



## DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

---

- I. **Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
  
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.
  
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
  
- IV. **Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
  
- V. **Firma del titular:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA

- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA-10-2021-SIPOT-2T-ART69, en la sesión celebrada el 15 DE JULIO de 2021.  
Disponibile para su consulta en:  
[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_10\\_2021\\_SIPOT\\_2T\\_ART.69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_10_2021_SIPOT_2T_ART.69.pdf)
-

COMPAÑÍA MINERA OSO BLANCO S.A. DE C.V.

INFORME PREVENTIVO

PROYECTO:

“Actualización de IP del Proyecto de Exploración San Juan”

# ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	5
I.1 Proyecto.....	5
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	5
I.1.2 Ubicación del Proyecto.....	5
I.1.3 Superficie total del predio y del Proyecto.....	6
I.1.4 Inversión requerida .....	6
I.1.5 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del Proyecto .....	6
I.1.6 Duración total o parcial del Proyecto .....	6
I.2 Promovente.....	7
I.2.1 Nombre del representante legal.....	7
I.2.2 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	7
I.3 Responsable del Informe Preventivo.....	7
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	8
II.1 Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que pueda producir la actividad .....	8
II.1.1 Vinculación de los fundamentos legales con el Proyecto .....	9
II.2 Vinculación de la obra y/o actividad con un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la SEMARNAT .....	11
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES .....	11
III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada.....	11
III.1.1 Localización del Proyecto.....	12
III.1.2 Dimensiones del Proyecto .....	14
III.1.3 Características del Proyecto.....	14
III.1.4 Uso de suelo actual del sitio seleccionado.....	19
III.1.5 Programa de abandono de sitio .....	19
III.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente.....	19
III.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo ...	20
III.3.1 Residuos sólidos.....	20

III.3.2	Residuos peligrosos .....	20
III.3.3	Aguas residuales.....	20
III.3.4	Emisiones atmosféricas.....	21
III.3.5	Emisiones de ruido.....	21
III.4	Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del Proyecto .....	22
III.4.1	Medio físico .....	22
III.4.2	Medio biótico.....	28
III.4.3	Medio socioeconómico .....	29
III.5	Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.....	33
III.6	Planos de localización del área en la que se pretende realizar el Proyecto .....	46
III.7	Condiciones adicionales .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Superficie del predio y afectación por el Proyecto. ....	6
Tabla 2.	Distribución de empleados del Proyecto. ....	6
Tabla 3.	Programa de trabajo del Proyecto. ....	7
Tabla 4.	Coordenadas del predio de Concesión Santa Ana .....	12
Tabla 5.	Coordenadas del predio de Concesión San Andrés.....	13
Tabla 6.	Coordenadas de los barrenos propuestos en el Proyecto.....	16
Tabla 7.	Equipo y maquinaria requerido para el Proyecto. ....	17
Tabla 8.	Insumos requeridos para el Proyecto.....	17
Tabla 9.	Emisiones contaminantes provenientes del Proyecto.....	21
Tabla 10.	Fuentes de emisión de ruido dentro del Proyecto. ....	21
Tabla 11.	Valores de magnitud e importancia para matriz Leopold.....	34
Tabla 12.	Resultados de matriz Leopold por filas. ....	35
Tabla 13.	Matriz Leopold .....	37
Tabla 14.	Resultados de incidencia estandarizada en etapa de preparación del sitio. ....	40
Tabla 15.	Resultados de incidencia estandarizada en etapa de construcción. ....	41
Tabla 16.	Resultados de incidencia estandarizada para etapa de operación.....	42
Tabla 17.	Resultados de incidencia estandarizada para etapa de abandono.....	43
Tabla 18.	Impactos identificados y medidas de prevención, mitigación y/o restauración. ..	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación del Proyecto. ....	5
Figura 2.	Concesiones mineras Santa Ana y San Andrés.....	14
Figura 3.	Área de Influencia del Proyecto.....	22

Figura 4. Clima dentro del AI del Proyecto.....	23
Figura 5. Rangos de precipitación dentro del AI del Proyecto. ....	24
Figura 6. Regiones sísmicas de la República Mexicana. ....	25
Figura 7. Tipos de suelo dentro del AI del Proyecto. ....	26
Figura 8. Cuenca hidrológica a que pertenece el Proyecto.....	27
Figura 9. Hidrología superficial del Proyecto. ....	27
Figura 10. Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto.....	28
Figura 11. Uso de suelo y vegetación dentro del AI del Proyecto. ....	29

## **ÍNDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica 1. Población de Ensenada categorizada edad y sexo. ....	31
Gráfica 2. Porcentaje de la población afiliada a servicios de salud.....	32

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

Actualización de IP del Proyecto de Exploración San Juan

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Ubicación fisiográfica:

- Cuenca Valle Chico-San Felipe en las Sierras de Baja California

Ubicación espacial:

- Estado: Baja California
- Municipio: Ensenada

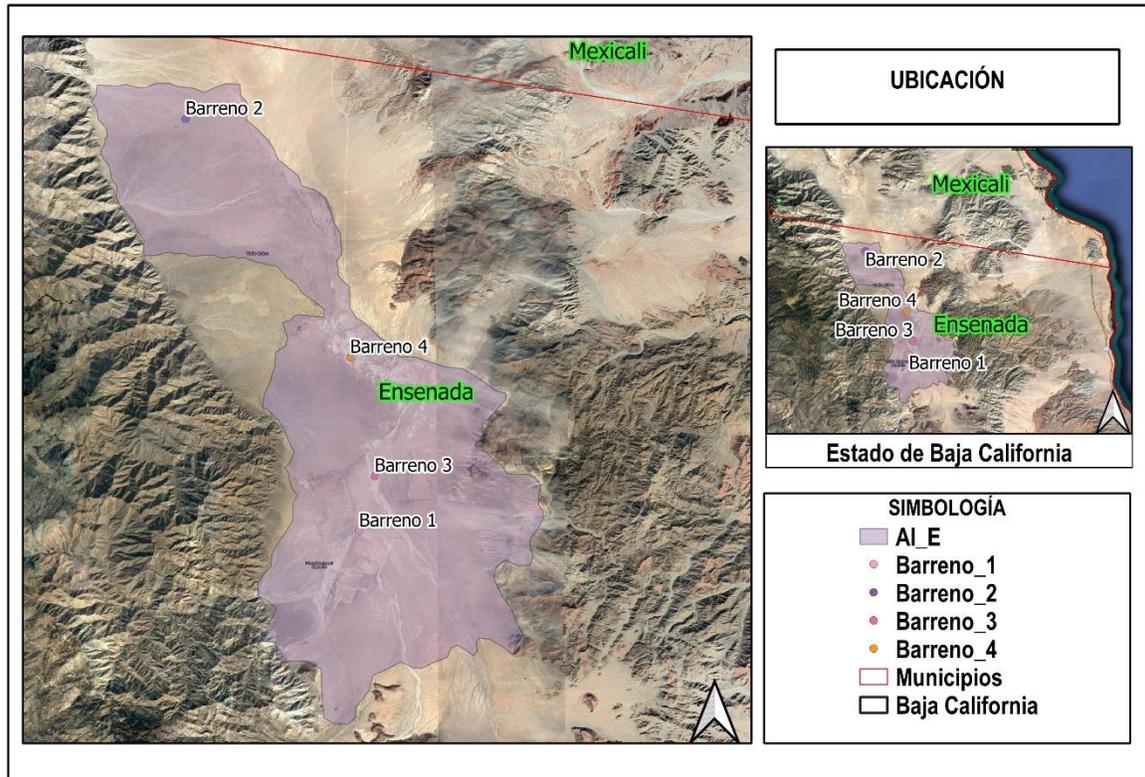


Figura 1. Ubicación del Proyecto.

El sitio donde se pretende efectuar la exploración minera se encuentra en zona rural, esta área cuenta con dos concesiones minera: Santa Ana, con una superficie de 34, 475.7279 Has y San Andrés, con una superficie de 20, 400 Has.

### I.1.3 Superficie total del predio y del Proyecto

La superficie total del predio es de 54, 875.7289 Has, correspondiente a la suma de la superficie de las dos concesiones en que se encuentra el proyecto:

*Tabla 1. Superficie del predio y afectación por el Proyecto.*

Superficie de ocupación	Superficie (Ha)	Porcentaje
Superficie total de concesión minera Santa Ana	34, 475.7279	62.83%
Superficie total de la concesión minera San Andrés	20, 400.0010	37.17%
Planillas de barrenación (4 de 16x16 m)	0.1024	1.86%
<b>Total</b>	<b>.1024</b>	<b>1.86%</b>

### I.1.4 Inversión requerida

Para la ejecución del Proyecto será necesaria la cantidad de: 200, 000 USD

### I.1.5 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del Proyecto

Este Proyecto traerá consigo una derrama económica para las comunidades aledañas, debido a que se generarán empleos. En la siguiente tabla se desglosa el número de empleados a requerir por actividad del Proyecto:

*Tabla 2. Distribución de empleados del Proyecto.*

Actividad	No. De trabajadores	Tipo de mano de obra
Instalación de planillas	7	Calificada y no calificada
Perforación	7	Calificada y no calificada
Corte y toma de muestras	6	Calificada
Otros empleos indirectos	10	Calificada y no calificada

### I.1.6 Duración total o parcial del Proyecto

Se pretende cumplir con el total de las etapas del proyecto en un lapso de 12 meses, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 3. Programa de trabajo del Proyecto.

Etapa	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades de protección ambiental en el área del proyecto: -Vigilancia -Capacitación de personal -Aplicación de medidas preventivas -Localización de especímenes en riesgo												
Detección de aspectos nocivos al medio ambiente y seguridad del personal												
Establecimiento de programas de supervisión y restauración del sitio de exploración												
Perforación de barrenos, control de muestras de perforación, selección y envío de muestras al laboratorio												
Cierre y abandono del proyecto, en su caso												
Actividades de restauración y mitigación												

I.2 Promovente

Compañía Minera Oso Blanco S.A. de C.V.

[Redacted]

Anexo 1. Acta Constitutiva

I.2.1 Nombre del representante legal

C.P Ana Lilia Varela Reynoso

[Redacted]

I.2.2 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

I.3 Responsable del Informe Preventivo

Nombre: Diana González López

## II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

### II.1 Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que pueda producir la actividad

#### Ordenamientos federales:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)
- Reglamento LGPGIR

#### Normas Oficiales Mexicanas

- NOM-120-SEMARNAT-2011. Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas o encinos.
- 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.
- NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

- NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

### Ordenamientos estatales y municipales

- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California
- Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California
- Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California

#### II.1.1 Vinculación de los fundamentos legales con el Proyecto

##### Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Se atenderá esta Ley, en virtud de que establece las condiciones a las que debe sujetarse la ejecución de las obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente, definiendo la competencia de la federación, los estados y los municipios para autorizar el establecimiento de obras.

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar o 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.

ARTÍCULO 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán de la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades:

II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

ARTÍCULO 29.- La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5° del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:

I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;

II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él, o

III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por la Secretaría en los términos de la Ley y de este reglamento.

### **NOM-120-SEMARNAT-2011**

Siguiendo el fundamento anterior y con la existencia de una norma para actividades mineras, nos apegamos a la NOM-120-SEMARNAT-2011, que a su vez en cumplimiento con lo establecido en el artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la norma fue sometida a su revisión quinquenal. Por lo que después de su revisión establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de Marzo de 2012.

Tomando las consideraciones y por la naturaleza de este Proyecto, se considera que la obra realizada y sus modificaciones se apega a las condicionantes contenidas en esta norma y sus modificaciones, partiendo de la situación actual de las áreas susceptibles de actividad minera directa, previamente identificadas, mismas que en la actualidad únicamente tienen uso esporádico de esparcimiento, actividad que se verá afectada en menor medida por las obras del Proyecto.

En el área cuenta con caminos preexistentes que facilitan el acceso de la maquinaria, la cual participará en los eventos de la exploración, reduciendo las afectaciones al medio. Por otro lado, se han cumplido con los estándares que la empresa Compañía Minera Oso Blanco, S.A de C.V. maneja en sus políticas orientadas al cuidado del medio ambiente, desarrollando un concepto minero modelo, regulado por las instancias gubernamentales y propias, por lo tanto, se presume que no habrá ningún impacto relevante sobre el entorno donde se realizan las actividades mineras del Proyecto que no están reguladas por la NOM-120-SEMARNAT-2011.

## **II.2 Vinculación de la obra y/o actividad con un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la SEMARNAT**

El Ordenamiento Ecológico incorpora nuevas metodologías en el análisis y diseño de las políticas públicas para el desarrollo urbano y regional. Esta metodología comprende la formación de Unidades de Gestión Ambiental (UGA) para el ordenamiento ecológico. Este Proyecto queda inmerso dentro de las UGA 8 y 9 de este Programa de Ordenamiento, cuya política ambiental está establecida como "CONSERVACIÓN", ya que cuentan con la presencia de especies endémicas, especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, los polígonos dentro de estas UGAs son los siguientes: 8.j, 8.k y 9.c.

## **III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES**

### **III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada**

Baja California es un estado con un nivel de importancia relevante en la actividad minera de exploración y explotación en los diferentes municipios que lo conforman. Muchos de los proyectos han sido explorados con anterioridad. En otros casos existen evidencias aún más palpables de actividad minera, muchas de ellas con ejemplos de obras, que por sus formas de trabajo demuestra que se realizaron de manera rudimentaria y manual, con una falta de equipo tecnológico adecuado, todas ellas en épocas de la colonia o en su defecto en los inicios del siglo pasado. Ante esta evidencia se hace factible que a través de tecnologías más avanzadas y con una importante inversión se puedan constatar las hipótesis que el grupo de geólogos de Compañía Minera Oso Blanco S.A. de C.V. ha supuesto para las zonas de este Estado.

### III.1.1 Localización del Proyecto

El sitio del proyecto se localiza en el municipio de Ensenada, en las coordenadas de las siguientes tablas, pertenecientes a las concesiones mineras Santa Ana y San Andrés.

*Tabla 4. Coordenadas del predio de Concesión Santa Ana*

Concesión Santa Ana		
VERTICE	Coordenadas WGS84 , Zona 11	
	ESTE	NORTE
1	670153.1539	3442304.622
2	670244.4439	3442304.622
3	670244.4439	3438804.622
4	673744.4439	3438804.622
5	673744.4439	3435304.622
6	674344.4439	3435304.622
7	674344.4439	3429304.622
8	679344.4439	3429304.622
9	679344.4439	3413204.622
10	687244.4439	3413204.622
11	687244.4439	3400204.622
12	693244.4439	3400204.622
13	693244.4439	3385204.622
14	683244.4439	3385204.622
15	683244.4439	3394204.622
16	679244.4439	3394204.622
17	679244.4439	3404204.622
18	672244.4439	3404204.622
19	672244.4439	3413204.622
20	679244.4839	3413204.622
21	679244.4839	3429204.622
22	674244.4839	3429204.622
23	674244.4839	3435204.622
24	673653.1539	3435204.622

25	673653.1539	3438704.622
26	670153.1539	3438704.622
27	670153.1539	3442304.622

*Tabla 5. Coordenadas del predio de Concesión San Andrés.*

Concesión San Andrés		
VERTICE	Coordenadas WGS84 , Zona 11	
	ESTE	NORTE
1	662244.4799	3435204.725
2	662344.4799	3435204.725
3	662344.4799	3435204.625
4	674244.4799	3435204.625
5	674244.4799	3429204.625
6	679244.4799	3429204.625
7	679244.4799	3413204.625
8	672244.4799	3413204.625
9	672244.4799	3418204.625
10	668244.4799	3418204.625
11	668244.4799	3433204.625
12	662244.4799	3433204.625
13	662244.4799	3435204.725

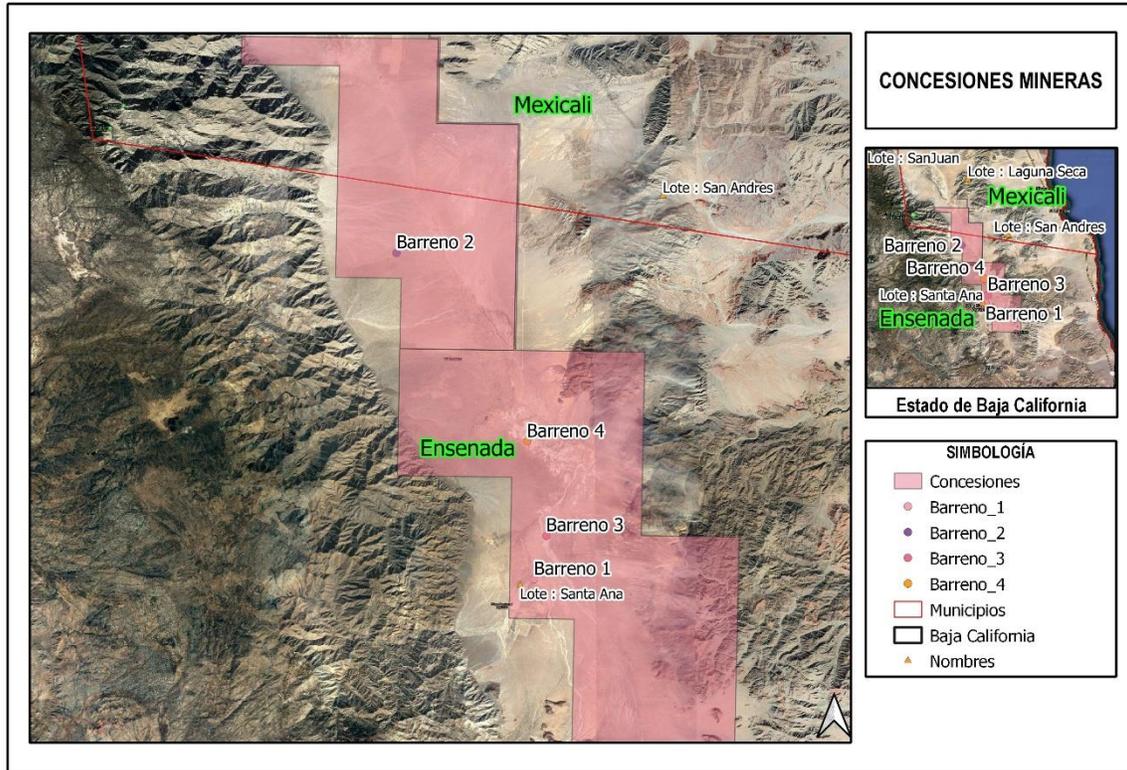


Figura 2. Concesiones mineras Santa Ana y San Andrés.

### III.1.2 Dimensiones del Proyecto

Se prevé que la plantilla de exploración esté integrada por 4 planillas de 16x16 m cada una, distribuida a lo largo de la superficie de concesión minera. Adicionalmente, para el acceso a los puntos de barrenación serán empleados caminos identificados como transitables en las inmediaciones del lote minero en donde se prevé poca perturbación dada la topografía del terreno, mismos que tendrán un ancho de 5 m para el acceso de la maquinaria requerida para la actividad.

### III.1.3 Características del Proyecto

#### Antecedentes

Este Proyecto, como su nombre lo indica, es una actualización de Informe Preventivo del Proyecto de Exploración San Juan, el cual quedó autorizado mediante oficio DFBC/SGPA/UGA/DIRA/1202/19 de fecha 15 de abril de 2019. Se

pretende continuar con la exploración en las áreas contiguas a las concesiones del proyecto de exploración San Juan.

### Justificación

La exploración es básica para la localización de depósitos económicos rentables de minerales, principalmente metales y metaloides, donde el principal interés es determinar si los minerales son susceptibles de aprovechamiento. Existen métodos divididos en fases para su realización: geológicos, geoquímicos y geofísicos. en cada una de estas fases uno de los pasos indispensables es el muestreo, actividad que sirve para comprobar evidencias mineralógicas con resultados analíticos positivos o negativos; todo esto siempre ubicado en una retícula para ir conformando los modelos geológicos supuestos que podrían estar bajo los diferentes estratos de la corteza terrestre.

La exploración se divide en fases evolutivas por su importancia y significado:

- a) levantamiento geológico  
Registro de unidades litológicas en fotografías aéreas, de satélite y planos topográficos en sus diferentes escalas, además de la toma de muestras de roca para su identificación en el laboratorio.
- b) levantamiento geoquímico  
Proceso en el cual se realiza la toma de muestras de esquirlas o Arenas de diferentes espesores cada una 100, 50 o 25 m según el terreno expuesto, ubicándose en un mapa para su posterior análisis, siempre siguiendo distancias y rumbos.
- c) levantamiento geofísico  
Método realizado en campo coma siempre ubicado bajo retícula para su respectiva ubicación con resultados, este tipo de estudios se mide con la lectura de resistividades de materiales analizando las existentes en el subsuelo para que con su información se puedan ubicar las planillas de perforación. La lectura se hace directamente sobre la marcha siguiendo distancias y rumbos ya establecidos

Para la realización de obras el procedimiento a seguir será, primeramente, planificar y llevar a cabo las obras necesarias de conservación del hábitat para introducir la maquinaria y equipo e instalar las planillas para llevar a cabo la perforación y toma de muestras y finalmente realizar las actividades en función de los resultados obtenidos de las campañas de barrenación, mismos que pueden ser la explotación o el cierre, en caso de que los resultados no sean satisfactorios

El proyecto de exploración contempla la realización de una serie de trabajos de exploración minera directa descritos en los párrafos anteriores. El método de perforación que se utilizará para este proyecto es el de circulación inversa, selección basada principalmente en las características de calidad y fiabilidad con el tipo de sustrato identificado en las visitas previas a campo.

Las profundidades de perforación serán de un máximo de 500 metros en forma vertical, con un diámetro de perforación máximo de 5 ¼ pulgadas y un promedio de 600 kilogramos por unidad de perforación para enviar al laboratorio y que mantener muestras testigos. Las planillas y perforaciones que se pretende establecer son 4 y sus coordenadas se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 6. Coordenadas de los barrenos propuestos en el Proyecto.

Barreno	<u>Eastern</u>	<u>Northern</u>	<u>Elevation</u>	<u>Claim</u>
#1	680800 E	3396800 N	452 M	Santa Ana
#2	672000 E	3419800 N	460 M	San Andrés
#3	681500 E	3399900 N	405 M	Santa Ana
#4	680200 E	3406550 N	543 M	Santa Ana

### Planillas

Las dimensiones de las planillas son de aproximadamente 16 por 16 m por cada unidad, dando un total de 1024 m<sup>3</sup>, para lo relacionado en el acomodo del equipo y material necesario para la perforación, así como el espacio requerido para las maniobras de suministro propias de la barrenación.

### Perforación y toma de muestra

Esta actividad es la etapa culminante en la exploración minera, y aunque en realidad sea la que menos impacto al medio, la importancia de esta estriba en constatar la calidad del material extraído de la profundidad del subsuelo.

La perforación es una obra de penetración, que cuando se trata de perforación de circulación inversa el instrumento cortante es una broca unida a un martillo de fondo para producir un agujero. A diferencia de la perforación con diamante, la perforación de circulación inversa produce muestras de recortes de roca en lugar de una muestra del núcleo de roca. Los recortes de la perforación se transportan a la superficie dentro de un tubo central. Debido a esto, la muestra recuperada es generalmente muy buena, con alta tasa de recuperación de finos y arcillas. El martillo de fondo está accionado por aire comprimido, que también actúa como el medio para hacer que los cortes salgan a la superficie.

El equipo y materiales que se utilizarán para la realización de las obras se enlistan en la siguiente tabla:

*Tabla 7. Equipo y maquinaria requerido para el Proyecto.*

Cantidad	Equipo	Características	Capacidad
1	Máquina perforadora	Motor diésel	500 l
1	Tractor D6	Motor diésel	80 l
4	Camioneta pick up 3 ton	Motor diésel	110 l
1	Cortadora de disco	Motor eléctrico	120 V
1	Generador de energía eléctrica	Motor diésel	9000 W
2	Mangueras		

*Tabla 8. Insumos requeridos para el Proyecto.*

Sustancia	Cantidad estimada mensual
Agua	10 m <sup>3</sup>
Diésel	20, 700 l
Gasolina	330 l
Aceite	40 l
Lodo biodegradable poli plus 1500	85 kg
Lodo biodegradable poli plus 2000	85 kg
Grasa biodegradable G-stop granulada	15 kg
Cemento	200 kg
Arena	5 m <sup>3</sup>

### Preparación del sitio

- a) Trazo de planilla de barrenación. Esta actividad consiste en realizar el levantamiento topográfico y marcaje de puntos en los sitios donde se realiza la barrenación, posteriormente con la información de campo obtenida se realizan en gabinete los planos del proyecto.
- b) De acuerdo con el programa general de trabajo, esta actividad se realizará en etapas tomando en consideración un programa preestablecido de barrenación.
- c) Ahuyentamiento de fauna. Previo al inicio de cualquier actividad se efectuará un recorrido por todas las áreas propuestas, haciendo el mayor

ruido posible para ahuyentar a la fauna y de esta manera permitir su desplazamiento hacia lugares más seguros.

- d) Desmonte. La remoción de vegetación será únicamente con herramientas manuales, en donde sea requerido, a fin de evitar deterioro del suelo. De ser necesario se realizarán maniobras de desmonte y relleno respecto al trazo y habilitación de secciones de caminos y planillas para este de perforación para este proyecto.

### **Construcción**

Instalación de planillas: éstas se definen como un área o espacio que se utiliza para el movimiento de la máquina perforadora, ya que la perforación tiene rumbo e inclinación dentro de la misma, siguiendo siempre las deducciones geológicas previamente diagnosticadas.

### **Operación**

Durante esta etapa se lleva a cabo la instalación de la maquinaria, la perforación y la toma de muestra. Incluye las actividades de instalación de la maquinaria, perforación y toma de muestra.

Instalación de la maquinaria: la maquinaria dedicada a esta actividad trae consigo toda la herramienta en sus unidades móviles, la instalación es en si el proceso de orientar y dar dirección a los pozos de acuerdo con los estudios previos. La instalación de la maquinaria, así como su desplazamiento de un lugar a otro, es de fácil operación y traslado por tener un mecanismo de cadenas para todo el terreno o en su defecto es remolcado por el tractor.

Perforación: el método de perforación de circulación inversa realiza cortes mediante una broca unida a un martillo de fondo, de esta manera produce un agujero Los recortes de la perforación se transportan a la superficie dentro de un tubo central.

Toma de muestra: Se obtiene una cantidad de muestra para laboratorio, un trabajador va recuperando la muestra para depositarla en las cajas de recuperación señalando la profundidad y el número de barreno ejecutado. La muestra es envasada en caja de plástico y marcada para reconocer en cualquier momento la profundidad y la unidad perforada y a su vez, evitar que se mezcle con otra muestra. Posteriormente se envía al laboratorio para su análisis.

### **Abandono**

En esta última etapa se realiza el sellado del pozo de muestreo, se desmantela el equipo y se realiza la primera limpieza del área.

Sellado de pozo: acción para evitar que el pozo sirva de trampa a especies faunísticas de menor tamaño y que incida en la disminución del número de estas. Además, con este pequeño cajete se puede ubicar, registrar los datos del barrenado y fecha de realización.

Desmantelamiento del equipo de perforación: al finalizar la actividad de perforación en cada una de las planillas, se desmonta el equipo para retirarlo del sitio.

Limpieza del sitio: actividad de vital importancia ya que siempre quedan excedentes de insumos y recipientes que se obtienen cuando existe una actividad en cualquier sitio de trabajo, todo residuo generado en esta actividad tendrá que ser colectado y enviado al relleno sanitario correspondiente.

#### **III.1.4 Uso de suelo actual del sitio seleccionado**

La zona de exploración, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, donde el Proyecto tiene incidencia en tres subunidades de gestión, el 66% está considerado como vegetación primaria y secundaria y el 34% considerado para uso acuícola y asentamientos humanos. A su vez, el proyecto no se encuentra vinculado a Áreas Naturales Protegidas, la única ANP colindante es el Parque Nacional San Pedro Mártir, que se encuentra a aproximadamente 19 km de la planilla de barrenación más cercana.

#### **III.1.5 Programa de abandono de sitio**

En caso de que la Compañía Minera Oso Blanco S.A de C.V., decidiera retirarse por no encontrar resultados esperados, el sitio seguirá siendo de interés para otras empresas o pequeños mineros ya que existirá la posibilidad de evidencias de depósitos económicos que pudieran ser rentables para empresas más pequeñas que puedan en su momento continuar la exploración, pues llegado el momento después de finalizar la exploración y el análisis de los resultados de laboratorio, una vez obtenidos los resultados se sabrá qué decisión tomar en lo referente al paro o continuación de actividades.

### **III.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente**

#### **Diésel**

Características CRETIB: inflamable

Tipo de almacenamiento: unidades y tanques portátiles

Estado físico: líquido

Cantidad de uso: aprox. 20, 700 l/mes

Etapas o procesos en que se emplea: todas las etapas

Destino o uso final de la sustancia: operación de maquinaria que usa diésel como combustible

Fuente de suministro: gasolinera de San Felipe

### **Gasolina**

Características CRETIB: inflamable

Tipo de almacenamiento: unidades y tanques portátiles

Estado físico: líquido

Cantidad de uso: aprox. 1, 000 l/día

Etapas o procesos en que se emplea: todas las etapas

Destino o uso final de la sustancia: operación de pick-up 4x4

Fuente de suministro: gasolinera de San Felipe

### **III.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo**

#### **III.3.1 Residuos sólidos**

Los residuos sólidos que se generarán provienen del deshierbe que se efectuará para instalación de planillas; estas se triturarán y dispondrán en la misma zona para que sean reincorporadas al suelo. En caso de que sea necesaria la realización de cortes y/o excavaciones para nivelar tanto los caminos como el área de las planillas, se generará una cantidad no significativa de desechos, que será dispuesto en la misma zona.

Por otra parte, se estima una generación de residuos sólidos de 0.5 kg/obrero/día producto del consumo de alimentos. Dichos residuos serán recolectados por parte de la Compañía Minera Oso Blanco S.A de C.V. y transportados al basurero.

#### **III.3.2 Residuos peligrosos**

Algunos residuos que pueden ser generados y que se encuentran en la categoría de residuos peligrosos son: contenedores vacíos que contuvieron aceites y lubricantes, así como envases de pinturas en aerosol utilizadas para marcar los afloramientos, túneles, obras antiguas o susceptibles de exploración. Estos serán almacenados por separado en tambos debidamente identificados para su posterior recolección por parte de una empresa autorizada.

#### **III.3.3 Aguas residuales**

Las aguas residuales son generadas por los trabajadores involucrados en la construcción de obras; el volumen de generación será aproximadamente de 4

l/obrero/día y provienen baños portátiles, la limpieza de esta se realizará semanalmente o cada tercer día, dependiendo del nivel de suciedad que presenten y será responsabilidad de la empresa contratada para tal servicio.

### III.3.4 Emisiones atmosféricas

Se producirán emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la operación del equipo y perforación, mismo que utiliza diésel como combustible, así como por los vehículos de apoyo que transiten por la zona, los cuales utilizan gasolina. Adicionalmente se producirán polvos por la acción que ejercerán los vehículos y maquinaria sobre las partículas del terreno en la superficie del camino.

Dadas las dimensiones y características del proyecto, los residuos generados hacia la atmósfera por el proyecto son mínimas, sin embargo, en la siguiente tabla se muestra una relación de estos contaminantes:

*Tabla 9. Emisiones contaminantes provenientes del Proyecto.*

Partículas (kg/h)	CO (kg/h)	HC (kg/h)	NO (kg/h)
2.4	4.4	2.5	9.0

### III.3.5 Emisiones de ruido

Estas se percibirán mayormente en el sitio donde se encuentre operando el equipo de perforación o cuando se encuentre operando la maquinaria que abrirá el camino y disminuirán en intensidad conforme a la distancia de la fuente emisora. Los niveles de ruidos estimados se muestran en la siguiente tabla. Durante el proceso de perforación, los niveles de ruido serán relativamente altos, sin embargo, el impacto será de tipo puntual y se atenuará por encontrarse en lugares abiertos y cercanos a vegetación.

*Tabla 10. Fuentes de emisión de ruido dentro del Proyecto.*

Fuente emisora	Nivel de ruido pico (dBA)	A 15 m de la fuente (dBA)	A 30 m de la fuente (dBA)	A 60 m de la fuente (dBA)	A 120 m de la fuente (dBA)
Pick-up	92	72	66	60	54
Tractor D6	107	87-102	81-96	75-90	69-84
Generador	104	73-86	67-80	61-74	55-68
Perforadora	108	88	82	76	70
Compresor	103	83	77	71	65
Cortadora	108	88	82	76	70

### III.4 Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del Proyecto

#### III.4.1 Medio físico

El Área de Influencia (AI) fue definido tomando en cuenta las corrientes superficiales presentes en la zona, así como los caminos existentes en el predio. El resultado abarca un área de 297.93 Km<sup>2</sup>:

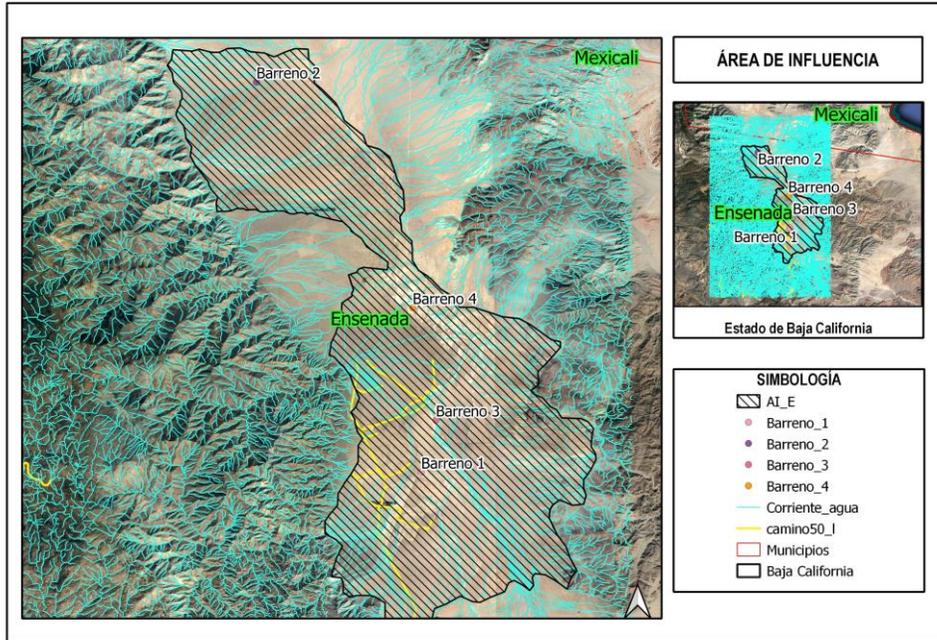


Figura 3. Área de Influencia del Proyecto.

#### III.4.1.1 Clima

Dichas planillas de barrenación se encuentran en una zona con clima seco, específicamente BWh (x') (Muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18° y 22 °C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C.).

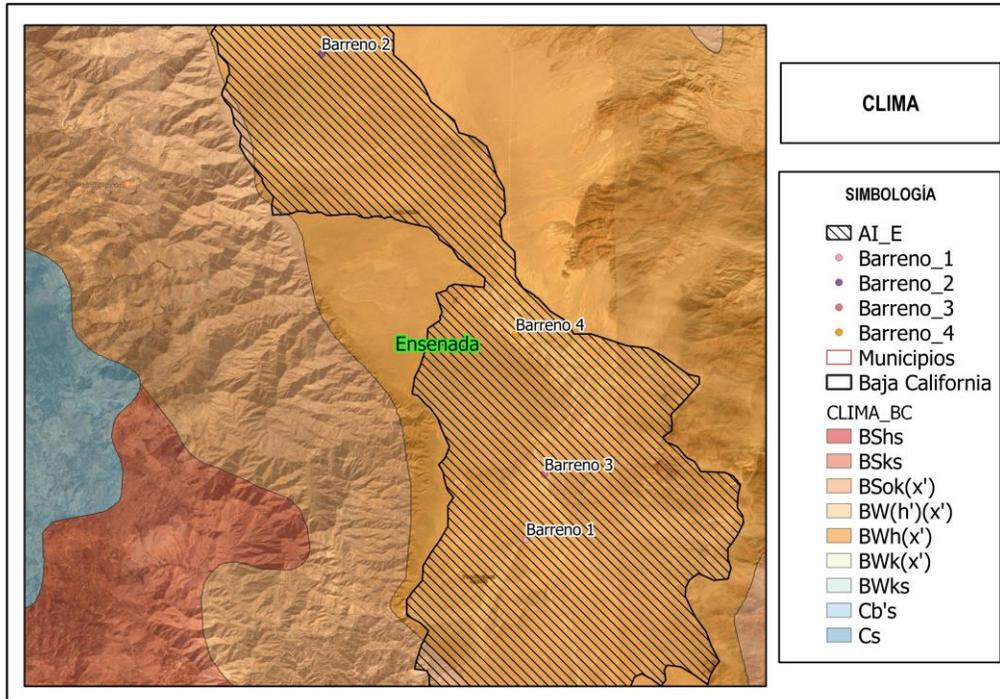


Figura 4. Clima dentro del AI del Proyecto.

#### III.4.1.2 Precipitación

En el Municipio la precipitación pluvial promedio anual es de 266.5 mm, pero varía según las regiones: en el desierto y en la costa es de 100 a 250 mm, respectivamente y en las montañas de 300 a 500 mm, con lluvias de invierno tipo mediterráneo.

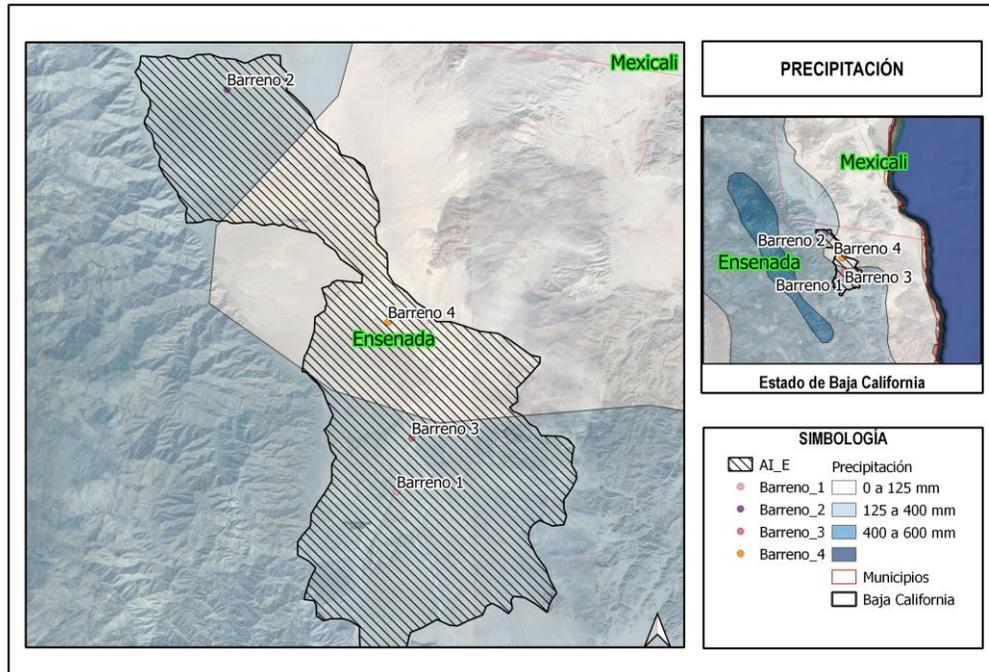


Figura 5. Rangos de precipitación dentro del AI del Proyecto.

### III.4.1.3 Geomorfología

#### III.4.1.3.1 Geología

El estado de Baja California está conformado por una gran variedad de rocas. En el afloran rocas de origen sedimentario e ígneo, cuyas edades de formación comprenden desde el cuaternario cretácico, aunque algunos periodos solo están representados de forma parcial. Estas últimas son de origen volcánico que no lograron emerger, formándose en el cretácico, gran parte de la estructura de la península se constituye por este tipo de rocas, que conforman una gran estructura conocida como batolito.

#### III.4.1.3.2 Fisiografía

Ensenada comprende dos grandes sierras: la de San Pedro Mártir con una altura máxima de 3,100 msnm en el lugar conocido como El Picacho del Diablo y la Sierra de Juárez, donde se localizan los puntos más elevados a 1,980 msnm. La altura y aislamiento de la Sierra de San Pedro Mártir fue valorado por el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por el alto grado de oscuridad y limpieza del cielo, que en la década de los 60 del siglo pasado instaló el Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir. La orografía de las sierras da origen a diversos valles, entre los cuales están: Maneadero, San Quintín, San Simón, Guadalupe, Ojos Negros, El Rosario, Santo Tomás, Camalú, San Vicente, San Telmo y La Trinidad.

El Proyecto se encuentra dentro de la ecorregión llamada "Desiertos de América del Norte", la más destacada por el porcentaje de territorio nacional que cubre.

#### III.4.1.3.3 Susceptibilidad de la zona a intemperismos

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas. El área del proyecto se encuentra en la zona C, considerada como región sísmica: Aquella región donde se presentan sismos frecuentes (entre ellos los grandes sismos históricos) y con grandes aceleraciones del suelo que pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

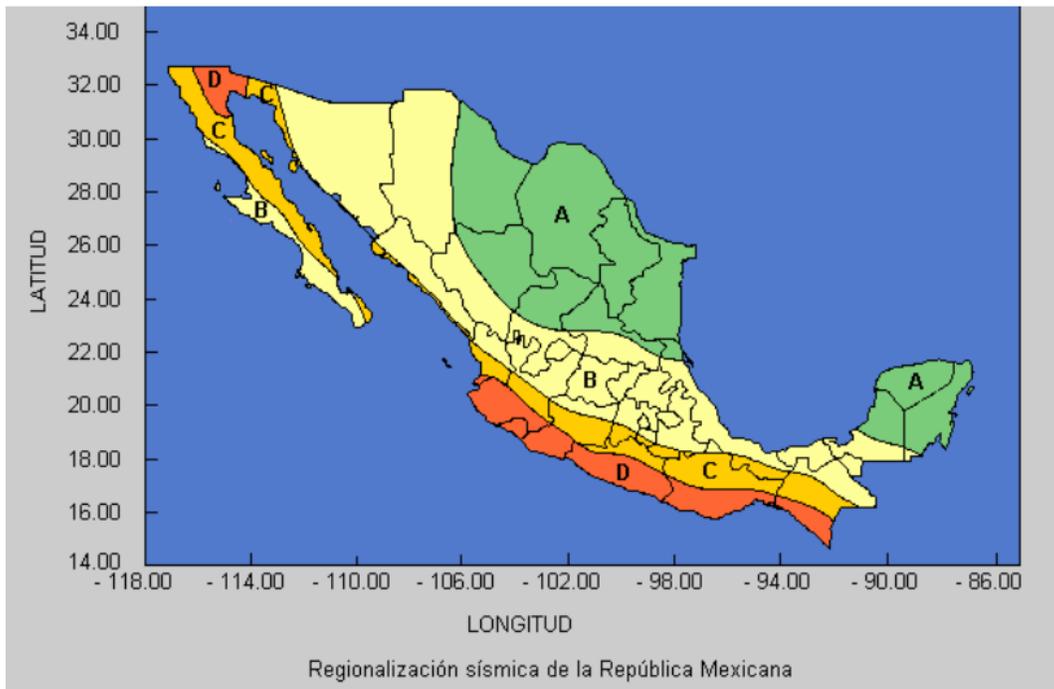


Figura 6. Regiones sísmicas de la República Mexicana.

#### III.4.1.4 Edafología

De acuerdo con la clasificación utilizada por el INEGI, en la región de Ensenada existen 13 unidades de suelo. Por su parte, el sitio del proyecto donde se encuentra la concesión minera se encuentra emplazado por el horizonte de Fluvisol Éutrico.

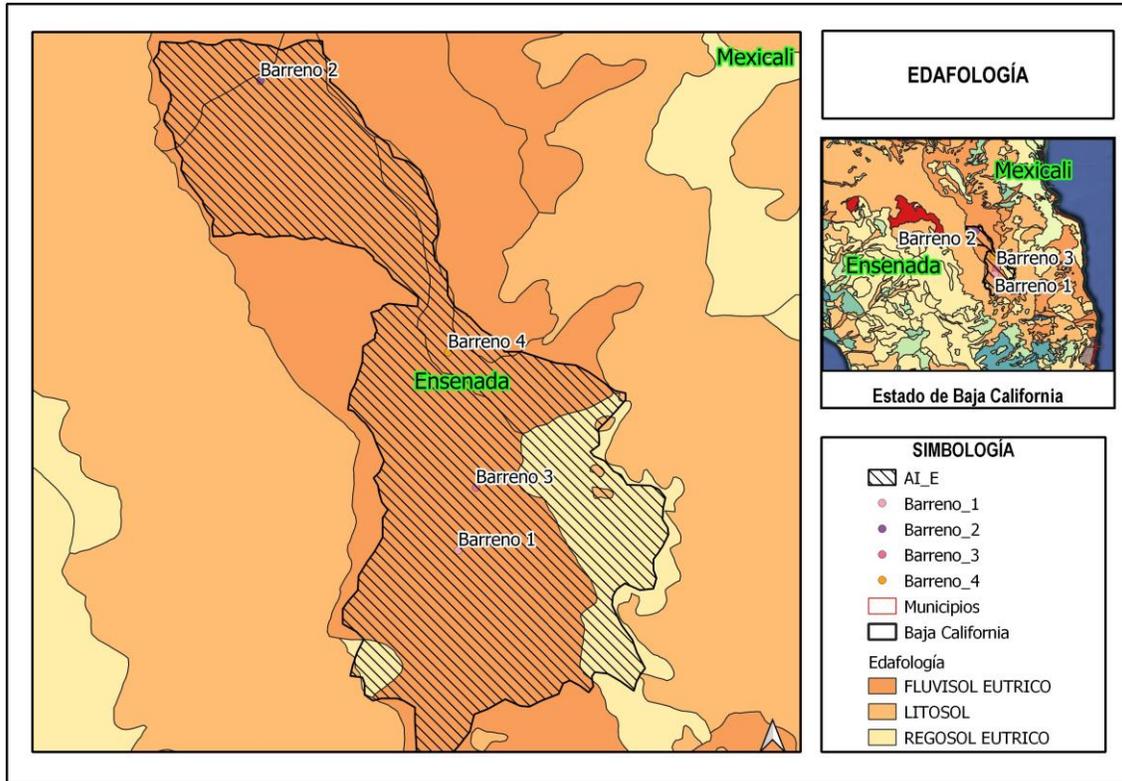


Figura 7. Tipos de suelo dentro del AI del Proyecto.

### III.4.1.5 Hidrología

#### III.4.1.5.1 Hidrología superficial

La carta hidrológica de aguas superficiales señala que el área del proyecto se encuentra dentro de la RH Río San José, misma que se ubica en la porción norte del estado. Está conformada por las subcuencas Arroyo Agua Dulce-Santa Clara y Lago Salado-Arroyo del Diablo, sus aguas son vertidas al Golfo de California. En el área del Proyecto se encuentra el Arroyo Huatamote.

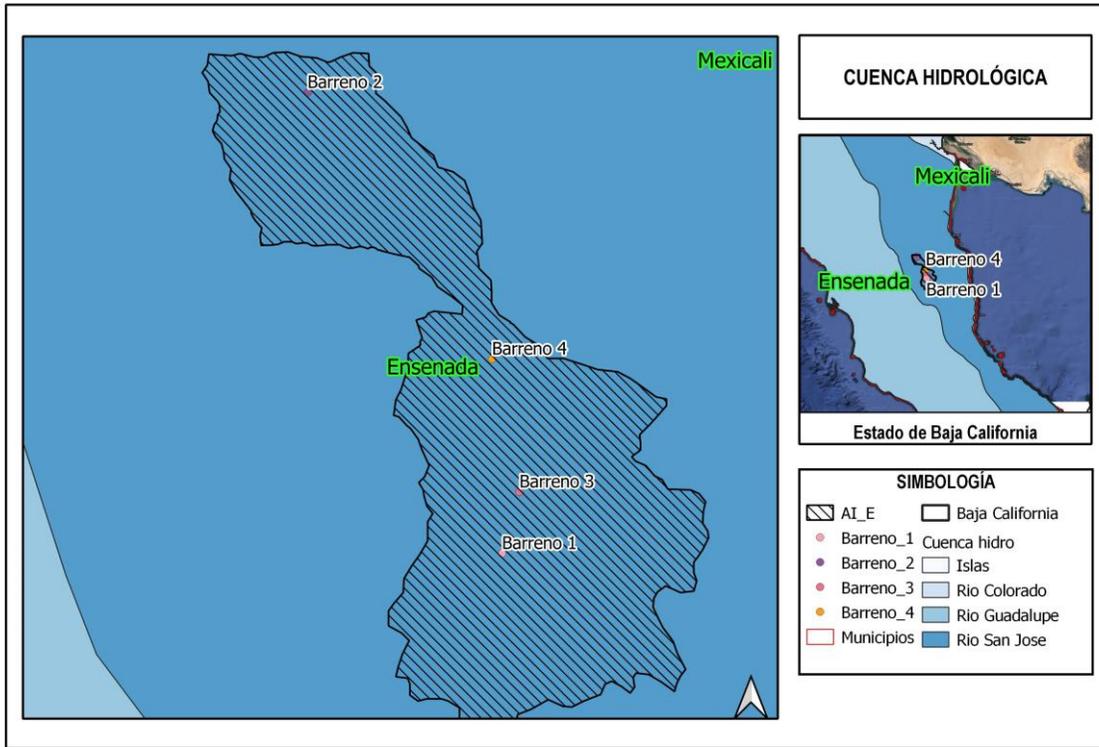


Figura 8. Cuenca hidrológica a que pertenece el Proyecto.

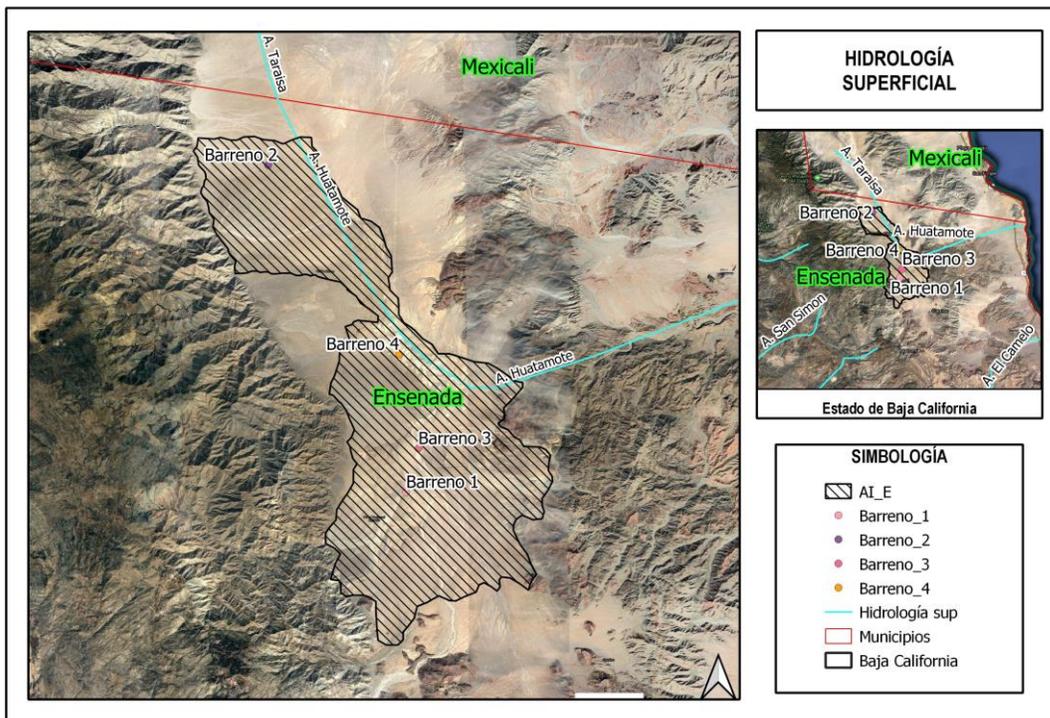


Figura 9. Hidrología superficial del Proyecto.

### III.4.2 Medio biótico

Estas características climáticas hacen que exista una gran variedad de vegetación, un alto grado de endemismo, así como riqueza y diversidad biológica, tanto de flora como de fauna. Las condiciones descritas han llevado a la declaración de áreas naturales protegidas de carácter federal, como son: El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir; el Parque Nacional Constitución de 1857 en la Sierra de Juárez y que incluye a la Laguna Hanson; el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de los Cirios; el Parque Nacional Marino Archipiélago de Revillagigedo; la Reserva de la Biósfera Bahía de los Ángeles Canales de Ballenas y Salsipuedes; la Reserva de la Biósfera Islas del Pacífico Norte; el Sitio Ramsar Bahía de San Quintín; el Sitio Ramsar Estero de Punta Banda y el Sitio Ramsar Laguna Hanson. Por sus riquezas naturales, las actividades económicas cubren todos los rubros: industria manufacturera, turismo, pesca, acuicultura, comercio y servicios, ganadería, agricultura y minería. Los primeros cuatro son los de mayor impacto y potencial de desarrollo.

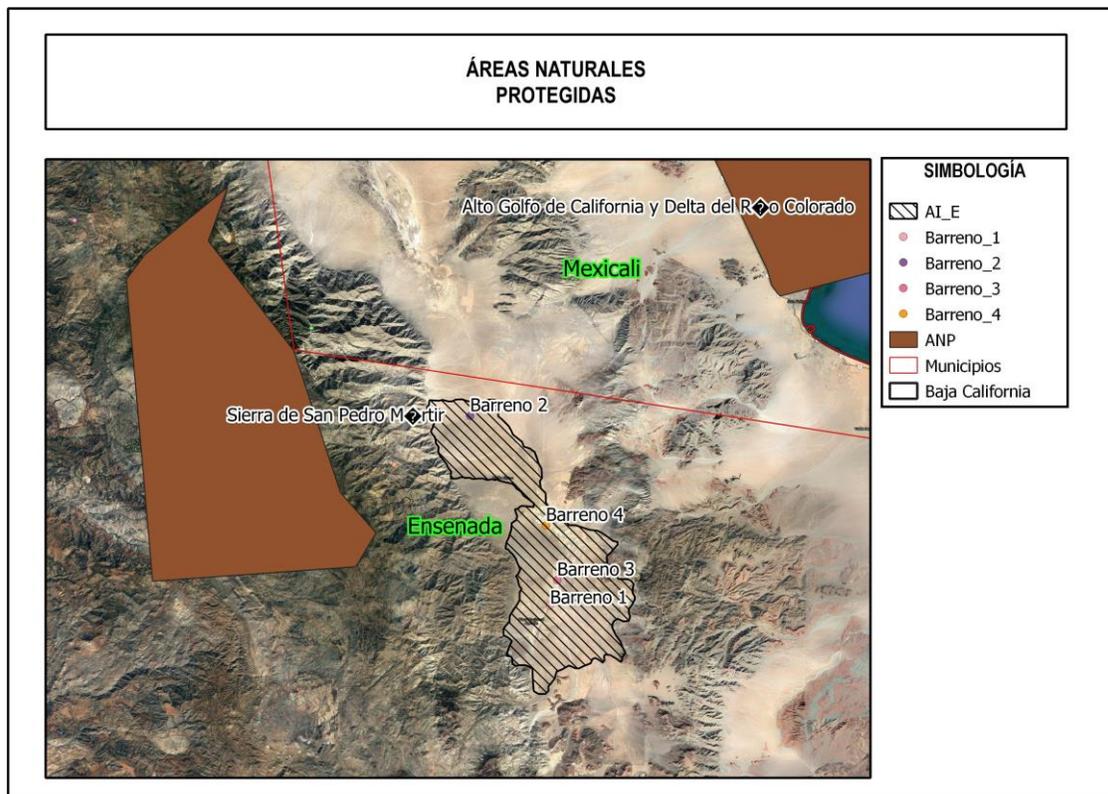


Figura 10. Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto.

#### III.4.2.1 Flora

De acuerdo con la síntesis geográfica del Estado de Baja California (INEGI), la distribución de los tipos de vegetación se caracteriza en su mayor parte por

matorral desértico micrófilo. Como se muestra en la siguiente tabla, la mayor parte del área del proyecto se encuentra ocupada por matorrales de este tipo, además de vegetación halófila xerófila y áreas sin vegetación aparente.

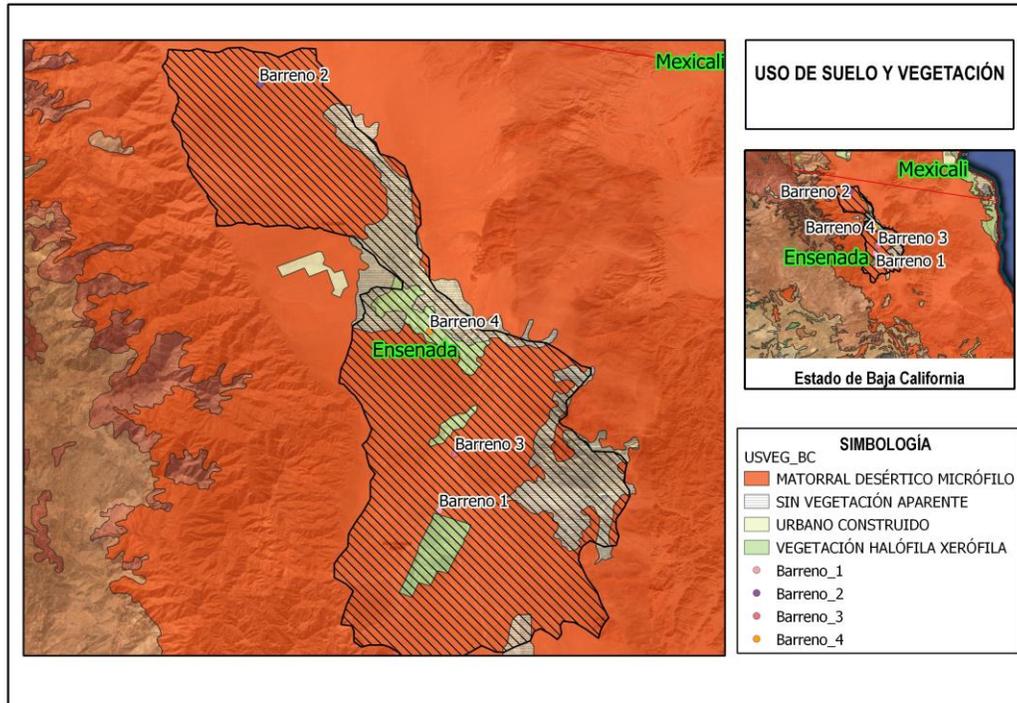


Figura 11. Uso de suelo y vegetación dentro del AI del Proyecto.

La vegetación principal encontrada en los sitios de barrenación corresponde a matorral desértico, entre la que destacan el Chamizo (*Atriplex canescens*) y el Tomatillo (*Physalis, spp*).

#### III.4.2.2 Fauna

Considerando que el predio colinda con la Sierra de San Pedro Mártir, en cuya fauna destaca el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), venado bura (*Odocoileus hemonius*), puma (*Puma concolor*), zorra (*vulpes macrotis*), mapache (*procyon lotor*), gato montés (*Lynx rufus californicus*), ardilla (*Otospermophilus beecheyi*) y coyote (*Canis latrans*) además de roedores, aves, reptiles e insectos

#### III.4.3 Medio socioeconómico

En el año 2015 la población del Municipio de Ensenada alcanzó los 519,813 habitantes, distribuidos en 1,567 localidades que se agrupan en 22 delegaciones municipales y la Ciudad de Ensenada. Por sus orígenes y posteriores eventos históricos, la composición de la población de Ensenada es multiétnica y multicultural. La población nativa pertenece a la rama lingüística de los yumanos, pero subsecuentemente suceden procesos migratorios extranjeros y del interior

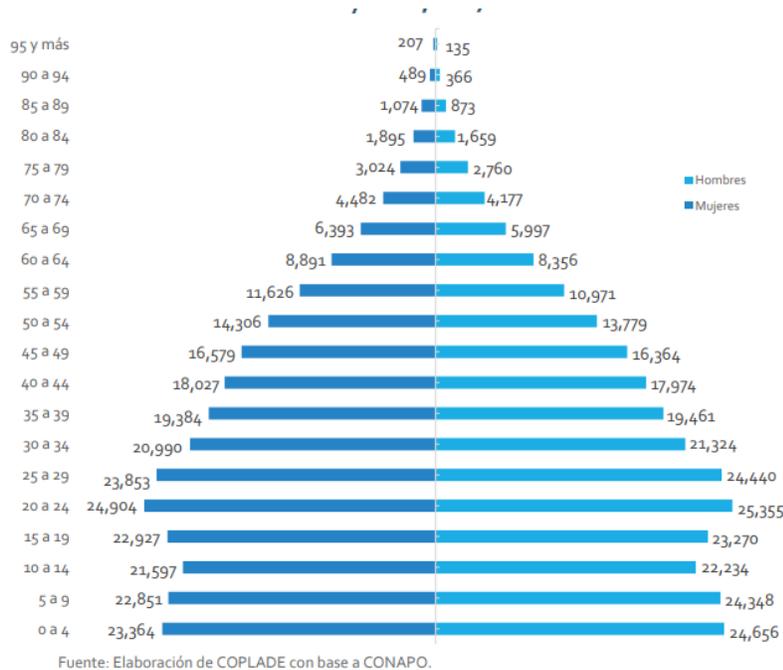
de la república mexicana recibiendo en las últimas décadas comunidades indígenas provenientes de Oaxaca, Guerrero y Sinaloa con fines de mejora en sus condiciones de vida a través del empleo en los campos agrícolas del Municipio. La población municipal ha crecido principalmente en la ciudad de Ensenada y en las localidades de las 22 delegaciones, principalmente El Sauzal de Rodríguez, Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero), Vicente Guerrero y Lázaro Cárdenas (San Quintín). Por tal motivo, los servicios públicos existentes se han concentrado principalmente en el norte del Municipio. La principal vía de comunicación terrestre es la Carretera Transpeninsular, que comunica a todo el Municipio con las demás localidades y con el vecino estado del sur. Se cuenta con caminos vecinales pavimentados y de terracería que permiten el acceso a los diferentes asentamientos humanos; en la comunicación marítima se cuenta con los puertos de Ensenada y El Sauzal, de altura y cabotaje respectivamente. En la comunicación aérea se tiene el Aeropuerto El Ciprés, instalación militar con servicio a la aviación civil y comercial. El Municipio de Ensenada sobresale en los ámbitos nacional e internacional, sobre todo por el turismo (ocupa el 2do lugar a nivel nacional en arribo de cruceros), la agricultura, la pesca, la acuacultura y la industria vitivinícola. Recientemente lo ha hecho también en la rama gastronómica, al nivel de ser declarada a Ensenada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO) con la categoría de Ciudad Creativa en Gastronomía.

A pesar de la riqueza de Ensenada en recursos naturales y humanos, el trabajo para atender las necesidades de toda su población aún no ha concluido, a la par de que han surgido nuevos retos al ir creciendo los asentamientos humanos. En términos de desarrollo social, un freno ha sido la pobreza que sigue prevaleciendo en la entidad al ocupar el primer lugar en pobreza moderada y extrema en el estado, con 36.1% en pobreza y 5.7% en pobreza extrema. El fenómeno de la inseguridad a través de fenómenos de delincuencia, el crimen organizado, el narcomenudeo y la adicción a las drogas ha sido una problemática que ha ido en aumento tanto en las zonas más urbanizadas como en las rurales, golpeando a la juventud y a las familias en general con un fuerte impacto en su tranquilidad, su patrimonio y las actividades económicas, constituyéndose en un freno al desarrollo y el bienestar de la población. Dado los retos que implican la amplitud del territorio de Ensenada y el importante número de localidades dispersas de variable tamaño en las 22 delegaciones, estas han tenido históricamente un déficit de servicios de drenaje, recolección de basura, calles sin pavimentar y agua potable, esto último agudizado con las condiciones de aridez del Municipio, el agotamiento y contaminación de las aguas subterráneas. Este déficit afecta

directamente al desarrollo urbano de las localidades, el cual se ha visto frenado por un sistema de movilidad deficiente dentro y entre los asentamientos del Municipio que permitan un traslado ágil de personas y mercancías, falta de espacios públicos y productivos como parques industriales e inseguridad jurídica en materia de reservas territoriales. Esto ha llevado a Ensenada a una pérdida de competitividad que ha afectado su desarrollo económico, financiero y fiscal debido también a una baja eficiencia institucional y rezago en la formación de capital humano. Finalmente, las localidades se encuentran inmersas en un rico y variado medio ambiente natural reconocido con la declaratoria de Áreas Naturales Protegidas, pero con fuertes presiones de urbanización que si no se lleva de manera sustentable existe el riesgo de impactarlas de manera negativa.

### Características demográficas

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) estima que para 2017, el municipio de Ensenada alcance un total de 535 mil 361 habitantes, de los cuales 50.2% son hombres (268 mil 497) y 49.8% mujeres (266 mil 684) distribuidos de la siguiente manera:



Gráfica 1. Población de Ensenada categorizada edad y sexo.

La edad mediana de la población de Ensenada es de 27 años y su índice de masculinidad asciende 100.61 hombres por cada 100 mujeres. La población de 0 a 11 años edad, suma un total 112 mil 886 habitantes; quienes tienen entre 12 y 29 años acumulan alrededor de un tercio de la población total con 170 mil 914

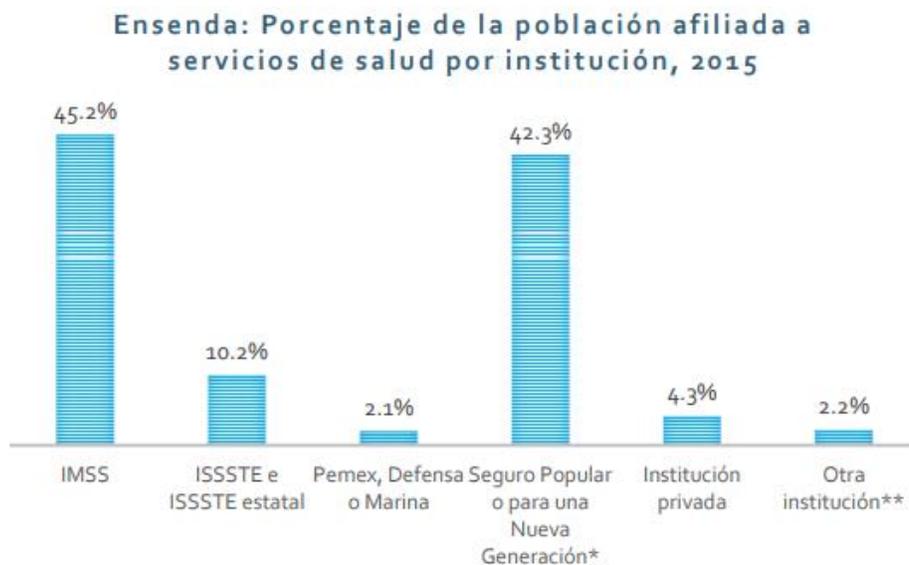
jóvenes; por otro lado, 218 mil 032 adultos de entre 30 y 64 son la mayoría de la población de Ensenada, y alrededor de 33 mil 530 son adultos mayores de 65 y más.

## Educación

Según la Encuesta Intercensal 2015 realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en Ensenada había un total de 356 mil 142 habitantes de 15 años y más en 2015, de los cuales 95.9% sabía leer y escribir y 3.6% era analfabeta, 0.5% correspondía al no especificado. Más de la mitad de la población en este rango de edad (15 años y más) contaba con algún grado de educación básica, alrededor de un cuarto tenía al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, preparatoria o bachillerato (general o tecnológico) o normal básica; otro tanto importante se concentraba en quienes contaban con educación superior conformada por la población que tenía al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, profesional (licenciatura, normal superior o equivalente), especialidad, maestría o doctorado.

## Salud

En 2015 hubo un total de 486 mil 639 habitantes según los resultados de la Encuesta Intercensal en Ensenada, de los cuales 85.9% de ellos estaban afiliados a alguna institución de salud, distribuidos de la siguiente manera:



Gráfica 2. Porcentaje de la población afiliada a servicios de salud.

## Economía

Se estimaron en 2015 un total de 383 mil 085 habitantes de 12 años y en Ensenada más de los cuales más de la mitad pertenecían a la Población Económicamente Activa (PEA), es decir, personas que durante el periodo de referencia realizaron o tuvieron una actividad económica (población ocupada) o buscaron activamente realizar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista (población desocupada); el restante porcentaje de la población pertenecía a la Población No Económicamente Activa (PNEA), es decir personas que durante el periodo de referencia no realizaron ni tuvieron una actividad económica, ni buscaron desempeñar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista.

### III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

Para la identificación de los impactos ambientales del presente proyecto se utilizó la metodología cualitativa de la matriz de causa-efecto Leopold. Dicha metodología consiste en:

1. Selección de los factores relevantes, es decir, los componentes ambientales que se verán afectados por las acciones; se ubican en las filas de la matriz.
2. Selección de las acciones relevantes, es decir, las que provocarán los impactos; se ubican en las columnas de la matriz.
3. Identificación mediante una diagonal (/), de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha, las celdas donde se produce una interacción, es decir, un impacto relevante.
4. Construcción de la matriz reducida, conteniendo solamente las acciones y factores relevantes.
5. Estimación de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10 y disposición del valor en la mitad superior de cada casilla, precedido del signo + o - según sea positivo o negativo.
6. Estimación de la importancia del impacto en una escala también de 1 a 10 y disposición de este en la parte inferior de la celda correspondiente.

Tabla 11. Valores de magnitud e importancia para matriz Leopold.

MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1		Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	-2		Media	Puntual	+2
Baja	Alta	-3		Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	-4		Temporal	Local	+4
Media	Media	-5		Media	Local	+5
Media	Alta	-6		Permanente	Local	+6
Alta	Baja	-7		Temporal	Regional	+7
Alta	Media	-8		Media	Regional	+8
Alta	Alta	-9		Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	-10		Permanente	Nacional	+10

La matriz va acompañada de un texto que explica los impactos identificados y la valoración realizada; en él se hará una especial referencia a los más importantes, así como las acciones y los factores más relevantes, que serán aquellos cuyas filas y columnas, respectivamente, aparezcan más llenas.

Aunque los valores no son sumables, ciertas totalizaciones tienen significado; así, la suma por filas (dividida por el número de impactos detectados en cada una de ellas) proporciona una idea de la agresividad de la acción que las encabeza, mientras la suma por columnas proporciona una estimación de la afección del conjunto de acciones al factor correspondiente.

Tomando este proceso en cuenta, los resultados de la matriz Leopold para el presente proyecto son los siguientes:

*Tabla 12. Resultados de matriz Leopold por filas.*

Factor Ambiental		Acciones		Totalización por filas
Características físicas y químicas	Suelo	Forma del terreno		0.5
	Agua	Subterránea		-0.5
	Atmósfera	Ruido		-5.75
		Calidad (gases y partículas)		-4
Condiciones biológicas	Flora	Arbustos		-10
	Fauna	Aves		-10
		Animales terrestres		-3
Factores culturales	Nivel cultural	Empleo		1.4
	Servicios e infraestructura	Eliminación de residuos sólidos		1
		Red de servicios		1
	Estético y de interés humano	Paisaje		-0.75

El resultado de esta metodología nos indica que los factores ambientales que se verán afectados de manera negativa son la atmósfera, flora y fauna, como resultado de las actividades de ahuyentamiento de fauna y el desmonte. Por otro lado, los impactos positivos que se tendrán serán sobre el suelo y la fauna, después de las actividades de abandono; y el empleo, debido a los requerimientos durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Tabla 13. Matriz Leopold

Factor Ambiental			Preparación del sitio			Construcción	Operación		Abandono			Totalización
			Trazo de planilla de barrenación	Ahuyentamiento de fauna	Desmonte	Instalación de planillas	Instalación de la maquinaria	Perforación	Sellado de pozo	Desmantelamiento de equipo	Limpieza del sitio	
Acciones												
Características físicas y químicas	Suelo	Forma del terreno					-2	3				0.5
	Agua	Subterránea			-1				1			-0.5
	Atmósfera	Ruido	-1			-4	-4	-7				-5.75
		Calidad (gases y partículas)	-2					-3				-4
Condiciones biológicas	Flora	Arbustos			-5							-10
	Fauna	Aves		-5								-10
		Animales terrestres		-5					2			-3
Factores culturales	Nivel cultural	Empleo	1	1	1	2	2					1.4
	Servicios e infraestructura	Eliminación de residuos sólidos								1		1
		Red de servicios				1						1
	Estético y de interés humano	Paisaje			-2	-2				1	1	-0.75
Totalización			-2	-19	-14	-3	-4	-18	7	1	3	

La evaluación de los impactos se realizó a través de la valoración cuantitativa. Una vez obtenidas las interacciones de la matriz Leopold se procedió a determinar el índice de incidencia del impacto, el cual consiste en describir los impactos identificados y considerados como significativos, según una serie de atributos:

- Signo: positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.
- Inmediatez: directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata sobre algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva del efecto primario.
- Acumulación: simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- Sinergia: sinérgico o no sinérgico. Sinergia significa reforzamiento de los efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.
- Momento en que se produce: corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor respectivamente.
- Persistencia: temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.
- Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.
- Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.
- Periodicidad: periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.
- Continuidad: continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Para continuar con esta evaluación se deben seguir el siguiente procedimiento:

1. Tipificar las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.
2. Atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable; así para los ejemplos anteriores, momento: inmediato 3, medio plazo 2 y largo plazo 1; recuperabilidad: fácil 1, regular 2, difícil 3.
3. Aplicar una función, suma ponderada u otra, para obtener un valor. Para obtener la incidencia típica, que fue la utilizada para este proyecto, se requiere hacer uso de la siguiente fórmula:

$$I=2I+3A+3S+M+P+2R+R$$

4. Estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la expresión:

$$I_e = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Los valores más cercanos a 1 serán considerados como altos y aquellos cercanos a 0, como bajos.

El resultado de la aplicación de este procedimiento, para el presente proyecto, se puede visualizar en las siguientes matrices, una para cada etapa del proyecto:

Informe Preventivo de Impacto Ambiental  
Actualización de IP del Proyecto de Exploración San Juan

Tabla 14. Resultados de incidencia estandarizada en etapa de preparación del sitio.

			Preparación del sitio				Atributos												
Factor Ambiental			Acciones	Trazo de planilla de barrenación	Ahuyentamiento de fauna	Desmonte	total de interacciones	signo	I	A	S	M	P	R	R	P	C	índice de incidencia de impacto	índice de incidencia estandarizado
Características físicas y químicas	Suelo	Forma del terreno																	
	Agua	Subterránea			-	1-		1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	15	0.077
	Atmósfera	Ruido		-			1-		3	1	1	3	1	1	1	1	1	19	0.231
		Calidad (gases y partículas)		-			1-		3	1	2	3	1	1	1	1	1	22	0.346
Flora	Arbustos				-	1-		3	1	1	1	1	2	1	1	1	19	0.231	
		Aves		-		1-		3	1	2	3	1	1	3	3	1	24	0.423	
	Fauna	Animales terrestres		-		1-		3	1	2	3	1	1	3	3	1	24	0.423	
Factores culturales	Nivel cultural	Empleo	+	+	+	3+		3	1	1	3	1	1	1	1	1	19	0.231	
	Servicios e infraestructura	Eliminación de residuos sólidos																	
		Red de servicios																	
	Estético y de interés humano	Paisaje					1-		1	1	2	3	1	2	1	1	20	0.269	

Tabla 15. Resultados de incidencia estandarizada en etapa de construcción.

			Construcción	Atributos													
Factor Ambiental			Acciones	Instalación de planillas	interacciones	signo	I	A	S	M	P	R	R	P	C	índice de incidencia de impacto	índice de incidencia estandarizado
Características físicas y químicas	Suelo	Forma del terreno															
	Agua	Subterránea															
	Atmósfera	Ruido		-	1	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	1	22
Calidad (gases y partículas)																	
Condiciones biológicas	Flora	Especies en peligro															
		Arbustos															
	Fauna	Aves															
		Especies en peligro															
		Animales terrestres															
Factores culturales	Nivel cultural	Empleo	+	1	+	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	19	0.231
	Servicios e infraestructura	Eliminación de residuos sólidos															
		Red de servicios		+	1	+	1	1	1	3	1	1	1	1	1	15	0.077
	Estético y de interés humano	Paisaje		-	1	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	15	0.077

Tabla 16. Resultados de incidencia estandarizada para etapa de operación.

Factor Ambiental			Operación		Atributos											Índice de incidencia de impacto	Índice de incidencia estandarizado	
			Acciones	Instalación de la maquinaria	Perforación	total de interacciones	signo	I	A	S	M	P	R	R	P			C
Características físicas y químicas	Suelo	Forma del terreno		-	1	-	3	1	1	3	1	2	2	1	1	22	0.346	
	Agua	Subterránea																
	Atmósfera	Ruido		-	-	2	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	19	0.231
		Calidad (gases y partículas)			-	1	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	19	0.231
Condiciones biológicas	Flora	Especies en peligro																
		Arbustos																
	Fauna	Aves																
		Animales terrestres																
Factores culturales	Nivel cultural	Empleo		+	1	+	3	1	1	3	1	1	1	1	1	19	0.231	
	Servicios e infraestructura	Eliminación de residuos sólidos																
		Red de servicios																
	Estético y de interés humano	Paisaje																

Tabla 17. Resultados de incidencia estandarizada para etapa de abandono.

Factor Ambiental			Abandono			Atributos											Índice de incidencia de impacto	Índice de incidencia estandarizado
			Sellado de pozo	Desmantelamiento de equipo	Limpieza del sitio	interacciones	signo	I	A	S	M	P	R	R	P	C		
Características físicas y químicas	Suelo	Forma del terreno	+			1+	3	1	1	3	3	1	1	1	1	21	0.3077	
	Agua	Subterránea																
	Atmósfera	Ruido																
Calidad (gases y partículas)																		
Condiciones biológicas	Flora	Especies en peligro																
		Arbustos																
	Fauna	Aves																
Animales terrestres					1+	1	1	1	3	3	1	1	1	1	17	0.1538		
Factores culturales	Nivel cultural	Empleo																
	Servicios e infraestructura	Eliminación de residuos sólidos			+	1+	1	1	1	3	1	1	1	1	15	0.0769		
		Red de servicios																
	Estético y de interés humano	Paisaje	+	+		2+	1	1	1	3	1	1	1	1	15	0.0769		

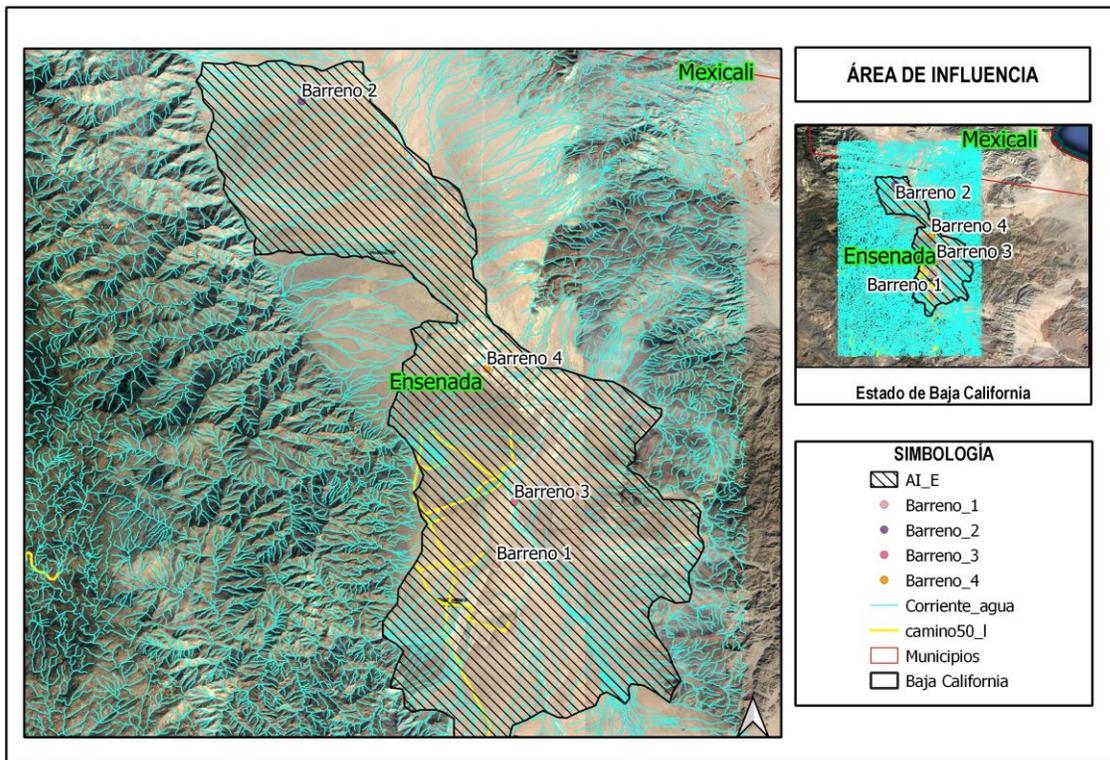
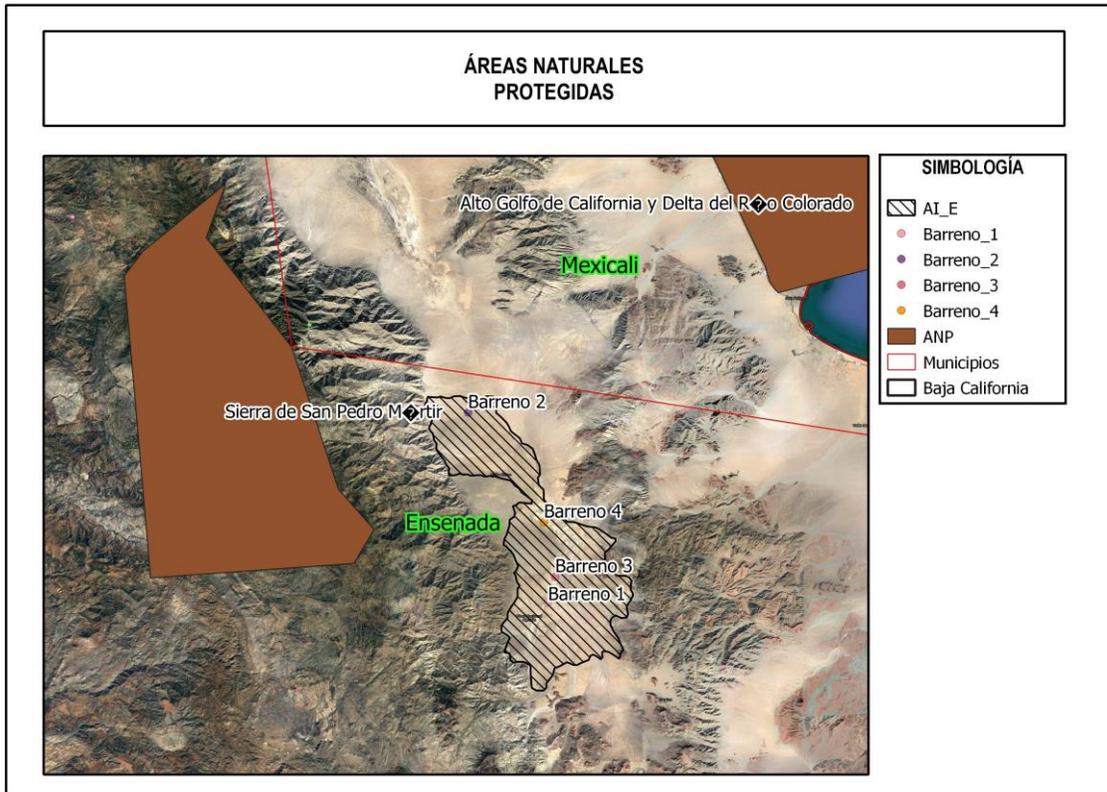
Los principales impactos que se encontraron se enlistan a continuación, por etapas del proyecto con sus debidas medidas de mitigación.

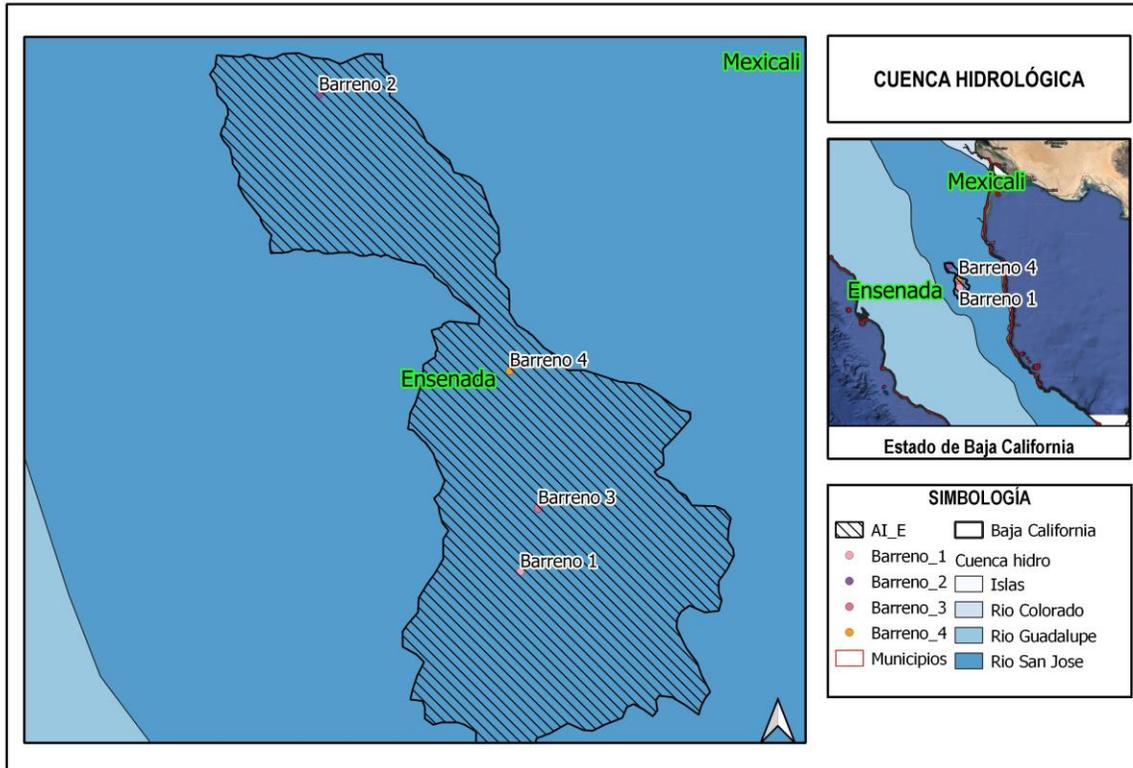
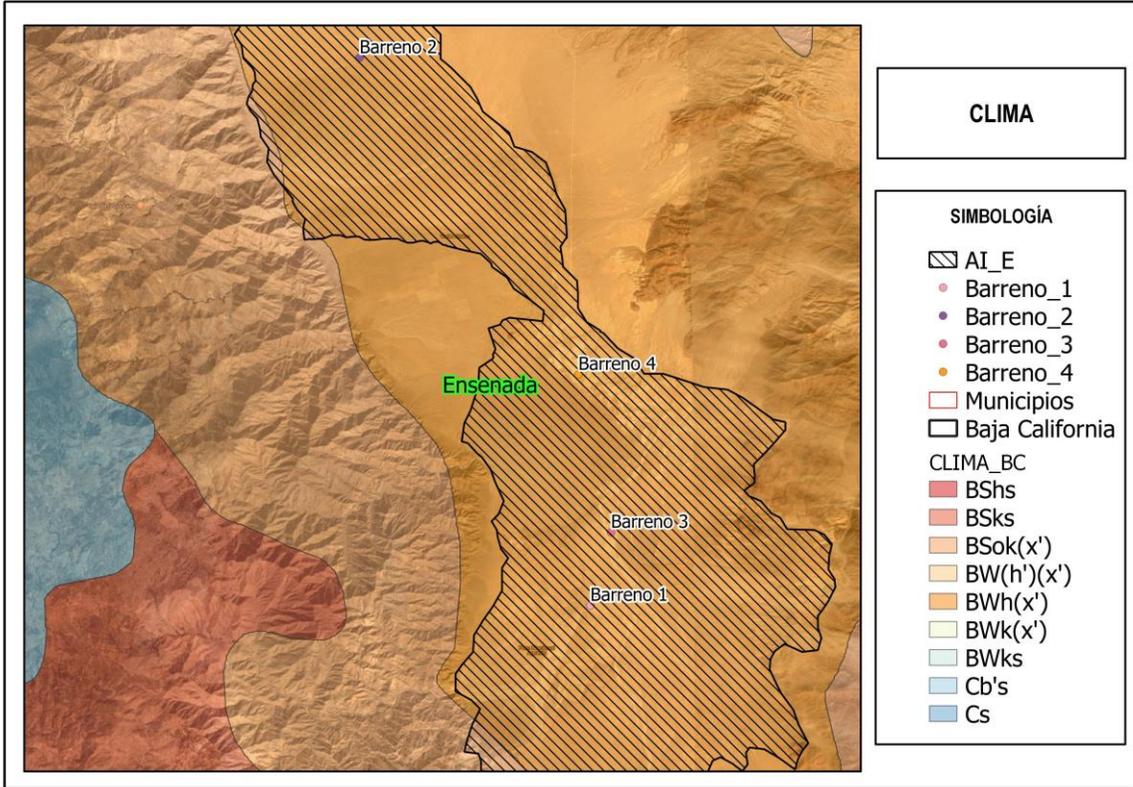
Tabla 18. Impactos identificados y medidas de prevención, mitigación y/o restauración.

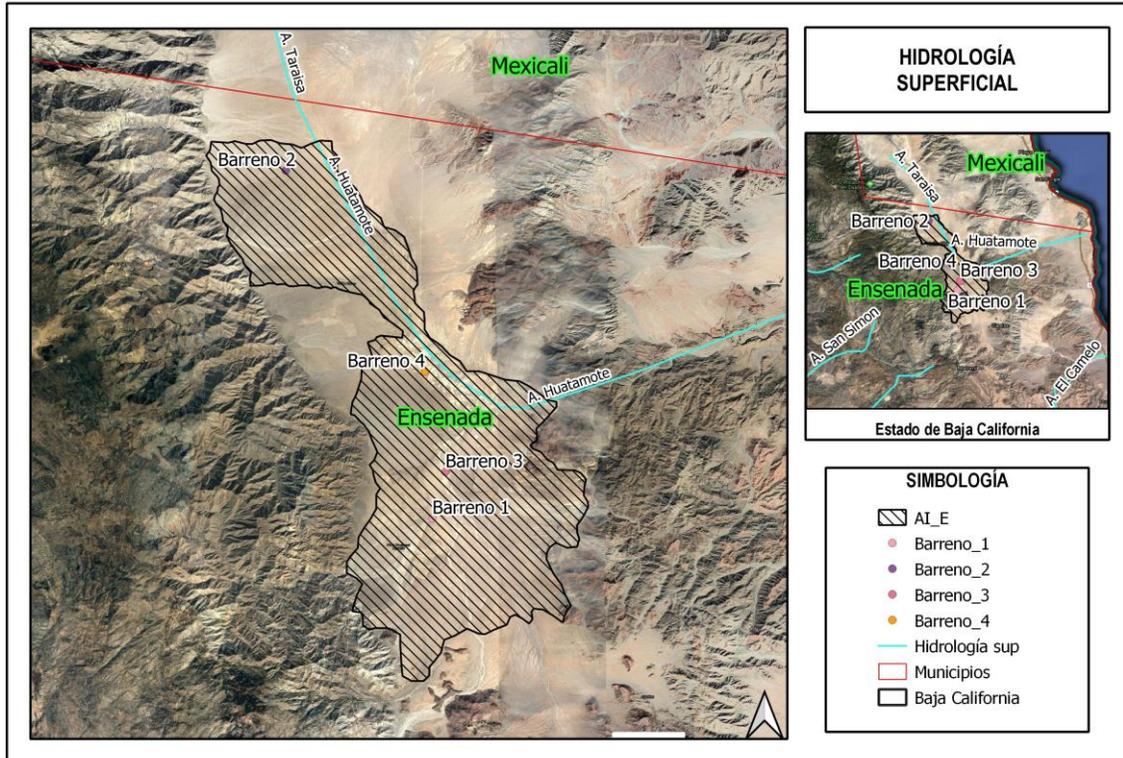
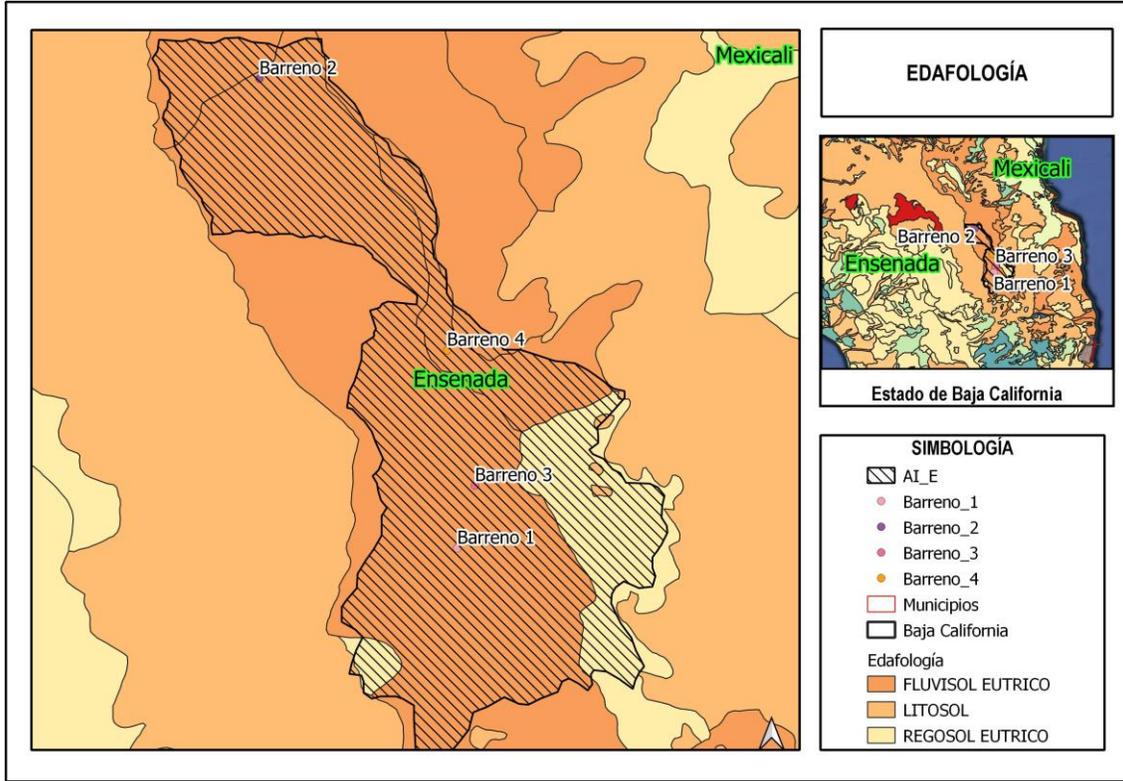
Factor Ambiental	Acción que puede causar el impacto	Descripción del impacto	Medidas de prevención, mitigación y/o restauración
<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</b>			
Suelo	Desmante	Propiciar erosión	Sólo se realizará el desmante en el área designada para la planilla de barrenación. El resultado del desmante se triturará y se dispondrá en el mismo sitio a fin de que se incorpore al suelo y se evite la erosión.
Flora	Desmante	Disminución de especies vegetales	Sólo se realizará el desmante en el área designada para la planilla de barrenación.
Fauna	Ahuyentamiento	Alteración de la vida normal de las especies	No se contemplan medidas, ya que esta es considerada como una medida de protección para las especies para que al momento de realizar las actividades estas no se vean dañadas.
Estético y de interés humano	Desmante	Modificación del paisaje	Sólo se realizará el desmante en el área designada para la planilla de barrenación.
Nivel cultural	Todas las actividades de esta etapa	Generación de empleos	Este impacto será temporal durante esta etapa.
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>			
Atmósfera	Instalación de planillas de barrenación	Alteración del confort sonoro	El ruido provendrá del movimiento para la instalación de las planillas, sin embargo, el nivel de ruido no excederá la normatividad aplicable y se realizará de forma diurna.
Servicios e infraestructura	Instalación de planillas de barrenación	Requerimiento de servicios	Se requerirá servicio de baños portátiles lo que se traduce en la generación de empleos indirectos de manera temporal.
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>			

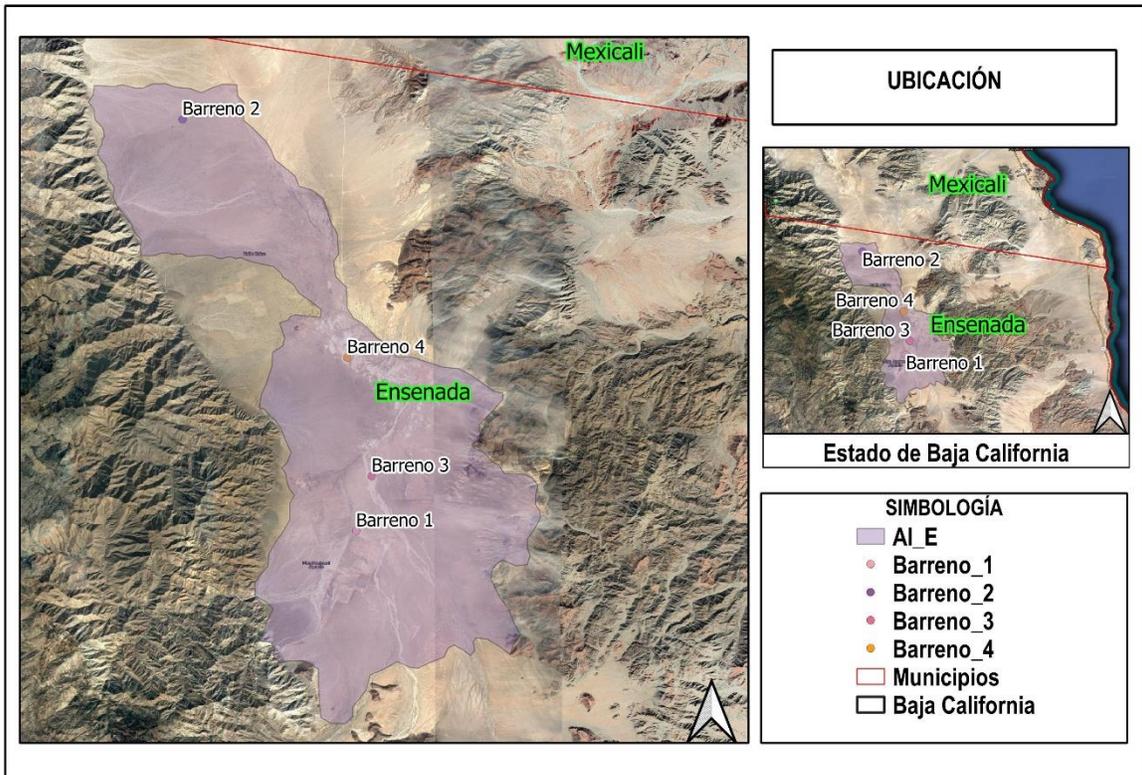
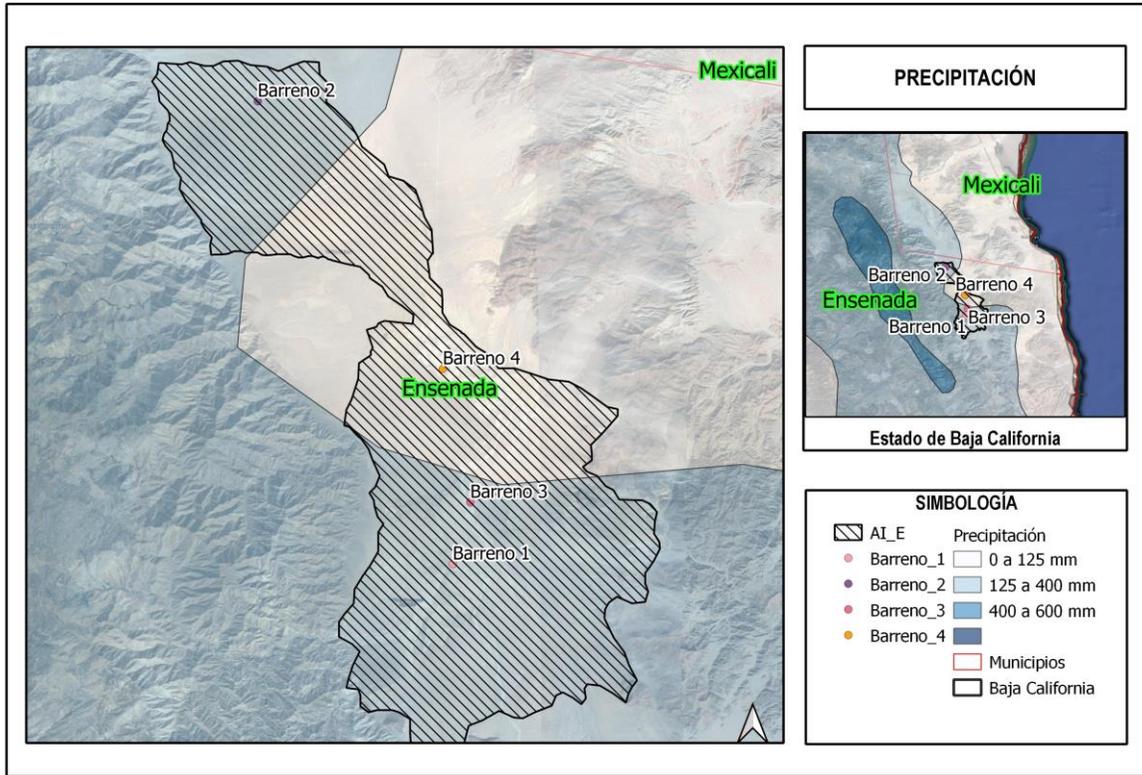
Suelo	Perforación	Alteración de la forma del terreno	Como medida de restauración se tiene contemplada en la etapa de abandono del sitio, el sellado de pozos, para evitar que especies de fauna queden atrapadas en estos.
Atmósfera	Movimiento de maquinaria	Contaminación por la combustión de la maquinaria	Como medida de mitigación, se tiene contemplado dar un mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria que sean usados para realizar las actividades. Dicho mantenimiento deberá ser en un lugar adecuado en las localidades cercanas al proyecto.
Atmosfera	Movimiento de maquinaria y actividad de perforación	Alteración del confort sonoro	El ruido provendrá del movimiento de maquinaria para la perforación, el nivel de ruido no excederá la normatividad aplicable y se realizará de forma diurna.
Nivel cultural	Todas las actividades de esta etapa	Generación de empleos	Este impacto será temporal durante esta etapa.
<b>ETAPA DE ABANDONO</b>			
Suelo	Sellado de pozos	Compensar la alteración de la forma del terreno	Esta actividad se hace con el fin de sellar los orificios realizados para la toma de muestra en la etapa de operación.
Estético y de interés humano	Desmantelamiento de equipo	Mejorar la vista del sitio	Una vez ejecutada esta actividad, el paisaje podrá volver a su vista original.

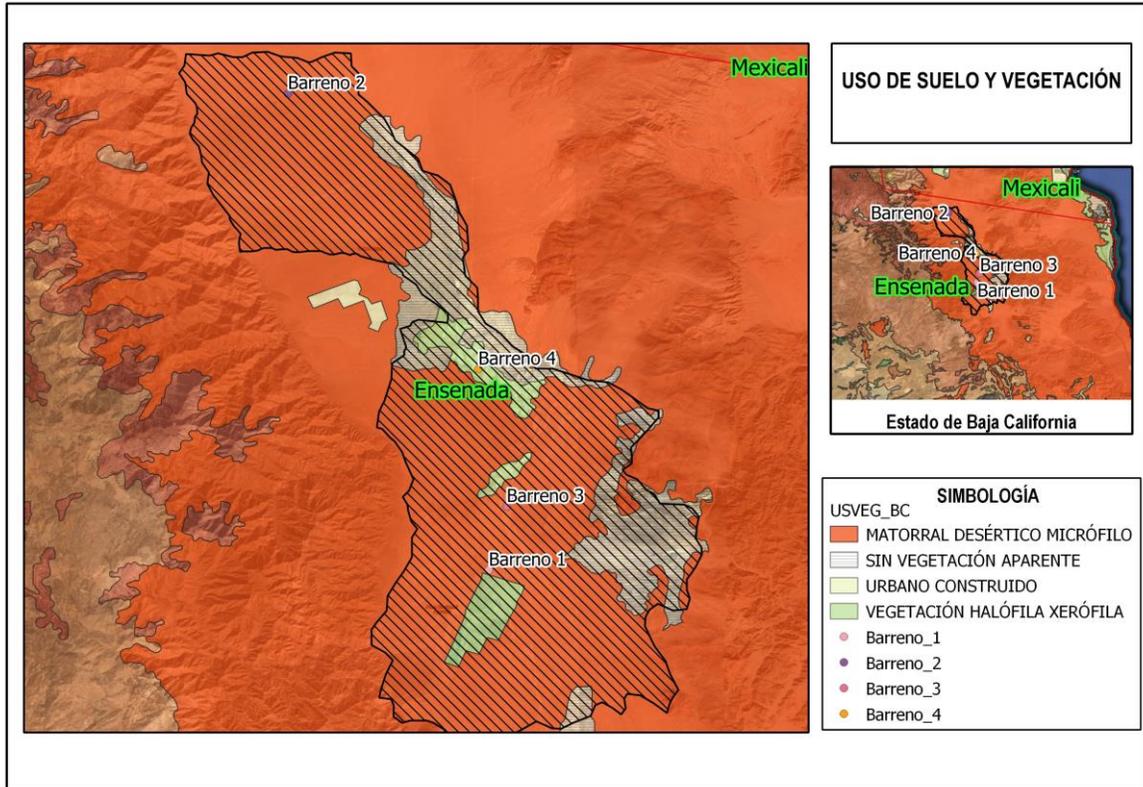
III.6 Planos de localización del área en la que se pretende realizar el Proyecto











### III.7 Condiciones adicionales