

ANTECEDENTES

La minera Natividad que cuenta ubicada en la Sierra Norte del estado de Oaxaca, en el municipio de Natividad tiene un largo historial operando, desde hace 222 años, tiempo por el cual en su inicio no requirió de Manifiestación de Impacto Ambiental (MIA), debido a que no entraba en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en 1998. Compañía Minera de Natividad y Anexas S. A. por cuestiones económicas, suspendió actividad alrededor de 9 años hasta iniciar nuevamente en el 2006. Optó por retomar los laboríos antiguos de minado subterráneo así como las vías de acceso para llegar a ellos, por lo que persiste con las operaciones de explotación y beneficios de metales sin haber hecho modificaciones en el proceso.

El 29 de Febrero del 2016 la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) ordena la visita de inspección a COMPAÑÍA MINERA DE NATIVIDAD Y ANEXAS, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE iniciando con expediente administrativo PFPA726.372C.27.5/0014-16, donde en resolutivo indica en el considerando X numeral 3: someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la secretaría “ **Un socavón GIRALT, un patio de concentrado, tres galeras, un muro perimetral, una rampa para carro transportador con rieles y una presa de jales**. En el capítulo de descripción deberá indicar todas las obras y actividades realizadas con anterioridad a la visita de inspección que dio origen al presente procedimiento administrativo”.

En su debido momento se justificó ante la dependencia que las obras no se trataban de nuevas, que ya han estado en ese lugar desde hace mucho tiempo, sin embargo, esta dictaminó lo antes mencionado. Por lo que aunque estamos cumpliendo con lo que requiere la dependencia, consideramos conveniente mostrar imágenes, una recopilación fotografías antiguas donde recalcamos la existencia anterior de algunas obras solicitadas para MIA.



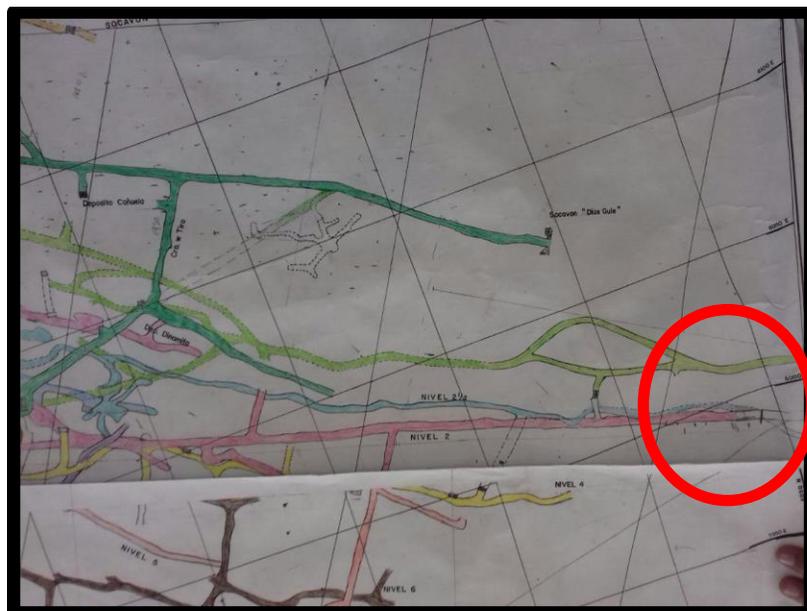
Fotografía I.a.- Muro perimetral



Fotografía I.b.- Entrada al Socavón Giralt



Fotografía I.c.- Galeras



Fotografía I.d.- Plano donde muestra el complejo de la entrada del Socavón Giralt

Como las fotografías anteriores, de igual forma sucede con la presa de jales, el patio de concentrado y una rampa para carro transportador con rieles.

A continuación, de acuerdo al formato, se citará el proyecto sin embargo, solo se evaluará lo antes solicitado por la PROFEPA.

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

I.1 Proyecto

El proyecto que se presenta para la evaluación de impacto ambiental consta de unas 6 obras de la minera Natividad, **Un socavón GIRALT, un patio de concentrado, tres galerías, un muro perimetral, una rampa para carro transportador con rieles y una presa de jales**, las cuales tienen un antecedente ante la PROFEPA como se ha citado anteriormente.

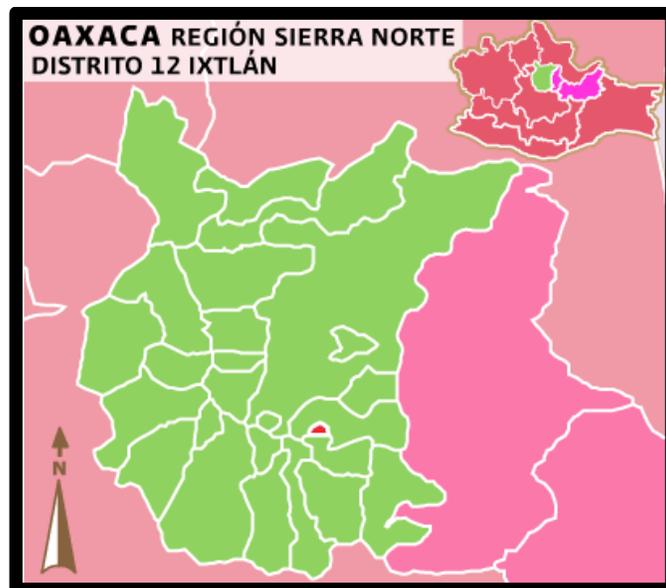
I.1.1 Nombre del proyecto

OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA MINERA NATIVIDAD

I.1.2 Ubicación del proyecto

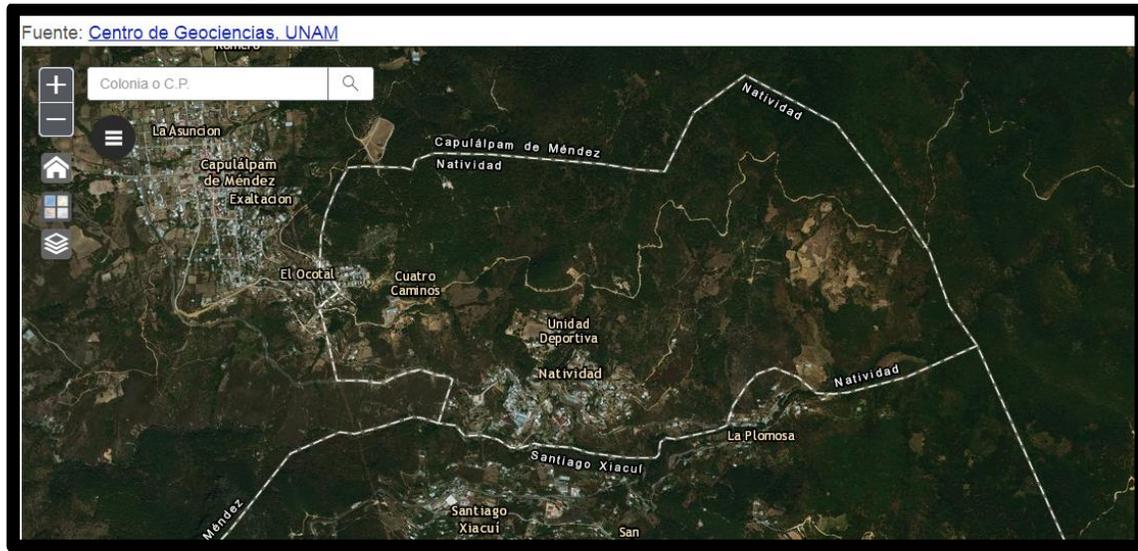
El sitio del proyecto se encuentra ubicado en el estado de Oaxaca, en el municipio de Natividad. Se localiza en la región de la sierra norte, pertenece al Distrito de Ixtlán de Juárez. Se ubica en las coordenadas: latitud norte 17°18' y longitud oeste 96°25', a una altitud de 1,960 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con San Miguel Yotao, al sur con Santiago Xiacuí, al oeste con Capulalpam de Méndez y al este con Santiago Laxopa.

Imagen I.1.2.a.- Localización en el contexto estatal del municipio de Natividad



Fuente INEGI

Imagen I.1.2.b.- Colindancias municipales de Natividad



Fuente Google Heart

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto se estima en 25 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

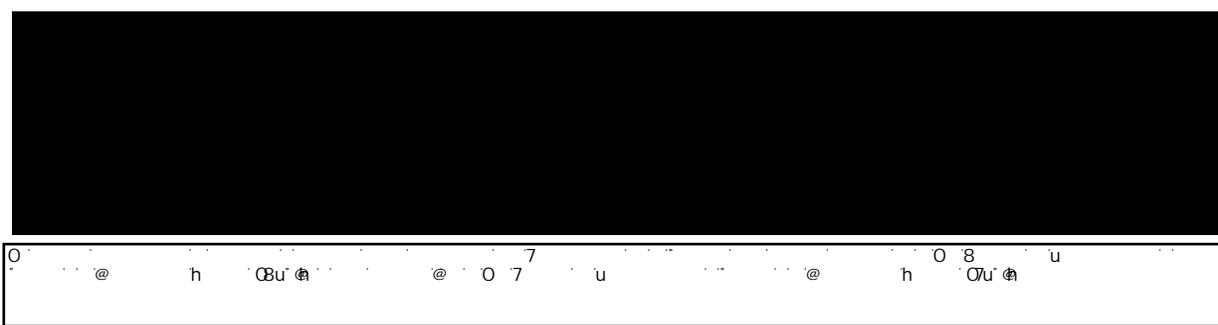
Compañía Minera Natividad y Anexas S. A. de C. V.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

MNA820113VE9

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

José Humberto Pérez Cano



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Las actividades que se realizan en la minera Natividad, ya ha tenido un impacto ambiental previo, debido a su operación de mucho tiempo atrás de excavación, aprovechamiento y beneficio. En etapa se están retomando los túneles que ya han sido explotados para maximizar su rendimiento.

En la planta de beneficio, la actividad realizada corresponde a aplicar un conjunto de operaciones para separar los elementos de interés de aquellas sin valor comercial. En este caso se obtiene como producto final un concentrado llamado Bulf, que contiene elementos dispersos de oro, plata, plomo y zinc. Se envía a otro estado de la República Mexicana para que se lleve a cabo la refinación y se obtenga los metales concentrados.

II.1.2 Selección del sitio

A continuación se determina la selección del sitio por cada obra evaluada

Socavón GIRALT

En este tipo de proyectos, la ubicación se define por la presencia de los minerales, considerando básicamente las reservas y la ley (cantidad y concentración). Una vez identificadas dichas reservas se determina la factibilidad de su extracción y beneficio mediante la evaluación de varios criterios, tales como:

- El potencial del yacimiento.
- El costo de las operaciones (lo que hace factible la inversión).
- La posibilidad de realizar las operaciones.
- La factibilidad ambiental.
- Beneficios económicos y sociales a las comunidades aledañas al proyecto.

Una vez evaluados los elementos de factibilidad antes indicados y determinada la viabilidad del proyecto, el proceso de selección de sitios se enfoca a buscar la ubicación idónea de las áreas del proyecto desde el punto de vista operativo, económico y ambiental.

La ubicación comprende el proyecto fue determinada por la presencia del cuerpo mineral, es decir, de la trayectoria de la veta y la factibilidad de su explotación.

Patio de concentrado

Las características que se consideraron para elegir la superficie adecuada para realizar el depósito de concentrado fueron:

- Factibilidad del espacio disponible dentro de la extensión de la minera.
- Flujo de movimiento en la operación.
- Pendiente adecuada para la estabilidad al depositar el concentrado.
- Proximidad al área de proceso.
- Costo económico



Fotografía II.1.2.a.- Patio de concentrado

Tres galeras

La instalación de las tres galeras se debió debido a las siguientes características:

- Protección para los trabajadores y los equipos ante los rayos solares y lluvias
- Reducir el costo económico mediante el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos por las inclemencias del tiempo.



Fotografía II.1.2.b.- Galera

Un muro perimetral

Las características que se consideraron para elegir la superficie adecuada para la elección del muro son:

- Factibilidad del espacio disponible dentro de la extensión de la minera.
- Flujo de movimiento en la operación.
- Pendiente adecuada para la estabilidad.
- Proximidad al socavón Dios Guie.
- Reducción del costo económico.

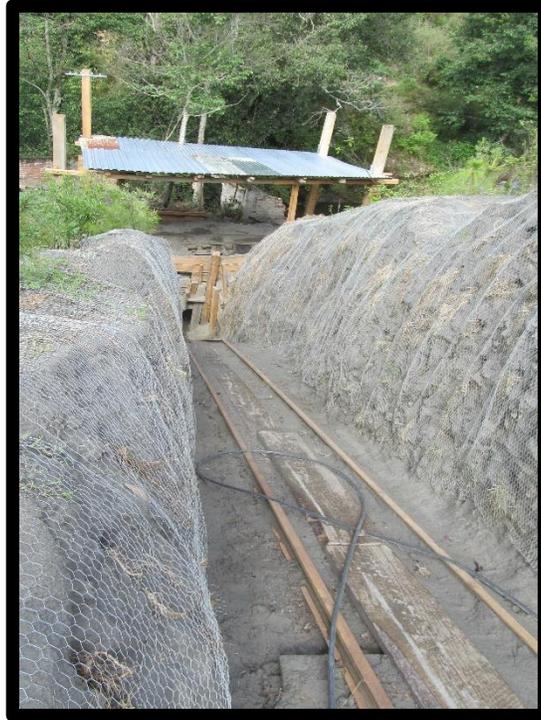


Fotografía II.1.2.c.- Muro perimetral

Rampa para carro transportador con rieles

Las características que se consideraron para elegir la superficie adecuada para el carro transportador:

- Factibilidad del espacio disponible dentro de la extensión de la minera.
- Flujo de movimiento en la operación.
- Pendiente adecuada para la estabilidad.
- Proximidad al socavón Giralt.
- Reducción del costo económico.
- Reducción de los tiempos de transporte.



Fotografía II.1.2.d.- Carro transportador con rieles

Presa de jales

- Factibilidad del espacio disponible dentro de la extensión.
- Flujo de movimiento en la operación.
- Pendiente adecuada para la estabilidad.
- Reducción del costo económico.
- Reducción de los tiempos de transporte.



Fotografía II.1.2.e.- Presa de Jales

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El municipio de Natividad se encuentra a 75.8 Km al Noroeste de la capital del estado. El tiempo de recorrido es aproximadamente de 2 horas. Para llegar al sitio se accesa por la carretera Tuxtepec- México 175, al llegar al municipio de Ixtlán de Juárez, se ingresa al municipio y toma la carretera Ixtlán- Zoogocho hasta llegar a Natividad.

Imagen II.1.3.a.- Trayecto hacia el municipio de Natividad

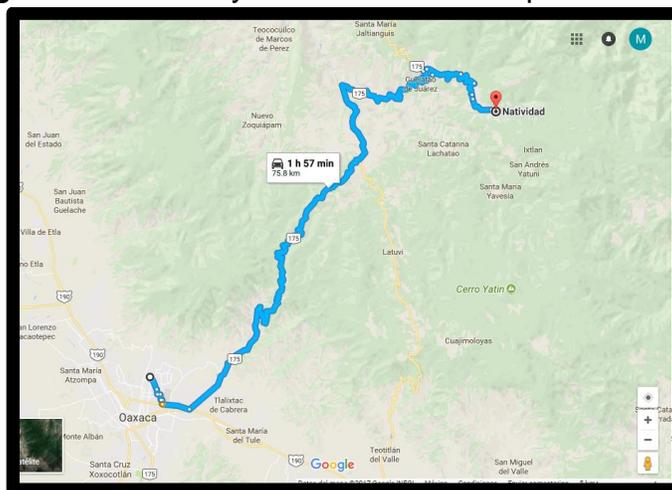
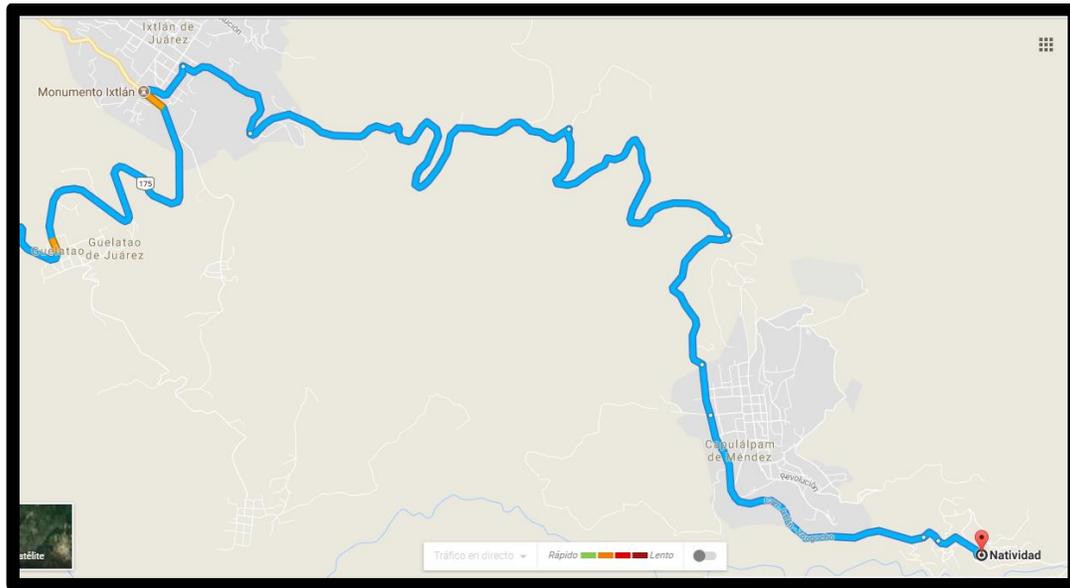


Imagen II.1.3.b.- Trayecto de la carretera Ixtlán - Zoogocho



A continuación se muestran las coordenadas de las 6 obras que comprenden el proyecto

Tabla II.1.3.c.- Coordenadas UTM

Acceso Giralt		X = 772988.5115	Y = 1914118.1603
		X = 773046.5219	Y = 1914133.7296
Patio de concentrados		X = 773038.1811	Y = 1914138.7394
		X = 773032.7017	Y = 1914130.7439
		X = 773041.4471	Y = 1914125.1282
		X = 772987.434	Y = 1914097.011
1		X = 772991.285	Y = 1914092.657
		X = 772994.770	Y = 1914095.452
		X = 772990.611	Y = 1914099.861
		X = 773041.412	Y = 1914124.045
Galera	2	X = 773031.595	Y = 1914130.685
		X = 773026.299	Y = 1914123.743
		X = 773026.297	Y = 1914122.373
		X = 773035.292	Y = 1914155.697
3		X = 773042.510	Y = 1914109.204
		X = 773052.041	Y = 1914118.979
		X = 773042.745	Y = 1914115.804
		X = 773035.292	Y = 1914115.697

	X=1914163.6499	Y=773038.5988
	X= 1914153.690	Y= 773043.2256
Muro Perimetral	X= 1914155.6608	Y= 773049.2295
	X=1914167.6363	Y=773043.5021
via inclinada arriba	X = 773027.2825	Y = 1914121.6415
via inclinada		
Rampa (cambio de aereo a superficial)	X = 773009.7494	Y = 1914108.4377
via inclinada abajo	X = 772993.4776	Y = 1914097.0446
	X=773148.7775	Y=1914099.8730
	X=773145.6135	Y=1914094.6626
	X=773145.1504	Y=1914090.8227
	X=773152.9633	Y=1914083.3824
	X=773169.1047	Y=1914069.4809
	X=773189.3986	Y=1914056.0645
Presa de Jales	X=773200.2172	Y=1914059.5806
	X=773210.3895	Y=1914065.7261
	X=773206.5272	Y=1914070.3955
	X=773196.8161	Y=1914078.8422
	X=773181.7975	Y=1914087.5144
	X=773142.3184	Y=1914112.2344
	X=773138.4064	Y=1914113.3232

En el apartado de anexos se incluye un plano de conjunto donde se puede observar la ubicación de las obras que se describieron anteriormente.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión considerada para la realización de este proyecto considera una inversión estimada de \$ 1, 200,000.00 (UN MILLON DOSCIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.), sin embargo, esta suma podría incrementarse con base en los requerimientos del proyecto.

El periodo de recuperación de la inversión es de 5 años contados a partir que inicia la operación.

El monto calculado para las medidas de mitigación es de \$300, 000.00 (TRESCIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.),

II.1.5 Dimensiones del proyecto

A continuación se describe las áreas del proyecto, con su respectivo porcentaje respecto al total de 1250.310 m²

Tabla II.1.5.a.- Coordenadas UTM

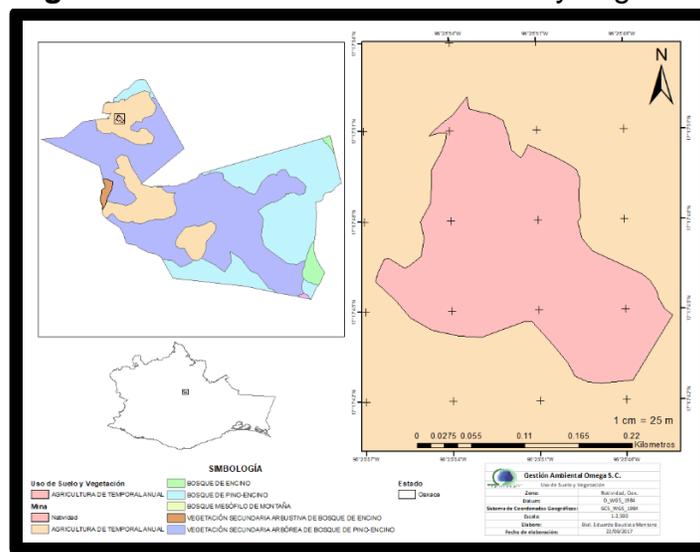
DESCRIPCIÓN	Dimensiones	PORCENTAJE
Rampa	41.823 m	-
Acceso Xi Girault	32.37 m	-
Galera	284.51 m ²	22.7
Patio de concentrados	97.578 m ²	7.8
Presa de Jales	793 m ²	63.5
Muro	75.228 m ²	6
TOTAL	1250.310	100

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

El uso actual del sitio es de uso urbano, se encuentra en las inmediaciones del municipio, sin embargo de acuerdo con las cartas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) señala que es de uso de agricultura de temporal.

Se puede apreciar en la imagen de uso de suelo y vegetación, el cual puede observarse ampliada en el anexo de planos.

Imagen II.1.6.a- Carta de uso de suelo y vegetación



Fuente INEGI

De acuerdo a las cartas temáticas la vegetación que se presenta alrededor del sitio del proyecto es bosque de Encino- Pino y su vegetación secundaria.



Fotografía II.1.6.b Vista hacia casas habitación desde el sitio del proyecto

El cuerpo de agua que se encuentra cercano es el Rio Natividad, y es para conservación de vida acuática



Fotografía II.1.6.c.- Rio Natividad

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para la realización del proyecto, se requiere una infraestructura de servicios básicos agua potable, para el consumo de los trabajadores y para el proceso, energía

eléctrica para la operación de equipos de soldadura, y drenaje para el servicio de sanitarios mismos con los que ya cuenta el lugar. No se requiere de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.). Todo esto debido a que la maquinaria y equipo utilizado, no requieren la construcción de la infraestructura antes mencionada.

En el lugar donde se desarrollaran las actividades se cuenta con:

- **Vías de acceso.**- Presenta vías principales de acceso al proyecto, así como caminos internos que conectan las diferentes áreas dentro del mismo.
- **Energía eléctrica.**- Los requerimientos de energía son cubiertos mediante una línea que provee la Comisión Federal de Electricidad.
- **Combustibles.**- Los combustibles a usar en el proyecto serán básicamente diésel, gasolina y gas L.P., para los vehículos y la maquinaria en las diferentes etapas del proyecto que así lo requieran.
- **Agua.**- Los requerimientos de agua del proyecto, serán cubiertos por el agua de potable del municipio que básicamente será para consumo de los trabajadores y el agua de laboreo proveniente de las infiltraciones de la mina.
- **Transporte.**- El servicio de transporte del personal a las instalaciones del proyecto se realizara mediante vehículos y camiones

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto, por las características antes descritas solo se trata de algunas obras aunque actualmente se esté llevando las actividades de explotación y beneficio.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Para la construcción de las obras se prevé se realice en un período de 8 meses. No obstante, estos tiempos son ideales y dependen de algunos factores impredecibles como pueden ser, lluvias extremas, descompostura de maquinaria, etc. Para la operación, mantenimiento y abandono del sitio se considera un periodo de 25 años, el cual está relacionado con el cálculo de la reserva que se tiene en la beta.

Tabla II.2.1.a.- Programa general de trabajo

Etapa	Actividades	Tiempo (Meses)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Preparación del sitio	Trazado de áreas	X							
	Desmante	X							
	Despalme	X							
	Nivelación	X	X						
Construcción	Instalación de láminas		X						
	Levantamiento del muro		X						
	Patio de Concentrado			X					
	Rampa del carro transportador			X	X	X			
	Presa de jales				X	X	X	X	x
	Socavón Giralt						X	X	
	Operación	Explotación							
Beneficio									25 Años
Mantenimiento									25 Años
Abandono del sitio									25 Años

II.2.2 Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio consiste en las siguientes actividades:

- Trazado de áreas. Se delimitara con banderines las áreas requeridas para el proyecto.
- Desmonte. Con la maquinaria y equipo adecuados, se realizarán las actividades de desmonte consistentes en la remoción de la vegetación, estructuras, rocas o cualquier objeto a nivel superficie. El equipo más común utilizado en estas actividades son: tractores, motoconformadoras, retroexcavadoras entre otros.
- Despalme. Consiste en remover la capa de suelo o material generalmente en los primeros 30 centímetros de la superficie. Esto permitirá remover todos los objetos que se encuentren después del desmonte y permitir la correcta colocación de los cimientos y material de las plataformas
- Nivelación. Se efectuara con la ayuda de un tractor de oruga, una moto conformadora y una pipa. La actividad consiste en compensar el piso del terreno con la ayuda del tractor, para que posteriormente la moto conformadora complemente la nivelación y la compactación del terreno.

II.2.3 Construcción de obras mineras

Para este caso se describen las obras que se solicitan en el requerimiento de la PROFEPA, sin embargo, también se incluyen para información las demás obras del proyecto.

A continuación se describe el proceso que se lleva a cabo en la mina

EXPLOTACIÓN

La mina es subterránea y el método que se utiliza para la explotación se llama de corte y relleno, se trata de un método ascendente. El mineral es arrancado por franjas horizontales y/o verticales empezando por la parte inferior de un tajo y avanzando verticalmente. Cuando se ha extraído la franja completa, se rellena el volumen correspondiente con material estéril (relleno), que sirve de piso de trabajo a los obreros y al mismo tiempo permite sostener las paredes, y en algunos casos especiales el techo.

Características del método

La explotación de corte y relleno puede utilizarse en yacimientos que presenten las siguientes características:

- Fuerte buzamiento, superior a los 50° de inclinación.
- Características físico-mecánicas del mineral y roca de caja relativamente mala (roca incompetente).
- Potencia moderada.
- Límites regulares del yacimiento.

Ventajas

- La recuperación es cercana al 100%.
- Es altamente selectivo, lo que significa que se pueden trabajar secciones de alta ley y dejar aquellas zonas de baja ley sin explotar.
- Es un método seguro.
- Puede alcanzar un alto grado de mecanización.
- Se adecua a yacimientos con propiedades físico-mecánicas incompetentes.

Desventajas

- Costo de explotación elevado.
- Bajo rendimiento por la paralización de la producción como consecuencia del relleno.
- Consumo elevado de materiales de fortificación.

En este caso básicamente se trata de una extracción artesanal, donde se colocan material explosivo, y a base de picos y palas el personal sustrae la roca. Se realiza una selección manual por medio de inspección visual, se separa el mineral y el tepetate. El mineral se conduce a la planta de beneficio por medio de vagones transportado en rieles y en otras ocasiones con carretillas. El tepetate se utiliza para relleno, muros y planillar.

Los sistemas de ventilación con los que cuenta son 11 y son de nominados contrapozos y contracielo. Contrapozo: obra minera subterránea vertical o inclinada, que se va construyendo desde una obra minera más profunda, hacia arriba y contracielo: excavación subterránea vertical o inclinada que fue realizada desde el fondo hacia arriba.

Los polvorines con los que cuenta la minera son 4, se encuentran dentro de una cavidad, cuentan con sistemas de seguridad como son letreros, recipientes con agua y tierra, extintores. Además que el personal tiene capacitación en cuanto al

manejo de explosivos. Cuentan con autorización por parte de la Secretaria de la Defensa Nacional (SEDENA) PG-498-OAX cumplen con los protocolos que exige la dependencia para garantizar la seguridad de todos los involucrados.

Muro perimetral

El muro tiene la función de colocar material estéril resultado de la explotación, por su cercanía al socavón Dios Guie, está en un punto estratégico para esta actividad. El muro está construido de material de mampostería con cadenas de concreto armado.

Rampa del carro transportador

La rampa tiene las siguientes características 22 metros de vía aérea soportada con vigas de madera y 19.85 metros de vías asentadas sobre piso. El objetivo de las rampas es interceptar los cuerpos de mineral detectados a través de la explotación, entre la entrada del socavón Giralt y la planta de beneficio.

Socavón Giralt

El socavón Giralt ya estaba incluido dentro de todo el complejo de minas subterráneas, prueba de ello es que los caminos que acceso a ella tienen kilómetros de distancia de excavación. La única actividad que se realizó fue la limpieza y rehabilitación porque se encontraba con un derrumbe en la entrada.

PLANTA DE BENEFICIO

El proceso de flotación es el método utilizado en la planta de beneficio. Este consiste en una separación mecánica de las partículas metálicas y las no metálicas o estériles, esto es que no se altera en nada la composición química de los minerales contenidos en la roca a procesar. Los reactivos que se utilizan y los circuitos o diagramas de flujo seleccionados dependieron de las características físicas y químicas del mineral de la zona.

Referente a la planta de beneficio, esta consta de las siguientes áreas o etapas mediante las cuales son recuperados, en forma mecánica, los valores metálicos contenidos en el mineral explotado en las distintas áreas de desarrollo, preparación y minado subterráneos:

- ALMACENAMIENTO
- TRITURACION

- MOLIENDA
- FLOTACION
 - ACONDICIONADOR
 - CELDAS DE FLOTACION
 - TANQUE ESPESADOR DE COLAS
 - FILTROS DE DISCOS DE VACIO PARA COLAS
 - TANQUE ESPESADOR DE CONCENTRADO
 - FILTRO PRENSA PARA CONCENTRADOS
 - PRESA DE JALES

Almacenamiento

En el patio de tolvas de gruesos se almacena el mineral proveniente de todas las minas y el cual deberá tener un tamaño no mayor a 10 pulgadas, esto es debido al tamaño de abertura de la quebradora primaria o de quijadas.

Las tolvas tienen una capacidad de 200 toneladas y 100 toneladas respectivamente con un diámetro de 6.0 m x 5.0 m de altura la primera y de 4.0 m x 5.0 m la segunda. Ambas están construidas con paredes y fondo de placa de acero de ¼" y 3/8" de espesor. Además en su parte superior ambas tienen una parrilla construida a base de rieles de acero colocados en forma paralela y a 8" de separación uno de otro. Estos están soportados sobre viguetas de acero dispuestas en forma transversal. Las tolvas de gruesos tienen en su parte inferior una compuerta de control.

Trituración

El mineral pasa por gravedad a una banda de placas de acero (Apron Feeder) que tienen ancho de 24" y un largo de 2.4 m, medido desde sendos centros de flechas, el cual es accionado por un motorreductor eléctrico de 5 HP.

La banda alimenta a la **Quebradora de Quijadas** de tamaño 15" x 24" (Primaria), accionada por un motor de 30 HP y bandas de transmisión de sección "C". Aquí se reduce el tamaño de partícula a menos 2 pulgadas. A través de una banda transportadora (N° 1) de hule de 18" de ancho. El mineral triturado pasa a una **Criba Vibratoria** de 3' de ancho x 10' de largo accionada por un motor de 5 HP, para ser separado por tamaños. La malla, con aberturas de 3/8 de pulgada, separa las partículas menores de esta medida (3/8") y son enviadas a las 3 tolvas de finos, con capacidad hasta para 100 toneladas cada una y las cuales están construidas, en paredes y fondo, con placa de acero de ¼" de espesor y con dimensiones de 4 m de diámetro por 6 m de altura. Esta alimentación a las tolvas se logra por medio de

otra banda transportadora de hule (Nº 3) la cual tiene dispuesto un alimentador móvil que es gobernado con engranes y palancas y se coloca alternadamente arriba de cada una de dichas tolvas.

Las partículas que no han alcanzado el tamaño deseado son rechazadas por la criba y devueltas por otra banda transportadora de hule (Nº 2) a la **Quebradora de Conos** de 3' de cabeza estándar (Secundaria) accionada por un motor eléctrico de 30 HP. Aquí el mineral se vuelve a triturar y ya reducido de tamaño se junta con el mineral proveniente de la quebradora primaria para ser pasada de nueva cuenta a la Criba Vibratoria. De esta manera se crea un circuito cerrado que obliga al sistema de trituración a alimentar a las tolvas de finos solamente partículas menores a 3/8 de pulgada.

Molienda

De las tolvas de finos el mineral es alimentado al **Molino de Bolas** de 5' x 5' por medio de otra Banda Transportadora (Nº 4). Aquí el mineral es pesado y muestreado para su posterior ensaye y cálculo de volumen procesado. El molino es accionado por un motor de anillos rozantes de 60 HP y gobernado por medio de un arrancador a control remoto y alimentación a voltaje reducido. Este molino contiene bolas de acero en su interior, dichas bolas de 2.5" de diámetro son alimentadas en la abertura de descarga y sirven para pulverizar en húmedo todo el mineral alimentado dentro de este. En este punto de descarga del molino se le agrega el agua y la solución de recuperación al mineral para ser molido en húmedo y reducir de tamaño de partícula a base de fricción con las bolas de acero. De esta manera la pulpa o lodo sale por la parte posterior del molino y, a través canales de acero, es depositada en un clasificador de doble espiral, de 36" de diámetro x 19' de largo, en base a su tamaño y peso. Este **clasificador** posee una tina de placa de acero de 1/4" de espesor que es su componente principal, además de una flecha de 10" de diámetros en donde se fijan las 2 espirales, la cual es accionada por un motorreductor de 7.5 HP. Las partículas gruesas, debido a su peso, se precipitan hacia el fondo y son arrastradas por las espirales hacia la parte superior del clasificador para ser retornadas al molino, juntándose este con el mineral de la banda Nº 4, creando un circuito cerrado. La pulpa dentro de la tina separa las partículas finas, debido a su poco peso, y flotan a la superficie para ser arrastradas por el sobre flujo de agua y solución hacia una **bomba de lodos** tipo SRL 3 x 3, accionada por un motor de 5 HP y elevadas hacia el acondicionador.

Flotación

En el acondicionador, el flujo es alimentado a las celdas de flotación. En éstas a base de promotores, espumantes y xantatos, se crea una espuma con burbujas afines a las partículas metálicas contenidas en el mineral pulverizado que provoca que dichas partículas con contenido metálico se adhieran a las burbujas creadas en la espuma y de esta manera viajan hacia arriba de las tinajas de las celdas y son derramadas y empujadas por unas paletas en forma de hélice que arrastran hacia los canales instalados para dicho propósito. Dentro de estos fluye el concentrado creando con el contenido metálico que es bombeado y enviado a un **tanque espesador** de 12' de diámetro y 8' de altura, con mecanismo, flecha y rastras que son accionados por un motorreductor de 2 HP. Por medio de gravedad de aquí se envía el concentrado ya espesado con un 50 % de sólidos a un **filtro prensa** que se le inyecta presión por medio de una bomba neumática de doble diafragma que trabaja a base de aire comprimido con presión de 85 libras por pulgada cuadrada. Aquí se filtran los sólidos y se les extrae la mayor cantidad de humedad posible y posteriormente es vaciado con 8 ó 10% de agua. Posteriormente es secado hasta un 6 % de humedad para ser empacado y transportado para su venta o destino final.

Las partículas que no son flotadas continúan con un flujo horizontal por la parte inferior de todas las celdas de flotación y son enviadas, a través de un canal de placa de acero que tiene una pendiente negativa, a un **espesador** de 32' de diámetro por 10' de altura. Todo esto en forma de pulpa con 20 o 22 % de sólidos y el resto agua. En este tanque espesador, fabricado con placa de acero de 12" de espesor, se separa gran parte de solución contenida en esta pulpa por medio de decantación y clarificación de la solución o agua que lleva la pulpa o lodo. La pulpa muy espesa, con un 50 % de partículas sólidas, es puesta en **filtros de discos** accionados por vacío que provoca una succión y separa la solución del sólido y se envía a la presa de jales dispuesta para ello. Puede también esta pulpa ser enviada a la presa de jales con un 50 % de sólidos en donde se clarifica el agua y esta solución es recuperada y bombeada a un tanque recolector desde donde vuelve a pasar al molino y clasificador para iniciar de nueva cuenta el proceso, formando con ello un circuito cerrado para dicha solución.

Cabe mencionar que esta opción paralela para el manejo de los jales, se pueden realizar como una pulpa espesa, con el mismo 50 % de sólidos, a través de una tubería de plástico de alta resistencia. A esta llegarían las colas en húmedo por medio de una bomba de lodos, tipo SRL, la cual enviaría estos lodos o jales a la presa de jales dispuesta para tal efecto. Aquí se depositan los lodos y se separan por escurrimiento y decantación. La solución se clarifica y es retornada al proceso

de la planta por medio de una bomba sumergible dispuesta en un cárcamo o pozo de decantación en la presa de jales.

Estos sólidos o colas están formados casi en su totalidad por mineral fino sin sulfuros que no contienen partículas metálicas, e insolubles o mineral estéril compuesto mayormente por arcillas, partículas de cuarzo y arenas provenientes de la roca encajonante ausente de partículas metálicas de las vetas de estas minas.

En cuanto a los reactivos que serán utilizados en el proceso de concentración de mineral por el proceso antes descrito se resumen en el siguiente cuadro:

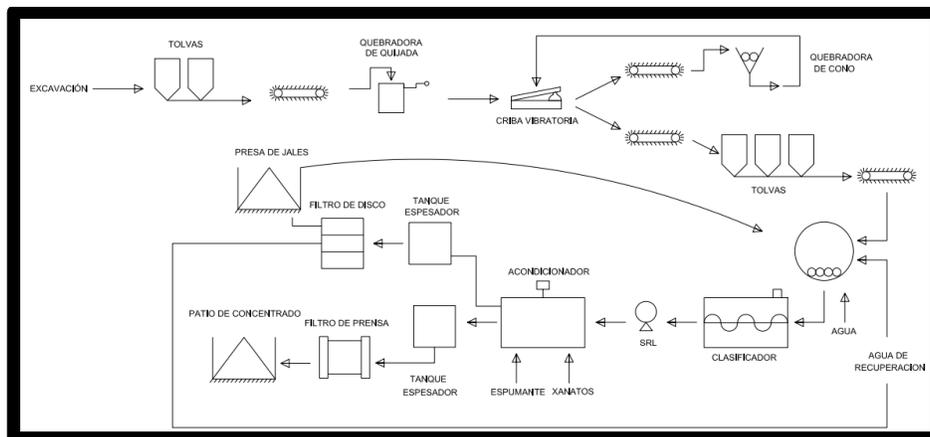
Tabla II.2.3. a Reactivos que se utilizan en el proceso

REACTIVOS PARA FLOTACIÓN
AEROPHINE 3418 (ALKEPINE 3418)
AP- 404
MAXGOLD-900 Promotor
A-70 Espumante
CC-1065 Espumante ó 507 Cytec
XANTATO 350

Todos estos reactivos son hechos a base de alcoholes y después de ser utilizados en el proceso de flotación, son retornados al proceso después de los puntos arriba descritos.

A continuación se muestra un diagrama de flujo del proceso

Imagen II.2.3. b Diagrama del proceso



Instalación de láminas

Las 3 galerías, las que menciona el resolutivo, solamente se cambiaron por unas nuevas ya que las anteriores presentaban defectos físicos y ya no cumplían con la función principal. Se transportaron las láminas al sitio del proyecto, manualmente se colocaron con el apoyo del personal a cargo, para posteriormente soldarlas.

Patio de Concentrado

Dentro del proceso aquí se coloca el concentrado que resulta del proceso de beneficio. Está compuesto por un piso de concreto de 10 cm de espesor $f'c=250$ kg/cm² acabado pulido, protegido por bordillo de tabicón de 23 cm de alto por 15 cm de ancho.

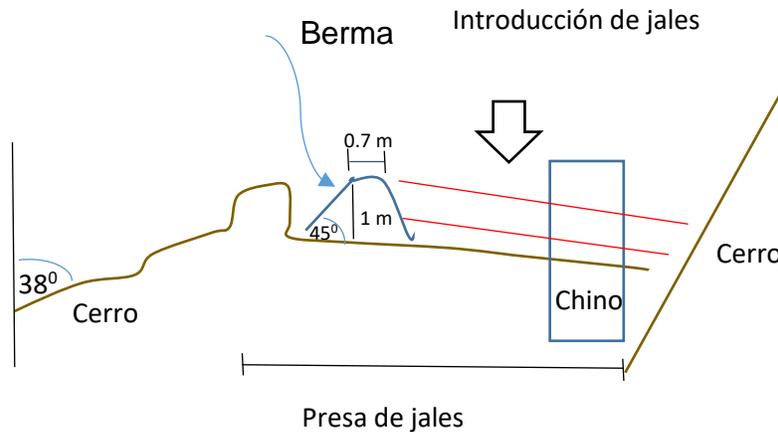
Presa de jales

La presa de jales tiene un área de 793 m² el cual contiene 4 divisiones, una inclinación hacia un depósito denominado chino, la base o área es de 1 m², esto es con dimensiones de 1.0 x 1.0 m. De acuerdo al proceso metalúrgico de la planta, por cada tonelada de mineral se descarga 1 m³ de agua en la presa, la cual es recuperada y se regresa al proceso, utilizándose una bomba de 5 HP. Considerando que en la actualidad la capacidad de proceso es de 25 a 32 toneladas de mineral por día y que la evaporación es un 30 %, se tiene un total de 17.5 a 22.4 toneladas de agua disponibles que se bombea al proceso durante el tiempo que dura la actividad. Con estos datos se tiene un área de amortiguamiento de 761 m³ de seguridad para eventos atípicos como lluvias o tormentas, no considerando la evaporación.

El principio que se aplica en el diseño y operación de la presa de jales de Natividad es la relación del ángulo de reposo o máximo ángulo posible para la pendiente. Es utilizado para determinar la resistencia al deslizamiento de un terreno y aunque existen numerosos procedimientos para determinar un ángulo de reposo se tiene datos ya establecidos para algunos materiales. En el caso de suelo, el ángulo de reposo va de 30 -45 °, esto puede variar por la fricción, la cohesión y la forma de las partículas. Sin embargo para fines prácticos se elige la máxima de 45°.

Actualmente la pendiente que tiene el terreno es de 38°, y con la actividad del depósito de jales se tiene proyectado realizar bermas de 1 m de alto por 0.7 m de ancho con un ángulo de reposo de 45°. Estas bermas disminuirán los 38° de pendiente y nos ayudarán a estabilizar el bordo de sólidos creando una pendiente final menor a la actual. El cálculo que se realizó es para 15 metros. La imagen II.2.3.c muestra el diseño de la presa de jales

Imagen II.2.3. c.- Descripción grafica del diseño de la presa de jales.



El método para realizar el cálculo fue gráficamente teniendo como base el plano topográfico, posteriormente se interpoló los 15 metros mencionados en base al área que se tiene actualmente. Es decir para los 15 m que se tienen proyectados se tendrá un volumen de 14, 074.75 m³ en la presa de jales con un ángulo de reposo menor a los 38° actuales.

Tienen un laboratorio denominado de ensayo vía seca donde se realiza la prueba al muestra Bult. Las muestras sólidas son sometidas a un análisis por medio de la vía seca, lo cual consta de introducir una serie de crisoles de barro conteniendo muestras junto con una serie de reactivos químicos (fundentes) hasta fundirlas completamente y obtener un botón llamado doré, este se pesa y se ataca con solución diluida de ácido nítrico, para llevar a cabo la separación de los metales

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

Construcción de caminos de acceso y vialidades: El sitio del proyecto ya cuenta con todas las vialidades necesarias para llevar a cabo las actividades.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres: Cuenta con un taller de mantenimiento dentro de las instalaciones de la empresa.

Campamentos, dormitorios, comedores: La mina cuenta con sus instalaciones donde antiguamente era un hospital

Instalaciones sanitarias: Se cuenta con instalaciones sanitarias en el área de oficinas de la compañía minera.

Bancos de material: No será necesario utilizar bancos de material

Planta de tratamiento de aguas residuales: No es necesario la planta de tratamientos de aguas residuales

Abastecimiento de energía eléctrica: Es suministrada a través del servicio que proporciona la Comisión Federal de Electricidad

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación: El sitio del proyecto no cuenta con este tipo de vías de comunicación

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La operación del proyecto consistirá en dos fases: extracción y beneficio en donde se ha descrito anteriormente.

Además de la operación misma se considera el mantenimiento preventivo y correctivo rutinario de los equipos y limpieza general.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Para la etapa post-operativa del Proyecto se tiene contemplado el desarrollo de un Plan de Cierre cuyos objetivos estarían enfocados a:

- Disminuir el fenómeno de erosión.
- Proteger los recursos hídricos.
- Retiro de infraestructura.
- Estabilización de las minas mediante el relleno con material

Las medidas que se llevarán a cabo durante la etapa de abandono tendrán un impacto benéfico sobre los componentes del medio ambiente susceptibles a ser modificados.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se cuenta contemplado las vibraciones sísmicas debido a la poca cantidad de explosivo que es utilizado de 17- 20 Kg mensual de bajo explosivo en el cual se remueven de 1.5 m a 2 m por cada detonación diaria.

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

Preparación del sitio y construcción

Atmósfera

EMISIONES	CONTROLES
En esta etapa del proyecto se prevén emisiones de gases y polvos debido al tránsito de la maquinaria y movimiento de tierra	Riego de caminos
Emisiones de vehículos y maquinaria pesada	Mantenimiento efectivo de acuerdo al tiempo de operación. Bitácoras de control de tiempo de operación y mantenimiento.

Residuos Sólidos Urbanos

EMISIONES	CONTROLES
Residuos sólidos urbanos, derivados principalmente de los generados por los trabajadores (restos de comida, envolturas y envases, etc.)	Serán recolectados diariamente y dispuestos al servicio de recolección del municipio.

Residuos peligrosos

EMISIONES	CONTROLES
Residuos peligrosos, derivados del mantenimiento de la maquinaria y equipo, como aceites, filtros y los contaminados con aceite.	Se manejan de acuerdo a la normatividad aplicable Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, y su reglamento, así como las NOM aplicables

Aguas Residuales

EMISIONES	CONTROLES
------------------	------------------

En esta etapa del proyecto se tendrá la generación de efluentes sanitarios. Se utilizarán los sanitarios con los que cuenta las instalaciones.

Operación y mantenimiento

Atmósfera

EMISIONES	CONTROLES
En la operación, construcción y mantenimiento del proyecto se generarán emisiones de polvos fugitivos después de la explosión	El control que se realiza en esta etapa es que la detonación se realiza al termino del turno y se deja que los polvos se precipiten, iniciando al siguiente día y se rocía agua.

Residuos Sólidos Urbanos

EMISIONES	CONTROLES
Residuos sólidos urbanos, derivados principalmente de los generados por los trabajadores (restos de comida, envolturas y envases, etc.)	Serán recolectados diariamente y dispuestos al servicio de recolección del municipio.

Residuos peligrosos

EMISIONES	CONTROLES
Residuos peligrosos, derivados del mantenimiento de la maquinaria y equipo.	El mantenimiento de la maquinaria y equipo. Se manejaran de acuerdo a la normatividad aplicable Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, y su reglamento, así como las NOM aplicables

Aguas Residuales

EMISIONES	CONTROLES
Aguas residuales Servicios sanitarios.	En esta etapa del proyecto se tendrá la generación de efluentes sanitarios, sin embargo, se utilizarán los servicios sanitarios con los que cuenta la compañía.

Etapa de abandono (post operativa)

En esta etapa no se prevé emisiones al aire. Durante esta etapa no se tendrá generación de algún efluente al suelo.

No se prevé descargas de aguas residuales en esta etapa.

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

En el caso de los Residuos Sólidos Urbanos, se colocarán contenedores de 200 litros en las áreas de generación, identificados por colores y/o leyendas, donde se defina el tipo de residuo a depositar.

Los residuos que se manejarán en estos contenedores serán:

• Restos de alimentos. • Papel. • Cartón. • Madera. • Textiles. • Metales. • Y todos los restos que no estén contaminados con grasas, aceites o cualquier otro agente con características CRETIB.

Estos residuos, serán recolectados diariamente y dispuestos con el servicio que preste el municipio de Natividad.

En el caso de los Residuos Peligrosos, se construirá un almacén, donde se cumpla con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y se tiene considerado lo siguiente:

a) Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;

b) Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;

c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;

d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;

e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;

- f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;
- g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;
- h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios
- i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical

Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas

- a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;
- b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;
- c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;
- d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y
- e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.

II.2.10 Otras fuentes de daños

Las vibraciones que provocan las explosiones son mínimas, remueven de 1 a 2 m³ de material por cada detonación.

No existe fuente de daño por radiactividad, contaminación térmica o luminosa.

Debido a la naturaleza y características del proyecto, donde se involucra el manejo de maquinaria pesada y materiales explosivos, no se está exento de accidentes o danos parciales a equipo y maquinaria, incluso danos personales. Para controlar el

riego de que estos danos se generen, la empresa tiene considerado reforzarlas medidas de seguridad con las que cuenta el personal, continuar con las capacitaciones de acuerdo al reglamento en materia de seguridad y manejo de explosivos.

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

Con la finalidad de vincular el proyecto con las leyes y reglamentos ambientales aplicables se presenta este capítulo en donde se indica el cumplimiento o las medidas aplicables para otorgarle viabilidad ambiental y este se desarrolle de manera sustentable a corto, mediano y largo plazo.

A continuación, se presenta la vinculación con los ordenamientos jurídicos en orden de jerarquía iniciando con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos continuando con las Leyes, Reglamentos, Planes de Desarrollo, Programas de Ordenamiento y Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el tema.

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En la Carta Magna del pueblo mexicano dentro de los artículos 4 y 25, en relación al proyecto establece lo que se especifica en la tabla III.1-a.

Tabla III.1.a.- Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Fundamento Jurídico	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 4° <i>“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.</i></p>	<p>La finalidad del presente estudio es establecer las medidas pertinentes para la ejecución de un proyecto bajo el esquema de desarrollo sustentable, esto permitirá un medio ambiente sano, cumpliendo así con este precepto.</p>
<p>Artículo 25° <i>“Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.</i></p>	<p>Este proyecto es importante para la economía del sector minero en el Estado, de manera que con esta MIA se garantiza tanto el apoyo a la empresa privada como el cuidado y conservación del ambiente.</p>

III.2 Leyes y Reglamentos.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

La LGEEPA se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al Ambiente, de tal manera que en los artículos 28 y 30 se vincula y fundamenta directamente este documento; de acuerdo a la última reforma publicada el 13/04/2016 se estructuró la tabla III.B.

Tabla III.2-a.-Vinculación con la LGEEPA.

Fundamento jurídico	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 28.</p> <p><i>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;</i></p>	<p>El proyecto está en el supuesto que establece el artículo, por ello se elabora la presente manifestación de impacto ambiental para dar cumplimiento con este artículo.</p>

Fundamento jurídico	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 30.</p> <p><i>Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</i></p>	<p>Para dar cumplimiento con este artículo se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental que se presentará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>

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

La última reforma de este documento fue el 31/10/2014 y como lo indica el título reglamenta a la LGEEPA específicamente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, de tal manera que está vinculado con el proyecto, una vez que reafirma la obligatoriedad del promovente en obtener la autorización correspondiente a través del presente estudio, en el artículo 5 y destacando que se presenta en la MIA-P la información relativa para las obras mineras, tabla III.2-b.

Tabla III.2-b.- Vinculación de la LGEEPA.

Fundamento jurídico	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 5.</p> <p><i>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN:</i></p> <p><i>II. Obras de exploración, excluyendo las de</i></p>	<p>Con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental que se presentará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>

Fundamento jurídico	Vinculación con el proyecto
<p><i>prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotélúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas. 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</i></p>	

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos (LGPGIR)

Esta ley se refiere a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional y se vincula al proyecto de acuerdo a la última reforma publicada el 22/05/15 que se contiene en la tabla III.2-c.

Tabla III.2-c.- Vinculación con la LGPGIR

Fundamento Jurídico	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 16° <i>La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</i></p>	<p>Se realizará la caracterización de los jales para determinar su peligrosidad y riesgo.</p>
<p>Artículo 17°. <i>Los residuos de la industria minera-metalúrgica provenientes del minado y tratamiento de minerales tales como jales, residuos de los patios de</i></p>	<p>Faculta para que los jales puedan disponerse en el mismo lugar de su</p>

lixiviación abandonados, así como los metalúrgicos provenientes de los procesos de fundición, refinación y transformación de metales, que se definirán en forma genérica en el reglamento según lo estipulado en el artículo 7 fracción III de esta Ley, son de regulación y competencia federal. Podrán disponerse finalmente en el sitio de su generación; su peligrosidad y manejo integral, se determinará conforme a las normas oficiales mexicanas aplicables, y estarán sujetos a los planes de manejo previstos en esta Ley. Se exceptúan de esta clasificación los referidos en el artículo 19, fracción I de este ordenamiento.

<p>Artículo 45° <i>Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</i></p>	<p>Se identificarán, clasificarán y almacenarán los residuos peligrosos generados en la minera. Al momento de finalizar las actividades se dejarán libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente en las instalaciones.</p>
---	--

Ley de Responsabilidad Ambiental.

Esta Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible de forma tal que de acuerdo a su última reforma publicada el 07/06/2013 la vinculación con el proyecto es como se muestra en la tabla III.2-d.

Tabla III.2-d.- Vinculación con la Ley de Responsabilidad Ambiental

Fundamento Jurídico	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 6° <i>No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones,</i></p>	<p>Se han realizado actividades sin contar la autorización de impacto</p>

<p><i>modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</i></p>	<p>ambiental, por lo que se inició el procedimiento administrativo por la PROFEPA con el expediente iniciando con expediente administrativo PFPA726.372C.27.5/0014-16.</p> <p>No obstante con la finalidad de contar con la autorización correspondiente se elabora la presente manifestación de impacto ambiental, para tener la certeza de que el desarrollo de las actividades no generará daño ambiental.</p>
--	---

Ley Minera

Esta Ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera, con una última reforma el 28/08/2008 a partir de la cual se elaboró la tabla III.2-e.

Tabla III.2-e.- Vinculación con la Ley Minera.

Fundamento Jurídico	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 19. <i>Las concesiones mineras confieren derecho a: IV. Obtener la expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre de los terrenos indispensables para llevar a cabo las obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio, así como para el depósito de terreros, jales, escorias y graseros, al igual que constituir servidumbres subterráneas de paso a través de lotes mineros;</i></p>	<p>La minera Natividad cuenta con la concesión correspondiente por lo que puede realizar la expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre de los terrenos indispensables para llevar a cabo las obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio, así</p>

Fundamento Jurídico	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 27° <i>Los titulares de concesiones mineras, independientemente de la fecha de su otorgamiento, están obligados a: IV. Sujetarse a las disposiciones generales y a las normas oficiales mexicanas aplicables a la industria minero- metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;</i></p>	<p>como para el depósito de terreros, jales, escorias y graseros, al igual que constituir servidumbres subterráneas de paso a través de lotes mineros, El proyecto se sujetará a las disposiciones generales y a las normas oficiales mexicanas aplicables a la industria minero- metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente.</p>
<p>Artículo 37° <i>Las personas que beneficien minerales o sustancias sujetas a la aplicación de la presente Ley están obligadas a: II. Sujetarse a las disposiciones generales y a las normas oficiales mexicanas aplicables a la industria minero metalúrgica en materia de seguridad y del equilibrio ecológico y protección al ambiente;</i></p>	<p>El proyecto contempla el beneficio de minerales por lo que se sujetará a las disposiciones generales y a las normas oficiales mexicanas aplicables a la industria minero metalúrgica en materia de seguridad y del equilibrio ecológico y protección al ambiente</p>
<p>Artículo 39° <i>En las actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los concesionarios mineros deberán procurar el cuidado del medio ambiente y la protección ecológica, de conformidad con la legislación y la normatividad de la materia.</i></p>	<p>Para el cuidado del medio ambiente se contemplan medidas para el tratamiento de los jales y evitar la contaminación del agua y suelo.</p>

III.3 Planes y Programas.

Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018

El plan nacional de Desarrollo 2013-2018, proyecta, en síntesis, hacer de México una sociedad de derechos, en donde todos tengan acceso efectivo a los derechos

que otorga la Constitución. De tal manera que este plan se estructuro sobre cinco metas nacionales:

- I. México en Paz
- II. México Incluyente
- III. México con educación de calidad
- IV. México próspero
- V. México con responsabilidad global

Dentro de la meta “México prospero” se promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo.

A continuación, se especifican los objetivos que tiene relación directa con el proyecto:

Objetivo 4.4. *Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.*

Estrategia 4.3.2. Promover el trabajo digno o decente.

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

Objetivo 4.8. *Desarrollar los sectores estratégicos del país.*

Estrategia 4.8.2. Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero.

Fomentando el incremento de la inversión en el sector minero, así como procurando el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor. Además de asesorar a las pequeñas y medianas empresas en las etapas de exploración, explotación y comercialización en la minería.

Así que de acuerdo a lo estipulado anteriormente y respecto al alcance que propone la Cia. Minera Natividad y Anexas para el proyecto, se considera afín a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, una vez que promueve el trabajo digno y decente, vincula la sostenibilidad ambiental con costos y beneficios para la

sociedad, además de que representa mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero.

De las destacables líneas de acción en materia ambiental, dicho Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 indica:

- a. *Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.*
- b. *Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.*
- c. *Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.*
- d. *Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.*
- e. *Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.*
- f. *Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.*
- g. *Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.*
- h. *Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.*
- i. *Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.*
- j. *Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.*
- k. *Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.*

Cabe destacar que la ingeniería de diseño de la presa asegura el almacenamiento de los jales mineros en la presa, minimizando los riesgos a la salud humana y al ambiente, de manera que se relaciona directamente con los incisos d y f.

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2011-2016

Este es un instrumento de política pública que atiende las necesidades del Estado, buscando detonar el enorme potencial con el que cuenta, es emitido por el gobierno estatal en cumplimiento con los artículos 20 y 137 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca y los artículos 6, 22 y 23 de la Ley de Planeación del Estado de Oaxaca.

El Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016 es el documento rector que tiene como propósito marcar el rumbo y dirigir la gestión del Gobierno del Estado, estableciendo los objetivos, estrategias y líneas de acción que deberán seguir las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal durante el periodo de referencia.

Surge de la necesidad de ordenar las propuestas para una administración eficiente; de conformidad con las normas, constituciones federales y estatales, así como de las leyes emanadas de las mismas.

El plan presentado por el ejecutivo Estatal afirma que no se cuenta en el estado con un programa de ordenamiento ecológico territorial estatal, en el que se consideren mecanismos que hagan compatibles las actividades humanas y el crecimiento de la infraestructura con la sustentabilidad ambiental.

Reafirmando lo que en su contenido indica el plan a nivel federal respecto a los problemas que, una expansión irregular de asentamientos humanos provoca por esta carencia de ordenamientos.

El Plan de Desarrollo del Estado de Oaxaca se divide en 4 ejes:

1. Estado de Derecho, gobernabilidad y seguridad
2. Crecimiento económico, competitividad y empleo
3. Gobierno honesto y al servicio de la gente
4. Política interna y seguridad

Dentro del eje Crecimiento económico, competitividad y empleo contiene los aspectos de 5.1 Inversión y fomento productivo y 5.7 Minería, dentro de este último especifica los siguientes objetivos, estrategias.

Objetivo 1 - *Promover el desarrollo sustentable de la minería en Oaxaca, con la participación de instituciones y empresas que generen proyectos de mediana y gran escala, consultando y generando beneficios a las comunidades y minimizando o compensando el impacto ecológico, para*

convertir a la minería en un sector estratégico para el desarrollo económico de la entidad.

Estrategia 1.1 Consolidación de Oaxaca como un estado propicio para la atracción de inversiones mineras.

Estrategia 1.2 Otorgamiento de garantías y certeza jurídica a los inversionistas de proyectos mineros en el estado. • Elaboración de acuerdos entre inversionistas del sector minero, organizaciones y comunidades, para dar certidumbre al inversionista e impulsar la actividad minera en el estado. Marco normativo y regulatorio efectivamente aplicado, para garantizar las condiciones laborales, ambientales y de seguridad aplicables a la explotación minera.

De acuerdo con los objetivos y estrategias aquí expuestas, es preocupación del Gobierno Estatal la generación de empleos y el impulso del sector minero, por lo que se considera que la empresa promovente del proyecto, contribuye con la actividad minera de manera importante en el estado, generando infraestructura para garantizar la producción. De tal manera que, por su potencial identificado, el sector minero en Oaxaca podría representar una opción muy importante para su desarrollo económico.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Ordenamiento ecológico de acuerdo al artículo 3° de la LGEEPA es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

En el caso de Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio la formulación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal y tiene como objetivo vincular las acciones y programas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. Define una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria, áreas de aptitud sectorial, lineamientos y estrategias ecológicas aplicadas a dichas áreas.

Este (POEGT) fue expedido mediante acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 07 de Septiembre de 2012 y la zona del proyecto se encuentra acorde con lo indicado en la figura III.3-a y la siguiente información:

*REG: 17.17, UAB 70: Sierras Orientales de Oaxaca Norte, Localización: Sierras Orientales de Oaxaca Norte, Superficie: 11,077, Población Total: 239,600 hab, Población Indígena: Chinanteca, Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable, Prioridad de Atención: Media, Rectores del Desarrollo: Forestal, Coadyuvantes del Desarrollo: Agricultura - Preservación de Flora y Fauna
Asociados del Desarrollo: Ganadería -Minería -Poblacional -Turismo*

La situación identificada en el Plan es: 70. Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 59.4. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.



Imagen III.3-a.- Representación de la Región Ecológica General que integra la zona de estudio.

Este POEGT se vincula con el proyecto porque se dirige a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios, asimismo contribuye a consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

El modo de cumplimiento para que las actividades mineras logren la sustentabilidad ambiental, tiene que ver con la regularización de las obras y/o actividades realizadas, cumpliendo con la normatividad, apegándose a las disposiciones de las leyes ambientales aplicables al fin de obtener las autorizaciones correspondientes previas al inicio del proyecto.

Al inicio el proyecto se ejecutó sin las autorizaciones correspondientes, por lo que se inició un procedimiento administrativo PFPA726.372C.27.5/0014-16 por parte de la PROFEPA; no obstante se inicia el trámite correspondiente para la regularización del proyecto, así como para la evaluación de los daños ocasionados por su ejecución; en el presente estudio se presenta la totalidad de las obras.

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

La construcción del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), tiene como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre sí y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales, fue publicado en el Periódico Oficial Órgano del Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Oaxaca el 27 de febrero de 2016.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico muestra la distribución espacial de las 55 UGAS definidas en el ordenamiento y las políticas ambientales definen las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores. Según las definiciones del Manual de Ordenamiento Ecológico (SEMARNAT 2006) estas políticas son: de Aprovechamiento, de Conservación, de Restauración y de Protección, como se muestra en la figura III.3-b, para el sitio donde se pretende establecer el proyecto.

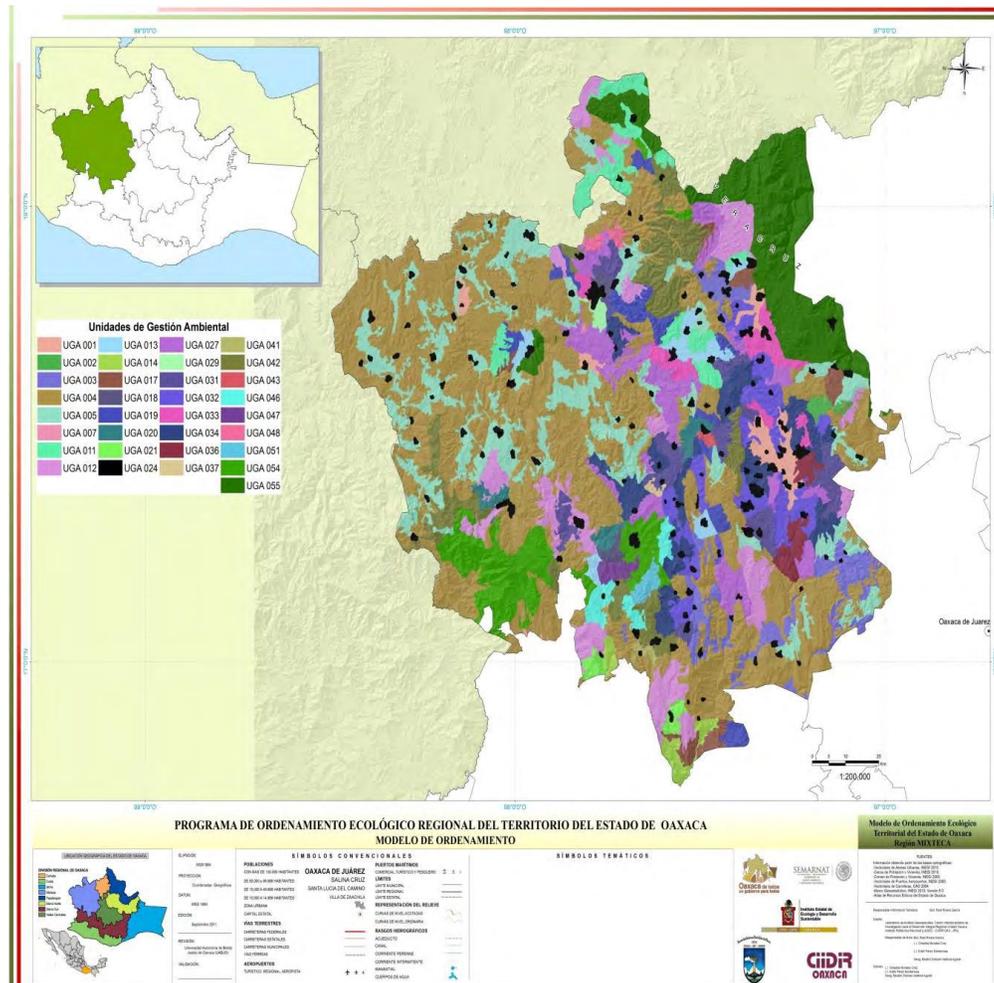


Imagen III.3-b.- Distribución de Unidades de Gestión Ambiental para la Región Costa de acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.

En este contexto, el Modelo de Ordenamiento Ecológico del POERTEO, definió cuatro Políticas Ambientales (Tabla) para las 55 unidades de gestión ambiental (UGA) del estado, las cuales presentan la siguiente distribución:

- 26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), espacialmente representan el 67.79 por ciento del total del territorio del estado.
- 14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 por ciento del total del territorio del estado.

- 13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 por ciento del total del territorio del estado.
- 2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), espacialmente representan el 18.78 por ciento del total del territorio del estado.

En este sentido, el área donde se ubica la Minera Natividad, se sitúa en la UGA No. 24, de acuerdo con el POERTEO así como con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) consultados. Dicha UGA presenta una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, con Asentamientos humanos como Sector Recomendado, Biodiversidad Alta, Nivel de riesgo Medio, Nivel de presión Alto y abarcando una superficie de 242,897.76 Ha.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Uso recomendado:	
Asentamientos humanos	
<p>Lineamiento: Garantizar una dotación básica de agua e infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución, frecuencia en el servicio y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 ha.</p>	<p>El proyecto no contempla el desarrollo urbano, sin embargo, requerirá de la dotación de agua, el cual ya tiene concesionado, por lo que no se requerirá infraestructura para su abastecimiento.</p>

Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos establecidos en el POERTEO, aplicables a la UGA 24

CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	El proyecto no incide en zonas riparias, el Rio Natividad se ubica aproximadamente a 6 m del límite de las obras (muro perimetral). Por lo que se preservarán las zonas riparias.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no contempla la modificación del cauce natural del Rio Natividad, pues no incide en el aprovechamiento de agua para el uso de los trabajadores es a través de la red municipal; mientras que para el beneficio se utiliza el agua de laboreo. Por lo anterior se cumple con este criterio.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	El proyecto no incide en la vegetación riparia, pues se encuentra delimitado el terreno concesionado a la minera.
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	Este criterio NO APLICA, ya que el proyecto no se desarrollara sobre costas o en áreas con presencia de dunas.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	La Cia. Minera Natividad contempla la separación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos los cuales serán dispuestos en el tiradero municipal. No contempla la quema de residuos, por lo que se cumple con este criterio.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	El alcance del proyecto no contempla el desarrollo de actividades acuícolas, por lo tanto,

CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
		este criterio NO APLICA al proyecto.
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Las aguas residuales generadas son descargadas al drenaje municipal. En la presa de jales no se tiene descarga de agua, se recircula en el proceso y en la presa de jales se deja hasta evaporarse en su totalidad.
C-023	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	El proyecto no contempla desarrollos habitacionales, por lo tanto este criterio NO APLICA.
C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	El proyecto no contempla desarrollos habitacionales, por lo tanto este criterio NO APLICA.
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	El proyecto no contempla desarrollos habitacionales, por lo tanto este criterio NO APLICA.
C-027	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	El proyecto no contempla desarrollos habitacionales, por lo tanto este criterio NO APLICA.
C-028	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	El proyecto no contempla el establecimiento de asentamientos humanos, por lo tanto este criterio NO APLICA.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre	El proyecto contempla áreas específicas para el almacenamiento de materiales. En

CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
	áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	el patio de tolvas de gruesos se almacena el mineral proveniente de socavón Giralt. En la presa de jales se depositarán los residuos de jales, no se afectará vegetación nativa, ríos, ni zonas inundables.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	La minera Natividad colinda con el Río Natividad, por lo que se construyeron muros de protección y de delimitación, durante la construcción no se afectó vegetación natural.
C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	El alcance del proyecto no contempla el desarrollo de actividades del sector ganadero, por lo tanto, este criterio NO APLICA al proyecto.
C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	El alcance del proyecto no contempla el desarrollo de actividades del sector ganadero, por lo tanto, este criterio NO APLICA al proyecto.
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	El alcance del proyecto no contempla el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos, por lo tanto, este criterio NO APLICA al proyecto.

Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas de México.

De acuerdo a las Áreas Prioritarias, el área donde se desarrolla la obra se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) denominada Sierras del Norte de Oaxaca – Mixe.

Esta región integra la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía compleja de esta zona da como resultado diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan selvas medianas, altas y bajas y corredores de taxa xerofíticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las selvas del sur.

Problemática ambiental:

Recientemente se han construido caminos para apoyo al aprovechamiento forestal. En el norte (parte de la planicie) se desarrollan actividades para el desarrollo de la ganadería. La alta explosión demográfica es un problema importante.

Por otra parte se tienen considerados para su desarrollo algunos proyectos hidráulicos. Entre los principales problemas están la alta presión de población en la zona mixe, la cual es menor en la región seca. Existe ganadería extensiva y zonas cafetaleras extensas.

La actividad minera se ha dado desde tiempo atrás 222 años que permitió el desarrollo económico de la zona, la reapertura de estas obras evitará el deterioro del ambiente en nuevas áreas ya que se desarrollará con las obras existentes y en las áreas ya concesionadas evitando la fragmentación de los bosques.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. (AICA).

De acuerdo con la consulta al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el área del proyecto se ubica dentro la AICA C-69 denominada Unión Zapoteco- Chinanteco

La región Chinanteca tiene una altitud de 40 a 3,100 msnm y la Zapoteca de 1600 a 3220 msnm. La UZACHI se encuentra dentro de un sistema montañoso escarpado y complejo con un vasto mosaico vegetacional. Sierra muy antigua del Triásico-Jurásico cuyo aislamiento en el Plio-pleistoceno contribuye a su alto grado en endemismos. Temperatura media anual es de 15.8 C. Precipitación media anual de 1115 a 6000 mm. Vientos alisios como dominantes portadores de gran humedad. Los afluentes principales son: Río Soyolapan y Natividad. Es una región muy importante de captación de agua. Los tipos de suelo presentes son: litosoles, rendzinas y cambisoles. Abarca tres municipios Zapotecos y uno Chinanteco con un total de 5732 habitantes, repartidos en 16 poblados, rancherías y pequeñas localidades. El principal uso del suelo es el manejo forestal maderable y la

agricultura de autoconsumo. El plan de ordenamiento no incluyó a la fauna silvestre, con un riesgo de afectación a las especies de vertebrados y otros muchos grupos que están amenazados y en peligro de extinción.

El proyecto no contempla la eliminación de vegetación que directamente va ligado a la eliminación de nichos ecológicos, áreas de pernocta y alimentación de aves, además si se considera que la minera tiene un largo historial operando, desde hace 222 años, mucho antes del establecimiento de las áreas de protección; su ejecución no se contrapone a los lineamientos de conservación pues las actividades que se realizarán serán las mismas que se han venido realizando.

La aplicación de medidas que evitarán la contaminación del ambiente permitirá mejorar la operación de la minera.

III.4.- Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto se encuentra vinculado con Normas Oficiales Mexicanas de acuerdo a lo presentado en la siguiente tabla.

Tabla III.4-a.- Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas.

Fundamento Jurídico	Vinculación con el Proyecto
<i>Norma Oficial Mexicana 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.</i>	Para la construcción de las obras no se eliminó vegetación con algún estatus de protección ambiental.
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.</i>	Durante la etapa de operación se generarán emisiones provenientes del proceso de trituración y molienda; para lo cual se verificará se cumpa con los límites máximos permisibles establecido en la normatividad.
<i>Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de</i>	Debido a la naturaleza del proyecto se utilizarán vehículos que emplean gasolina como combustible, se cumplirá con el

<p><i>emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</i></p>	<p>programa de verificación vehicular. Esto con la finalidad de que los vehículos utilizados durante el proyecto cumplan con los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes del escape, establecidos en esta norma.</p>
<p><i>Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</i></p>	<p>Debido a la naturaleza del proyecto se utilizarán vehículos que emplean diésel como combustible, se cumplirá con el programa de verificación vehicular. Esto con la finalidad de que los vehículos utilizados durante el proyecto cumplan con los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes del escape, establecidos en esta norma.</p>
<p><i>Norma Oficial Mexicana 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 post operación de presas de jales, donde se encuentran todos y cada uno de los aspectos ambientales que se deberán cuidar en todo el desarrollo del proyecto.</i></p>	<p>El presente proyecto se ajusta a lo establecido en la presente norma, ya que los jales mineros pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que se establecen criterios y procedimientos para su correcta disposición.</p> <p>La presa de jales se construyó de acuerdo con las especificaciones de la normatividad.</p>
<p><i>Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</i></p>	<p>Durante la etapa de construcción del proyecto se generó ruido de los escapes de los vehículos automotores, en la operación se utilizarán vehículos los cuales generan ruido, se dará el mantenimiento necesario a los escapes de los vehículos para disminuir la emisión de ruido.</p>

	<p>La maquinaria utilizada también emitirá ruido, no obstante se aplicarán las medidas necesarias para dar cumplimiento con la normatividad.</p>
<p><i>Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</i></p>	<p>Los equipos utilizados para la trituración y molienda generarán ruido durante la operación, se establecerán las medidas necesarias para dar cumplimiento con la normatividad.</p>

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

Inventario Ambiental

Este capítulo ofrece una caracterización del medio circundante al predio del proyecto en sus elementos abióticos y bióticos, así mismo se describe y analiza de manera integral los elementos del sistema ambiental en donde se establecerá el proyecto, con el propósito de realizar una correcta identificación de las condiciones ambientales actuales y de las principales tendencias de desarrollo o deterioro.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área de influencia se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto y por el área de distribución o amplitud que puedan tener los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos o residuales de las obras y actividades del proyecto en los ecosistemas que interaccionan o se encuentran cercanos al predio.

El área de influencia se delimitó a partir de establecer la interacción entre el proyecto y su medio circundante, evaluando en qué medida las diferentes actividades y obras a realizar durante el proyecto afectarán a los atributos ambientales. En la delimitación del área de influencia del proyecto se determinó por cuenca hidrográfica.

Una cuenca hidrográfica es una unidad natural definida por la existencia de la divisoria de las aguas en un territorio dado. Las cuencas hidrográficas son unidades morfográficas superficiales, sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones también conocido como "parteaguas". El parteaguas en teoría, es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta, desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que delimitan las sub-cuencas se conocen como parteaguas secundarios (INE, 2004). Por lo tanto, la delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial en donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) que caen sobre éstas tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida.

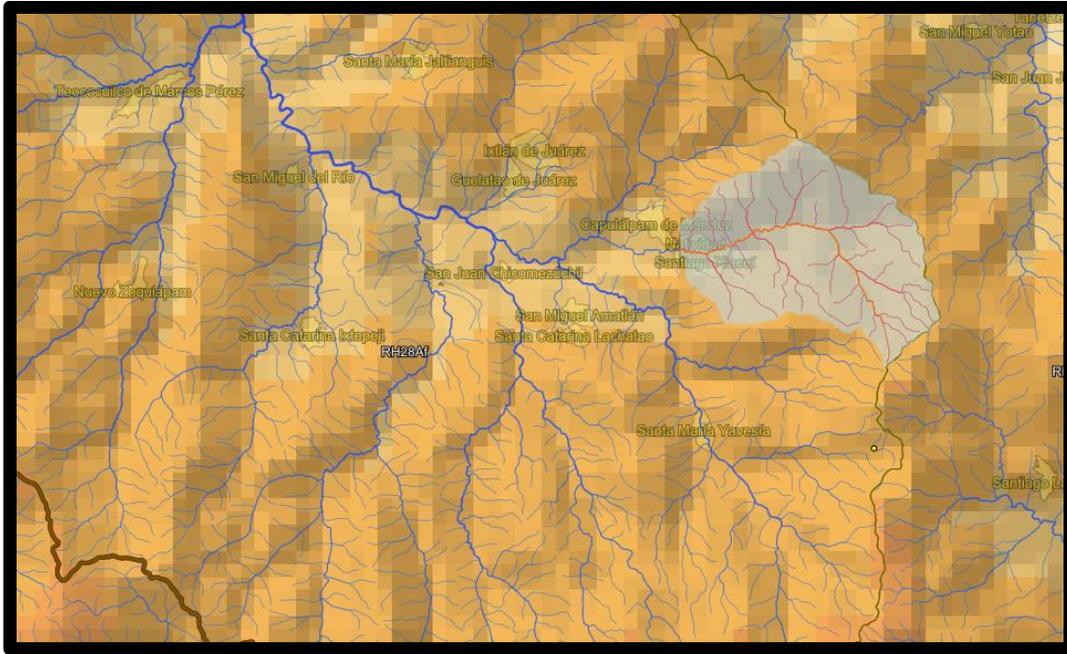


Figura IV.1. a Ubicación regional de la delimitación del área de estudio

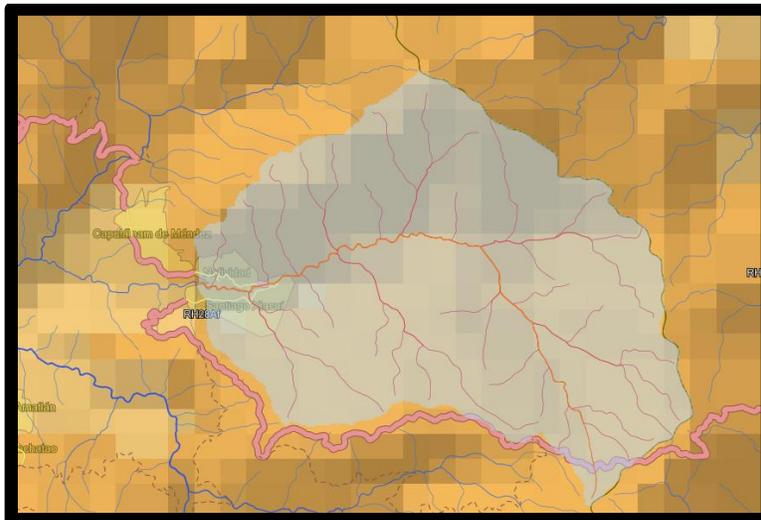


Figura IV.1. b Ubicación de la delimitación del área de estudio

Los indicadores que contemplan el cauce principal en la cuenca son:

Elevación Máxima 3044 m

Elevación Media 2468 m

Elevación Mínima 1893

Longitud 12363 m

Pendiente media 9.31%

Área drenada 48.46 Km

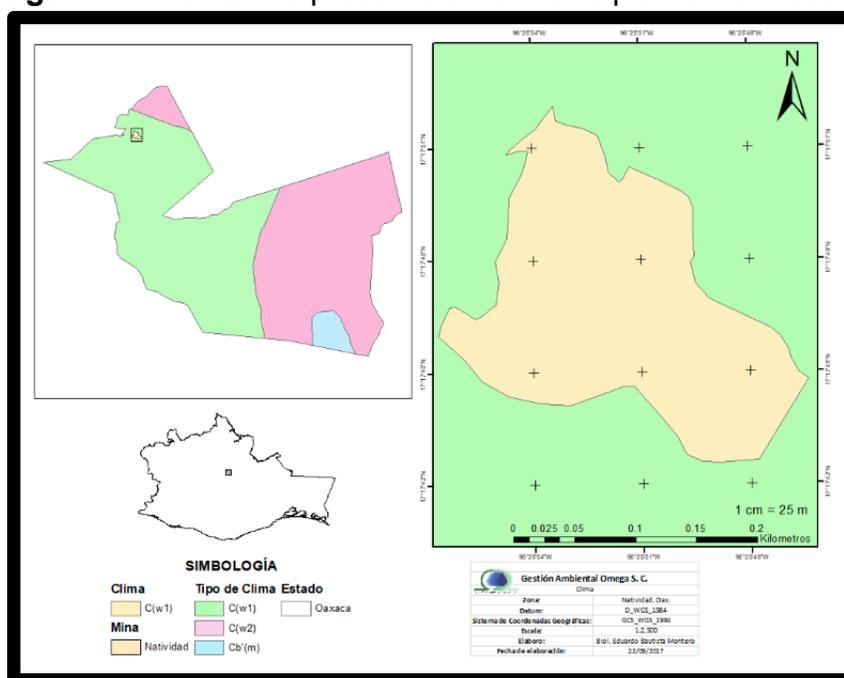
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

Clima

Es frío húmedo con pocas variantes durante el año. Los vientos predominantes provienen del este. La clasificación climática de acuerdo a Koppen es de CW1, se caracteriza porque la temperatura es menor de 18⁰ y superior a -3⁰ C y la del mes más cálido es superior a 10⁰ C. Las precipitaciones exceden a la evaporación. El invierno es seco por lo que el mínimo de precipitaciones está bastante marcado y coincide con el periodo de temperaturas más bajas. La estación más lluviosa no tiene por qué ser en verano.

Imagen IV.2.1.a- Clima presente en el municipio de Natividad



Fuente INEGI

A continuación se muestra en la tabla los datos de la CONAGUA de acuerdo a la estación 200041 ubicada en Ixtlán de Juárez, estación más cercana al sitio del proyecto.

Tabla IV.2.1.b- Datos de precipitación y temperaturas de la estación 200041 de la CONAGUA

ESTACION: 00020041 IXTLAN DE JUAREZ 096°28'59" W. ALTURA: 2,312.0 MSNM.		LATITUD: 17° 19'59" N.		LONGITUD:		PERID	1951-							
						ODO	2010							
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABRIL	MAYO	JUNIO	JUL	AGOSTO	SEP	OCT	NOV	DI	ANU	
												C	AL	
TEMPERATURA MAXIMA														
NORMAL	23.5	25	27.3	28	27	24.2	22.8	23.2	22.8	22.7	22.8	22.	9	24.4
MAXIMA MENSUAL	26.4	29.6	31.1	30.6	30.9	27.2	32.6	30.7	29.1	27.3	25.6	26.	8	
MAXIMA DIARIA	35	34	38	38	39	34	37	36	34.5	32	32	32	32	
TEMPERATURA MEDIA														
NORMAL	15.3	16.4	18.5	19.4	19.3	18.1	17.3	17.5	17.4	16.6	15.6	15.	2	17.2
TEMPERATURA MINIMA														
NORMAL	7.1	7.7	9.6	10.8	11.7	12	11.9	11.8	12	10.5	8.5	7.6	7.6	10.1
MINIMA MENSUAL	6	4.7	7.1	8.5	10	10	10.6	9.4	8.2	7.7	5.5	4.2	4.2	
MINIMA DIARIA	0	-1	-2	0	4	4	7	6	3	3	0	-1	-1	
PRECIPITACION														
NORMAL	15.9	11.3	11.7	35.9	55	163.6	162.4	161	190	104.4	46.6	22.	1	979
MAXIMA MENSUAL	71	51	47.5	157.9	187	351.4	362.1	572.9	454.2	286.6	188.8	106	.5	
MAXIMA DIARIA	53	31	41	130.9	45	114	130	119.5	122.5	213	56.5	47.	5	

Eventos ciclónicos

Los eventos ciclónicos son perturbaciones atmosféricas que se manifiestan como tempestades violentas giratorias alrededor de un centro de baja presión, en sentido contrario a las manecillas del reloj en el Hemisferio Norte. Estos eventos se originan en mares cálidos y por su gran potencia, están considerados entre los fenómenos naturales de mayor destrucción. En general, la trayectoria que siguen es hacia el oeste, para después continuar al oeste-noroeste y recurvar al norte y noroeste (INEGI, 2004).

En el período de mayo a octubre se manifiestan ciclones, huracanes o bien, tormentas eléctricas tropicales que tiene su origen entre los 10° y 15° N. Los ciclones tropicales presentan trayectorias con dirección suroeste-noroeste, lo cual convierte a la región y por ende al área de estudio, en zona de riesgo ante estos eventos meteorológicos, tanto en la parte terrestre como en la marina. Los meteoros finales son más potentes, ya que no retornan por las fases iniciales de los primeros, que pasan de sistemas lluviosos a depresionarios, luego a tormentas tropicales y finalmente a huracanes.

La mayoría de los ciclones tienen trayectorias erráticas y pocos llegan a incidir en las costas del Estado (Ramírez-González, 2005). No obstante, los ciclones que irrumpen en las costas de Oaxaca se originan en el Golfo de Tehuantepec con influencia de los del Mar Caribe. Conforme a los datos registrados en el Atlas Nacional de Riesgo y a la información proporcionada por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés), se tiene un registro histórico de ciclones tropicales ocurridos en Océano Atlántico desde el año de 1851, y para el caso de los sucedidos en el Océano Pacífico, a partir del año de 1949. En el caso particular del municipio de Natividad se tiene bajo peligro en cuanto a este fenómeno.

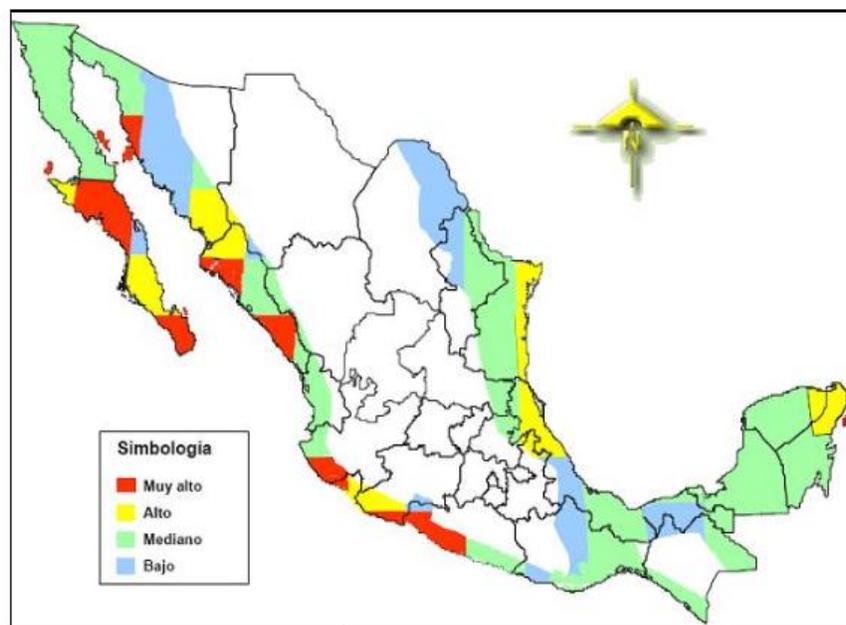


Imagen IV. h. Distribución de las zonas de peligro por incidencia de ciclones en el ámbito nacional.

b) Geología y geomorfología

En el sitio del proyecto se tiene rocas metaforficas que son esquitos, cuarcitas y gneiss.

Las rocas metamórficas (del griego *meta*, cambio, y *morphe*, forma, “cambio de forma”) resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado

sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado *proceso metamórfico*. Por la naturaleza de su origen puede haber una gradación completa entre las rocas metamórficas y las ígneas o sedimentarias de las que se formaron. El estudio de estas rocas provee información muy valiosa acerca de procesos geológicos que ocurrieron dentro de la Tierra y sobre su variación a través del tiempo.

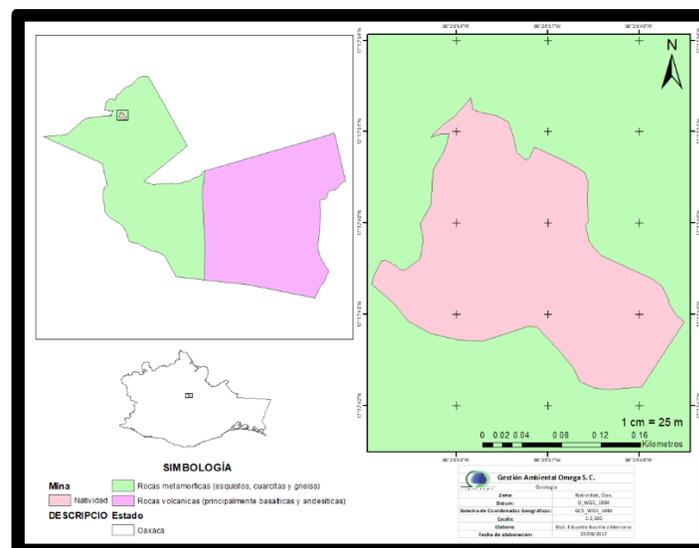
Para clasificar una roca metamórfica se debe conocer el tipo de metamorfismo que intervino, el cual puede ser variable ya que depende de los criterios que se tomen como base para diferenciarlo: puede clasificarse desde el punto de vista de la extensión, el ajuste y la causa, valor geológico, aumento o disminución de temperatura, etc., pero es muy usual definir tres principales tipos de metamorfismo según el agente metamórfico predominante: *Regional, de Contacto y Dinámico*.

En el caso de las rocas esquistos la roca original fue Limonita, carbonatos, rocas ígneas máficas.

En el caso de las rocas Gnesis la roca original son Limonita, areniscas, ígneas félsicas.

En el caso de las rocas cuarcita la roca original es Arenisca de cuarzo.

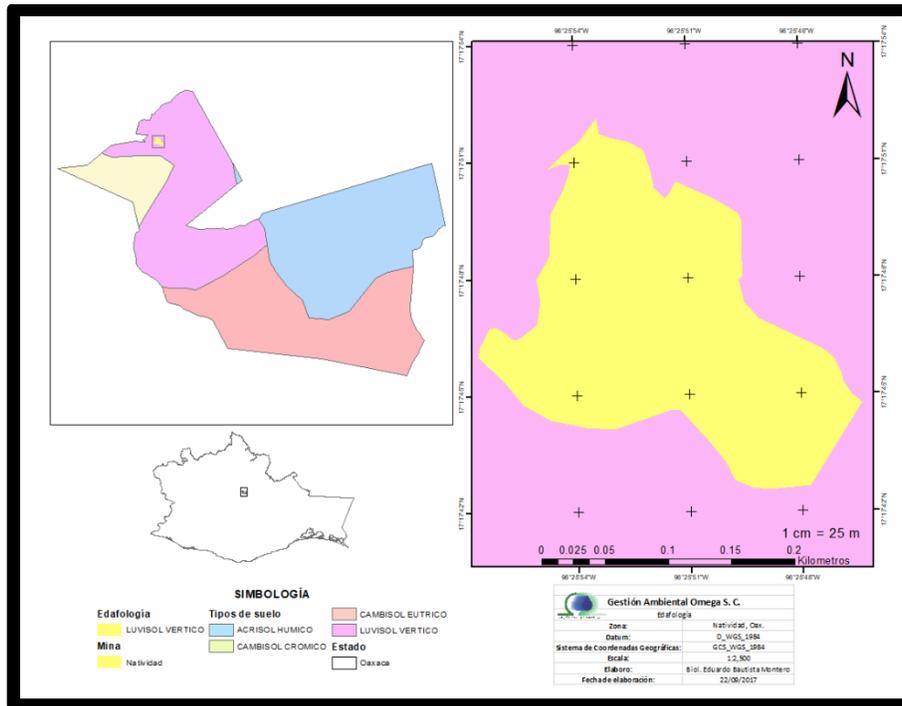
Imagen IV.2.1.c- Geología presente en el municipio de Natividad



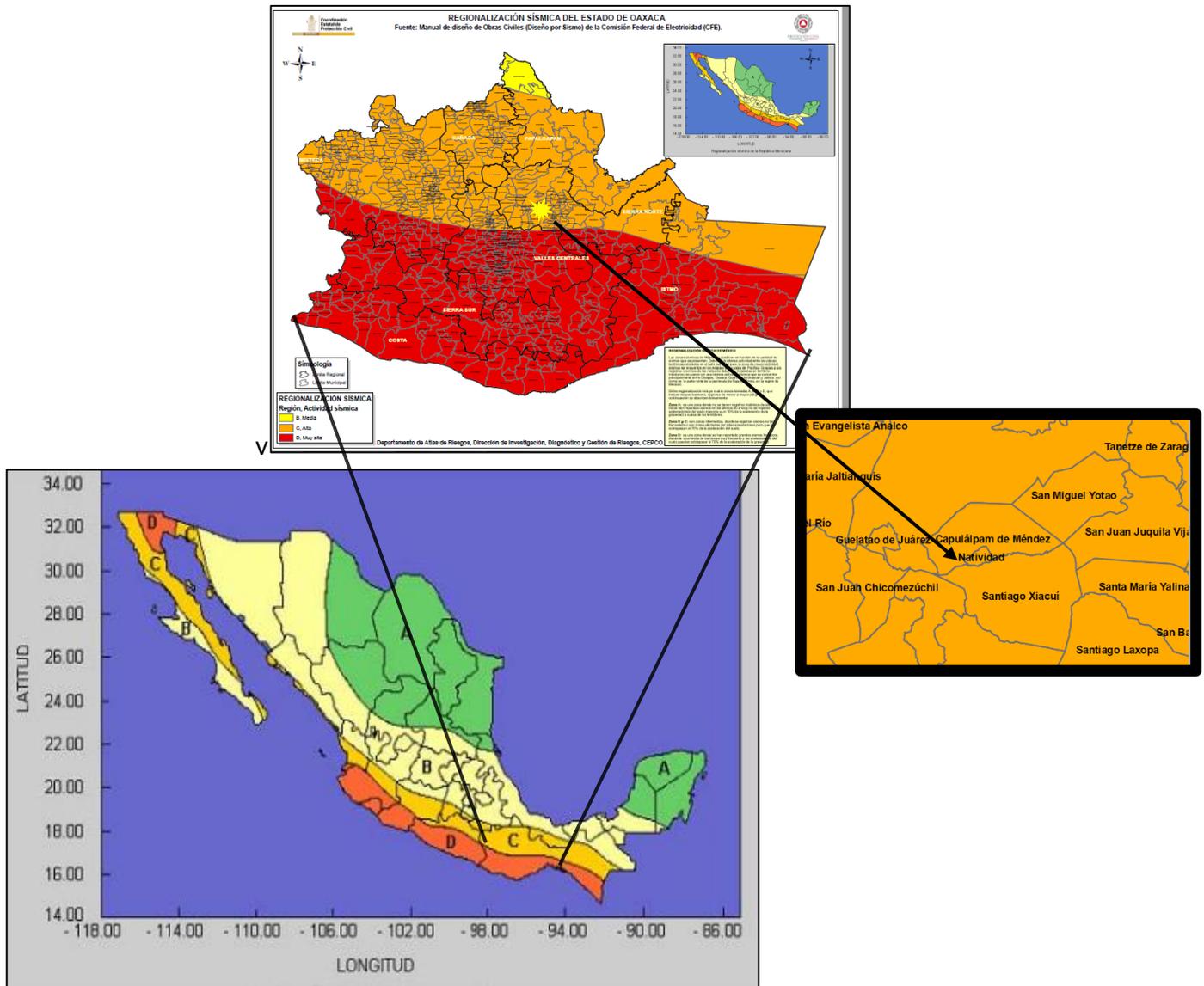
c) Suelo

Tipo de suelo localizado en el municipio es el luvisol vértico. Es un suelo que presenta enriquecimiento de arcilla y grietas en el subsuelo cuando está seco; su color generalmente es rojo o claro, es fácilmente susceptible a la erosión. Se usa con fines agrícolas y su fertilidad es moderada.

Figura IV.2.1.d.- Tipo de suelo característico del municipio



La sismicidad que se presenta en al área del proyecto es alta, como se pueden apreciar en las siguientes imágenes.



d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 28, Papaloapan (RH-28) Esta región hidrológica pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH- 20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país, es precisamente donde

tienen origen los escurrimientos más caudalosos del estado, razón por la cual se encuentran dos obras de captación que destacan a nivel nacional: las presas de almacenamiento Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado, siendo la primera donde se ubica la hidroeléctrica de Temascal. En el estado sólo incluye a la cuenca Río Papaloapan (A).

CUENCA RÍO PAPALOAPAN

Es la cuenca de mayor superficie dentro del estado de Oaxaca (24.37%), limita al sur con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20 y con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al este con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-18; mientras que al norte penetra a los estados de Puebla y Veracruz-Llave. Dentro de la entidad la cuenca incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geoformas de más de 1 000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas.

El promedio la precipitación total anual alcanza 2 062 mm, que representan un volumen de 48 968 mm³, de los cuales escurren 12 242 mm³, es decir 25%. De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de agua de lluvia que escurre se presenta en los rangos siguientes (clasificación del INEGI presente en la cartografía 1:250 000 Aguas Superficiales): el porcentaje mayor que es de 30, se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensas; el rango que Integra los coeficientes de escurrimiento de 20 a 30% se localiza en áreas diseminadas por toda la cuenca, los índices de permeabilidad y densidad de la vegetación son altos así como los registros de lluvia que varían entre 1 200 y 2 500 mm. Las áreas con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20% se encuentran distribuidas ampliamente en toda la cuenca, presentan varios rangos de permeabilidad y densidad de vegetación, la precipitación total anual varía entre 600 y 4 500 mm. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

El Río Grande capta los escurrimientos de la vertiente occidental de la sierra Juárez; nace a una altura de 3 060 msnm a partir de donde toma dirección noroeste, antes

de la confluencia con el Río Salado su longitud es de 185 km y la pendiente promedio es de 0.0138; durante el periodo 1948-1986 la Estación Hidrométrica Quirotepec reportó un volumen medio anual de 957.78 Mm³ que equivalen a un gasto medio de 30.66 m³/seg; a partir de la confluencia de los ríos Salado y Grande se forma el río Santo Domingo y desde este punto hasta la unión con el río Papaloapan tiene una longitud de 147.2 km y pendiente promedio de 0.0033, en su recorrido drena el cañón que lleva su nombre, antes de la fusión con el río Papaloapan desemboca en la presa Miguel de la Madrid Hurtado, para después recibir por margen derecha al río Valle Nacional y posteriormente convertirse en el cauce principal del río Papaloapan, reconocido como el segundo sistema fluvial más importante del país. Los ríos Santo Domingo y Papaloapan, después de su unión con el Río Tonto, salen del estado con un volumen medio anual de 21 647.29 mm³ y gasto medio de 685.67 m³/s, de acuerdo con los datos aportados por la Estación Hidrométrica Papaloapan durante el periodo 1948-1977.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Con respecto a los aspectos bióticos, de acuerdo a la carta de Uso de Suelo y Vegetación se tiene bosque de pino encino y su respectiva vegetación secundaria .

Los bosques de pino-encino son bosques mixtos de montaña con predominio de pinos y encinos. Se localizan en el sistema montañoso de la Sierra Madre especialmente en México.

La mayor parte de los bosques están conformados por pinos y encinos en forma equilibrada. En las partes más altas y cumbres de las sierras van bosques de pino que pueden alcanzar los 25 metros de altura, y en las partes bajas, faldas y lomeríos están los bosques de encino que alcanzan unos 7 metros.

No hay un único criterio para su clasificación, ya que el WWF considera que estos bosques pertenecen al bioma del bosque tropical y subtropical de coníferas en razón de su latitud geográfica, mientras que en México se considera que son bosques templados ya que debido a su altura se afirma que presentan un clima de montaña de templado a frío

a) Vegetación

México posee la mayor diversidad de pinos y encinos del mundo, con un 50% de especies de pinos (50 especies) y cerca del 33% de encinos (200 especies). Algunos pinos comunes son ocote blanco, ocote chino, ocote pardo, pino

cedrón, acahuite, pino chimonque, pino chino, pino lacio, hortiguillo, pino loco y ocote colorado. Otras coníferas encontradas son abeto, ayarín y varias especies de táscate y pinabetes.

Los encinos más comunes son el encino barcino, encino blanco, encino colorado, encino cucharo, encino laurelillo, encino quebracho, encino prieto (*Q. laeta*, *Q. glaucoides*), encino tesmilillo, escobillo, roble y encino rojo, entre otros. Pueden encontrarse también otros árboles como madroño, tepozán, jaboncillo y saucillo. Por otro lado el estrato bajo es escaso, con presencia de arbustos, hierbas, helechos y hongos. En los bosques más húmedos puede haber epífitas de bromelias y orquídeas.

Flora

Flores: Agapando, alcatraz y rosas.

Plantas comestibles: Guías, quintoniles y mostaza.

Árboles: Encino, pino, eucalipto y ocotal.

Frutos: Durazno, tejocote, lima y nísperos.

Plantas medicinales: Hierbabuena y ruda.

b) Fauna

Habitan: venado cola blanca, lince, puma, armadillo, tlacuache, zorra gris, mapache, conejo serrano, ardilla voladora, ardilla gris y coatí norteño. Además hay variedad de serpientes de cascabel, pájaros carpinteros, aves rapaces, aves migratorias, peces endémicos en los ríos de las montañas, variedad de insectos, etc.

Insectos: Moscas y zancudos.

Reptiles: Víboras.

Animales domésticos: Guajolote, gato, gallina, cerdo y perro.

IV.2.3 Paisaje

Debido a la topografía donde se localiza el proyecto, este no afecta la visibilidad ni puntos de agua como el Rio Natividad, toda vez que debido a la necesidad de desmontar se afectó la vegetación, pero una vez terminada la vida útil del proyecto se tiene contemplado incrementar la densidad de especies que se encontraron al iniciar el proyecto.

Además gran parte de la infraestructura necesaria para la operación del proyecto se encuentra ya construida, por lo que el desarrollo de la nueva infraestructura

tendrá un efecto poco significativo en la calidad paisajística del área y solo a nivel puntual, y no se crearán elementos que afecten la visibilidad ni el fondo escénico.

IV.2.4 Medio socioeconómico

A continuación se muestran datos socioeconómicos del municipio de Natividad

Población 1990-2010

	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	650	288	254	239	272
Mujeres	723	336	325	307	314
Total	1,373	624	579	546	586

Indicadores de población, 1990 - 2010

	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio(Hab/Km ²)	No Disponible	298.56	238.27	261.24	265.16
% de población con respecto al estado	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas⁽¹⁾	160	100.00
Vivienda particular	160	100.00
Casa	156	97.50
Departamento en edificio	0	0
Vivienda o cuarto en vecindad	4	2.50
Vivienda o cuarto en azotea	0	0
Local no construido para habitación	0	0
Vivienda móvil	0	0
Refugio	0	0
No especificado	0	0
Vivienda colectiva	0	0

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Participación	
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA) ⁽¹⁾	222	139	83	62.61	37.39
Ocupada	204	121	83	59.31	40.69
Desocupada	18	18	0	100.00	0
Población no económicamente activa ⁽²⁾	263	79	184	30.04	69.96

Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	24	11	13	5.29%	5.50%	5.12%
Primaria completa	142	64	78	31.28%	32.00%	30.71%
Secundaria completa	81	35	46	17.84%	17.50%	18.11%

Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010

	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	7.52	7.88	7.23

Indicadores de Marginación, 2010

Indicador	Valor
Índice de marginación	0.79680
Grado de marginación ^(*)	Alto
Índice de marginación de 0 a 100	36.68
Lugar a nivel estatal	252
Lugar a nivel nacional	528

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En el proyecto, donde ya se han llevado a cabo las actividades de las obras mencionadas, se puede apreciar que la dinámica está determinada tanto en la zona de la Mina como en la zona de influencia de la cuenca. Con este tipo de tendencias, la superficie que se modificó para las diferentes obras no resulta significativa para los ecosistemas de la zona ni en la alteración de los servicios ambientales, ya que el área donde está inserto el proyecto continuara prestando este servicio.

El área de influencia ya se encuentra impactada dado que el sitio donde se ubicaron las obras se encuentra en operaciones desde hace tiempo sin embargo, se aplicaran todas las medidas técnicas que permitan resarcir los efectos temporales, que generara la operación de este proyecto.

El suelo fue el componente mayor afectado, por lo que se aplicará la normatividad correspondiente.

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

De acuerdo con la visita de inspección de la PROFEPA y tal como se indica en la resolución administrativa No. 094 del EXP. ADMVO.NUM PFPA/26.3/2C.27.5/0014-16 las obras mencionadas ya se ejecutaron y al momento de la visita se encontraba en operación, sin embargo, en la presente evaluación se contempla el proyecto en su totalidad incluyendo las etapas de preparación del sitio y construcción, con la finalidad de obtener un panorama general de los efectos que el proyecto pudo generar en su momento y tener elementos para establecer medidas de compensación.

Para identificar los impactos ambientales que se dieron y que se podrán dar por la ejecución del proyecto en las distintas etapas que lo constituyen, se utilizará una matriz de identificación de impactos ambientales y para evaluar el impacto que se producirá se ocupará la metodología propuesta por Battelle Columbus, que se adaptará a las actividades y componentes que se identifiquen en el proyecto y en el área de estudio.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Un indicador es un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987), los indicadores son índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que pueden producirse a consecuencia del desarrollo del proyecto.

Los indicadores de impacto deben contemplar ciertas características:

- Ser representativas del entorno afectado y por lo tanto, del impacto total producido por la realización del proyecto sobre el ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyente, sin redundancias o duplicidad.
- De fácil cuantificación dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

Para estar en condiciones de determinar los indicadores de impacto es necesario determinar primero cuales son las principales actividades del proyecto a realizar y sobre cuales componentes del medio ambiente se va a generar un impacto o modificación. Es decir, se debe describir la actividad a realizar para poder conocer cuales elementos del medio ambiente serán afectados o potencialmente afectados.

En virtud de que las actividades ya se describieron en el capítulo II, a continuación, se determinan los indicadores de impacto por componente ambiental (tabla V.1.1.a).

Tabla V.1.1.a.- Indicadores de impacto.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES	UNIDADES DE MEDICIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES
AIRE	Nivel sonoro.	Nivel equivalente diurno (dB)
	Calidad del aire	Calidad del aire (ppm)
SUELO	Modificación de relieve.	Topografía. m ³ de suelo removido.
	Características fisicoquímicas	m ² afectados/m ² totales.
	Uso de suelo	m ² afectados/m ² totales.
	Descarga de sustancias tóxicas.	Calidad del suelo.
	Pérdida de suelos.	Ton/Ha
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	Calidad del agua.	Índice de calidad del agua.
	Drenaje ácido.	Determinación de peligrosidad.
	Dinámica fluvial	Modificación.
	Arrastre de sólidos.	Ppm
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	Disponibilidad de agua.	M ³ disponibles / m ³ aprovechados.
	Calidad del agua subterránea.	Índice de calidad del agua.
FLORA	Recarga de acuíferos.	Coefficiente de escurrimiento %
FAUNA	Diversidad	Índice de diversidad
	Abundancia	Densidad
FAUNA	Nichos ecológicos	Densidad
	Diversidad	Índice de diversidad.

PAISAJE	Valor relativo del paisaje	Calidad paisajística
DESARROLLO ECONOMICO	Generación de empleo	Número de empleos generados.
	Derrame económica	Ingresos mensuales.
BIENESTAR SOCIAL	Calidad de vida	Índice de desarrollo humano.
	Aceptación del proyecto	No. Habitantes en contra / población total.

A partir de las actividades que comprende cada una de las etapas del proyecto se valoran a continuación las unidades de importancia.

Unidades de Importancia (UIP).

Los distintos factores del medio (indicadores de impacto) establecidos en la tabla V.b presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Cabe aclarar que no es lo mismo la importancia o interés que presenta un factor, que la importancia del impacto sobre ese factor por cada una de las actividades del proyecto, que este último viene calculado de acuerdo a lo establecido en la siguiente tabla.

Tabla V.1.1.b Unidades de importancia para los factores ambientales afectados por el proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES	UIP	JUSTIFICACIÓN
AIRE	Calidad del aire	50	Las obras del proyecto se ubican en un área que anteriormente se ha utilizado para la extracción y beneficio de minerales, por lo que ya se encuentra perturbado
	Nivel sonoro	30	Las obras del proyecto se ubican en un área que anteriormente se ha utilizado para la extracción y beneficio

			de materiales, por lo que ya se encuentra perturbado.
SUELO	Modificación de relieve	30	El proceso de extracción alterará la topografía del sitio.
	Propiedades físico-químicas.	50	El suelo está compuesto por finas partículas minerales y una flora y fauna microbiana, en este sistema se presenta una serie de reacciones químicas, lo que permite la transformación de la materia orgánica en materia mineral que sirve de alimento a las plantas.
	Descarga de sustancias tóxicas	40	Los jales que pudieran descargarse cuentan con sustancias tóxicas.
	Uso de suelo	40	El uso de suelo en el área es minero.
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	Calidad del agua.	70	Aún cuando la actividad minera se ha desarrollada en la zona se prevé que el Rio conserva buena calidad del agua.
	Drenaje ácido.	40	Los jales que pudieran descargarse cuentan con sustancias tóxicas.
	Dinámica fluvial	30	Se tiene el Río Natividad que cuenta con un cauce determinado.
	Arrastre de sólidos.	40	La calidad del agua del rio Natividad se considera buena.

HIDROLOGIA SUBTERRANEA	Disponibilidad de agua.	40	La disponibilidad de agua en la zona se verá mermada por el uso constante en la operación.
	Calidad del agua subterránea.	60	Se considera que la calidad del agua en la zona es buena.
	Recarga de acuíferos.	30	el área donde se ubica el proyecto ya ha sido impactada con anterioridad.
FLORA	Diversidad	60	La vegetación identificada en el área y que fue removida consiste en Alnus sp. Chamizos, pasto y hierbas.
	Abundancia	40	La vegetación identificada en el área y que fue removida consiste en Alnus sp. Chamizos, pasto y hierbas.
FAUNA	Nichos ecológicos.	50	Las zonas con vegetación conservan nichos ecológicos importantes para la fauna.
	Diversidad.	40	Dentro del sistema ambiental se reportan especies predominantes como: insectos, vertebrados, pájaro carpintero (Sphyrapicus varius), chachalaca (Ortalis erythroptera), gallina de monte (Tinamus major) y gavián (Geranus piza)

			caerubscens; mamíferos como ratones, conejos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>), zorras, ardillas (<i>Sciurus vulgarys</i>), mapaches entre otros.
PAISAJE	Valor relativo del paisaje	40	El paisaje se ha visto modificado por las obras de la minera que se ha venido operando desde tiempos remotos.
DESARROLLO ECONOMICO	Economía local regional.	50	La ejecución del proyecto genera una importante derrame económica en la zona.
	Generación de empleos.	60	La operación de la minera ha sido la base del empleo de la localidad de Natividad.
BIENESTAR SOCIAL	Calidad de vida.	50	Con el desarrollo del proyecto en la zona mejorará la calidad de vida de los habitantes de la zona.
	Aceptación del proyecto	60	
		1000	

V.1.2.- Criterios y metodología de evaluación.

V.1.2.1.-Criterios

Se realizará el estudio de las posibles alteraciones ambientales ocasionadas por el proyecto, así como la valoración de las mismas, determinándose los límites de los valores de las variables. La valoración de las alteraciones se llevará acabo atendiendo, además del signo, al grado de manifestación cualitativa y a su magnitud de acuerdo al siguiente cuadro tabla V.1.3.1-a:

Tabla V.1.2.1-a.- Interacción de criterios para evaluación.

IMPA	SIGNO	Positivo +
		Negativo -

Intermedio x			
VALOR (Grado de Manifestación)	IMPORTANCIA (Grado de Manifestación Cualitativa)	Grado de incidencia Caracterización	de Intensidad Extensión Plazo de manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad
		MAGNITUD (Grado de Manifestación Cuantitativa)	Cantidad Calidad

Se presentará una información integrada por los impactos sobre el medio ambiente, que una vez introducida en un modelo numérico de valoración, culminará en la determinación de un índice global de impacto.

CRITERIO DE VALORACIÓN CUALITATIVA

Matriz de identificación de impactos

Se formula una matriz para la identificación de los impactos en donde se establecen en columnas las actividades contempladas para el proyecto en las diferentes etapas, mientras que en las filas se presentan los elementos ambientales susceptibles a ser impactados, una vez elaborada la matriz se identifican los posibles impactos que podrían presentarse, indicando con color negro los positivos y en color rojo los negativos.

Matriz de importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por el proyecto, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa del nivel requerido para la evaluación de impacto ambiental.

En esta fase se cruza la información obtenida en los factores del medio y las actividades del proyecto. En esta valoración se mide el impacto en base al grado de

manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto, es pues, el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo o casillas de cruce de la matriz de importancia, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro siguiente. Estos símbolos se describen a continuación y en la tabla V.1.3.1-b se presentan los rangos de valoración.

Naturaleza (NA). El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (IN). Éste término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si el área es muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años y suele considerarse que el corto plazo corresponde a menos de un año, el medio plazo entre uno y cinco años y el largo plazo a más de cinco años.

La persistencia no es igual que la reversibilidad ni que la recuperabilidad, conceptos que se presentan más adelante, aunque son conceptos asociados. Los efectos fugaces o temporales siempre son reversibles o recuperables, los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, recuperables o irrecuperables.

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones

iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. En caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el Corto Plazo, entre uno y diez años se considera Medio Plazo y si se superan los diez años se considera Irreversible.

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC). Este atributo da idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Es Directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es Indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

Periodicidad (PR). La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en tiempo o constante en el tiempo.

Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Importancia (I). La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total y afectación mínima de los restantes símbolos
- Intensidad muy alta o alta y afectación alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Cada impacto podrá clasificarse de acuerdo a su importancia como:

Id	Rango de importancia	Importancia de impactos
----	----------------------	-------------------------

0	Sin impacto
$0 \leq I < 25$	Irrelevantes o compatibles
$25 \leq I < 50$	Moderados
$50 \leq I < 75$	Severos
$75 \leq I$	Críticos

Como bloques principales se distinguen:

Casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes y que en evaluaciones concretas interesa no tener en cuenta. Estos efectos despreciables se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran en el conjunto de evaluación. La instrumentación en el modelo consiste en la introducción de un tamiz, que no es sino un valor de importancia por debajo del cual no se consideran los efectos. La matriz una tamizada, presenta únicamente los efectos que sobrepasen un umbral mínimo de importancia.

Casillas de cruce que presentan efectos cualitativos que corresponden a factores de naturaleza intangible y para los que no se dispone de un indicador razonablemente representativo. Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, pero se consideran paralelamente al modelo y como componente del mismo en el proceso de evaluación, interviniendo, obviamente, en la toma de decisiones.

Casillas de cruce que presentan efectos sumamente importantes y determinantes. Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, ya que con base a su relevancia, entidad y significación, su tratamiento homogéneo con los demás efectos plasmados en la matriz, podrían enmascarar su papel preponderante. Se consideran paralelamente al modelo, interviniendo de forma determinante en la toma de decisiones. Normalmente se adoptan alternativas en las que no están presentes estos efectos, con lo que no se enmascara el procedimiento evaluativo.

Casillas de cruce que presentan efectos normales, tornando como tales a los no incluidos en los bloques anteriores. Estos efectos son los que quedan incluidos en el proceso de cálculo establecido en el modelo valorativo.

Tabla V.1.3.1-b. Importancia del impacto.

NATURALEZA (NA)		INTENSIDAD (IN)	
Impacto beneficioso	+1	Baja (B)	1
Impacto perjudicial	-1	Media (M)	2
		Alta (A)	4
		Muy Alta (MA)	8
		Total (T)	12

EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual (Pu)	1	Largo plazo (L)	1
Parcial (Pa)	2	Medio plazo (M)	2
Extenso (E)	4	Inmediato (I)	3
Total (T)	8	Critico (2) (C)	(+4)
Critica (1) (C)	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz (F)	1	Corto plazo (C)	1
Temporal (T)	2	Medio plazo (M)	2
Permanente (P)	4	Irreversible (I)	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple) (SS)	1	Simple (S)	1
Sinérgico (S)	2	Acumulativo (A)	4
Muy sinérgico (MS)	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario) (I)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo (I)	1
Directo (primario) (D)	4	Periódico (P)	2
		Continuo (C)	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata (In)	1	Irrelevante	
Recuperable a medio plazo (MP)	2	Moderado	
Mitigable (M)	4	Severo	
Irrecuperable (I)	8	Crítico	
$I = \pm(3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$			

(1) Si el área cubre un lugar crítico (especialmente importante) la valoración será cuatro unidades superior.

(2) Si el impacto se presenta en un momento (crítico) la valoración será cuatro unidades superior.

Además del análisis anterior para depurar la matriz es necesario revisar nuevamente que los impactos sean:

- Representativos del entorno afectado.
- Relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud de importancia del impacto.
- Excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.

El conjunto de casillas de cruce que presentan efectos normales, componen la Matriz de Importancia propiamente dicha, también llamada matriz de cálculo o Matriz de Importancia Depurada.

V.1.3. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la valoración de los impactos se utilizará el método de Batelle – Columbus modificado de acuerdo a las actividades que comprende el proyecto en sus etapas y a la zona en la que se ubica, la razón del uso de este método es con el fin de obtener valores de impacto homogéneos entre los diferentes factores del medio y poder compararlos entre sí.

Valoración absoluta (ABS). Se obtiene de la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento.

Valoración relativa (REL). Es la suma ponderada de cada uno de los elementos contra las unidades de importancia (UIP), esta valoración nos da una idea más precisa de la importancia de cada uno de los factores.

La valoración relativa de cada elemento por filas en la matriz, identifican los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad, de igual manera la valoración relativa por columnas identifica las acciones impactantes más agresivas, poco agresivas o beneficiosas por etapas del proyecto.

Una vez calculada la importancia de cada uno de los impactos y consignados estos valores en la Matriz de Importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto.

La valoración cualitativa de la metodología empleada consiste en un tratamiento cuantitativo basado en números enteros. La suma ponderada por columnas permitirá identificar las acciones más agresivas (valores altos negativos), las poco agresivas (valores bajos negativos) y las beneficiosas (valores positivos). Las sumas ponderadas por filas permitirán identificar los factores más afectados por el proyecto, al comparar los resultados que se obtienen en situaciones diferentes, podrá hacerse una valoración cualitativa de las distintas alternativas del proyecto.

Con base en los datos generados en las tablas V.1.1.a, V.1.1.b y V.1.3.1-b del presente apartado, se construyó una matriz causa – efecto que identifica los impactos significativos y no significativos que pudieran generarse en las diferentes etapas del proyecto y que servirá como base para la determinación de la matriz de importancia en las siguientes secciones.

En la tabla V.1.3.1-a se muestra la Matriz causa – efecto; en la tabla V.1.3.1-b se presenta la matriz de valoración de los impactos, en la tabla V.1.3.1-c la matriz de importancia depurada y en la figura V.1.3.1-a se presenta la gráfica con los factores ambientales afectados.

Tabla V.1.3.1-a Matriz causa – efecto identificación de impactos.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		MANTENIMIENTO		
		Trazado de áreas Desmonte y desespolme	Nivelación.	Instalación de láminas.	Levantamiento de muro	Patio de concentrado	Rampa del carro transportador.	Presa de jales.	Socavón Girat.	Explotación.	Beneficio.	Maquinaria y equipo	Instalaciones.		
FACTORES AMBIENTALES ALTERADOS		ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
AIRE	Calidad del aire	1		X		X	X			X	X	X			
	Nivel sonoro	2			X						X	X			
SUELO	Modificación de relieve	3			X						X	X			
	Propiedades fisico-químicas.	4		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X
	Descarga de sustancias tóxicas	5											X		
	Uso de suelo	6		X							X				
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	Calidad del agua.	7											X		
	Drenaje ácido.	8											X		
	Dinámica fluvial	9									X		X		
	Arrastre de sólidos.	10		X	X					X	X	X	X		
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	Disponibilidad de agua.	11		X								X	X		
	Calidad del agua subterránea.	12		X						X		X	X		
	Recarga de acuíferos.	13		X	X			X		X					
FLORA	Diversidad	14		X											
	Abundancia	15		X											
FAUNA	Nichos ecológicos.	16		X											
	Diversidad.	17		X											
PAISAJE	Valor relativo del paisaje	18		X						X		X	X		
DESARROLLO ECONOMICO	Economía local regional.	19									X	X	X		
	Generación de empleos.	20			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BIENESTAR SOCIAL	Calidad de vida.	21			X	X	X	X		X	X	X	X		
	Aceptación del proyecto	22		X	X					X	X	X	X		

Tabla V.1.3.1-b Matriz de valoración de los impactos.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS				Preparacion del sitio			Construcción					OPERACION Y MANTTO				Importancia Total		
				Trazado de áreas	Desmonte y despalme	Nivelación.	Instalación de láminas.	Levantamiento de muro	Patio de concentrado	Rampa del carro transportador.	Presa de jales.	Socavón Giralt.	Explotación.	Beneficio.	Maquinaria y equipo			Instalaciones.
FACTORES AMBIENTALES ALTERADOS		UIP	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	ABS	REL
AIRE	Calidad del aire	50	1			-30		-24	-30		-34	-38	-51					
	Nivel sonoro	30	2			-24						-27	-33					
	Total Aire	80	ABS		0	-54		-24	-30	0	-34	-65	-84					-291
				REL		0.0	-27.8		-15.0	-18.8	0.0	-21.3	-33.9	-44.3				
SUELO	Modificación de relieve.	30	3			-39						-43	-55					
	Propiedades fisico-químicas	50	4		-38	-41		-35	-43		-45	-57	-61	-61	-41	-41		
	Descarga de aguas tóxicas.	40	5											-61				
	Uso de suelo.	40	6		-37							-45						
	Total suelo	160				-75	-80		-35	-43		-45	-145	-116	-122	-41	-41	
					-21.1	-20.1		-10.9	-13.4		-14.1	-37.1	-29.4	-34.3	-12.8	-12.8		-206.1
HIDROLOGIA SUPER	Calidad del agua.	70	7											-37				
	Drenaje ácido.	40	8											-37				
	Dinamica fluvial.	30	9									-42		-39				
	Arrastre de sólidos	40	10		-24	-24					-27	-28	-48	-27				
	Total agua superficial.	180	ABS		0	-24	-24				-27	-70	-48	-140				
			REL	0	-5.3333	-5.33				-6	-13.2	-10.7	-35.11					-75.67
ROLOGIA SUBTERRA	Disponibilidad de agua	40	11		-21							-41	-34					
	Calidad de agua subterránea.	60	12		-24					-31		-35	-53					
	Recarga de acuíferos.	30	13		-38	-24		-29		-40		-43						
	Total agua subterránea.	130	ABS		-83	-24		-29		-71		-119	-87					
			REL	-42.154	-7.38		-8.923		-43.31		-60.8	-63.46						-226.1
FLORA	Diversidad.	60	14		-27											-37		
	Abundancia	40	15		-27											-37		
	Total flora	100	ABS		-54											-74		
			REL	-27											-37			-64

Tabla V.1.3.1-b Matriz de valoración de los impactos (Continuación)

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS				Preparacion del sitio			Construcción						OPERACION Y MANTTO				Importancia Total			
				Trazado de áreas	Desmonte y despalme	Nivelación.	Instalación de láminas.	Levantamiento de muro	Patio de concentrado	Rampa del carro transportador.	Presa de jales.	Socavón Girat.	Explotación.	Beneficio.	Maquinaria y equipo	Instalaciones.				
FACTORES AMBIENTALES ALTERADOS				UIP	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	ABS	REL
FAUNA	Nichos ecológicos	50	16		-30															
	Diversidad.	40	17		-24															
	Total Fauna	90	ABS		-54															-54
			REL		-16.667															-16.67
PAISAJE	Valor relativo del paisaje	40	18		-37								-40	-35	-35	-41				
	Total Paisaje	40	ABS	0	-37									-35	-35	-41				-148
			REL	0	-37									-35	-35	-41				-148
DESARROLLO ECONOMOM	Economía local regional.	50	19											61	61	61				
	Generación de empleos.	60	20			25	20	24	45	39	40	58	58	58	25	25				
	Total Desarrollo económico	110	ABS	0	25	20	24	45	39	40	119	119	119	25	25	600				
			REL	0	13.6	10.9	13.09	24.55	21.27	21.82	59.4	59.36	59.36	13.636	13.64	310.6				310.6
BIENESTAR SOCIAL.	Calidad de vida.	50	21				21		42			37	32	32	32					
	Aceptación del proyecto	60	22		30							49	58	58	58					
	Total Socioeconómico	110	ABS		30		21		42		86	90	90	90						449
			REL		16.3636		9.55		19.09		43.55	46.2	46.18	46.18						227.1
Valoración Absoluta de Acciones							-297	-157	41	-35	-15	39	-17	-41	-109	-181	-16	-90	-878	
Valoración Relativa de Acciones							-132.9	-47.0	20.5	-12.8	2.5	21.3	2.0	20.2	-30.3	-68.3	0.8	-36.2	-260.3	

Id	Rango de Importancia	Importancia de Impactos
	0	Sin Impacto
	0 ≤ I < 25	Irrelevantes o compatibles
	25 ≤ I < 50	Moderados
	50 ≤ I < 75	Severos
	75 ≤ I	Críticos

Tabla V.1.3.1-c Matriz de valoración de los impactos depurada.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS				Preparacion del sitio			Construcción					OPERACION Y MANTTO				Importancia Total		
				Trazado de áreas	Desmonte y despalme	Nivelación.	Instalación de láminas.	Levantamiento de muro	Peito de concentrado	Rampa del carro transportador.	Presa de jales.	Socavón Giral.	Explotación.	Beneficio.	Maquinaria y equipo			Instalaciones.
FACTORES AMBIENTALES ALTERADOS	UIP	ID		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	ABS	REL
AIRE	Calidad del aire	50	1			-30			-30		-34	-38	-51					
	Nivel sonoro	30	2									-27	-33					
	Total Aire	80	ABS		0	-30		0	-30	0	-34	-65	-84				-243	
			REL	0.0	-18.8		0.0	-18.8	0.0	-21.3	-33.9	-44.3						-136.9
SUELO	Modificación de relieve.	30	3			-39						-43	-55					
	Propiedades físico-químicas	50	4		-38	-41		-35	-43		-45	-57	-61	-61	-41	-41		
	Descarga de aguas tóxicas.	40	5											-61				
	Uso de suelo.	40	6		-37							-45						
	Total suelo	160			-75	-80		-35	-43		-45	-145	-116	-122	-41	-41	-743	
				-21.1	-20.1		-10.9	-13.4		-14.1	-37.1	-29.4	-34.3	-12.8	-12.8		-206.1	
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	Calidad del agua.	70	7											-37				
	Drenaje ácido.	40	8											-37				
	Dinamica fluvial.	30	9									-42		-39				
	Arrastre de sólidos	40	10								-27	-28	-48	-27				
	Total agua superficial.	180	ABS	0	0	0					-27	-70	-48	-140			-285	
		REL	0	0	0					-6	-13.2	-10.7	-35.11				-65	
HIDROLOGIA SUB-TERRANEA	Disponibilidad de agua	40	11										-41	-34				
	Calidad de agua subterránea.	60	12								-31		-35	-53				
	Recarga de acuíferos.	30	13		-38				-29		-40		-43					
	Total agua subterránea.	130	ABS	-38	0				-29		-71		-119	-87			-344	
		REL	-11.692	0				-8.923		-43.31		-60.8	-63.46				-188.2	
FLORA	Diversidad.	60	14		-27											-37		
	Abundancia	40	15		-27											-37		
	Total flora	100	ABS	-54												-74	-128	
		REL	-27												-37		-64	

Tabla V.1.3.1-c Matriz de valoración de los impactos depurada (continuación)

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS				Preparacion del sitio			Construcción						OPERACION Y MANTTO				Importancia Total		
				Trazado de áreas	Desmonte y despalme	Nivelación.	Instalación de láminas.	Levantamiento de muro	Patio de concentrado	Rampa del carro transportador.	Presa de jales.	Socavón Giralt.	Explotación.	Beneficio.	Maquinaria y equipo	Instalaciones.			
FACTORES AMBIENTALES ALTERADOS	UIP	ID		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	ABS	REL	
FAUNA	Nichos ecológicos	50	16		-30														
	Diversidad.	40	17																
	Total Fauna	90	ABS		-30													-30	
			REL		-16.667														-16.67
PAISAJE	Valor relativo del paisaje	40	18		-37						-40	-35	-35	-41					
	Total Paisaje	40	ABS	0	-37							-35	-35	-41				-148	
			REL	0	-37								-35	-35	-41				-148
DESARROLLO ECONOMICO	Economía local regional.	50	19									61	61	61					
	Generación de empleos.	60	20			25			45	39	40	58	58	58	25	25			
	Total Desarrollo económico	110	ABS		0	25	0	0	45	39	40	119	119	119	25	25		556	
			REL		0	13.6	0	0	24.55	21.27	21.82	59.4	59.36	59.36	13.636	13.64		286.6	
BIENESTAR SOCIAL.	Calidad de vida.	50	21					42			37	32	32	32					
	Aceptación del proyecto	60	22		30						49	58	58	58					
	Total Socioeconómico	110	ABS		30		0		42		86	90	90	90				428	
			REL		16.3636		0		19.09		43.55	46.2	46.18	46.18				217.5	
Valoración Absoluta de Acciones					-204	-85	0	-35	-15	39	-17	-41	-109	-181	-16	-90	-754		
Valoración Relativa de Acciones					-97.1	-25.2	0.0	-10.9	2.5	21.3	2.0	20.2	-30.3	-68.3	0.8	-36.2		-221.3	

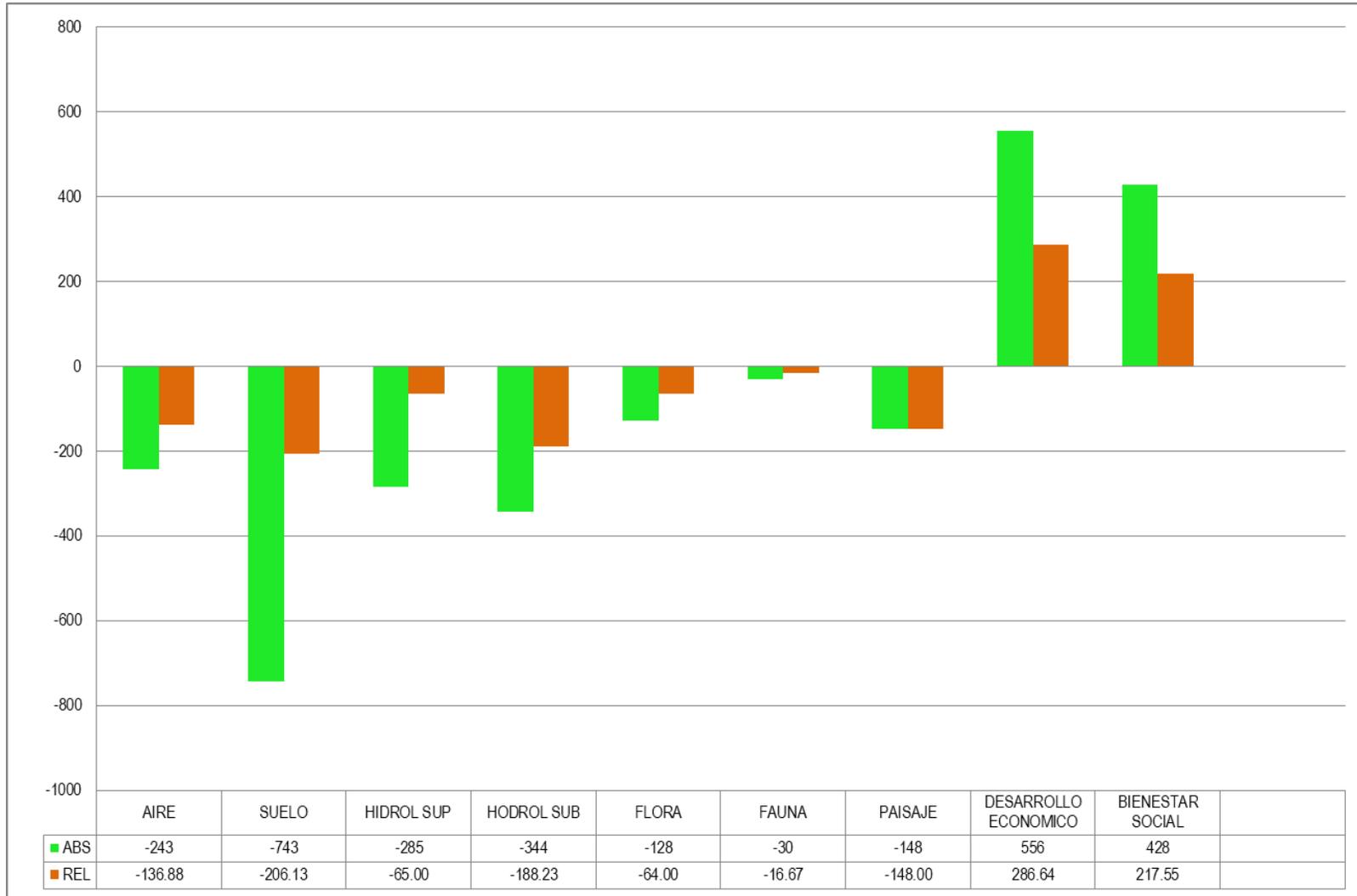


Figura V.1.3.1-a.- Gráfica de resultados de valoración de impactos.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

En la tabla V.1.3.1-d se presentan los impactos identificados en la matriz depurada.

Tabla V.1.3.1-d.- Impactos identificados en la Matriz Depurada.

ETAPA	IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS	TOTAL
Preparación del sitio	10	2	12
Construcción	18	10	28
Operación y mantenimiento	14	10	24
Total	42	22	64

A continuación, se describen los impactos identificados y valorados con importancia moderada, considerando el valor relativo pues en ella se consideran las Unidades Importancia, es pertinente aclarar que la valoración se realizó por la totalidad del proyecto considerando las actividades realizadas y aquellas por realizar.

Preparación del sitio (esta etapa ya se ejecutó).

SUELO

El mayor impacto que se dio en esta etapa es para el suelo, esto por el desplante de las obra, pues se requirió la eliminación de la vegetación, se compactó el terreno y se edificaron las obras, al momento de eliminar la cobertura vegetal el terreno es más sensible a sufrir movimientos por arrastre principalmente de naturaleza hídrica, riesgo que existe durante la temporada de lluvias; se perdió también la calidad de la de la capa fértil , vital para la existencia y el desarrollo de la vida macro y micro biótica. El impacto se calificó como moderado, puntual, permanente, irreversible, directo e irrecuperable.

FLORA

Los efectos ambientales provocados por el retiro de la vegetación se tienen al afectar la base estructural del ecosistema, alterando la abundancia de especies en la zona; cabe aclarar que para este caso eran terrenos que anteriormente fueron reforestados por la misma empresa. Con frecuencia es difícil de dimensionar y mucho más de explicar con total objetividad. En términos generales el efecto particular sobre la biodiversidad, se explica en el sentido de que cada individuo

vegetal, contribuye dentro de su propia población, con un germoplasma que aporta elementos que definen la variabilidad genética, origen por definición de la diversidad de las especies. Por tal motivo, la pérdida de un solo individuo, resulta en pérdida de material genético para el mantenimiento y conservación de la especie como unidad biológica. Sin embargo y dada la representatividad de las mismas especies en el ámbito regional, la pérdida de tal material, no es cuantitativamente relevante, pues existen millones de individuos de cada especie, en el ecosistema de pino-encino que se interviene por las obras. De allí es que el efecto, pierde importancia como elemento de cambio, asegurándose que la pérdida de los individuos reforestados, no amenaza la viabilidad de las especies o sus poblaciones y ni siquiera se espera, que se registren cambios medibles en sus dinámicas. El impacto se calificó con una importancia moderada, puntual, permanente, reversible a mediano plazo y mitigable.

FAUNA

La eliminación de la vegetación, base estructural del ecosistema y de la función del mismo, representa la pérdida de la gran mayoría de los nichos a ella asociados. Por ejemplo, el nicho fundamental como productor primario (vía fotosíntesis), por lo que los servicios tales como Captura de Carbono y Producción de Oxígeno, son de los más relevantes y directamente afectados, que a su vez son la base en las dinámicas de flujo de materia y energía. Entre algunos de los más relevantes nichos que se afectan, se pueden citar por el retiro de los espacios de percha para muchas aves, bien con fines reproductivos, de pernocta, de descanso. Este impacto se valoró con importancia moderada, puntual, permanente, irreversible, mitigable.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El impacto que se pudo generar por la ejecución del proyecto es la alteración del ciclo hidrológico del agua y la filtración para la recarga de los mantos freáticos así también se altera la recarga de los mantos acuíferos y pérdida de la calidad de los mismos, esto ligado directamente a la eliminación de la cubierta vegetal, pues una de las funciones importantes de la cobertura vegetal es la filtración de los flujos hídricos verticales a través de las capas del suelo y la interacción de las raíces con las comunidades microbianas en la depuración del agua superficial. El impacto se calificó con importancia moderada, puntual, permanente, irreversible e irrecuperable.

DESARROLLO ECONÓMICO

El auge en los aspectos sociales y económicos por los contratistas que intervendrán en la preparación del sitio, permiten demanda de mano de obra y servicios como hospedaje, comedores, etc. Considerando que la principal actividad económica de Natividad es el minero, la puesta en marcha del proyecto genera empleos y mayor derrama económica de la zona. El impacto se calificó como positivo importancia moderada, extensión parcial, inmediata y temporal.

BIENESTAR SOCIAL

A nivel local el proyecto impulsará la actividad económica y con ello el bienestar social, pues como se ha mencionado la principal actividad económica de Natividad es el minero, la operación se ha visto de forma positiva por los pobladores pues para ellos implica una mejora en la calidad de vida con la generación de empleos.

Construcción (etapa ejecutada en su totalidad).

SUELO

El impacto principalmente se dio por el desplante de las obras, tales como muro perimetral, galeras, patios de concentrados, y sobre todo por la presa de jales. Se requirió compactar el terreno alterando las características físico-químicas del suelo, el impacto se calificó como negativo, importancia moderada, extensión puntual, permanente, irreversible irre recuperable.

AIRE

Para el desplante de las obras implicó el corte, sustracción de tierra, nivelación y relleno, para la conformación de terrazas y acarreo de materiales. Estos movimientos de tierra ocasionaron el levantamiento y dispersión de polvos al aire, así mismo el uso de equipo maquinaria y vehículos, emitieron partículas contaminantes de la combustión de gasolina y/diésel; sin embargo esto fue de forma temporal y dado que se realizó en una zona abierta se permitió la dispersión inmediata. El impacto se calificó como moderado, puntual, temporal, reversible a corto plazo y recuperable a medio plazo.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La compactación del suelo para el desplante de las obra se liga directamente a la pérdida de la capacidad de infiltración del suelo y con ello a la baja recarga de acuíferos, para el caso del socavón Giralt ya estaba incluido dentro de todo el

complejo de minas subterráneas La única actividad que se realizó fue la limpieza y rehabilitación porque se encontraba con algunos derrumbes e impedía el acceso a ella. El impacto se calificó como moderado, extensión parcial, permanente, reversible a corto plazo e irrecuperable.

DESARROLLO ECONÓMICO

Durante la construcción y rehabilitación de las obras anteriores se requirió de un mayor número de personal, por lo que el número de empleos aumentó en la zona, el requerimiento de servicios como de hospedaje y alimentación para los especialistas es proporcionado por los habitantes permitiendo mayor comercio en la zona. El impacto se calificó como positivo importancia severa, extensión parcial, inmediata y temporal.

BIENESTAR SOCIAL

La construcción impulsó la actividad económica y con ello el bienestar social de los habitantes de la localidad, así como la contratación de la mano de obra especializada, por ello los habitantes en su mayoría están de acuerdo con la reapertura de la minera.

Operación y mantenimiento.

SUELO

Este sigue siendo el factor más impactado, por la gran cantidad de desechos que son producidos durante la explotación pero sobre todo el beneficio, la disposición inadecuada de estos desechos provoca la contaminación del suelo. Otro de los riesgos se vincula con la posibilidad de que ocurran accidentes de derrames o desbordamiento de las presas de jales, provocando la contaminación del suelo. El impacto se calificó con importancia severa, extensión parcial, inmediata, temporal y mitigable.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La probable infiltración de los jales en la presa provocaría la contaminación del agua subterránea o en su caso la descarga o derrames accidentales, estos son los impactos que más impactan las obras mineras.

La gran cantidad de agua requerida para el beneficio es otro de los impactos de las obras mineras, lo cual merma la disponibilidad de agua subterránea en la zona. El

impacto se calificó como severo, parcial, inmediato, permanente, irreversible, directo e irrecuperable.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Cercano a las instalaciones de la minera se tiene el Rio Natividad, que actualmente se prevé que la calidad del agua es buena, siendo este recurso natural uno de los que más protegen los pobladores, pues es la fuente de abastecimiento de la localidad para su consumo como para riego. El riego de descarga de contaminantes al rio es alto, más aun considerando que muchas veces se suscitan derrames accidentales o desbordamientos de la presa de jales lo que provocaría un desastre ecológico para el vital cuerpo de agua. El impacto se calificó como severo, extenso, medio plazo, temporal, reversible a medio plazo efecto directo e irrecuperable.

PAISAJE

Aún cuando las actividades de la minera se han desarrollado con antelación, su reapertura provocará un aumento de actividades en la zona, movimientos del personal, vehículos y maquinaria de forma constante, alterando el valor relativo del paisaje en la zona. Este impacto se calificó como moderado, puntual, permanente, reversible, directo, y recuperable a medio plazo.

DESARROLLO ECONÓMICO.

La explotación de la mina por los 20 años propuestos impulsará la actividad económica a nivel local, también incidirá a nivel regional dado que no se podrán satisfacer las necesidades de mano de obra calificada, algunos materiales e insumos, maquinaria y equipos de las localidades aledañas al estudio, sino que tendrá que recurrir a otros centros de población donde se tiene la oferta de estos, lo que tendrá una repercusión benéfica en cuanto a la movilización de capital a nivel regional. El principal beneficio durante la operación es generación de empleos, pues los habitantes por décadas se han dedicado a esta labor, lo que permitirá su reinserción en la actividad minera. El impacto se identificó como positivo de importancia severa, extenso, inmediato, permanente, directo y sin necesidad de recuperación.

BIENESTAR SOCIAL.

Otro de los factores importantes es la calidad de vida de los habitantes, que para este caso se calificó como positivo pues la operación representa una fuente de empleo segura y la consecuente derrame económica, y se refleja en mayor

disponibilidad de servicios, mejor infraestructura y mayor desarrollo en la zona, propiciando una mejor calidad de vida.

Los habitantes de la localidad aceptan la ejecución del proyecto pues están conscientes del beneficio que esto proporcionará, no obstante cuidando y ejecutando medidas de prevención que eviten la contaminación de los recursos naturales.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Debido a que las actividades ya se realizaron en su totalidad se proponen medidas de remediación conforme a lo que se evaluó en el capítulo anterior

SUELO

Por lo que se propone respetar el límite actual que tiene las obras y no realizar ningún tipo de actividad adicional que pueda alterar las características del suelo.

Al cierre de operaciones reforestar con especies nativas el predio, delimitando acceso.

Seguimiento de la norma NOM-SEMARNAT- 141. Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, construcción, operación y post operación de la presa de jales.

Llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria implicada en la evaluación.

FLORA

El impacto se calificó con una importancia moderada, puntual, permanente, reversible a mediano plazo y mitigable. Por lo que al cierre de operaciones de la obra se propone reforestación, con especies locales dentro del predio.

FAUNA

Este punto se complementa con la reforestación, debido a que al incluir árboles se atrae a especies de aves, insectos, reptiles, entre otros.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Para este componente también se mitiga con la reforestación filtración de los flujos hídricos verticales a través de la capas del suelo y la interacción de las raíces con las comunidades microbianas en la depuración del agua superficial.

Mantener un monitoreo de condiciones de la calidad del agua a través de los pozos de monitoreo cercanos al proyecto.

VI.2 Impactos residuales

Los impactos residuales son las afectaciones provocadas por el desmonte de la vegetación y subsecuente migración de la fauna, la generación de gases de combustión.

La dinámica poblacional de las diferentes especies y poblaciones que existen en la zona se considera bajo y prácticamente se puede mencionar que el impacto sobre la fauna quedara cubierto con las acciones de restauración y compensación de las comunidades de la vegetación afectada, como se ha mencionado anteriormente

La actividad de incorporación de alteración de hidrológica en el componente tiene un impacto residual, pero que al final de la obra se restituye prácticamente la dinámica original, cuya ocurrencia sucederá a largo plazo.

Los impactos residuales considerados como muy altos esta contenidos o corresponde a aquellas actividades que modifican de forma permanente e irreversible la geomorfología del área proyectada, lo cual es parte de la esencia de todas las actividades de la presa de jales.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Las obras complementarias se consideran compatibles con el área proyecto de las actividades porque son obras adicionales para llevar a cabo minería, actividad que ya se ha llevado a cabo durante mucho tiempo en el sitio del proyecto.

Para realizar un pronóstico del escenario con el Proyecto, se consideró las condiciones actuales de donde se pretende desarrollar actualmente el Proyecto. El área donde se localiza el proyecto, se sitúa en un área circunvecina a donde se ha desarrollado diversos proyectos de explotación minera.

Por lo anterior se considera que el proyecto es compatible con el uso del suelo de acuerdo la zona, además el proyecto a todo lo largo de su desarrollo propone medidas de mitigación, control y remediación de impactos lo que minimiza en gran parte el impacto general al medio.

VII.1.1. Escenario 1: Sistema ambiental sin el desarrollo del proyecto

De no realizarse el proyecto, y de continuar con las actividades productivas que se venían dando en el predio ocurriría lo siguiente

Medio Físico Natural: No existirían modificaciones aparentes, en el medio físico, de la presa de jales y habría una reforestación natural en el área. En el caso de las demás obras habría un deterioro de las maquinas por no cubrir los equipos con las galeras, con respecto al muro y la vía inclinada se tendría un área despejada dentro del predio y se tendría un costo mayor por el traslado de material.

Medio socioeconomico: Debido a que no se contaría con la presa de jales, la Unidad Minera tendría que elevar sus costos, cerrar temporalmente la minera en lo que se tramitan permisos correspondientes o muy probablemente cerrar sus operaciones a falta de un sitio de depósito del jal, con lo cual se afectaría grandemente la economía de la región debido a la perdida de fuentes de empleo y con ello se incrementaría la emigración hacia otros lados en búsqueda de fuentes laborales.

Medio biotico:

La vegetación existente en el área continuaría su desarrollo y eventualmente sería utilizada como combustible vegetal por parte de los lugareños.

VII.1.2. Escenario 2: Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto

Medio Físico Natural: El sistema ambiental sujeto a la actividad del proyecto, se convertirá en un espacio con una modificación geomorfológica en el área donde se encuentra la presa de jales.

Medio biótico:

Permitirá una paulatina y lenta recuperación del estrato vegetal. Con relación a las áreas cuya vida útil, se tendrá el regreso de la vegetación, principalmente de tipo secundario, con especies oportunistas y agresivas, que paulatinamente irán conformando distintos doseles de vegetación. La fauna tendera, al finalizar el proyecto, a su retorno, ya que de manera intermitente las poblaciones pueden movilizarse de un sitio a otro.

Los efectos producidos por el ruido, las emisiones de gases de combustión, la generación de residuos domésticos y restos de lubricantes y aditivos, la presencia de los trabajadores, movimiento de maquinaria, equipo pesado, vehículos y la operación de la planta de trituración, así como las fuentes de empleo, cesaran al momento del cierre de la mina, de tal forma que es necesario plantear estrategias para desde este momento atender las futuras afectaciones negativas tanto producidas en los componentes físicos, bióticos, sociales y económicos, con la finalidad de alcanzar el máximo grado de sustentabilidad del proyecto.

Medio socioeconómico: El proyecto constituye un polo de desarrollo económico para la región, implicando un avance importante en la calidad de vida de los habitantes.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental siguiente tiene el objetivo de establecer un sistema tangible para garantizar el cumplimiento de las actividades y medidas de mitigación mencionadas anteriormente. El programa de vigilancia ambiental de la Mina Aquila incluye la supervisión de las actividades relacionadas con la mitigación, reducción, o compensación ambiental, y señalan claramente los procedimientos de supervisión así como la forma de realizar las correcciones y ajustes necesarios para optimizar las acciones recomendadas.

Para llevar a cabo la vigilancia de la correcta aplicación de las medidas de mitigación planteadas en el presente documento se llevara a cabo la supervisión constante sobre cada una de las actividades desarrolladas en cada etapa registrando en bitácoras diseñadas para tal fin cada una de ellas. Así mismo se contara con la prestación de servicios de empresas externas para que lleven a cabo la supervisión física de las actividades desarrolladas.

VII.3 Conclusiones

El presente proyecto ha generado impactos ambientales negativos al entorno natural, estos se provocaran principalmente durante operación y mantenimiento de obra y obra asociada. Sin embargo, estos impactos son mitigables desarrollando medidas que permitan revertir el efecto negativo y a largo plazo.

Al concluir la vida útil del proyecto se restituirá una parte del área utilizada con lo cual se restablecerán las condiciones naturales propicias para la proliferación de la vida de flora y fauna en un sitio que actualmente está carente de vida silvestre.

Las actividades relacionadas con la extracción, aprovechamiento y beneficio de materiales provenientes de yacimientos mineros tienen efectos negativos en la geomorfología, geología, suelos, vegetación, fauna e hidrología. Sin embargo en este caso se evaluaron solo obras complementarias resultando mas impactado el suelo sobre todo por la presa de jales. El resto de los factores ambientales pueden ser atendidos en diferentes gradaciones y por lo tanto la mayoría de los impactos ambientales identificados están siendo considerados con la medida de minimización, mitigación y compensación, lo cual permite predecir que serán atendidos prácticamente en su totalidad

Uno de los puntos más importantes que se consideraron en la evaluación de impactos, fue buscar las medidas de restitución, mitigación y compensación, que revertieran las actividades realizadas que permitieran al menos recuperar la situación en la que se encuentran actualmente los predios que considera el proyecto y en algunos puntos mejorar esta situación, pero este se verá reflejado a largo plazo, después de terminar la vida útil del proyecto.

En síntesis y a manera de conclusión, el proyecto de las obras complementarias tiene una alta factibilidad ambiental, técnica, social y económica.

BIBLIOGRAFIA

<https://www.gestiopolis.com/corte-y-relleno-camaras-y-pilares-metodos-de-mineria-subterranea/> CONSULTADO EL 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2017

http://www.otrosmundoschiapas.org/docs/escaramujo/escaramujo626_diccionario_minero.pdf Consultado el 27 de Septiembre del 2017

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20062a.html> Consultado el 20 de Septiembre del 2017

http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/cuencas_metodo_y_criterios.pdf Consultado el 13 de Septiembre del 2017

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

 	<p>El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>
	<p>La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0092/12/17.</p>
	<p>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 6 y 7.</p>
	<p>Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.</p>
	<p>Firma del titular del Área</p> 
	<p>Lic. José Ernesto Ruiz López. Delegado Federal.</p>
<p>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 02/2018, con fecha 15 de enero de 2018.</p>	