaron especies en alguna categoría de la norma, pero en la zona si existen **3 especies** enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se muestra en la tabla siguiente:

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-1996
1. Iguana prieta	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Protegida
2. Víbora de cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Protegida
3. Monstruo de gila o Escorpión	<i>Heloderma horridum</i>	Amenazada
TOTAL		

Por el tiempo que se tiene realizando obras en el Predio, no se encontraron sitios con preferencia de alimentación o refugio por ejemplares de la fauna silvestre identificada.

IV.2.3. Paisaje.

La definición del paisaje presenta serias dificultades técnicas puesto que en la mayoría de las metodologías utilizadas se incluye un factor subjetivo o de apreciación que introduce un fuerte sesgo en la evaluación del paisaje, por otro lado la integración o evaluación del paisaje involucra elaborados métodos matriciales y cartográficos que abarcan amplias áreas, sin embargo en el presente caso el ecosistema de interés está perfectamente definido por tratarse de humedales en donde la vegetación específica aunada a áreas de inundación e intercambio de masas de agua continentales y marinas delimitan la zona en donde los diferentes componentes ambientales integran la unidad paisajística principal y permite diferenciarla claramente de las colindantes, por lo anterior el análisis presentado se realiza con base en la micro localización del sitio ya que el análisis de los componentes geológicos, litológicos y topográficos son relativamente homogéneos y los puntos geográficos en donde se presenta la inflexión o cambio se encuentran distantes del proyecto analizado, cabe aclarar que, como es de esperarse, muchos de los componentes que intervienen en la sustentabilidad o fragilidad del paisaje se encuentran precisamente en la parte alta de la cuenca paisajística, sin embargo, su análisis escapa a los alcances del presente estudio.

Las características paisajísticas de la zona del Proyecto se describen a continuación:

a.- Visibilidad.- La zona de estudio, se caracteriza por presentar una topografía accidentada, con elevaciones que van desde los 200 msnmm hasta los 500 msnmm, por lo que la visibilidad es limitada con excepción en las partes más altas de los lomeríos.

El Proyecto, modificará ligeramente la visibilidad del Predio ya que se reducirá la cota de la altura normal.

b.- Calidad paisajística.- Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio son los lomeríos con valles, lo cual da la apreciación de un paisaje atractivo tanto a corta distancia como al horizonte.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Por las dimensiones y diseño del Proyecto, el área que ocupará no alterará significativamente la calidad paisajística del área.

c.- Fragilidad visual (es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él).

Dado a que el Predio forma parte del sistema complejo orográfico del Cerro Barbon, con el desarrollo del Proyecto no se modificará la fragilidad visual, además de que se restaurará con vegetación regional una vez que se termine la vida útil de la Mina.

IV.2.4. Medio Socioeconómico.

A) Demografía.

El municipio de Choix, ocupa el Quinceavo lugar a nivel estatal de acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2010, con una población de **32,998** habitantes distribuidos en 336 localidades, con un comportamiento demográfico ligeramente positivo en los últimos 60 años. (INEGI, 2010)

En un radio de **10 km.**, con respecto al Proyecto, se encuentran **3** centros poblados, que albergan a una población de **780** habitantes.

A nivel municipio, la cabecera municipal (Choix), concentra el **24.65 %** de la población, mientras que de los 5 principales centros poblados mayores a 500 habitantes representa el **35.83 %**.

Las principales comunidades del municipio con una población mayor a 500 habitantes, concentran una población de **11,822** habitantes, incluida la cabecera municipal, representando está última el **68.81 %**, como se observa en la tabla siguiente:

Principales Localidades del Mpio. de Choix

Localidad	Habitantes	%
1. Choix	8 135	68,81
2. Agua Caliente	1 453	12,29
3. Bajosori	669	5,66
4. San Javier	823	6,96
5. Santa Ana	742	6,28
Suma	11 822	100,00

Fuente: INEGI, 2005

La población del municipio es joven ya que el 60% es menor de 24 años. En lo general existe un equilibrio numérico entre los dos sexos, dado que el 51% son hombres y el 49% mujeres. (INEGI, 2005)

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

De acuerdo a la clasificación de zonas de atención prioritaria de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el Mpio. de Choix, registro para el 2005 un grado de marginación de **Alto**, como se muestra en la tabla siguiente:

Nombre del Municipio	Grado de Marginación	Grado de Desarrollo Humano	Indice de Rezago Social	HOG Pobreza Patrimonio	HOG Pobreza Capacidades	HOG Pobreza Alimentaria
Badiraguato	Muy Alta	Medio	1.169.690	5691	4333	3662
Choix	Alto	Medio	0.425560	5347	3614	2847
Cosalá	Alto	Medio	-0.120220	2535	1592	1235
Sinaloa	Alto	Medio	-0.182740	11428	7007	5429

i.- Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, etc.)

Las actividades económicas del municipio por sector, se distribuyen de la siguiente forma:

Sectores	Porcentaje de la P.E.A.
Sector Primario (Agricultura y ganadería)	61.1%
Sector Industrial (Manufacturas, construcción, minería)	13.4%
Sector terciario (Comercio, turismo y servicios)	20.9%
Desocupados	4.6%

b) Factores socioculturales.

Museos

En la cabecera municipal se encuentra la casa de la cultura José Angel Espinoza "Ferrusquilla", la cual cuenta con un pequeño museo donde se exhiben petroglifos, artesanías y los reconocimientos hechos a la vida artística del citado cantautor.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Las fiestas pagano-religiosas de San Miguel de Baca, se celebran en la comunidad de Baca los días 28 y 29 de septiembre. En la comunidad de Baymena se celebra el día de San Rafael de Baymena, los días 23 y 24 de octubre. En San Javier se festeja el día de San Francisco Javier, los días 2 y 3 de diciembre. En

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

todas estas celebraciones se llevan a cabo danzas rituales mayos. Así también, son tradicionales las fiestas de navidad y año nuevo en la cabecera municipal.

Música

José Angel Espinoza “Ferrusquilla”, compositor e intérprete es autor de “Echame a mí la culpa”, “El tiempo que te quede libre”, “La ley del monte” entre otras.

Artesanías

Alfarería, cestería y talabartería.

Gastronomía

Guacavaqui, carne machaca, capirotada, atoles blancos y de pinoles.

Centros Turísticos

Aguacaliente Grande, Baymena, Baca, Aguacaliente de Baca, Presa “Luis Donaldo Colosio”, Choix.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

Educación

El sistema educativo tiene una cobertura de 9 mil 599 alumnos que asisten a 220 planteles; esta población se encuentra estudiando en preescolar (11.1%), primaria (71.6%), secundaria (14.1%) y preparatoria (3.2%). En 1970, el nivel de analfabetismo representaba el 42.7% de la población de 15 años y más, reduciéndose a 21.4% en 1990, nivel casi tres veces mayor al promedio estatal; por tal razón Choix es el tercer municipio con más alto índice de analfabetismo.

Salud

La cobertura médica institucional es de 23 centros de atención de los cuales 12 corresponden al IMSS, 9 a la Secretaría de Salud y una unidad del ISSTE y DIF, respectivamente.

Abasto

Los giros predominantes son los abarrotes y artículos de vestuario y uso personal. Se cuenta, por otra parte, con tiendas de la distribuidora CONASUPO (DICONSA) y CONASUPO-Solidaridad en varias comunidades rurales del municipio.

Deporte

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Existe una unidad deportiva en la cabecera municipal y canchas deportivas de usos múltiples en la mayoría de las comunidades rurales.

Vivienda

El bajo nivel de vida de los habitantes se refleja en la calidad y tipo de construcciones de los hogares. Según información censal de 1990, solo el 16.2% de las 5 mil 167 casas habitadas tenían techo de concreto, tabique o ladrillo; y por el contrario el 59.8% utilizaron lámina de cartón, palma, tejamanil o madera.

Para 1990 la información socioeconómica de la cabecera municipal indica que ésta se formaba con ocho asentamientos, mismos que albergaban a 5 mil 333 habitantes.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 7,227 viviendas de las cuales 7,137 son particulares.

Servicios Públicos

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del ayuntamiento es:

* Energía Eléctrica	54%	
* Agua Potable	90.8%	
* Alumbrado Público	42%	
* Drenaje sanitario	39.2	
* Recolección de basura	42%	
* Limpieza en las vías públicas	20%	
* Seguridad pública	30%	
* Pavimentación	15%	
* Rastros	Existen dos rastros en todo el municipio que cubren el 30% de la demanda.	
* Panteones	90%	
Existe una laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales.		
(*) Solo en la cabecera municipal		

Asimismo, el ayuntamiento administra los servicios de parques, jardines, edificios públicos y unidad deportiva, entre otros.

Medios de comunicación

Editados en la ciudad de Los Mochis llegan a la ciudad de Choix los periódicos "El Debate" y "El Sol" de Los Mochis.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Además, existe una repetidora local de los canales 2 y 5 de la capital del país, y se escuchan las estaciones de radio de la ciudad de Los Mochis.

Vías de comunicación

El acceso al municipio es por carretera, ferrocarril o avioneta. La principal vía de comunicación es la carretera Los Mochis-El Fuerte-Choix, pavimentada. El resto de las localidades se encuentran comunicadas a través de caminos de terracería. Por otra parte, el ferrocarril Chihuahua-Pacífico cruza el municipio, siendo Loreto su principal estación. Se cuenta además con aeropistas en algunas comunidades.

El municipio tiene servicio postal, administración de telégrafos y servicio telefónico para vivienda y caseta pública. Existe transporte de pasajeros a las principales localidades del municipio.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

Su frontera agrícola se extiende a una área de 30 mil 804 hectáreas que casi en su totalidad son cultivadas con técnicas tradicionales. Esta superficie de cultivo representa el 6.8% de la extensión territorial del municipio, y el 4.6% de la superficie temporalera del estado. Los principales cultivos de la región son ajonjolí, cacahuate, frijol y maíz.

Ganadería

La actividad ganadera es importante; la Asociación Ganadera de Choix por la membresía de aproximadamente 2 mil 800 socios que en su mayoría (87.3%) posee entre 1 y 50 semovientes. A lo anterior hay que agregar que el 57.1% de la superficie municipal está disponible para uso pecuario (257 mil 570 hectáreas), es decir, el 11.7% de lo registrado en el estado, por lo que se constituye en el tercer municipio con mayor superficie de agostadero.

Los hatos incluyen 69 mil 874 bovinos, 25 mil 698 ovinos, 12 mil 299 equinos, 12 mil 458 porcinos y 29 mil 46 aves de corral. Asimismo, la apicultura se practica a través de 3 mil 198 colmenas.

Explotación Forestal

La superficie forestal susceptible de explotación es de 127 mil hectáreas en donde predominan pino y encino. Los principales predios son los de La Culebra (13 mil 211 metros cúbicos) y el Sauce de San Isidro (8 mil 285 hectáreas). En realidad es poco el impacto de la silvicultura en la economía del municipio, ya que

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

su aprovechamiento se realiza a través de los aserraderos con capacidad limitada de aserrío.

Minería

Los minerales que se explotan son plata, plomo, oro, cobre, zinc, sin representar una actividad económica preponderante.

Industria

La rama industrial está representada por una planta de beneficio de minerales metálicos y por actividades a nivel familiar como son la elaboración de productos de panadería, molienda de nixtamal y fabricación de tortillas, así como peletería, talleres de soldadura y carpintería.

Comercio

Opera a través de 79 pequeñas unidades. Un número considerable de personas y familias dependen directamente de esta actividad, misma que ha hecho posible satisfacer las necesidades más elementales de la sociedad al proveerla de alimento, vestido y de bienes y servicios indispensables para su subsistencia.

Turismo

Existen zonas serranas propicias para la práctica de la caza deportiva y excursionismo; en las localidades de Chuchaca, Aguacaliente de Baca y Aguacaliente Grande, existen aguas termales.

La construcción de la Presa “Luis Donaldo Colosio” representa un importante destino turístico para nacionales y extranjeros que gusten de la pesca deportiva.

Servicios

Los principales servicios que presta el municipio son: hospedaje, restaurantes, autos de alquiler y talleres mecánicos.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Los factores ambientales, que se analizaran de manera integral para caracterizar el diagnóstico ambiental de la zona de estudio son: agua, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómicos.

Suelo.- Este factor ambiental en la zona de estudio presenta un uso agrícola de temporal, de pastoreo extensivo, urbano y forestal. Des estos predomina el forestal, seguido por el de pastoreo y agrícola.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

En el área del Proyecto, el uso es eminentemente minero, con terrenos colindantes con potencial también minero.

La zona presenta un grado de erosión moderado, ocasionado por las prácticas agrícolas, las características edafológicas y las condiciones topográficas del terreno

Por la naturaleza del Proyecto, el suelo en el Predio prácticamente se está removiendo con la consecuente pérdida de la capa orgánica.

Agua.- En un radio de **5.0 km** con respecto al Predio, el escurrimiento principal es el Río Choix que transporta agua la mayor parte del año y del cual se abastece la ciudad de Choix y los poblados ribereños al mismo.

En el radio antes referido el uso del agua es básicamente para consumo humano y pecuario, no existiendo riego agrícola ni industrial.

Aire.- En un radio de **5.0 km** con respecto al Predio, no se encuentran fuentes fijas que emitan emisiones a la atmósfera, así mismo, no se tienen reportes de la calidad del aire, pero por las condiciones atmosféricas de la zona, se puede determinar que la calidad de este factor ambiental es excelente.

Con la operación de la **Planta de Beneficio**, este factor ambiental se altera temporalmente, pero se vuelven a restablecer las condiciones normales de calidad una vez que terminan las actividades diarias.

Flora.- Este factor ambiental, se afecta regularmente por las prácticas agrícolas de la zona que es de tumba y quema que se va rotando cada dos a tres años.

El uso en la zona de la vegetación es básicamente doméstico en productos maderables de postes para cercas, viviendas y leña

Fauna.- La alteración de la cubierta vegetal y la presencia frecuente del hombre en un sitio, son dos factores fundamentales para provocar una baja diversidad faunística. Tal es el caso en la zona de estudio, donde solo se observan especies de fauna silvestre adaptada a medios alterados y la presencia constante del hombre.

En el área de estudio, tampoco se tienen arribazón de poblaciones de especies migratorias, así como tampoco en el Proyecto y sitios colindantes se observan sitios de anidación descanso o reproducción.

En el área del Proyecto, no se encontraron especies protegidas, solo por referencias de los trabajadores de la Mina y habitantes de la zona, se sabe que existen en la zona las especies iguana prieta (*Ctenosaura pectinata*) y víbora de cascabel (*Crotón basiliscus*) y escorpio (*Heloderma horridum*), las cual se encuentra en la categoría de **Protegidas** las dos primeras y **Amenazada** la tercera, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Socioeconómico.- Las principales actividades económicas en la zona son la agricultura de temporal, ganadería extensiva y minería.

➤ **Actividades primarias.**

La agricultura de temporal se limita a terrenos semiplanos que generalmente se ubican en la parte baja de los cerros típicos de la zona, donde se cultivo maíz, forraje y frijol.

Los niveles de producción son de subsistencia y no se identificaron cultivos a nivel comercial.

Debido a las condiciones semidesérticas de la zona, la ganadería es extensiva y para autoconsumo.

➤ **Social**

Por las condiciones demográficas y urbanas la zona está clasificada como rural con un índice de marginación de 0.720445 y con un grado de marginación Alto. (INEGI, 2005)

Estas condiciones demográficas y ambientales, generan una importante migración de la población joven hacia Choix, El Fuerte, Los Mochis y Estados Unidos de Norteamérica.

De manera esporádica se tiene el arribo de personas del grupo indígena raramurí que llegan a la Mina en la temporada de sequía en busca de empleo temporal.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Es relevante reiterar que el Proyecto que se evalúa se encuentra integrado por las siguientes etapas:

Etapas de Operación y mantenimiento.- Comprende las actividades de explotación a tajo abierto, trituración y transporte fuera de la mina para el beneficio del mineral de hierro.

Etapas de abandono del sitio: Se consideran los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones, restauración, obras de conservación del suelo y cierre de la mina.

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

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio, que presumiblemente son afectados por el proyecto, se procedió a la identificación y evaluación de los impactos ambientales se efectuó mediante el método de Gómez Orea (1988) el cual parte de establecer la importancia de los impactos ambientales, a través de la elaboración de matrices modificadas de Leopold que permiten valorar cada impacto generado de manera puntual, haciendo referencia a su signo positivo o negativo, a la magnitud del agente causal a la intensidad, a la duración en tiempo y a la reversibilidad del impacto, asimismo permite establecer medidas de mitigación y/o corrección a los impactos generados.

Las herramientas que se utilizaron para la caracterización del entorno y la identificación de las principales fuentes de perturbación fueron:

- Monitoreo de campo sobre flora, fauna, suelo y agua.
- Criterios de diseño, construcción y operación del proyecto (NOM-141-SEMARNAT-2003).

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

- a). Magnitud:** Se define como la probable severidad de cada impacto potencial.
- b). Durabilidad:** Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.
- c). Riesgo:** Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.
- d). Importancia:** Es el valor que puede darse a una área ambiental específica en su estado actual.
- e). Mitigación:** Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Con la información recopilada, y de acuerdo con el tipo de instalación a evaluar, se realizó la identificación de los posibles impactos en el entorno, tanto en la Etapa Constructiva (temporal) como en la Etapa Operativa (permanente), basándose en la experiencia en el desarrollo de proyectos urbanísticos.

Como un segundo paso hacia la identificación de los probables impactos se procedió a la elaboración de la Matriz, jerarquizándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto Adverso Significativo (A). Son impactos con efectos severos para el medio ambiente de magnitud e importancia relevantes.

Impactos Benéficos significativos (B). Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o a medios socioeconómico, son de importancia y magnitud considerables.

Impactos adversos no significativos (a). Los efectos de estos impactos son de poca magnitud e importancia.

Impactos benéficos no significativos (b). Provocan efectos de poca importancia y magnitud.

No hay impactos. (-). No hay efectos aun cuando exista una interacción entre la acción del Proyecto y un factor ambiental.

No se sabe de que tipo será (¿). No se conocen los efectos que las acciones pudieran ocasionar a los factores ambientales.

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra la página siguiente, este procedimiento tiene la ventaja de que al conocerse todas las actividades del proyecto y los elementos del medio de posible afectación, se facilita determinar en cada intersección donde están presentes los impactos.

a.- Lista de verificación de actividades.

Este método, consiste en una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto.

Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupe. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la base de la matriz de impactos.

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **9 actividades** que se realizarán en la **Etapas de Operación y Mantenimiento**, la cual involucran a **3 factores físicos (suelo, aire y agua)**, **3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública)**, como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

Lista de Verificación	
ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
Etapas de Construcción.	
1.- Nivelación del terreno	Suelo, Aire
2.- Construcción de piso de concreto	Suelo, Aire
3.- Techado metálico del área de proceso	Aire, Paisaje
4.- Instalación de equipos	
Etapas de Operación y mantenimiento.	
A. Operación.	
1.- Recepción de material con mineral.	Aire, Suelo
2.- Extracción de minerales (hierro, plomo y zinc)	Aire
3.- Disposición de material de estéril	Suelo, Agua
4.- Demanda de agua	Agua
5.- Demanda de energía eléctrica	Servicio público
6.- Generación de residuos	
6.1.- Generación de residuos sólidos	Suelo
6.2.- Generación de residuos líquidos	Suelo, Salud pública
6.3.- Generación de residuos peligrosos	Suelo
7.- Contratación de mano de obra	Economía local, Social
B.- Mantenimiento.	
8.- Mantenimiento de maquinaria y equipos	Suelo, Agua
9.- Mantenimiento de instalaciones	
Etapas de Abandono del sitio.	
1.- Desmantelamiento de instalaciones	Suelo
2.- Clausura de la presa de jale	Economía local

b.- Matriz de Identificación.

Con los datos obtenidos en la Lista de Verificación, se procedió a la elaboración de la Matriz, que está compuesta por dos ejes, de donde se derivan una serie de celdas para formar las interacciones entre actividades del Proyecto y los atributos ambientales. Esta herramienta también permite jerarquizar los impactos asignándoles una importancia y magnitud en el espacio y el tiempo. (Ver Matriz de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales en el **Anexo 5**)

Las actividades del Proyecto a considerar en la Matriz, corresponden a sus cinco fases principales:

- Preparación del sitio donde se asentará la obra.
- Construcción.
- Operación
- Mantenimiento
- Abandono

Las áreas generales del ambiente que pueden registrar impacto, se establecieron como:

- Área Ecológica.
- Área Estética.
- Área Socio-económica.

ETAPA DE CONSTRUCCION

1.- Nivelación del terreno.

El desarrollo de esta actividad, que será temporal y solo en el área que se va a ocupar por los equipos de proceso, generará emisiones a la atmósfera de polvos y gases por el movimiento de la maquinaria, alterando de forma temporal la calidad del aire, generando un impacto de tipo adverso no significativo, que se puede minimizar con la implementación de medidas.

La remoción del suelo para la conformación de terracerías y la cimentación del piso y estructuras metálicas para el techado del área de proceso, se alterará la estratigrafía del suelo, generando un impacto de tipo adverso no significativo, sin medidas de mitigación o prevención.

2.- Construcción del piso de concreto.

La construcción del piso se alterará la estratigrafía del suelo por la introducción de materiales extraños, generando un impacto de tipo adverso no significativo, sin medidas de mitigación o prevención.

Por la operación de la maquinaria se generará emisiones a la atmósfera gases por el movimiento de la maquinaria, alterando de forma temporal la calidad del aire, pero por la baja cantidad de las emisiones y su temporalidad no se generaran impactos adversos.

3.- Techado metálico del área de proceso.

Por la operación de la maquinaria se generará emisiones a la atmósfera gases por el movimiento de la maquinaria, alterando de forma temporal la calidad

del aire, pero por la baja cantidad de las emisiones y su temporalidad no se generaran impactos adversos.

Una vez construida el área de proceso, se alterara de manera local el paisaje, generando un impacto de tipo adverso no significativo, con medidas de mitigación o prevención.

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

- **OPERACIÓN**

1.- Recepción de material con mineral.

El desarrollo de esta actividad, que implica el tráfico de camiones de carga y maquinaria pesada (tractor con cargador frontal), emitirá polvo y ruido por el tráfico afectando la calidad del **aire**, la cual se recuperara al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como adverso no significativo, pero minimizable con la implementación de medidas.

2.- Extracción del mineral de hierro.

Durante la operación del proyecto se generarán emisiones de material particulado a la atmósfera. Considerando que no existirá agregado de productos químicos ni combustión, las emisiones corresponden a polvo inerte sin liberación de metales pesados u otros compuestos peligrosos.

También habrá emisiones menores generadas por la combustión de motores de vehículos y maquinarias utilizados en el Proyecto. Al respecto se señala que estos contarán con mantenciones y revisiones al día, con el objeto de asegurar emisiones normales.

En base a lo anterior el tipo de impacto ambiental que se generará sobre la calidad del **aire** se ha identificado como adverso no significativo con efectos locales, reversibles y mitigables con la implementación de medidas.

3.- Disposición de material estéril.

El desarrollo de esta actividad que implica la depositación de material en la presa de jale y la operación de la misma, tendrá una influencia directa sobre los factores ambientales; suelo, aire, agua y paisaje.

Suelo.- El almacenamiento de jales, sobre el terreno natural modificara sus características físicas y químicas, así como su capacidad de infiltración, drenaje de agua y estabilidad, generando un impacto de tipo adverso significativo, por la

alteración de la estructura estratigráfica y la actividad biogeoquímica de este factor ambiental, con efectos reversibles a largo plazo, locales y la implementación de medidas de mitigación.

Aire.- Todas las maniobras de operativas y operaciones de carga, descarga y acarreo de jales dentro del vaso de la presa, aportarán a la atmósfera polvos, gases y partículas de combustión y humedad, generando un impacto de tipo adverso no significativo sobre la calidad del aire, con efectos locales que se pueden mitigar con la implementación de medidas.

Agua.- La disposición de los jales conteniendo agua a largo plazo la infiltración del agua con altos contenidos de metales pueden alcanzar el manto freático llegándolo a contaminar en caso de arrastrar metales pesados, generando un impacto adverso significativo sobre este factor, pero se puede prevenir con la implementación de medidas.

Paisaje.- Con el depósito de material estéril en la presa de jale, a largo plazo se modificará el paisaje generando un impacto de tipo adverso no significativo, con efectos locales y mitigables con la implementación de medidas.

4.- Demanda de agua.

La operación de la Planta, contempla el reciclado del agua utilizada en el proceso de beneficio de hierro, por lo que no habrá competencia con los otros usos de este recurso en la zona.

En base a lo anterior se ha determinado que no habrá impactos sobre este factor ambiental con respecto al uso.

5.- Demanda de energía eléctrica.

La operación de la Planta, tendrá un impacto adverso no significativo con efectos indirectos sobre la generación de este recurso, ya que incrementará la demanda de energía eléctrica, teniéndose que aumentar la potencia de la línea de conducción para la zona, pero se puede minimizar el consumo con la implementación de medidas.

6.- Generación de residuos.

6.1.- Residuos sólidos.

Durante el desarrollo de la Etapa Operativa, se generarán residuos sólidos de origen doméstico, que al no disponerse adecuadamente se generará contaminación del **suelo**.

Suelo.- Se puede generar contaminación del **suelo** por la generación de residuos sólidos producidos por los trabajadores y por los materiales sobrantes de

las reparaciones menores de la maquinaria. Adicionalmente, los trabajadores también generarán residuos de los alimentos que se consuman. El efecto contaminante de los residuos sólidos aumentará si se permite que el viento los disperse hacia la superficie colindante al proyecto.

Este impacto se evaluó como adverso no significativo con efectos temporales, reversibles, de intensidad baja, extensión puntual y de recuperable de inmediato con la implementación de medidas de prevención.

6.2. Residuos líquidos.

El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, podrá generar contaminación sobre el **suelo** y **salud pública**.

Suelo.- Como parte de los servicios que demandará la obra civil, se tendrán letrinas móviles durante toda esta fase, ya que en caso de presentarse fecalismo al aire libre, se generará una fuente difusa de contaminación del **suelo** por bacterias coliformes entre otros patógenos, los cuales pueden llegar a ocasionar problemas de salud aún entre los mismos trabajadores, generándose así un impacto adverso significativo con efectos locales, reversibles y evitable con la implementación de medidas de prevención.

Salud pública.- El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, al contener microorganismos patógenos para el ser humano, los sitios que se contaminen con este tipo de aguas, serán fuentes de contagio para las personas que permanezcan en el área del Proyecto, por lo que se generará un impacto adverso significativo, manifestándose en una intensidad baja, extensión parcial y que se puede evitar con la implementación de medidas de prevención.

6.3. Residuos peligrosos.

Por la operación de maquinaria pesada, se generaran **aceites usados y grasas**, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por Normatividad Ambiental NOM-052-SEMARNAT-1993.

De no manejarse estos residuos de acuerdo al Reglamento de Residuos Peligrosos, se estaría infringiendo la Ley y por otro lado, su manejo inadecuado se puede convertir en una fuente de contaminación del **suelo**, ocasionando un impacto adverso no significativo con efectos locales, temporales y reversibles, sobre estos dos factores ambientales y evitable con la con la implementación de medidas de prevención.

7. Contratación de mano de obra.

La demanda de mano de obra durante esta Etapa, será local, con contratación temporal, por lo que el impacto generado será de tipo benéfico

significativo, con efectos benéficos significativos, por la **derrama económica** que generará en los poblados circundantes (Rancho de los Islas y Choix)

B. MANTENIMIENTO.

8.- Mantenimiento de maquinaria y equipos.

Esta actividad se desarrollará bajo un programa preestablecido y de manera periódica y no implica el uso de sustancias peligrosas o derivadas del petróleo que pudieran generar contaminación del suelo o agua, por lo que *no se generarán impactos* sobre estos factores ambientales.

9.- Mantenimiento de instalaciones.

Durante el mantenimiento de las instalaciones como son, edificios, presa de jale, no se utilizarán sustancias peligrosas y serán actividades periódicas que *no generarán ningún tipo de impacto ambiental*.

ETAPA IV. ABANDONO DEL SITIO.

1.- Desmantelamiento de instalaciones.

En caso de abandonar el sitio, se realizará la demolición de las instalaciones y/o la recuperación de materiales que se puedan reutilizar, se estará generando un impacto *benéfico no significativo* sobre el **suelo**, la **flora** y la **fauna**.

En caso de tener que cerrar la **Planta** y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto *adverso significativo* sobre la **economía local** por la pérdida de empleos permanentes. Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad baja, extensión puntual, y se podrán minimizar *con la implementación de medidas de mitigación*.

2.- Clausura de la presa de jale.

El cierre de la presa de jale permitirá llevar a cabo acciones de reforestación con especies regionales, lo cual generará un impacto de tipo *benéfico no significativo* sobre la **flora** y la **fauna**.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

De los **15** impactos adversos identificados, **13** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **86.67 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

Tipo de impacto ambiental	Etapas del Proyecto			Total
	Construcción	Operación	Abandono	
Impactos adversos	4	11	1	15
Impactos con medida	2	11	0	13
Porcentaje de impactos mitigados	50%	100%	0.00 %	86.67 %

ETAPA DE CONSTRUCCION.

1.- Nivelación del terreno.

Para minimizar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión se deberá apagar la maquinaria en los momentos que no se encuentre en uso, así mismo, deberá dársele mantenimiento oportuno.

2.- Construcción del piso de concreto.

Para minimizar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión se deberá apagar la maquinaria en los momentos que no se encuentre en uso, así mismo, deberá dársele mantenimiento oportuno.

3.- Techado metálico del área de proceso.

Para minimizar los efectos sobre el paisaje, se deberá arborizar las áreas del Predio que no se utilizan ni utilizarán a largo plazo, como son los límites del Predio y las áreas con topografía accidentada. Las especies a utilizar, serán de la región, como pueden ser: mezquite (*Prosopis juliflora*), chutama (*Bursera adorata*), copal (*Bursera penicillata*), papelillo (*Bursera simaruba*), palo colorado (*Caesalpinia platyloba*), pochote (*Ceiba acuminata*), palo verde (*Cercidium sonora*), chino (*Pithecelobium mexicanum*), Guacima (*Guazuma ulmifolia*), mauto (*Lysiloma divaricata*), encino (*Quercus tuberculata*) y agave (*Agave angustifolia*).

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1.- Recepción de material con mineral.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice en esta Etapa del Proyecto, además de que los camiones de carga a utilizar en el desarrollo de esta actividad, deberán demostrar en la bitácora la frecuencia del mantenimiento preventivo de la unidad motriz. Esto con la finalidad de garantizar la minimización de los niveles máximos permisibles del ruido, gases y humo, en la emisión a la atmósfera de acuerdo a la normatividad vigente.

2.- Extracción del mineral de hierro.

Para minimizar la emisión de polvos hacia el exterior del Predio, que aunque no ocasionarán afectaciones a terceros, se recomienda a la empresa instalar lonas o filtros rodeando el área de proceso.

El material particulado que eventualmente se acumule en los costados de la planta será retirado periódicamente y vuelto a ingresar al sistema productivo en la etapa de proceso que corresponda para el caso de mineral y enviado a botaderos para el caso de estéril. Su retiro corresponde a labores de mantención y se tomarán todas las medidas necesarias para salvaguardar la salud del personal involucrado en esta labor (uso de mascarillas, guantes, antiparras, etc.).

3.- Disposición de material estéril.

La disposición final del material estéril y la operación de la presa de jale deberá apegarse a la NOM-141-SEMARNAT-2003.

Para minimizar la emisión de polvos por la acción erosiva del aire, las áreas de la presa de jale que no se estén utilizando se deberán recubrir con una capa de piedra triturada, con la finalidad de evitar la erosión.

Se deberá recuperar la mayor cantidad posible de agua y bombearse al tanque de reciclado, además de construir un pozo en la parte más baja para recuperar posibles infiltraciones de agua hacia las partes más bajas y regresarla al tanque de agua reciclada.

Una vez que se termine la vida útil de la presa de jale esta se deberá recubrir con una capa de arcilla de al menos 30 cm de espesor y reforestar con pastos como; zacate gramma (*Cynodon dactylon*), zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) y sorgo (*Sorghum vulgari*) para facilitar el restablecimiento gradual de las condiciones naturales del suelo y también del paisaje.

4.- Demanda de energía eléctrica.

Para reducir significativamente los consumos de energía eléctrica y con ello las presiones de infraestructura para el suministro de este recurso se utilizara lámparas ahorradoras de energía, así como contemplar en el Programa de Mantenimiento de la Red Eléctrica revisiones periódicas del equipo eléctrico para detectar sobrecargas.

Para minimizar los efectos negativos sobre la demanda de este servicio público, se deberán utilizar lámparas y focos ahorradores de energía, así como utilizar fotoceldas solares para las áreas que no requieran demanda alta de energía eléctrica.

5.- Generación de residuos.

5.1. Residuos sólidos.

Para el control de los residuos sólidos, diariamente se deberá hacer un recorrido por el área del Proyecto, para recolectarlos y depositarlos en contenedores de acuerdo a su naturaleza de orgánicos e inorgánicos.

La Promovente, deberá clasificar los residuos que puedan ser reutilizados y enviados a empresas que los compran.

5.2. Residuos líquidos.

Se deberá instruir al personal que labore en la Planta, para que hagan uso de los sanitarios, para evitar contaminación del suelo.

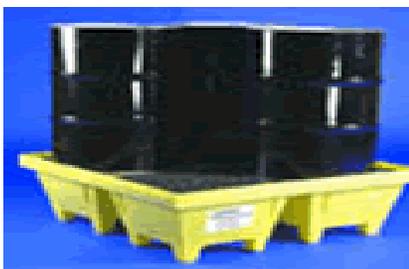
Se deberá instalar un sanitario por cada 20 trabajadores.

La fosa séptica debe recibir mantenimiento al menos una vez al año.

5.3. Residuos peligrosos.

Para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas por probables derrames accidentales al realizar recarga de aceite y engrasado de los motores de las bombas, se deberá de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizante del suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite.

El almacén temporal de residuos peligrosos deberá tener una geomembrana sobre la cual se colocarán tarimas con capacidad para retener derrames de aceites y sobre estas se colocarán los contenedores. Algunos de los tipos de tarima que se pueden utilizar se muestran en las imágenes siguientes:



Tarima con capacidad de retención



Tarima con capacidad de

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

De 315.4 litros. (EPA 40 CFR 264.175)

retención 83.6 litros

Los contenedores de aceites usados, deberán de llenarse hasta el 85 % de su capacidad.

Es recomendable reunir todo el aceite en tambos etiquetados claramente con la leyenda: "Únicamente Aceite".

El almacén temporal de residuos deberá tener señalizaciones sobre el tipo de materiales que se almacenan así como de la prohibición de entrar a personas no autorizadas.

En caso de la presencia de fenómenos meteorológicos como grandes avenidas o ciclones, se deberá de retirar todo el material almacenado, las tarimas y la geomembrana y trasladarse al taller central por la empresa contratista.

Informar y capacitar al personal responsable del manejo de sustancias y residuos peligrosos, y de los riesgos de trabajo involucrados en su manejo.

Dado que para la construcción de las obras de protección será necesario disponer de combustible en cantidad suficiente para la maquinaria empleada, es importante que este se maneje adecuadamente para evitar la contaminación en la zona. Además de la información de seguridad en el manejo del combustible se deben considerar los siguientes puntos:

- Para contener los combustibles se debe utilizar tambos de 200 litros nuevos, sin fugas o fracturas.

- Se debe construir una plancha de concreto pobre para colocar los tambos, con una capacidad para recuperar un derrame de por lo menos 5% de la capacidad del material almacenado. Esto con el fin de reducir el riesgo de derrames por colocar los tibores en superficies inestables. Esta plancha deberá ser removida al finalizar las obras.

ETAPA IV. ABANDONO DEL SITIO.

En caso de tenerse que abandonar la operación del Proyecto, se recomienda a la empresa Promovente apoye a los empleados en la búsqueda de trabajo, para minimizar el impacto negativo que la suspensión de actividad tendrá sobre la economía de los empleados.

En el supuesto caso de que se abandone la **Planta de Beneficio**, se deberá notificar con anticipación a la Delegación de la Procuraduría Federal y a la Delegación de Semarnat en Sinaloa, y someter a su autorización un programa de retiro de las instalaciones en el medio acuático (muelles, carga de combustible, casa club, etc.), para evitar el deterioro de la calidad del agua por descomposición de la madera al ya no recibir mantenimiento.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario.

La descripción del escenario con y sin proyecto se adjunta en el **Anexo 6**.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental se debe centrar en el cabal cumplimiento de los aspectos que le aplican al proyecto según la NOM-141-SEMARNAT-2003, pues es el manejo de los jales mineros el tema de mayor preocupación ambiental para este tipo de proyectos.

La implementación de las medidas de prevención o mitigación se que describieron en apartados anteriores se supervisará por empresas contratadas, las cuales se deberán apegar al siguiente Programa de Vigilancia Ambiental.

ACTIVIDADES	MESES									AÑOS		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	
1.Elaborar una lista de chequeo en base a las medidas a aplicar en cada etapa del Proyecto.	X											
2. Realizar recorridos de campo, una vez a la semana, para verificación el cumplimiento de las medidas.	X	X	X	X	X	X	X	X				
3.- Elaborar una memoria fotográfica de las observaciones realizadas.	X	X	X	X	X	X	X	X				
4.- Elaborar un Reporte en el sitio que contenga las observaciones de incumplimiento, así como las recomendaciones para la corrección.	X	X	X	X	X	X	X	X				
5.- Elaborar una bitácora de las inspecciones realizadas. Deberá estar firmada cada inspección por el Responsable Técnico Ambiental y por el Residente de Obra por parte del contratista.	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
6.- Elaborar reportes mensuales sobre el comportamiento del cumplimiento de las medidas y enviarse a las Delegaciones de Profepa y Semarnat. Deberán estar firmados por el Responsable Técnico Ambiental y por el Residente de Obra por parte del contratista.	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
7.- Realizar monitoreos cada 3 mes de la calidad del agua de los pozos de monitoreo de la calidad del manto freático.	X	X	X	X	X	X	X	X				

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

8.- Al termino de la obra, realizar un registro fotográfico sobre las condiciones en que se está dejando el área donde se localizará el campamento provisional (tallera, almacén temporal de residuos, comedor, ofician).										X		
9.- Una vez terminadas las obras del Proyecto, se le dará seguimiento a la estabilización de los sitios de tiro, para lo cual se elaborará un reporte anual durante los dos años siguientes al termino del Proyecto.											X	X

VII.3 Conclusiones.

El Proyecto denominado “**Operación y mantenimiento de una Planta de Beneficio de Hierro**” es relativo al Sector Industrial y se pretende llevar a cabo en un predio localizado en sobre la margen derecha del Río Choix, sobre la carretera a las Cañitas Km 2 hacia el noroeste de la cabecera municipal de Choix.

El Predio tiene una superficie de **40-43-43.691 has**, de los cuales se utilizarán **13-80-70.368 has** que representa el **34.15 %** y el resto quedará para futuros crecimiento.

Se pretende construir una Planta de Beneficio de hierro, plomo y zinc, el cual se extraerá de material adquirido en minas del estado de Sinaloa.

La obra consiste en una nave industrial, edificio administrativo, presa de jale y patio de depósito de materiales.

El proceso de la Planta se realizará por separación magnética para el hierro y por flotación para el plomo y zinc. No se utilizarán sustancias peligrosas, además de que el agua utilizada en el proceso se reciclará en un 96.97 % y el material estéril estará compuesto de material rocoso inerte.

De los **15** impactos identificados como **adversos**, **13** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **86.67 %**.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Opinión Técnica.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

La empresa **Paradox-Xingye, S. A. de C. V.**, somete a evaluación la manifestación de impacto ambiental para la regularización de la etapa de operación de la Planta de Beneficio de minerales de hierro.

Cabe destacar que el 5 de noviembre del 2014 la Planta de Beneficio fue inspeccionada por personal técnico de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, determinándose que en la empresa no se manejan sustancias peligrosas en el proceso de purificación del mineral de hierro.

Durante el tiempo que tiene operando la **Planta de Beneficio**, no se han generado impactos ambientales adversos que pongan en riesgo el equilibrio ecológico del Río Choix o de especies en alguna categoría de la normatividad.

Socioeconómico.

Con la reactivación de la operación de la Planta de Beneficio, se estará generando empleo para los centros poblados circundantes a los mismos además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para los socios de la empresa Promovente.

Opinión Ambiental.

- El Predio donde se encuentra la Planta, ya se encuentra impactado por el uso que años anteriores se ha dado de este terreno.
- No se descargará agua residual al Río Choix ya que el agua de proceso se reciclará y la residual de origen doméstico se infiltrará al subsuelo previo tratamiento en una fosa séptica.
- En el Predio y terrenos colindantes no se identificaron especies que se encuentren en alguna categoría de la norma de protección a la flora y fauna.
- El desarrollo del Proyecto, tendrá un impacto benéfico en la zona porque será una fuente importante de empleos temporales.

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto, **es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que los impactos adversos identificados, la mayoría se pueden minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

CAPITULO VIII

**IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES**

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACION

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

Todo el estudio se presenta en memoria magnética (CD Rom) en formato Word. Toda la información se presenta en idioma español, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio.

Se integra un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excede de 20 cuartillas en dos ejemplares, asimismo está grabado en memoria magnética en formato WORD.

La información está completa y en idioma español.

VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS

Al presente proyecto se anexan los siguientes planos:

- Plano de Polígono
- Planos de Conjunto
- Plano de Presa de Jales

VIII.1.2. FOTOGRAFIAS

Están incluidas en el texto de la MIA-P.

VIII.1.3. VIDEOS

En este estudio de Impacto Ambiental no se incluyen videos.

VIII.1.4. LISTA DE FLORA Y FAUNA

Integradas en el estudio.

Flora

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encuentra ninguna especie el alguna categoría.

Fauna

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus.

VIII.2. OTROS ANEXOS

a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

- * Tramite de la Carta de factibilidad ante CONAGUA.
- * Copia del IFE del solicitante.
- * RFC del solicitante.
- * Formato de pago de derechos.
- * Escrito bajo protesta de decir verdad.

En la sección de anexos, se presenta la documentación legal del promovente, concesiones, contratos

b) Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) Copia legible y a escala original.

Para la realización del presente estudio, se utilizaron los programas “**Mapa Digital de México y el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrograficas (SIATL)**”, Ambos programas se encuentran disponibles de manera gratuita en la pagina www.inegi.gob.mx.

Para la descripción del medio natural se consultó el Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Culiacán, Sinaloa. Año 2005, el mapa Digital de México y el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrograficas (**SIATL**)”, Ambos programas se encuentran disponibles de manera gratuita en la pagina www.inegi.gob.mx

c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.

Se incluyen en el texto la descripción de la MIA-P.

d) Imágenes de satélite (opcional).

Las imágenes satelitales utilizadas en la MIA-P, fueron tomadas de Google Earth.

Se utilizó la imagen disponible para la zona, de fecha febrero trece de 2016.

e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.

Para la elaboración de la MIA-P, no se requirió de análisis de laboratorio.

f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.

El día 22 de Febrero del 2018, se realizó un recorrido de campo por todo el Predio y en terrenos colindantes, para comprobar si se mantienen las condiciones ambientales descritas en la bibliografía consultada, de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua. Este recorrido se efectuó con el uso de vehículo tipo pick up y recorridos a pie.

Posteriormente al recorrido efectuado, se procedió a realizar la caracterización ambiental del polígono de construcción, basándose en la información recabada y obteniendo los siguientes resultados:

- **Muestreo de flora.**

Para la identificación y descripción de la vegetación se utilizó el siguiente material y equipo:

Cartas topográficas, Geoposicionador (GPS Garmin etrex) Brújula, Clinómetro Binoculares, cinta dimétrica, Cuerda compensada Tabla de apoyo, Machete, plumas, Flexómetro, Camioneta, Laptop, Cámara fotográfica digital.

g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).

Para la elaboración de la MIA-P, no se realizaron estudios técnicos específicos sobre geología, geotectónica, topografía, o mecánica de suelos, por lo que se utilizó la información bibliográfica del INEGI en el Cuaderno Estadístico Municipal de Culiacán, Edición 2005.

El listado de la flora y fauna identificada para el área de estudio se incluye en el texto de la MIA-P

h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo (cuando sea el caso).

No se utilizarán modelos matemáticos para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto.

i) Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.

No se utilizarán análisis estadísticos, para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto.

VIII.3. GLOSARIO DE TERMINOS

Para el desarrollo del documento se empleó el glosario de términos presentado en el Anexo de la guía para elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental de proyectos minero. Dicho glosario se presenta a continuación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Absorción: Un proceso para separar mezclas en sus constituyentes, aprovechando la ventaja de que algunos componentes son más fácilmente absorbidos que otros.

Acuífero: Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión. Para aplicaciones de almacenamiento de gas un acuífero necesita estar formado por una capa permeable de roca en la parte inferior y una capa impermeable en la parte superior, con una cavidad para almacenamiento de gas.

Biodiversidad: Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, putrefacción por bacterias u otros agentes naturales.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevados a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo derivado de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Accidente: Suceso fortuito e incontrolado, capaz de producir daño.

Actividades altamente riesgosas: Acción o serie de pasos u operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas en que se encuentran presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, a que al ser liberadas a condiciones anormales de operación o externas, provocarían accidentes y posibles afectaciones al ambiente.

Biota: Conjunto de flora y fauna de una región.

Emergencia: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos pone en peligro a uno o varios ecosistema o la pérdida de vidas humanas.

Evaluación de riesgo: El proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de los efectos adversos (en la seguridad, salud, ecología o financieros), durante un periodo específico.

Mitigación: Conjunto de acciones para atenuar, compensar y/o restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación y/o deterioro que provocara la realización de algún proyecto en cualquiera de sus etapas.

Plan de emergencia: Sistema de control de riesgos que consiste en la mitigación de los efectos de un accidente, a través de la evaluación de las consecuencias de los accidentes y la adopción de procedimientos. Estos solo considera aspectos de seguridad.

Peligro: Características de un sistema o proceso de material que representa el potencial de accidente (fuego, explosión, liberación tóxica).

Riesgo ambiental: La probabilidad de que ocurra accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar de manera adversa a la población, sus bienes, y al ambiente.

Sustancias peligrosa: Aquella que por su alto índice de corrosión, inflamabilidad, explosividad, toxicidad, radiactividad o acción biológica, pueden ocasionar una acción significativa al ambiente, a la población, o a sus bienes.

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

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vulnerabilidad: Estimación de lo que pasará cuando los efectos de un accidente (radiación térmica, onda de choque, evolución de la concentración de una sustancia, entre otros.) actúan sobre las personas, el medio, sobre edificios, equipos, entre otros. Esta estimación puede realizarse mediante una serie de datos tabulados, gráficos y por los modelos de vulnerabilidad.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Zona de amortiguamiento: Área donde pueden permitirse determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad de salvaguardar a la población y al ambiente restringiendo el incremento de la población asentada.

Zona de riesgo: Área de restricción total en la que no se debe permitir ningún tipo de actividad, incluyendo asentamientos humanos, agricultura con excepción de forestación, cercamiento y señalamiento de la misma, así como el mantenimiento y vigilancia.

TÉRMINOS APLICABLES AL PROYECTO.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

CONAGUA: La Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Criba: Maquinaria que consiste en una criba vibratoria de tres niveles, para el proceso de cribado de arena y grava.

Desmante. Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especie endémica: Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Explotación de banco: Aprovechamiento de los recursos naturales (arena, grava y piedra) existentes en un determinado lugar.

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

Normas: Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113.

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

Población: El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

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. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.

SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

BIBLIOGRAFIA

MIA-P.....Planta de Beneficio de Minerales....Paradox-Xingye, S. A. de C. V.

- López Cadenas de Llano, Filiberto. **1994**. *Restauración Hidrológica Forestal de Cuencas y Control de la Erosión*. Mundi-Prensa, Primera Edición. México.
- INEGI. **2010**. *Anuario Estadístico de Sinaloa*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- Poder Ejecutivo Federal. **1997**. *Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. SEMARNAP. México.
- Rzedowski, Jerzy. **1977**. *La vegetación de México*. Editorial Limusa, séptima reimpresión. 1998. México.
- SEMARNAT. **2010**. Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-2010 que 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. Diario oficial de la federación, 6 de marzo del 2002.
- SEMARNAT. **2000**. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- INEGI. **2000** Cuaderno estadístico municipal, Choix, Sinaloa, México.
- CONABIO, **2000**, Fichas técnicas de las Regiones prioritarias, <http://www.conabio.gob.mx>
- Garcia, Enriqueta; **1987**. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Cuarta edición.
- Flores Villela, Oscar; **1994**. *La taxonomía herpetológica en México; un análisis breve*. En: Llorente Bousquets, Jorge e Isolda Luna Vega (compiladores). *Taxonomía biológica*. Ediciones Científicas Universitarias, primera edición. México.
- Howell, Steve N.G., Sophie Webb; **1995**. *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press, primera edición. Nueva York, EUA.
- Cifuentes Lemus, Juan L. Gaxiola, L. José, 2002. Atlas de la Biodiversidad de Sinaloa. Colegio de Sinaloa. Primera Edición.
- Cifuentes Lemus, Juan L. Gaxiola, L. José, 2003. Atlas de los Ecosistemas de Sinaloa. Colegio de Sinaloa. Primera Edición.