



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
-

Manifestación de Impacto Ambiental Minero

Modalidad: Particular



PROMOVENTE:



REPRESENTANTE LEGAL:



*“Aprovechamiento de
Arena en el Cauce del
Arroyo El Barbón,
Ensenada, Baja California ”*

Ensenada, Baja California; enero de 2020



Responsable de la elaboración del presente documento:



Tabla de contenido

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	9
1.1	Proyecto	9
1.1.1	Nombre del proyecto	10
1.1.2	Ubicación del proyecto	10
1.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto.....	10
1.1.4	Presentación de la documentación legal	10
1.2	Promovente	11
1.2.1	Nombre o razón social	11
1.2.2	Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente	11
1.2.3	Nombre y cargo del representante legal	11
1.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	11
1.3	Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	11
1.3.1	Nombre o razón social	11
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	11
1.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio.....	12
1.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio.....	12
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
2.1	Información general del proyecto.....	13
2.1.1	Naturaleza del proyecto.....	13
2.1.2	Selección del Sitio	15
2.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización	18
2.1.4	Inversión requerida.....	20
2.1.5	Dimensiones del proyecto.....	22
2.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	23

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

2.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	25
2.2	Características particulares del proyecto	26
2.2.1	Programa General de Trabajo.....	26
2.2.2	Preparación del sitio.....	28
2.2.3	Construcción de obras mineras.....	29
2.2.4	Construcción de obras asociadas o provisionales	30
2.2.5	Etapa de operación y mantenimiento.....	32
2.2.6	Etapa de abandono de sitio (post-operación)	33
2.2.7	Utilización de explosivos	33
2.2.8	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	33
2.2.9	Infraestructura para el manejo y la disposición de los residuos	36
2.2.10	Otras fuentes de daños	36
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	37
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL 44 DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	44
4.1	Delimitación del área de estudio.....	44
4.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	45
4.2.1	Aspectos abióticos.....	45
4.2.2	Aspectos bióticos	59
4.2.3	Paisaje	77
4.2.4	Medio socioeconómico	80
4.2.5	Diagnóstico ambiental	87
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	91
5.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	91
5.1.1	Indicadores de impacto.....	92
5.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto	93

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

5.1.3	Criterios y metodologías de evaluación.....	96
5.1.3.3	<i>Resultados de la evaluación de los impactos ambientales</i>	99
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	104
6.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	105
6.2	Impactos residuales.....	111
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	112
7.1	Pronóstico del escenario	112
7.2	Programa de Vigilancia Ambiental.....	113
7.2.1	Objetivo general	113
7.2.2	Líneas estratégicas.....	113
7.2.3	Indicadores de Realización	117
7.2.4	Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.....	118
7.2.5	Punto de comprobación.....	118
7.3	Conclusiones	119
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	121
8.1	Formatos de presentación	121
8.1.1	Planos definitivos	121
8.1.2	Fotografías.....	135
8.1.3	Videos.....	143
8.1.4	Listas de flora y fauna	143
8.1.5	Muestreo florístico	146
8.2	Otros anexos.....	159
8.2.1	Documentación Legal	159
8.2.1.1	Acta Constitutiva de la Empresa y Poder Notariado del Representante Legal	159
8.2.1.2	RFC del Promovente	160

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

8.2.1.3 RFC del responsable de la elaboración del estudio	161
8.2.1.4 RFC, CURP y Cédula Profesional del responsable técnico	161
8.2.2 Declaración Bajo Protesta de Decir la Verdad.....	162
8.2.3 Trabajos citados.....	163
8.3 Estudios Complementarios.....	164

Índice de Tablas

TABLA 1 VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO DE ARENA EN EL CAUCE DEL ARROYO EL BARBÓN.....	14
TABLA 2 PRINCIPALES CONCESIONES DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL MUNICIPIO DE ENSENADA.....	17
TABLA 3 COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO EN DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO.....	18
TABLA 4 CAPITAL TOTAL REQUERIDO (INVERSIÓN Y GASTOS DE OPERACIÓN) PROYECTADO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	20
TABLA 5 PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL.....	21
TABLA 6 SUPERFICIE POR AFECTAR CON RESPECTO A LA COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	22
TABLA 7 VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO DE ARENA EN EL CAUCE DEL ARROYO EL BARBÓN.....	23
TABLA 8 SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	26
TABLA 9 PROGRAMA DE TRABAJO GENERAL.....	27
TABLA 10 VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO POR AÑO EN EL CAUCE DEL ARROYO EL BARBÓN.....	30
TABLA 11 RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.....	34
TABLA 12 RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	34
TABLA 13 RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE POST OPERACIÓN.....	35
TABLA 14 INTENSIDAD Y DURACIÓN DEL RUIDO PROVENIENTE DE LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS A UTILIZAR EN EL PROYECTO.....	36
TABLA 15 CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A LA VOCACIÓN DEL PROYECTO POEBC.....	38
TABLA 16 CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE SUELO LITOSOL.....	51
TABLA 17 CARACTERÍSTICAS DE ACUÍFERO OJOS NEGROS - REAL DEL CASTILLO (POEBC 2014).....	58
TABLA 18 VEGETACIÓN ENLISTADA BIBLIOGRÁFICAMENTE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	62
TABLA 19 COORDENADAS DE LAS UNIDADES DE MUESTREO (COORDENADAS EN UTM).....	64
TABLA 20 ESPECIES ENCONTRADAS EN LAS UM DENTRO DEL PROYECTO.....	66
TABLA 21 ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	66
TABLA 22 ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ENLISTADAS EN LA NOM-059- SEMARNAT-2010.....	66
TABLA 23 VOLUMEN VEGETAL EN CADA UNA DE LAS UNIDADES MUESTREADAS.....	68

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

TABLA 24 VOLUMEN TOTAL POR ESPECIE EN CADA UNIDAD DE MUESTREADA, HECTÁREA, ÁREA DE APROVECHAMIENTO Y PORCENTAJE DE COBERTURA.	68
TABLA 25 NÚMERO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE APROVECHAMIENTO Y SU ABUNDANCIA RELATIVA.	69
TABLA 26 DENSIDAD, FRECUENCIA, DOMINANCIA Y VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE APROVECHAMIENTO.	70
TABLA 27 BIODIVERSIDAD EN LA ZONA DE ESTUDIO (ÍNDICE DE SHANNON-WIENER).....	72
TABLA 28 ÍNDICE DE SHANNON-WIENER.....	73
TABLA 29 ESPECIES FAUNÍSTICAS REPORTADAS PARA LA MICROCUENCA EL SAUZ.....	75
TABLA 30 ESPECIES FAUNÍSTICAS QUE TRANSITAN POR EL ÁREA DEL PROYECTO.....	75
TABLA 31 ESPECIES FAUNÍSTICAS INCLUIDOS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.	76
TABLA 32 EVOLUCIÓN LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE OJOS NEGROS.....	81
TABLA 33 EVOLUCIÓN LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD DE PUERTA TRAMPA.....	82
TABLA 34 ESTRUCTURA POR EDAD DE LOS HABITANTES DE OJOS NEGROS Y PUERTA TRAMPA.....	82
TABLA 35 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR EN EL POBLADO DE PUERTA TRAMPA.....	83
TABLA 36 DATOS RELEVANTES DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA E INACTIVA EN LOS POBLADOS DE OJOS NEGROS Y PUERTA TRAMPA.....	84
TABLA 37 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR EN EL POBLADO DE OJOS NEGROS.....	85
TABLA 38 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR EN EL POBLADO DE PUERTA TRAMPA.....	85
TABLA 39 IDENTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES DE IMPACTOS BÁSICOS PARA CUALQUIER PROYECTO (RESALTADO EN LETRA MÁS NEGRA LOS CORRESPONDIENTES AL PRESENTE PROYECTO).....	93
TABLA 40 IDENTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES DE IMPACTO PARA EL PRESENTE PROYECTO.	95
TABLA 41 CLASIFICACIÓN DE LOS VALORES DE SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO.	99
TABLA 42 MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO (EN ROJO LOS IMPACTOS NEGATIVOS Y AZUL AQUELLOS POSITIVOS PARA EL PROYECTO).....	100
TABLA 43 INTERACCIONES AMBIENTALES IDENTIFICADAS POR ETAPA DEL PROYECTO.....	100
TABLA 44 VALORES DE MAGNITUD DE LOS CRITERIOS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS PROVENIENTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	101
TABLA 45 VALORES DE LOS ÍNDICES APLICADOS, ASÍ COMO EL NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE CADA IMPACTO EVALUADO EN EL PROYECTO (EN ROJO LOS IMPACTOS NEGATIVOS Y EN AZUL AQUELLOS POSITIVOS).....	102
TABLA 46 MATRIZ CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES (LETRAS AZULES BENÉFICOS, LETRAS ROJAS ADVERSOS).....	103
TABLA 47 NÚMERO DE IMPACTOS DETERMINADO PARA CADA ACTIVIDAD DEL PROYECTO.....	103
TABLA 48 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA I. PREPARACIÓN DEL SITIO.....	109
TABLA 49 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA II. OPERACIÓN.....	110
TABLA 50 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA III. POST-OPERACIÓN.....	111

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 CROQUIS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	9
ILUSTRACIÓN 2 PLANO TOPOGRÁFICO DONDE SE OBSERVA EL ACCESO AL SITIO.	19
ILUSTRACIÓN 3 PLANO DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL A LAS QUE PERTENECE EL POLÍGONO DEL PROYECTO.	44
ILUSTRACIÓN 4 CLIMA EN EL ÁREA DE INTERÉS.	46
ILUSTRACIÓN 5 GEOLOGÍA EN EL POLÍGONO DEL PROYECTO.	48
ILUSTRACIÓN 6 TIPO DE SUELO EN EL POLÍGONO DEL PROYECTO.....	51
ILUSTRACIÓN 7 REGIÓN HIDROLÓGICA A LA QUE PERTENECE EL PROYECTO.	53
ILUSTRACIÓN 8 CUENCA A LA QUE PERTENECE EL PROYECTO.....	54
ILUSTRACIÓN 9 SUBCUENCA A LA QUE PERTENECE EL PROYECTO.....	54
ILUSTRACIÓN 10 MICROCUENCA EL SAUZ A LA QUE PERTENECE EL PROYECTO.....	55
ILUSTRACIÓN 11 ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES CIRCUNDANTES AL ÁREA DEL PROYECTO.....	56
ILUSTRACIÓN 12 TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES EN EL ÁREA DE APROVECHAMIENTO Y ZONA DE INFLUENCIA.....	59
ILUSTRACIÓN 13 MEDIDAS DE LAS UNIDADES DE MUESTREO CIRCULARES.	63
ILUSTRACIÓN 14 DELIMITACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTREO MEDIANTE ESTACAS COLOCADAS DE FORMA RADIAL A UNA DISTANCIA DE 17.85 M	64
ILUSTRACIÓN 15 UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO	65
ILUSTRACIÓN 16 TOMA DE DATOS PARA LA ESTIMACIÓN DE VOLUMEN	67
ILUSTRACIÓN 17 RANGOS DE LA COBERTURA DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE APROVECHAMIENTO.	73
ILUSTRACIÓN 18 HUELLAS Y EXCRETAS DE LEPÓRIDOS, EVIDENCIA INDIRECTA DE SU PRESENCIA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.	76
ILUSTRACIÓN 19 CAMINO VECINAL PRINCIPAL PAVIMENTADO QUE LLEVA AL ÁREA DEL PROYECTO.....	78
ILUSTRACIÓN 20 TIRADERO CLANDESTINO UBICADO UNOS METROS ANTES DEL ÁREA DEL PROYECTO.	78
ILUSTRACIÓN 21 CULTIVOS ALEDAÑOS AL ÁREA DEL PROYECTO [FUENTE: SECRETARÍA DE FOMENTO AGROPECUARIO, DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN SECTORIAL Y SEGUIMIENTO A LA INVERSIÓN PÚBLICA, OFICINA ESTATAL DE INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE EN (SEFOA, 2015)]......	79
ILUSTRACIÓN 22 EXISTENCIA DE GANADO BOVINO EN LA ZONA DE OJOS NEGROS [FUENTE: SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE AGOSTADEROS EN (SEFOA, 2015)]......	79
ILUSTRACIÓN 23 CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE OJOS NEGROS.....	81
ILUSTRACIÓN 24 CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE PUERTA TRAMPA	82
ILUSTRACIÓN 25 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR EDAD DE LA LOCALIDAD DE OJOS NEGROS (A) Y PUERTA TRAMPA (B)	83
ILUSTRACIÓN 26 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR EN LA LOCALIDAD DE PUERTA TRAMPA.....	85
ILUSTRACIÓN 27 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR EN LA LOCALIDAD DE OJOS NEGROS	85

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Índice de Ecuaciones

ECUACIÓN 1 ÍNDICE DE SHANNON-WIENER	71
ECUACIÓN 2 ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU.....	72
ECUACIÓN 3 ÍNDICE BÁSICO.....	98
ECUACIÓN 4 ÍNDICE COMPLEMENTARIO	98
ECUACIÓN 5 ÍNDICE DE IMPACTO.....	99
ECUACIÓN 6 SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO.....	99

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

I. Datos Generales del Proyecto, Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

1.1 Proyecto

El proyecto se ubica en el Arroyo El Barbón, localizado al este de la ciudad de Ensenada, en la delegación de Real del Castillo, municipio de Ensenada, Baja California.

El proyecto se encuentra al norte de la localidad de Puerta Trampa y al noreste de Ojos Negros, llegando a este desde la ciudad de Ensenada por la Carretera Federal 3 (sección 2 Ensenada – El Chinero) tomando el camino vecinal pavimentado con dirección al norte ubicado en el kilómetro 43, hasta las inmediaciones del Rancho Las Flores.

En la ilustración 1 se muestra la ubicación del proyecto, las localidades próximas, vías de comunicación, entre otras características (este mismo plano se muestra a doble carta en la sección 8.1.1 “planos definitivos”).

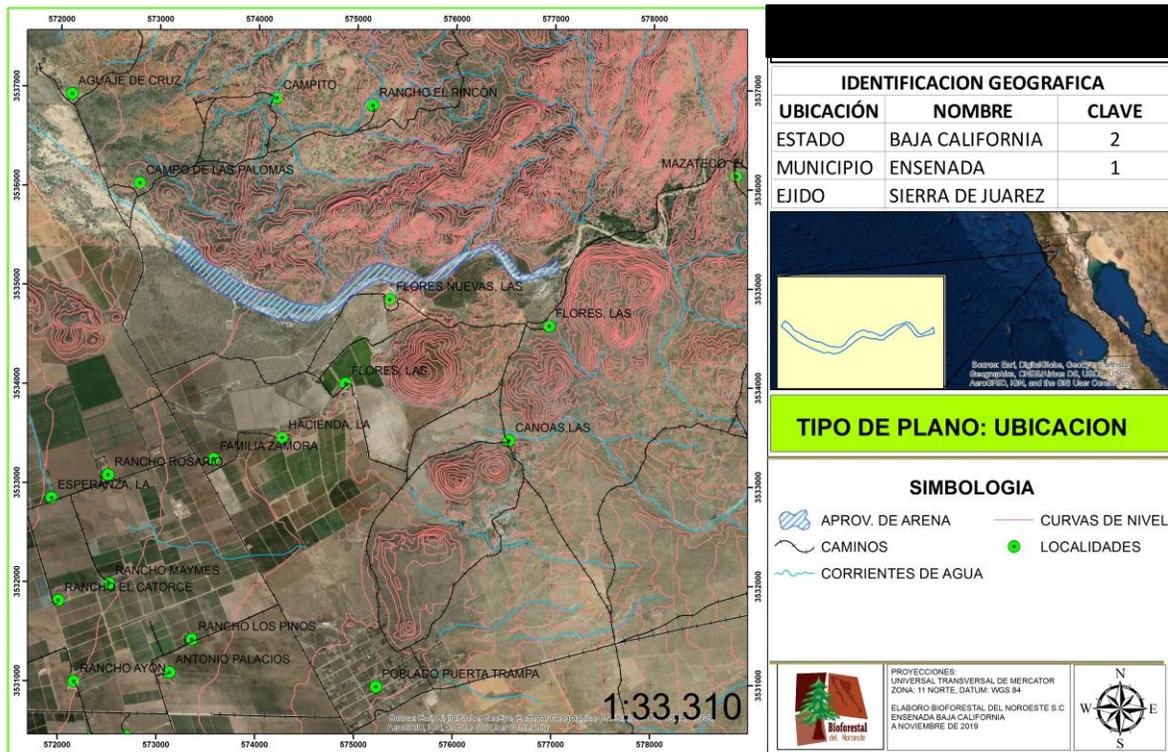


Ilustración 1 Croquis de ubicación del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
"Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California"

1.1.1 Nombre del proyecto

"Aprovechamiento de Arena en el Cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California"

1.1.2 Ubicación del proyecto

Entidad Federativa: Baja California (02)
Municipio: Ensenada (001)
Delegación: Real del Castillo
Localidad: Las Flores – Puerta Trampa

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

- Duración total: 10 años, con base al tiempo requerido para la solicitud y resolución de la concesión correspondiente, previo al inicio de la actividad en sí; ejecución del proyecto tomando el tiempo necesario para no apresurar las maniobras de extracción en completo apego a la ley; y finalmente una vez terminada esta, la verificación del restablecimiento paulatino del área.
- La extracción del material no se llevará a cabo en etapas, una vez que se cuente con las concesiones requeridas la extracción del volumen autorizado se realizará en una sola etapa (durante los 10 años solicitados). El proyecto en sí inicia con la preparación del sitio; siguiendo con la operación (extracción) y mantenimiento; terminando con acciones de mitigación y abandono del sitio. La presente Manifestación ampara la duración total del proyecto, a partir de su autorización.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

En el anexo 8.2.1.1 se presenta la documentación legal que corresponde a:

- Acta constitutiva de la sociedad denominada [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
- Poder notarial donde se denomina al representante legal [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
"Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California"

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

(Se anexa copia simple del acta constitutiva de la empresa en la sección 8.2.1.1)

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente

[REDACTED] (Se anexa copia en la sección 8.2.1.2)

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Nombre: [REDACTED]

Cargo: **Administrador Único** de la sociedad.

(Se anexa copia certificada del poder en la sección 8.2.1.1)

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Calle: [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED] (Se anexa copia en la sección 8.2.1.3)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
"Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California"

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre:

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

(Se anexa copia de los documentos antes citados en la sección 8.2.1.4)

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle:

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

II. Descripción del Proyecto

La Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta para la ejecución del proyecto de extracción de arena del cauce del Arroyo El Barbón se elaboró en seguimiento a una manifestación previamente autorizada [REDACTED] para el proyecto denominado “Aprovechamiento de arenas en el arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”. Debido al interés propio del promovente, se solicita la autorización de esta nueva manifestación con las modificaciones pertinentes requiriendo una nueva vigencia (vida útil del proyecto).

2.1 Información general del proyecto

2.1.1 Naturaleza del proyecto

Caracterización Técnica

El proyecto “Aprovechamiento de Arena en el Cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California” consiste en la explotación de materiales pétreos, específicamente arena por parte de la empresa [REDACTED] siendo esta actividad productiva la principal que desarrolla la empresa.

El material por obtener se encuentra en la zona federal del Arroyo El Barbón, en el municipio de Ensenada dentro de las coordenadas geográficas extremas 116° 13' 33.71" y 116° 11' 04.63" de latitud; y 31° 57' 26.14" y 31° 56' 42.96" de longitud. Cabe resaltar que esta actividad se llevará a cabo por primera vez en el polígono mencionado, sin embargo, existen otros aprovechamientos en el área circundante.

El proyecto consiste en la explotación del material pétreo en una superficie total de 564,965.89 m², con un rasante de corte de 3.00 m de profundidad en el banco del cauce del Arroyo El Barbón. El volumen total de extracción es de 1,927,976.54 m³ de arena, proyectando su extracción en un periodo de 10 años, teniendo un volumen mensual promedio de 16,066.47 m³ y un volumen promedio anual de 192,792.65 m³ en la tabla 1 se desglosan los volúmenes establecidos por año, mensual y semanalmente.

El objetivo principal de la extracción es abastecer los mercados de agregados para la construcción. Para llevar a cabo esta actividad se requiere el uso de maquinaria y equipo para el aprovechamiento de materiales no metálicos, no se utilizarán sustancias explosivas, esto con base al acuerdo del primer y segundo listado de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

actividades consideradas como altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, respectivamente.

Tabla 1 Volumen de aprovechamiento de arena en el cauce del Arroyo El Barbón.

Periodo	Volmen (F.A=1.15) H=3.00m	Unidad	Volumen Mensual	Unidad	Volumen Semanal	Unidad
Año-1	194,270.29	m ³	16189.19	m ³	4047.30	m ³
Año-2	194,491.01	m ³	16207.58	m ³	4051.90	m ³
Año-3	195,063.94	m ³	16255.33	m ³	4063.83	m ³
Año-4	187,464.56	m ³	15622.05	m ³	3905.51	m ³
Año-5	192,217.26	m ³	16018.10	m ³	4004.53	m ³
Año-6	196,356.85	m ³	16363.07	m ³	4090.77	m ³
Año-7	193,277.18	m ³	16106.43	m ³	4026.61	m ³
Año-8	194,460.83	m ³	16205.07	m ³	4051.27	m ³
Año-9	191,211.51	m ³	15934.29	m ³	3983.57	m ³
Año-10	189,163.11	m ³	15763.59	m ³	3940.90	m ³
Promedio	192797.65	m ³	16066.47	m ³	4016.618	m ³
TOTAL	1,927,976.54	m³				

El aprovechamiento se realizará de manera mecánica utilizando maquinaria y equipo especializado para la extracción, cernido, carga y transporte del material de interés. Se requerirá la utilización de cargadores frontales, camiones fuera de carretera (75 ton.) criba móvil de dos pisos, motoconformadora, pipa de agua y camiones de transporte (15 ton), además de personal para la operación de la maquinaria.

El efecto benéfico del proyecto va directamente al promovente y a la población del municipio de Ensenada, generando fuentes de empleo; e indirectamente a la industria de la construcción ya que se dispondrá de un material básico para esta estableciendo sus costos según la oferta y la demanda del producto.

Caracterización Ambiental

El proyecto se encuentra principalmente en un hábitat ripario con vegetación de galería, comprendido en la región mediterránea, presentando de manera general 2 rasgos de origen: vegetación nativa e introducida. La cubierta vegetal natural en las áreas aledañas al proyecto ha sido transformada en gran medida a través del tiempo por los usos del suelo relacionados a la actividad agrícola y ganadera, trayendo consigo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
"Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California"

el desplazamiento de la vegetación nativa, la que se encuentra en menor proporción y sólo en lugares donde las actividades humanas han permitido su regeneración.

Dentro del área del proyecto la vegetación se encuentra conservada, sin embargo, durante el muestreo realizado en el área de extracción se observaron especies no nativas como es el pino salado (*Tamarix pentandra*) y el tabaquillo (*Nicotina glauca*) siendo estas especies más comunes de lugares perturbados. Además de aquellas especies encontradas típicamente en ambientes riparios como son: *Populus fremonti* (álamo), *Salix bonplandiana* (sauce), *Baccharis sarothroides* (romerillo), *B. salicifolia* (guatamote), entre otras. La cobertura vegetal varía desde áreas prácticamente desprovistas de vegetación con cobertura menor al 20%, hasta áreas dentro del cauce densas con coberturas entre el 61 y 80%.

Con respecto a la fauna, de manera directa se observó la presencia de *Corvus corax* (cuervo común), *Cathartes aura* (zopilote), *Callipepla californica* (codorniz) *Lepus californica* (liebre de California) y de manera indirecta mediante huellas *Canis latrans* (coyote). Durante los recorridos realizados no se observaron madrigueras en el cauce del arroyo, esta área es utilizada principalmente para tránsito de la fauna, la cual se encuentra ampliamente distribuida por la microcuenca de El Sauz.

Presenta un clima árido, templado con temperaturas medias anuales entre 12 °C y 18 °C; la temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C; y la temperatura del mes más caliente menor o por debajo de 22 °C. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1981), el clima corresponde a BSks (Árido, templado) y Cs (templado). El ecosistema asociado con este tipo de clima y localización geográfica es comúnmente conocido como "mediterráneo" el cual se establece en gran parte de la costa oeste y norte de Baja California y la costa del sur de California.

Finalmente, el paisaje natural se ha visto modificado, debido a la cantidad de campos de cultivo que se encuentran antes de llegar al área del proyecto, basureros clandestinos, así como las rancherías que abundan en el área debido a la cercanía con los poblados de Puerta Trampa y Ojos Negros.

2.1.2 Selección del Sitio

Criterios Ambientales

Fisiográficamente se tiene que el Arroyo El Barbón es de 1,094 km² medido hasta su delgada garganta, con un promedio de elevación de alrededor de los 705

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

m.s.n.m. y pendiente media que va de este a oeste, entre 0.5 y 1% (Ponce, et al., 2009), lo que hace que sea un área extensa donde se encuentra el material de interés, ya que los suelos de aluvión de edad intermedia son depósitos localizados al sur y al norte del Arroyo El Barbón; el perfil es completamente arenoso, con una gradación de arenas medias a gruesas. Los aportes más recientes están localizados sobre el lecho del cauce y son continuamente rejuvenecidos por los constantes aportes de sedimentos originados en la Sierra de Juárez.

La presencia de especies invasoras y comunes de lugares perturbados, como son el pino salado y tabaquillo, nos indica que no es un lugar prístino o muy conservado ya que se encuentra muy cercano a centros poblacionales (Puerta Trampa y Ojos Negros), considerando que ya hay un impacto derivado de las actividades antropogénicas en el área.

No se encuentran especies faunísticas o florísticas bajo ninguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área de aprovechamiento, además de que la zona del proyecto no está embebida en algún Área Natural Protegida (ANP) ya sea federal, estatal o municipal.

Criterios Técnicos

Es fácilmente accesible desde el Puerto de Ensenada por la Carretera Federal No. 3, habiendo un camino interno pavimentado casi hasta en su totalidad hasta el área del proyecto y varios caminos de terracería en buen estado de conservación, orientados de norte a sur y este a oeste, lo que facilita la extracción y traslado del material.

El volumen por extraer, determinado mediante los estudios correspondientes, es rentable, sin poner en riesgo el cauce o manto freático del arroyo, siendo un área idónea para el desarrollo de la actividad, ya que para la selección del sitio se realizaron zanjas de exploración, concluyendo que es posible realizar el aprovechamiento del material de manera sustentable.

Aunado a lo anterior, se tiene que la calidad de material a extraer es de elevada calidad debido a su origen.

Criterios Socioeconómicos

Económicamente se ve directamente beneficiado el promovente y la población del municipio de Ensenada, a través de empleo (remunerado económicamente); e

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

indirectamente a la industria de la construcción ya que se dispondrá de un material básico para esta estableciendo sus costos según la oferta y la demanda del producto.

La cercanía con la ciudad de Ensenada y el fácil acceso al área disminuye los costos de operación, garantizando la rentabilidad del proyecto.

Socialmente, al generarse las fuentes de empleo se está dando opciones a las personas en generar ingresos de manera correcta con las prestaciones de ley que le competen a los trabajadores mejorando sus condiciones sociales.

Además, al haber caminos establecidos y próximos a la carretera federal, el proyecto no interfiere con las actividades económicas, sociales o culturales de los pobladores próximos al área del proyecto.

Otras Alternativas

Debido a que la extracción de este material se ha llevado a cabo desde hace varios años en diversos cauces del municipio (tabla 2), las opciones para la extracción de este material se van reduciendo, siendo la presentada en este documento la más adecuada con base a los citados en los tres criterios analizados previamente.

Tabla 2 Principales concesiones de extracción de arena en el municipio de Ensenada.

Año	Corriente o Vaso	Vol. De extracción (m ³ /año)	Superficie m ²	Latitud	Longitud
2004	Arroyo Santo Domingo	98,000.00	40,000.00	30°44'27.00"	115°59'59.00"
2010	A. Guadalupe y El Zorrillo	257,600.00	220,800.00	32°06'03.00"	116°49'33.70"
2006	Río Guadalupe	112,500.00	112,500.00	32°06'25.90"	116°31'48.80"
2010	Arroyo Guadalupe	248,000.00	248,000.00	32°05'05.40"	116°47'24.20"
2012	Arroyo San Vicente	132,831.50	132,831.50	31°16'01.60"	116°22'28.90"
2013	Arroyo Guadalupe	64,260.00	64,260.00	32°05'40.20"	116°46'53.10"
2013	Arroyo San Vicente	29,639.40	29,639.40	31°19'39.60"	116°15'48.90"
2011	Arroyo San Carlos	111,375.00	111,375.00	31°45'38.00"	116°34'16.60"
2004	Arroyo Seco y San Rafael	1,790,000.00	1,193,600.00	31°07'39.10"	116°07'00.60"
2013	Arroyo San Telmo	1,536,000.00	1,536,000.00	30°57'02.60"	115°56'22.10"
2011	Arroyo Guadalupe	30,470.00	30,470.00	32°06'03.30"	116°32'52.10"
2013	Arroyo La Trinidad	211,000.00	211,000.00	28°24'26.80"	113°58'12.90"

***Fuente: Consulta la base de datos del Repda "Registro Público de Derechos de Agua" CONAGUA, 2019**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La poligonal donde se desarrollará el proyecto (tabla 3) se encuentra dentro del cauce del Arroyo El Barbón las inmediaciones del Rancho Las Flores, localidad de Puerta Trampa en el municipio de Ensenada, Baja California.

Tabla 3 Coordenadas geográficas del polígono en donde se desarrollará el proyecto.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	573246.98	535472.48	34	576155.63	3535374.3	67	576253.97	535357.19
2	573380.42	535369.55	35	576313.83	535431.86	68	576050.6	535219.99
3	573479.11	535235.69	36	576344.22	535444.14	69	575996.91	535174.86
4	573620.15	535165.64	37	576409.5	535441.22	70	575947.98	535134.81
5	573861.98	535012.97	38	576498.64	535424.94	71	575878.47	535988.79
6	574025.84	534952.41	39	576556.25	535384.19	72	575819.7	535050.18
7	574165.26	534925.48	40	576604.3	535336.77	73	575711.39	535074.25
8	574294.38	534858.91	41	576649.72	535264.05	74	575690.27	535077.81
9	574388.69	3534822.9	42	576669.62	535230.95	75	575630.57	535085.63
10	574495.49	534810.71	43	576709.45	535167.32	76	575539.76	535090.28
11	574592.00	534797.12	44	576729.71	535145.09	77	575476.13	535102.89
12	574676.4	534811.14	45	576765.88	535137.22	78	575420.05	535109.79
13	574721.98	534832.98	46	576810.66	3535146	79	575370.34	535108.98
14	574766.4	534859.09	47	576856.99	535158.04	80	575328.6	535106.29
15	574817.13	534930.35	48	576900.86	535181.54	81	575254.49	535077.38
16	574897.56	535028.87	49	576985.75	535271.52	82	575209.13	535064.91
17	574957.8	535074.97	50	577023.17	3535312.2	83	575141.64	535028.56
18	575002.55	535117.41	51	577053.86	535162.04	84	575080.44	534991.77
19	575078.86	3535176.4	52	577002.03	535148.27	85	575018.01	534940.65
20	575143.01	535232.75	53	576980.78	535142.76	86	574983.91	534913.73
21	575317.02	3535308.2	54	576924.28	535127.41	87	574935.92	534870.45
22	575380.12	535322.84	55	576879.97	535115.48	88	574881.1	534832.23
23	575430.38	535320.84	56	576828.36	3535101	89	574721.06	534713.59
24	575501.55	535287.38	57	576775.62	535086.61	90	574628.83	534658.71
25	575593.06	535215.55	58	576710.56	535100.76	91	574481.3	534630.47
26	575646.69	535178.71	59	576689.2	535106.64	92	574362.95	534671.85
27	575695.74	535139.88	60	576646.13	535120.57	93	574236.81	534756.84
28	575772.46	535126.07	61	576623.78	535127.99	94	574133.46	534788.46
29	575841.22	535160.14	62	576565.97	535227.92	95	573892.41	534791.93
30	575891.51	535209.51	63	576538.97	535326.04	96	573580.97	534949.98
31	575951.16	535256.18	64	576476.37	535376.03	97	573181.98	535311.04
32	576010.41	535282.99	65	576355.1	535386.54	98	573149.91	535328.33
33	576093.25	535329.82	66	576323.96	535381.72	99	573246.98	535472.46

La principal vía de acceso es por la Carretera Federal 3 (sección 2 Ensenada – El Chinero) tomando el camino vecinal pavimentado con dirección al norte ubicado en el kilómetro 43, en las inmediaciones del Rancho Las Flores (ilustración 2).

El área destinada al manifiesto de impacto ambiental contempla una superficie de 56.496 ha, la cual contempla solo el área de extracción del material o aprovechamiento, en donde se encontrarán los vehículos y maquinaria requeridas para la ejecución del proyecto [cargadores frontales, camiones fuera de carretera (75 ton.) criba móvil de dos pisos, motoconformadora, pipa de agua y camiones de transporte (15 ton)], avanzando en el polígono conforme avance el aprovechamiento dentro del cauce; no se contempla la construcción de ningún tipo de infraestructura temporal y/o permanente. Al no contemplar obras y/o áreas diferentes a aquellas del aprovechamiento, no se presenta plano de conjunto.

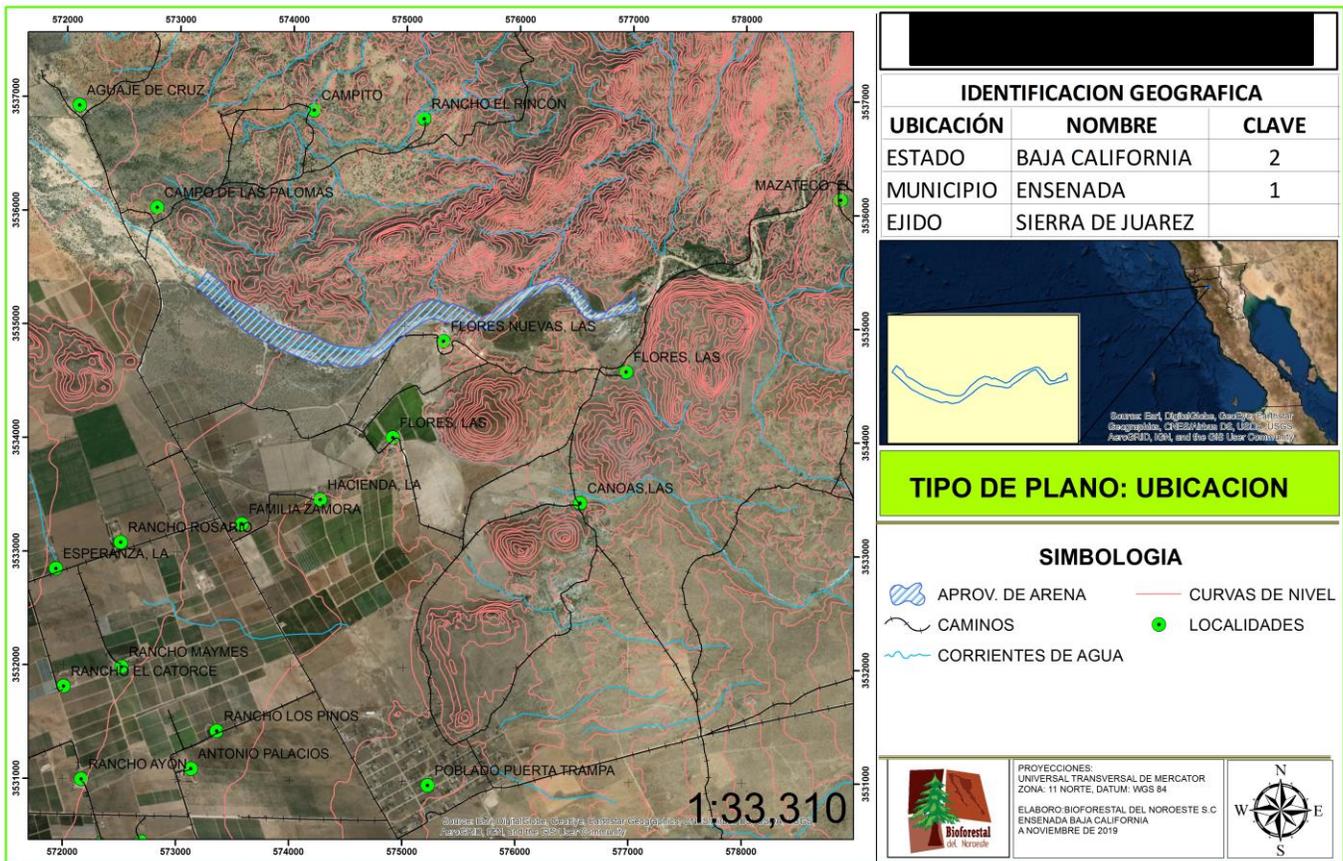


Ilustración 2 Plano topográfico donde se observa el acceso al sitio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

2.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada del proyecto es de \$ 37,894,392.00 (treinta y siete millones ochocientos noventa y cuatro mil trescientos noventa y dos pesos 00/100 m.n.) esta cantidad corresponde a la inversión fija y a los gastos de operación iniciales (tabla 4).

Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación no son posibles de precisar, sin embargo, la inversión que sea necesaria hacer en este rubro será ejecutada, ya que se tiene destinado un monto inicial de \$ 375,192.00 (trescientos setenta y cinco mil ciento noventa y dos pesos 00/100 m.n.) para este fin, correspondiente al 1% de la inversión.

Tabla 4 Capital total requerido (Inversión y gastos de operación) proyectado para la ejecución del proyecto.

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Importe (pesos m.n.)
Cargadores frontales	4	2,500,000	10,000,000.00
Camiones fuera de carretera (75 ton)	3	3,500,000	10,500,000.00
Criba móvil de 2 pisos	2	3,000,000	6,000,000.00
Motoconformadora	1	1,500,000	1,500,000.00
Camión pipa	1	600,000	600,000.00
Preparación del sitio	1	500,000	500,000.00
Camiones de transporte (35 ton)	10	600,000	6,000,000.00
Capital de trabajo	2	1,209,600	2,419,200.00
SUBTOTAL			37,519,200.00
Medidas de prevención y mitigación	1 %		375,192.00
TOTAL			37,894,392.00

La inversión se pretende recuperar en 3 años a partir del inicio de las operaciones de comercialización de los materiales extraídos, según la tabla de amortización (tabla 5).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 5 período de recuperación del capital.

Periodos	inicial	Interés	Amortización	Cuota	Final
0					\$37,894,392.00
1	\$37,894,392.00	\$738,940.64	\$735,852.69	\$1,474,793.33	\$37,158,539.31
2	\$37,158,539.31	\$724,591.52	\$750,201.82	\$1,474,793.33	\$36,408,337.49
3	\$36,408,337.49	\$709,962.58	\$764,830.75	\$1,474,793.33	\$35,643,506.74
4	\$35,643,506.74	\$695,048.38	\$779,744.95	\$1,474,793.33	\$34,863,761.79
5	\$34,863,761.79	\$679,843.35	\$794,949.98	\$1,474,793.33	\$34,068,811.81
6	\$34,068,811.81	\$664,341.83	\$810,451.50	\$1,474,793.33	\$33,258,360.30
7	\$33,258,360.30	\$648,538.03	\$826,255.31	\$1,474,793.33	\$32,432,105.00
8	\$32,432,105.00	\$632,426.05	\$842,367.29	\$1,474,793.33	\$31,589,737.71
9	\$31,589,737.71	\$615,999.89	\$858,793.45	\$1,474,793.33	\$30,730,944.26
10	\$30,730,944.26	\$599,253.41	\$875,539.92	\$1,474,793.33	\$29,855,404.34
11	\$29,855,404.34	\$582,180.38	\$892,612.95	\$1,474,793.33	\$28,962,791.39
12	\$28,962,791.39	\$564,774.43	\$910,018.90	\$1,474,793.33	\$28,052,772.49
13	\$28,052,772.49	\$547,029.06	\$927,764.27	\$1,474,793.33	\$27,125,008.22
14	\$27,125,008.22	\$528,937.66	\$945,855.67	\$1,474,793.33	\$26,179,152.54
15	\$26,179,152.54	\$510,493.47	\$964,299.86	\$1,474,793.33	\$25,214,852.68
16	\$25,214,852.68	\$491,689.63	\$983,103.71	\$1,474,793.33	\$24,231,748.98
17	\$24,231,748.98	\$472,519.11	\$1,002,274.23	\$1,474,793.33	\$23,229,474.75
18	\$23,229,474.75	\$452,974.76	\$1,021,818.58	\$1,474,793.33	\$22,207,656.17
19	\$22,207,656.17	\$433,049.30	\$1,041,744.04	\$1,474,793.33	\$21,165,912.13
20	\$21,165,912.13	\$412,735.29	\$1,062,058.05	\$1,474,793.33	\$20,103,854.09
21	\$20,103,854.09	\$392,025.15	\$1,082,768.18	\$1,474,793.33	\$19,021,085.91
22	\$19,021,085.91	\$370,911.18	\$1,103,882.16	\$1,474,793.33	\$17,917,203.75
23	\$17,917,203.75	\$349,385.47	\$1,125,407.86	\$1,474,793.33	\$16,791,795.89
24	\$16,791,795.89	\$327,440.02	\$1,147,353.31	\$1,474,793.33	\$15,644,442.57
25	\$15,644,442.57	\$305,066.63	\$1,169,726.70	\$1,474,793.33	\$14,474,715.87
26	\$14,474,715.87	\$282,256.96	\$1,192,536.37	\$1,474,793.33	\$13,282,179.50
27	\$13,282,179.50	\$259,002.50	\$1,215,790.83	\$1,474,793.33	\$12,066,388.66
28	\$12,066,388.66	\$235,294.58	\$1,239,498.76	\$1,474,793.33	\$10,826,889.91
29	\$10,826,889.91	\$211,124.35	\$1,263,668.98	\$1,474,793.33	\$9,563,220.93
30	\$9,563,220.93	\$186,482.81	\$1,288,310.53	\$1,474,793.33	\$8,274,910.40
31	\$8,274,910.40	\$161,360.75	\$1,313,432.58	\$1,474,793.33	\$6,961,477.82
32	\$6,961,477.82	\$135,748.82	\$1,339,044.52	\$1,474,793.33	\$5,622,433.30
33	\$5,622,433.30	\$109,637.45	\$1,365,155.88	\$1,474,793.33	\$4,257,277.42
34	\$4,257,277.42	\$83,016.91	\$1,391,776.42	\$1,474,793.33	\$2,865,500.99
35	\$2,865,500.99	\$55,877.27	\$1,418,916.06	\$1,474,793.33	\$1,446,584.93
36	\$1,446,584.93	\$28,208.41	\$1,446,584.93	\$1,474,793.33	\$0.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

2.1.5 Dimensiones del proyecto

Superficie total del polígono del proyecto: **564,965.89 m² (56.49 ha)**

Superficie por afectar de cobertura vegetal: **169,489.77 m² (16.95 ha)**

El aprovechamiento se llevará a cabo en el cauce del arroyo El Barbón, en donde la vegetación que será afectada con la ejecución del proyecto es la denominada **riparia** (vegetación de galería) colindante con chaparral, en donde por sus características no se muestra una densa cubierta vegetal encontrándose principalmente los estratos herbáceos y arbustivos.

Durante los recorridos de reconocimiento y levantamiento del inventario florístico en campo se observaron algunos ejemplares de árboles característicos de estos ambientes como son *Populus fremonti* (álamo) y *Salix bonplandiana* (sauce), principalmente; este estrato no será removido del área, circundando estos durante las labores de extracción. La cobertura vegetal se encuentra principalmente en el rango del 0 al 20% habiendo en algunas secciones del cauce coberturas de entre el 60 al 80% siendo estas últimas minorías con respecto al primer rango (tabla 6).

Tabla 6 Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Tipo de vegetación	Superficie con cobertura vegetal a afectar	Porcentaje con respecto a la superficie total del proyecto
Vegetación de galería (riparia)	169,489.77 m²	30 %

Dentro de la vegetación del área del proyecto solo se observa un tipo de vegetación de tipo riparia o de galería localizada en el cauce del arroyo, y contigua a esta se observan comunidades de chaparral localizadas en laderas y cerros.

Superficie para obras permanentes: **0.00 m² (0.00 ha)**

No se contempla la construcción de ningún tipo de obra, ya sea de carácter permanente o temporal.

Volumen total de extracción: **1,927,976.54 m³**

El volumen total de extracción solicitado es de 1,927,976.54 m³ de arena, proyectando su extracción en un periodo de 10 años, teniendo un volumen promedio mensual de 16,066.47 m³ y un volumen promedio anual de 192,797.65 m³ (tabla 7).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 7 Volumen de aprovechamiento de arena en el cauce del Arroyo El Barbón.

Periodo	Volmen (F.A=1.15) H=3.00m	Unidad	Volumen Mensual	Unidad	Volumen Semanal	Unidad
Año-1	194,270.29	m ³	16189.19	m ³	4047.30	m ³
Año-2	194,491.01	m ³	16207.58	m ³	4051.90	m ³
Año-3	195,063.94	m ³	16255.33	m ³	4063.83	m ³
Año-4	187,464.56	m ³	15622.05	m ³	3905.51	m ³
Año-5	192,217.26	m ³	16018.10	m ³	4004.53	m ³
Año-6	196,356.85	m ³	16363.07	m ³	4090.77	m ³
Año-7	193,277.18	m ³	16106.43	m ³	4026.61	m ³
Año-8	194,460.83	m ³	16205.07	m ³	4051.27	m ³
Año-9	191,211.51	m ³	15934.29	m ³	3983.57	m ³
Año-10	189,163.11	m ³	15763.59	m ³	3940.90	m ³
Promedio	192797.65	m ³	16066.47	m ³	4016.618	m ³
TOTAL	1,927,976.54	m³				

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

Uso de Suelo

La poligonal donde se llevarán a cabo el proyecto siendo el cauce del arroyo El Barbón, se encuentra “sin uso evidente” ya que no presenta escurrimientos permanentes que pudieran ser aprovechados. No siendo así en las colindancias del proyecto, en donde se identificaron cuatro tipos de uso de suelo: pecuario, agrícola, forestal y asentamientos humanos.

El uso de suelo agrícola comprende zonas de agricultura de temporal, agricultura de riego y pastizal inducido huizachal, localizadas en casi toda la extensión de la planicie donde las condiciones de suelo y presencia de agua han propiciado el desarrollo de cultivos, sobre todo de riego (Macías-Caballero, 2006). Hay cuatro tipos de cultivos en el valle de Ojos Negros: 1. Forraje perenne (ej. Alfalfa), 2. Forraje temporal (ej. avena, cebada, maíz, sorgo y otros pastos), 3. Granos (incluyendo cebada, trigo, sorgo y maíz) y 4. Vegetales (cebolla, cebollín, papas, y en menor grado, sandía, melón, ajo, chiles, lechuga, calabaza, rábanos, cilantro, pepinos, col, zanahoria y otras frutas; y plantas ornamentales) (Ponce, et al., 2009).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Con respecto al uso de suelo pecuario, alrededor de 750 personas viven de la cría de ganado en el valle. El hato ganadero está compuesto fundamentalmente por ganado bovino productor de carne (4604 cabezas), bovino productor de leche (1862 cabezas), borregos (310 cabezas), caballos (284 cabezas) y marranos (60 cabezas). La infraestructura consiste en 95 km de bardas, 12 corrales, 5 baños antigarrapatas y 10 bebederos. La producción de leche es de 11,700 litros diarios, con 70% de la producción comercializada como leche fresca y el resto (30%) es usada en la producción de queso. El ganado utilizado en la producción de carne se alimenta de pastos naturales, praderas de riego y residuos de cosechas. En la actualidad el ganado es enviado a Mexicali, Tijuana y Ensenada para su engorda y venta (Ponce, et al., 2009).

Las áreas que limitan al norte del proyecto, específicamente la zona cerril, se considera un uso de suelo forestal, en donde la vegetación corresponde a aquella del chaparral.

Finalmente, se observan dos asentamientos humanos cerca al área del proyecto siendo el poblado de Puerta Trampa y el de Ojos Negros, estando colindante al área de aprovechamiento el Rancho Las Flores.

Uso de los Cuerpos de Agua

En el área del proyecto o colindante a este no se encuentran cuerpos de agua superficiales, el agua subterránea es la fuente más importante para el apoyo de las actividades económicas de la zona. El acuífero B.C.-08 Ojos Negros se tienen registrados 153 aprovechamientos, correspondientes a 137 pozos profundos, 14 pozos a cielo abierto y 2 manantiales. Del total de pozos profundos 72 se encontraron activos, 58 se reportan como inactivos y 7 destruidos. Por lo que corresponde a pozos a cielo abierto no se reporta ninguna obra activa, 11 inactivos y 3 destruidos. De los 72 aprovechamientos activos el agua que se extrae se destina para los siguientes usos: 60 para el desarrollo agrícola, 6 para satisfacer las necesidades domésticas, 2 para el suministro de agua potable de los poblados, 3 se destinan para uso de abrevadero y 1 de uso turístico (CONAGUA, 2015).

Se observa que el acuífero ha sufrido una disminución de la reserva almacenada, con un volumen medio anual de 6.52 Mm^3 , lo que corresponde a un abatimiento del nivel freático en el área de 0.33 m al año. La reserva almacenada del acuífero es de 517.5 Mm^3 , determinada con base en las características geométricas del acuífero, su área acuífera y el coeficiente de almacenamiento. Tomando en cuenta que la sobreexplotación es del orden de 6.5 Mm^3 y siguiendo con el régimen de operación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

actual, en un período de 50 años, la superficie agrícola se habrá reducido considerablemente, limitando la disponibilidad hidráulica e incrementando drásticamente los costos de operación. Es necesario implementar un programa para reducir en un 25.8 % la extracción media anual de agua subterránea, lo que deberá tener un impacto directo sobre las obras de uso agrícola, ya que los usos prioritarios como son público-urbano, doméstico y abrevadero, son volúmenes muy pequeños (CONAGUA, 2015).

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El polígono donde se localiza el proyecto es completamente rural, no encontrándose ningún tipo de servicio. Aquellos más cercanos se localizan en el Poblado de Puerta Trampa y/u Ojos Negros, los cuales cuentan con agua potable, luz, teléfono.

Como se mencionó anteriormente, el acceso al área se encuentra en óptimas condiciones, ya que en su mayoría se encuentra pavimento, y a partir de donde termina el pavimento existen brechas bien definidas y anchas que conectan las diversas rancherías y zonas de cultivo con la carretera federal.

Con respecto a los servicios básicos para los trabajadores, la cercanía con los poblados hace que cuenten con estos a la mano, sin embargo, el promovente está dispuesto a ofertarlos en el área si así son requeridos. Se instalarán garrafones de agua en el patio de maniobras para consumo humano; además se contratará el servicio de sanitarios portátiles con una empresa dedicada a este rubro, colocándolas temporalmente en la misma área. Los residuos sólidos que pudieran generarse, producto de las actividades propias de los trabajadores (alimentos, agua embotellada, etc.) serán dispuestos en bolsas de basura grandes y llevadas al poblado de Ojos Negros y/o el relleno sanitario que queda de paso hacia la ciudad de Ensenada. Finalmente, el servicio de energía eléctrica de ser requerido se obtendrá mediante plantas generadoras de esta mediante la utilización de gasolina.

En la tabla 8 se observa la oferta de los servicios básicos requeridos y su fuente de abastecimiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 8 Servicios básicos requeridos para la ejecución del proyecto

Tipo de servicio	Opción A	Opción B	Responsable
Agua potable	Pobladitos aledaños	Garrafones	Promovente
Energía eléctrica	-----	Planta generadora a partir de combustión de gasolina	Promovente
Colecta de basura (residuos sólidos no peligrosos)	-----	Bolsas plásticas Vehículo para el traslado	Promovente
Sanitarios y residuos líquidos no peligrosos	Poblado de Ojos Negros	Baños portátiles	Empresa contratada
Servicios Médicos	Poblado de Ojos Negros	Botiquín de emergencia en el área de maniobras	Sector salud / Promovente

2.2 Características particulares del proyecto

El proyecto que consiste en la extracción de arena no contempla la construcción o edificación de ningún tipo de obra, las acciones se llevarán a cabo directamente en el cauce del arroyo mediante la utilización de máquinas y camiones movibles. Se considera un área para las maniobras de las actividades en sí, sin embargo, este será dentro del polígono del proyecto a cielo abierto.

2.2.1 Programa General de Trabajo

En la tabla 9 se presenta el programa general de trabajo del proyecto contemplando cada una de las etapas de este, así como la duración de cada una de ellas a partir de la autorización de la presente manifestación. Cabe resaltar que en días de lluvias los trabajos serán suspendidos, aunque se encuentren marcados en el calendario. Reiterando que no se contempla la edificación de obra alguna en este proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 9 Programa de trabajo general

Año 1		Meses											
Etapa	Actividades:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio	Concesión correspondiente	X	X	X	X	X	X						
	Traslado de maquinaria							X					
	Despalme del arroyo							X					
Operación y Mantenimiento	Extracción de arena							X	X	X	X	X	X
	Transporte							X	X	X	X	X	X
	Mantenimiento							X			X		
Post Operación	Mitigación							X	X	X	X	X	X
Año del 2 al 9													
Preparación del sitio	Traslado de maquinaria	X											
	Despalme del arroyo	X											
Operación y Mantenimiento	Extracción de arena	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Transporte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mantenimiento	X			X			X			X		
Post Operación	Mitigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 10													
Preparación del sitio	Traslado de maquinaria	X											
	Despalme del arroyo	X											
Operación y Mantenimiento	Extracción de arena	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Transporte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mantenimiento	X			X			X			X		
Post Operación	Mitigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Abandono												X

Como se observa en el diagrama, parte del primer año se destina a obtener la concesión requerida por parte de CONAGUA para la extracción de materiales pétreos en este caso arena y se iniciará con la actividad en sí una vez obtenida esta. Las acciones por realizar en los años posteriores se repiten años con año, siendo el traslado y posterior movimiento de maquinaria (según se vaya avanzando) para el despalme del arroyo, cabe resaltar que solo las especies herbáceas y/o arbustivas serán removidas, en ningún momento será talado o removido ningún árbol de los que se encuentran en el cauce o aledaño a este.

La operación del proyecto es la extracción de arena en sí y el transporte de esta hacia la ciudad de Ensenada y el mantenimiento de los vehículos y maquinaria a utilizar, la cual se realizará cada 3 meses y de ser requerido este mantenimiento podrá hacerse más de las veces establecidas en el diagrama.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

En la etapa de post operación se estarán llevando a cabo las acciones de mitigación conforme se avance en el proyecto, no dejándolas al final, si no revisando periódicamente su ejecución como parte del proyecto, abandonando el proyecto el último mes del año 10.

2.2.2 Preparación del sitio

Traslado de maquinaria y equipo

La maquinaria será trasladada al lugar de ejecución del proyecto mediante la carretera federal no. 3, el camino vecinal pavimentado que se encuentra en la zona, así como en las brechas de terracería que ya se encuentran circundando el proyecto. En ningún momento se contempla la apertura de nuevos caminos.

La maquinaria será colocada en claros que se encuentren en el área evitando en todo momento incrementar los impactos en áreas contiguas a aquella de la ejecución del proyecto.

Retiro de la cubierta vegetal

El retiro del material vegetal se llevará a cabo mediante la utilización de maquinaria (cargador frontal), removiendo una capa de 5 cm bajo la superficie del terreno solamente en donde se encuentran las especies herbáceas y arbustivas en la zona de ejecución del proyecto, respetando en todo momento el estrato arbóreo.

La superficie por remover dentro del polígono del proyecto corresponde a 169,489.77 m².

El material producto del despalme será colocado en los costados del cauce para su estabilización.

Desvío de cauces

No aplica. Las acciones del proyecto no modifican en ninguna manera el cauce natural del arroyo El Barbón. Cabe resaltar que una de las medidas de mitigación implica la construcción de taludes conformados por depósitos de suelo producto de la remoción superficial, cuya finalidad será generar una mayor superficie de contacto entre el suelo del sitio y el escurrimiento superficial, lo cual disminuirá la velocidad de transporte de la escorrentía, y en consecuencia la tasa de pasaje, propiciando la infiltración de mayor humedad al subsuelo del sitio.

Dragados, nivelaciones, compactación del suelo, entre otras.

No aplica.

2.2.3 Construcción de obras mineras

No se requiere la construcción de obra alguna, ya que el aprovechamiento de arena en los cauces de los arroyos pertenece a la categoría de “minas a cielo abierto”.

Exploración

La exploración del subsuelo del arroyo se realizó con tendido eléctrico, con apertura suficiente para obtener un perfil estratigráfico hasta una profundidad aproximada de 15 metros, con la finalidad de determinar la litología y las condiciones geo-hidrológicas existente en el sitio de exploración durante la temporada de lluvias. Se hicieron 7 sondeos eléctricos verticales Schlumberger, (sev's), con separación entre ellos de aproximadamente 600 metros (BUNHS, 2019), lo cual ayudó a determinar el volumen disponible en el banco sin llegar al manto freático o poner en riesgo la sustentabilidad de la actividad a realizar.

Con la profundidad exploratoria planteada de 15 metros, no se alcanzó la profundidad del nivel freático del acuífero libre del arroyo, pero se estima que de acuerdo con la topografía del lugar puede oscilar entre los 15.0 a 25.0m, pero se encontraron las zonas de recarga o de tránsito del agua que se infiltra y viaja hacia el acuífero, ya que el estudio se realizó días después de que ocurrieron algunas precipitaciones. Por estudios realizados cercanos al sitio, anteriormente se tiene identificado el basamento ígneo intrusivo o manto rocoso entre los 40.0 m y 45.0 m de profundidad aproximadamente en la zona, siendo variable por la topografía del sitio, donde se pueden observar pendientes pronunciadas que oscilan entre los 3.00 m y 5.00 m (BUNHS, 2019).

Explotación

La actividad contempla la extracción de la arena mediante excavadoras hidráulicas, en donde el material se encuentra depositado en el cauce del arroyo, estando en zonas accesible a través de vehículos sin requerir rampas especiales de acceso.

Por medio de la retroexcavadora se realizarán cortes de 3 metros de profundidad iniciando en la parte central del cauce de una manera ordenada y secuencial. Los cortes serán supervisados con la finalidad de mantener una pendiente favorable y uniforme, evitando realizar profundidades innecesarias. Se dejará una plantilla uniforme en el cauce para evitar modificaciones en el mismo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Beneficio

El volumen total de arena por aprovechar en el cauce del arroyo El Barbón a 3 m de profundidad de corte, es de 1,927,976.54 m³ en 10 años, esperando una extracción promedio mensual de 16,066.47 m³, es decir, un volumen anual equivalente de 192,797.65 m³ de materiales pétreos (tabla 10).

Tabla 10 Volumen de aprovechamiento por año en el cauce del Arroyo El Barbón.

Periodo	Volumen (F.A=1.15) H=3.00m	Unidad	Superficie	Unidad
Año-1	194,270.29	m ³	56,496.589	m ²
Año-2	194,491.01	m ³	56,496.589	m ²
Año-3	195,063.94	m ³	56,496.589	m ²
Año-4	187,464.56	m ³	56,496.589	m ²
Año-5	192,217.26	m ³	56,496.589	m ²
Año-6	196,356.85	m ³	56,496.589	m ²
Año-7	193,277.18	m ³	56,496.589	m ²
Año-8	194,460.83	m ³	56,496.589	m ²
Año-9	191,211.51	m ³	56,496.589	m ²
Año-10	189,163.11	m ³	56,496.589	m ²
TOTAL	1,927,976.54	m³	564,965.89	m²

2.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

Construcción de caminos de acceso y vialidades

No se requiere la construcción y/o apertura de nuevos caminos ya que existe una red de estos contigua al área del proyecto, debido a la cantidad de campos de cultivo y rancherías que circundan el polígono de interés. Como se mencionó con anterioridad a parte de la carretera federal se cuenta con un camino vecinal ya pavimentado casi hasta el área del proyecto, de ahí hay brechas bastantes anchas por donde transita maquinaria que se utilizan en los cultivos o camiones pesados provenientes de otros aprovechamientos en la zona.

Servicio Médico y respuesta a emergencias

Se cuenta con este servicio en el Poblado de Ojos Negros, a 5 kilómetros aproximadamente del área del proyecto. Por lo que no es necesario tener este servicio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

directamente en el área del proyecto. Se tendrá un botiquín de primeros auxilios básico, pero la prioridad será trasladar al enfermo o accidentado al poblado antes mencionado.

Campamentos, dormitorios, comedores.

De igual manera esto no es requerido por la cercanía a los poblados que se encuentran contiguos al proyecto. Se tiene el poblado de Puerta Trampa (con una tienda de abarrotes) y el poblado de Ojos Negros cuenta con restaurantes, hoteles, tiendas, farmacias. De igual manera encuentra la ciudad de Ensenada a 45 kilómetros del proyecto, lo que favorece a los trabajadores.

Instalaciones sanitarias

De ser requerido se contratará una empresa que provea de un baño portátil para los trabajadores que se encuentren en el cauce, también se encuentra la opción de los baños que se encuentran en los restaurantes del poblado de Ojos Negros cuando requieran su tiempo de comida o bien el ubicado en la gasolinera que se encuentra en la carretera federal no. 3 Ensenada – El Chinero.

Planta de tratamiento de aguas residuales

No aplica. La generación de residuos líquidos no peligrosos tendrá su origen en las letrinas portátiles que se contrataran, y en cuyo caso la empresa proveedora será la responsable de la disposición adecuada de tales residuos

Abastecimiento de energía eléctrica

Como se mencionó anteriormente, de ser requerido se contará con un generador de combustión de gasolina para el área del proyecto.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres

No son requeridos directamente en el área del proyecto, ya que los materiales serán trasladados a la ciudad de Ensenada conforme vaya suscitando la extracción. Con respecto al mantenimiento del equipo y vehículos estos serán llevados a los talleres ya establecidos en la ciudad de Ensenada o en el poblado de Ojos Negros.

No se contempla la construcción de ningún tipo de infraestructura.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación.

No aplica. No son requeridas en el presente proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Operación

No se tendrán instalaciones fijas en el área del proyecto, solo aquella maquinaria y vehículos utilizados para la extracción, cernido, carga y transporte de la arena.

La operación de proyecto es la explotación del cauce en sí, la actividad contempla la extracción de la arena mediante excavadoras hidráulicas, en donde el material se encuentra depositado en el cauce del arroyo.

Por medio de la retroexcavadora se realizarán cortes de 3 metros de profundidad iniciando en la parte central del cauce de una manera ordenada y secuencial. Los cortes serán supervisados con la finalidad de mantener una pendiente favorable y uniforme, evitando realizar profundidades innecesarias. Se dejará una plantilla uniforme en el cauce para evitar modificaciones en el mismo.

El traslado del material se realizará mediante camiones de tolva, siendo el mismo cauce la ruta de transporte y de ahí por las brechas ya definidas hasta el camino vecinal pavimentado más cercano al área del proyecto.

Mantenimiento

El mantenimiento del equipo y vehículos, como se mencionó anteriormente, estos serán llevados a los talleres ya establecidos en la ciudad de Ensenada o en el poblado de Ojos Negros cada 3 meses para su servicio y/o mantenimiento correspondiente, como medida de prevención y control de las emisiones a la atmósfera. O bien, cada que sea necesario previo a las fechas establecidas, pero en ningún momento se contemplan realizar reparaciones en el área y menos en el cauce del arroyo.

Control de maleza y fauna nociva

No será necesario llevar a cabo ningún programa de este tipo, dada la naturaleza del proyecto y las características del sitio. La cubierta vegetal que será removida del sitio será exclusivamente la que se encuentre sobre el cauce. Con respecto a la fauna esta no representa ningún obstáculo para el proyecto, de encontrarse algún reptil que pueda poner en riesgo la vida de algún trabajador este será removido manualmente de la zona y colocado en su mismo hábitat, pero alejado de la zona de explotación. Con respecto a los roedores que podrían ser otro problema, al no haber comedores o dormitorios en el área, los desechos disminuyen considerablemente, llevándose los que se generen todos los días al poblado de Ojos Negros o al relleno sanitario que queda de paso a la ciudad de Ensenada.

2.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)

Como se observa en el programa de trabajo, el abandono del proyecto está contemplado llevarse a cabo en el último año de ejecución del proyecto, es decir en el año 10. Este contempla retirar la maquinaria y vehículos del polígono donde se ejecutó el proyecto, supervisando la regeneración de la zona que pudo haberse logrado paulatinamente conforme se iba avanzando en el proyecto (cauce del arroyo). Aunado a esto se llevarán a cabo medidas de rehabilitación, compensación, restitución y/o mitigación con el objetivo de habilitar de nuevo el uso de suelo como zona federal sin uso aparente, en el sitio de extracción, como lo es actualmente. A grandes rasgos, ya que se detallarán en el capítulo correspondiente (capítulo VI del presente documento) se enlistan a continuación:

- Nivelación de pendientes
- Restitución de la capa superficial del suelo
- Estabilización de taludes y bordos
- Limpieza de basura y elementos no naturales del área

Finalmente, se contempla establecer estaciones de monitoreo en donde se registrará el nivel de depositación de suelo después de cada precipitación durante el año. Con esto se pretende establecer una tasa de depositación para el sitio, a fin de estimar las condiciones de regeneración del suelo.

2.2.7 Utilización de explosivos

No aplica. Estos no son requeridos en la ejecución del proyecto.

2.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Como cualquier actividad, la generación de residuos es inevitable, se tratará de hacer lo más eficiente la disposición de estos, a lo largo de los 10 años que se contempla la ejecución del proyecto para no perturbar el entorno.

En la tabla 11 se enlistan los residuos generados en la primera etapa del proyecto correspondiente a la preparación del sitio, en la tabla 12 aquellos generados en la etapa de operación y mantenimiento, y en la tabla 13 aquellos correspondientes a la post operación que, aunque no se generarán residuos como tal, se retirarán aquellos que pudieron haber quedado de las etapas anteriores.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 11 Residuos generados en la etapa de preparación del sitio

Tipo		Origen	Manejo previsto	Disposición
Sólidos	Sólidos inorgánicos	Envases de agua o alimentos de los trabajadores.	Serán colectados temporalmente en contenedores y/o bolsas plásticas.	Relleno sanitario de Ojos Negros o Ensenada
	Sólidos orgánicos	Despalme	Se colocará a orillas del cauce para posteriormente ser reintegrado al área	Área del proyecto
Líquidos	Líquidos inorgánicos	Hidrocarburos que podrían derramarse de los vehículos motores	Se tratará el área con algún material absorbente de hidrocarburos eliminando la capa de contacto con este	En contenedores será llevado algún taller
	Líquidos orgánicos	Bebidas de los trabajadores	Se reintegrarán al suelo	Área del proyecto
Atmósfera	Gases de combustión y ruido	Maquinaria que realice los trabajos de despalme	Solo se dará mantenimiento a la maquinaria para que estas emisiones sean mínimas y se establecerán horarios para que la afectación sea lo menor posible	Atmósfera

Tabla 12 Residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento

Tipo		Origen	Manejo previsto	Disposición
Sólidos	Sólidos orgánicos e inorgánicos	Envases de agua o alimentos de los trabajadores.	Serán colectados temporalmente en contenedores y/o bolsas plásticas.	Relleno sanitario de Ojos Negros o Ensenada
Líquidos	Líquidos inorgánicos	Hidrocarburos que podrían derramarse de los vehículos motores	Se tratará el área con algún material absorbente de hidrocarburos eliminando la capa de contacto con este	En contenedores será llevado algún taller
	Líquidos orgánicos	Bebidas de los trabajadores	Se reintegrarán al suelo	Área del proyecto
Atmósfera	Gases de combustión y ruido motor	Maquinaria de extracción y vehículos motores que trasladan el material pétreo	Solo se dará mantenimiento a la maquinaria para que estas emisiones sean mínimas y se establecerán horarios para que la afectación sea lo menor posible	Atmósfera
	Polvo	Paso de los vehículos que transportan la arena	De ser excesivo, se mojará con pipas el suelo por donde pasan los vehículos sobre las brechas de terracería.	De manera natural se dispersan

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 13 Residuos generados en la etapa de post operación

Tipo		Origen	Manejo previsto	Disposición
Sólidos	Sólidos inorgánicos	Basura u cualquier otro material que no es propia del área	Serán colectados temporalmente en contenedores y/o bolsas plásticas.	Relleno sanitario de Ojos Negros o Ensenada

Emisiones a la Atmósfera

Las emisiones a la atmósfera que se generarán durante la realización del proyecto serán: gases de combustión, partículas de polvo y ruido.

La emisión de gases de combustión tendrá por origen las unidades de maquinaria en operación para minimizar el efecto negativo de las emisiones identificadas como gases de combustión, se realizarán mantenimientos periódicos y revisiones mecánicas de buen funcionamiento a la maquinaria y equipo de combustión. Además, se mantendrá un estricto control del tiempo de funcionamiento de cada unidad emisora con respecto al periodo laboral, con el fin de no exceder el tiempo de operación.

La emisión de partículas de polvo tendrá por origen el movimiento de la maquinaria y equipo sobre el banco de arena, además del desplazamiento de los camiones a emplear en el traslado del material pétreo a través de las brechas de terracería y caminos que van del predio de aprovechamiento al camino vecinal pavimentado que llega hasta la Carretera Federal No. 3 Ensenada-Tecate. Para minimizar estas emisiones, se realizarán riegos de agua con un camión pipa a contratar, para mojar la superficie por la que transitarán la maquinaria y camiones que desplacen el material pétreo.

La emisión de ruido, medido en decibeles (dB), será originado de igual forma por la operación de la maquinaria y equipo que se utilizan en la operación del proyecto. La intensidad en decibeles y la duración de este se muestra en la tabla 14. El control de la generación de ruido se realizará de forma indirecta, mantenido un control sobre cada fuente mediante la verificación de los decibeles emitidos en función del funcionamiento del motor, tomando como referencia los establecidos en la normatividad correspondiente y al igual que en el rubro de generación de gases por combustión, los tiempos de trabajo serán regulados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 14 Intensidad y duración del ruido proveniente de la maquinaria y vehículos a utilizar en el proyecto.

Fuente Emisora	dB permitidos	Ruido de fondo	Horas de operación
Criba mecánica	90	60	8
Cargador frontal	90	60	8
Góndola	90	60	8

2.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El proyecto no establecerá ningún tipo de infraestructura permanente para el manejo de residuos. Sin embargo, se proveerá de equipo para el acopio temporal de cada caso.

La disposición de residuos sólidos inorgánicos generados por el proyecto, serán llevados preferentemente al relleno sanitario en la ciudad de Ensenada, este se encuentra sobre la carretera federal no. 3 a 35 kilómetros del área del proyecto. Al igual que cualquier otro residuo generado, este será dispuesto en el poblado de Ojos Negros o en la ciudad de Ensenada, sin haber la posibilidad de abandonarlo en el sitio del proyecto, a excepción de la vegetación y el suelo que sea retirado con esta en los trabajos de despalme, ya que estos serán utilizados posteriormente.

2.2.10 Otras fuentes de daños

Contaminación por vibraciones, radioactividad, térmica o luminosa

No aplica.

Posibles accidentes

Al ser una extracción a cielo abierto a ras del suelo, es poco probable que ocurran estos, pero de suscitarse, podría estar relacionado con la maquinaria o camiones de traslado de material, de ser así se trasladaría al personal afectado ante la institución correspondiente para su atención. Y de ocurrir derrames en las medidas de mitigación se detallan las acciones que se llevarán a cabo.

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

A continuación, se analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el proyecto.

Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California, el 03 de julio del 2014, planea un desarrollo regional considerando los elementos económicos, sociales, ambientales y de gestión, bajo una perspectiva de sustentabilidad, donde se hagan compatibles las aptitudes y capacidades del territorio del estado de Baja California, buscando con ello una distribución equitativa de los recursos existentes. Lo anterior dio pie a la creación de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), ubicándose el proyecto dentro de las UGA-1 y UGA-3.

La UGA-1 suburbano, tiene una superficie de 469,254.213 ha; con una cobertura vegetal de Matorral Xerófilo y Agrícola-Pecuaria-Forestal con una política ambiental de Aprovechamiento sustentable con impulso en donde dentro de sus lineamientos se tiene:

- Se aprovecha el espacio con aptitud urbana de baja densidad, en armonía con las actividades primarias asentadas en los paisajes de la región.
- **Se planifica de forma integral la ocupación del territorio y el impulso a actividades económicas.**
- Se adoptan criterios de sustentabilidad urbana con base en la LGEEPA, buscando la disminución de la huella ambiental de los asentamientos humanos.
- Las zonas urbanas evitan crecer a expensas del territorio agrícola productivo, tampoco sobre áreas expuestas a riesgos naturales ni antropogénicos.

La UGA-3 turismo, comprende de una superficie de 760,068.176 ha, está caracterizada con una cobertura vegetal: Matorral xerófilo, al igual que la UGA anterior con una política ambiental de Aprovechamiento sustentable con impulso, con usos compatibles de minería, pecuario y agrícola. Sus lineamientos se enlistan a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

- El turismo aprovecha la riqueza natural de la región, en armonía con su ambiente particular, generando riqueza y bienestar en la región.
- **Las actividades productivas se efectúan bajo criterios de sustentabilidad.**

El polígono del proyecto para el aprovechamiento de arena se ubica dentro de los polígonos UGA 1.f (UGA-1) con una superficie de 164,488.75 ha donde el 11.89 % de la superficie corresponde a la agricultura, 80.11 % presenta vegetación primaria y secundaria y finalmente el 7.44 % corresponde a pastizales inducidos o cultivados; y polígono 3.a (UGA-3) con una superficie de 337,849.41 ha de las cuales el 3.04 % corresponde a suelo agrícola, el 91.93% a vegetación primaria y secundaria y el 4.66 % a pastizales inducidos o cultivados. Para el desarrollo de la actividad minera en los dos polígonos, estos se encuentran regulados ecológicamente bajo criterios MIN01 al MIN22 (tabla 15).

Tabla 15 Criterios de regulación ecológica aplicables a la vocación del proyecto POEBC (03 julio del 2014).

MINERÍA SUSTENTABLE	
CLAVE	CRITERIO
MIN 01	Las empresas mineras, como parte de su compromiso por la sustentabilidad, realizarán prácticas que permitan respetar los estándares ambientales definidos en la legislación vigente en la materia: Usar tecnología para la disminución de polvo, humo y ruido. Usar tecnologías para la minimización en el gasto de agua en los procesos de extracción y concentración del mineral. Minimizar el cambio de uso de suelo para el desarrollo de las actividades mineras. Disminuir el consumo energético en las actividades de extracción y procesamiento de los minerales. Incorporar estándares internacionales para temas no contemplados en la legislación ambiental.
MIN 02	En el desarrollo de los proyectos mineros, se debe considerar los costos necesarios para atender la compensación ambiental por: La extinción local de las especies debido al cambio de uso del suelo. La pérdida de captura de carbono, por parte de la vegetación eliminada. La relocalización y el manejo de las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o relevantes que sean afectadas por el proyecto. La rehabilitación y manejo de la flora y fauna que habiten las áreas de influencia del proyecto. El control y mitigación de la erosión. La construcción de pozos de absorción de agua de lluvia. La disposición final de los residuos tratados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

MIN 03	El tratamiento de las aguas residuales derivadas de los procesos de extracción y concentración de los minerales en los proyectos mineros, deberá ser del tipo que remueva, al menos, la demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.
MIN 04	Cualquier impacto ambiental producido por la operación y abandono de los proyectos mineros que afecte los terrenos aledaños al proyecto, los acuíferos y las comunidades son responsabilidad de la empresa minera. Para tal efecto, se deberán contratar los seguros que permitan pagar los costos de remediación y/o rehabilitación de la vegetación, el suelo, cuerpos de agua y los acuíferos afectados.
MIN 05	Las personas que habiten en las zonas aledañas a los proyectos mineros deberán ser sujetos de una capacitación y monitoreo para prevenir y detectar los riesgos a la salud y los impactos ambientales derivados de las actividades mineras.
MIN 06	En caso de que se encuentren diversas vetas de mineral en el predio del proyecto, se deberá realizar un aprovechamiento racional que consista en proyectar los frentes de explotación para disminuir los impactos ambientales sinérgicos sobre la flora y fauna.
MIN 07	Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que se instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada deberá estar distribuida en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.
MIN 08	Los proyectos mineros que colinden con áreas naturales protegidas federales y estatales deberán minimizar la apertura de caminos en sus predios, ubicar su infraestructura lo más lejano posible del área protegida, instalar las presas de jales completamente aisladas de los acuíferos, prever obras para evitar las contingencias por los lixiviados de las presas de jales y la instalación de campamentos y almacenes en la mínima superficie posible.
MIN 09	Los predios de los proyectos mineros en su etapa de abandono deberán estar sujetos a una rehabilitación de suelos y un manejo de vegetación que permita la recolonización de las especies nativas.
MIN 10	La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de la mancha urbana y de predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos en por lo menos 500 metros.
MIN 11	La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, la calidad del agua y la dinámica de sedimentos, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de los cuerpos de agua, así como contar con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

MIN 12	En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación de reforestación y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.
MIN 13	Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos se justificará por excepción, cuando el aprovechamiento consiste en extraer el material excedente que permita la rectificación y canalización del cauce, propiciando la consolidación de bordos y márgenes.
MIN 14	El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material.
MIN 15	En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse.
MIN 16	Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, las cuales deberán determinar el tiempo de extracción, volúmenes a extraer, las especificaciones técnicas de la extracción y las medidas de restauración que se realizarán para el abandono del sitio.
MIN 17	Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.
MIN 18	Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar.
MIN 19	Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, deberán sin excepción contar con el título de concesión correspondiente y evaluarse a través de una MIA.
MIN 20	El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales.
MIN 21	Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan su emisión.
MIN 22	Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 15 grados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Planes y Programas de Desarrollo Estatales, Municipales o del Centro de Población.

Debido al reciente cambio de gobierno (2019) tanto a nivel estatal como municipal, no se tienen los planes y/o programas de desarrollo del presente periodo, enlistando los anteriores:

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2014-2019 menciona como una actividad con gran potencial a la minería y la necesidad de impulsarla para beneficio de la economía de la entidad, dado que la homologación del Impuesto al Valor Agregado en la Frontera Norte al 16% afectó la económica de la región y se considera que los efectos recesivos pueden ser compensados si se logra la reactivación plena de sectores económicos consolidados como la industria de exportación, el turismo y el sector agropecuario.

Uno de los objetivos generales con los que cuenta este plan es “Fortalecer las actividades económicas arraigadas en la región e impulsar nuevas actividades con alto potencial de crecimiento”. Para poder lograr este objetivo específico el PED pretende diversificar las actividades productivas fronterizas y fortalecer la producción de bienes y servicios tradicionales y representativos de la región. Otra manera será la de fortalecer y consolidar a los productores y desarrolladores de actividades características y tradicionales de la región. Y por último el PED contempla detonar la creación de nuevas actividades económicas en la entidad con potencialidad de largo plazo y Disponer de la infraestructura y equipamiento de calidad y competitivo para la producción, transformación, acopio y comercialización de los productos tradicionales y nuevos en la región.

Las estrategias por seguir son:

- Incrementar la infraestructura de apoyo para la producción de las actividades económicas en el Estado potencializando la capacidad productiva de la región, generando un crecimiento sustentable.
- Brindar asistencia y seguimiento a productores locales con potencial exportador para incrementar la participación del Estado en las exportaciones nacionales.
- **Impulsar el sector minero con alto potencial extractivo, principalmente en los municipios de Mexicali y Ensenada.**
- Fomentar la atracción de inversión en energía verde, biotecnología, construcción, entre otras, logrando activar las actividades económicas con potencial de crecimiento del Estado.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2017 - 2019

Apartado Desarrollo Económico en Conjunto con el Estado y Federación

Línea de Acción:

2.3.2. Promover la industria minera en la zona sur del Municipio de Ensenada.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación, se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas, que tienen relación con alguna etapa del proyecto y son consideradas para su adecuada ejecución.

En Materia de Emisiones de Fuentes Móviles

NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-044-SEMARNAT-2017, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

NOM-045-SEMARNAT-2017, 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.

En Materia de Protección de Flora y Fauna

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.

En Materia de Contaminación por Ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

En Materia de Contaminación por Partículas Suspendidas

NOM-024-SSA1-1993. Establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST), así como el valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST), en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

En Materia de Impacto Ambiental

NOM-120-SEMARNAT-2011, Que 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 desarrolló vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL 44 DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1 Delimitación del área de estudio

Con base Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California, el 03 de julio del 2014, el área donde pretende desarrollarse el proyecto se encuentra localizado en dos Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), la UGA-1 y la UGA-3, ambas caracterizadas con una cobertura vegetal de matorral xerófilo. La UGA-1, está conformada por el polígono 1.f cuya superficie es de 164,488.75 ha; mientras que en la UGA-3 el polígono correspondiente es el 3.a con una superficie de 337,849.41; dentro de estas unidades se localiza el proyecto. En ambos polígonos los criterios de regulación ecológica permiten la minería sustentable. En la ilustración 3 se presenta la ubicación del área de estudio dentro de las UGAs del POEBC.

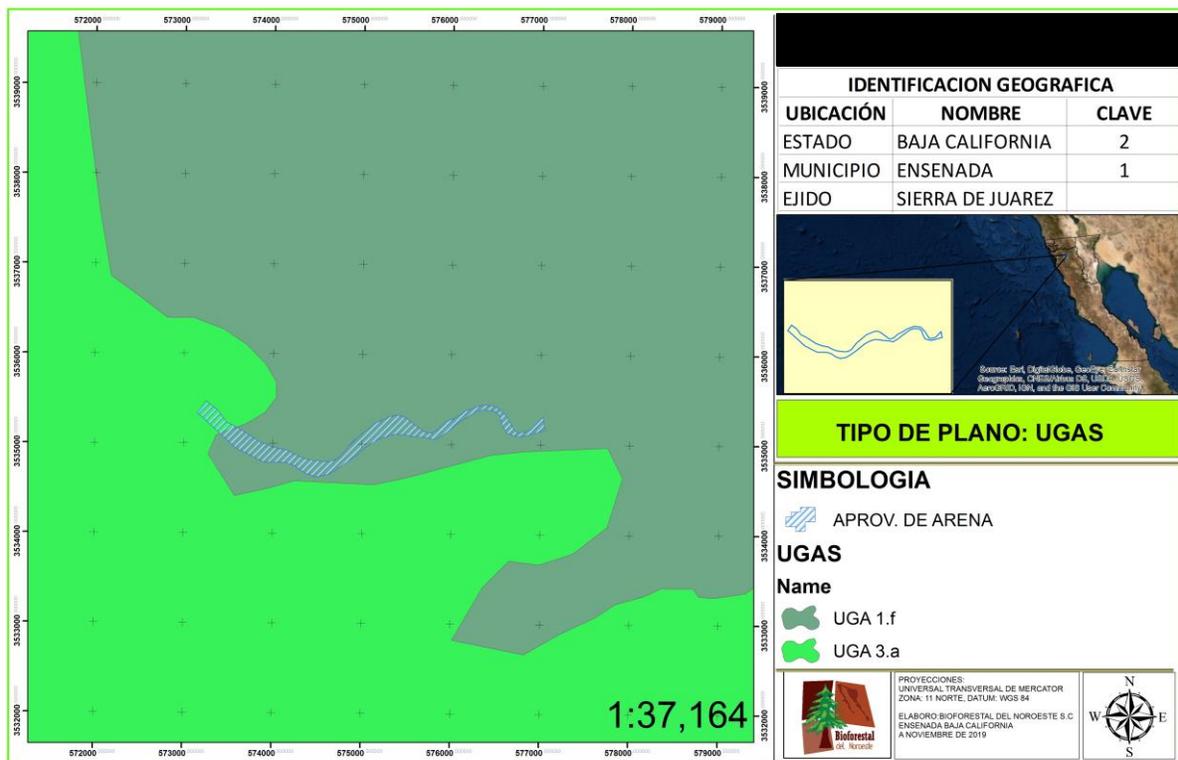


Ilustración 3 Plano de Unidades de Gestión Ambiental a las que pertenece el polígono del proyecto.

En la zona de influencia de este proyecto solo se observa una unidad ambiental que corresponde al arroyo en sí, lugar específico donde se llevará a cabo el aprovechamiento de arena.

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.2.1 Aspectos abióticos

4.2.1.1 *Clima*

Hay una relación muy intensa entre la hidrología, hidrología subterránea y climatología. En la zona la explotación de agua subterránea ha resultado en la transferencia de grandes cantidades de agua al sistema superficial. Esto produce un aumento en la evapotranspiración, una disminución en el albedo medio y una consecuente humidificación del clima local. En este contexto, la humidificación, el proceso inverso de desertificación, se define como el cambio gradual y medible en variables y parámetros climáticos, que resulta en un ambiente más húmedo (Ponce, et al., 2009).

La cuenca del arroyo el Barbón están bajo la influencia del clima tipo mediterráneo; frío y húmedo en invierno, y seco y caliente en verano. El clima de esta cuenca varía de semiárido a árido, mientras que en los valles bajos (Ojos Negros y Real del Castillo Viejo) es predominantemente árido. La precipitación media anual de toda la cuenca de El Barbón está estimada en 440 mm, con un suministro de humedad anual estimada de 480 hm³ (Ponce, et al., 2009).

Tipo de clima

Con base en la clasificación climática modificada por García (1981), el clima está clasificado como: BSks y Cs (Ilustración 4).

BSks

Se trata de un clima árido, templado con temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, la temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C y la temperatura del mes más caliente menor de 22 °C.

Cs

Se trata de un clima templado con temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C y temperatura del mes más caliente debajo de 22 °C.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

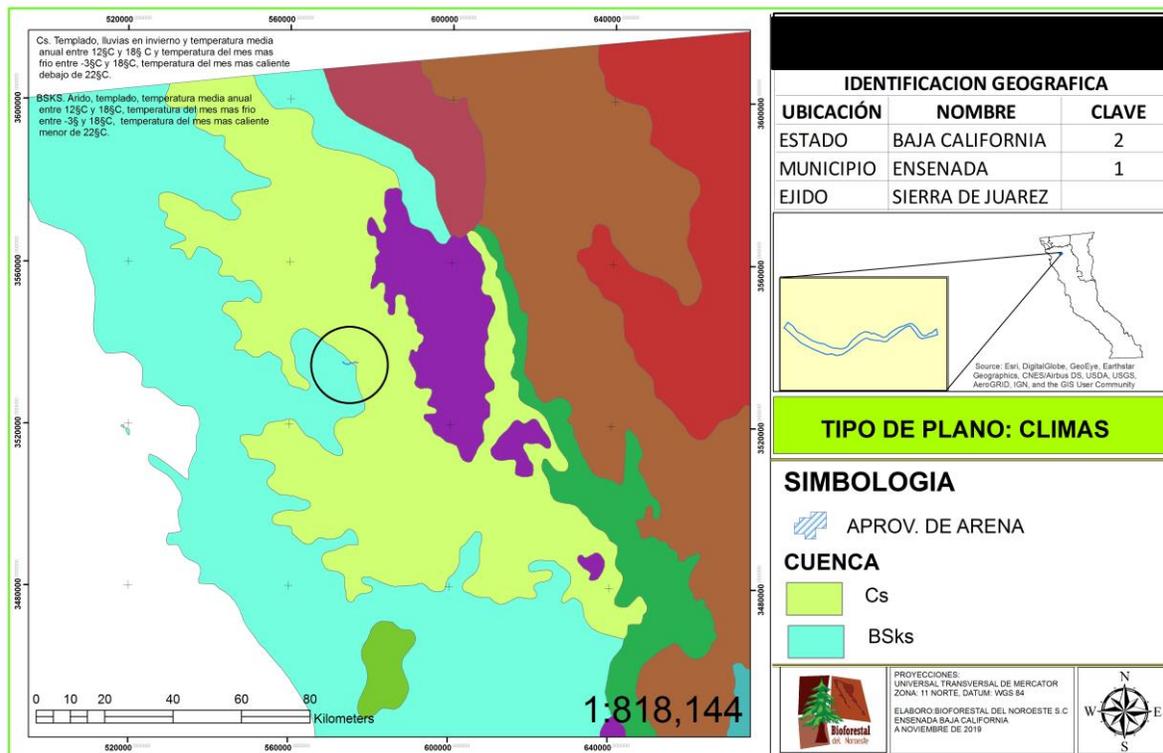


Ilustración 4 Clima en el área de interés.

Fenómenos climatológicos

Heladas. En el área de estudio, resulta natural la incidencia de heladas, ya que este fenómeno se presenta en la totalidad de la superficie estatal, ocurre durante el periodo comprendido entre noviembre y febrero principalmente, pero con mayor frecuencia en diciembre y enero. Las heladas se producen con un promedio de 0 a 20 días al año (Secretaría de Protección al Ambiente, 2014).

Granizadas. Las granizadas son un tipo de precipitación que consiste en partículas irregulares de hielo; el granizo se forma en tormentas intensas en las que se producen gotas de agua sobre-enfriadas, es decir, aún líquidas pero a temperaturas por debajo de su punto normal de congelación (0 °C), y ocurre tanto en verano como en invierno, aunque el caso se da más cuando está presente la canícula, días del año en los que es más fuerte el calor (Secretaría de Protección al Ambiente, 2014). Las granizadas son escasas, llueve muy poco en la entidad debido a que los climas son muy secos, por lo general la mayor incidencia de granizadas se produce en el verano en los meses de junio y julio con un promedio de 0 a 2 por año.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Viento. El viento es otro de los fenómenos climatológicos que se presenta en el área de estudio, principalmente los vientos de Santa Ana, los cuales son vientos cálidos y secos que ocurren en dirección este - oeste, con velocidades de hasta 60 km por hora. La ocurrencia de estos vientos es principalmente en los meses de abril-mayo y octubre-noviembre.

Sequia. La escasez de agua en Baja California y por ende en la zona de estudio, es un factor determinante para el desarrollo de las actividades productivas, por lo que caracterizar su existencia es fundamental para el mejor aprovechamiento de las aguas captadas. La evaporación media anual en casi el 90% de los espacios de la entidad es varias veces mayor al volumen anual de las precipitaciones. Esta precariedad en los equilibrios de los balances hídricos locales y regionales, tiende a generar una situación de fragilidad proporcional a los grados de competencia sobre los recursos hídricos, en una carrera hacia su racionalización para el desarrollo social y económico. Esta última situación que marca una clara tendencia para un déficit en el balance de la disponibilidad hídrica puede apreciarse como normal en la ausencia de un conocimiento sobre las posibles implicaciones de los cambios globales en la entidad. Lo anterior, quiere decir que la fauna y la flora local se encuentren en condiciones tradicionalmente integradas en sus sistemas de adaptación y sobrevivencia (Secretaría de Protección al Ambiente, 2014).

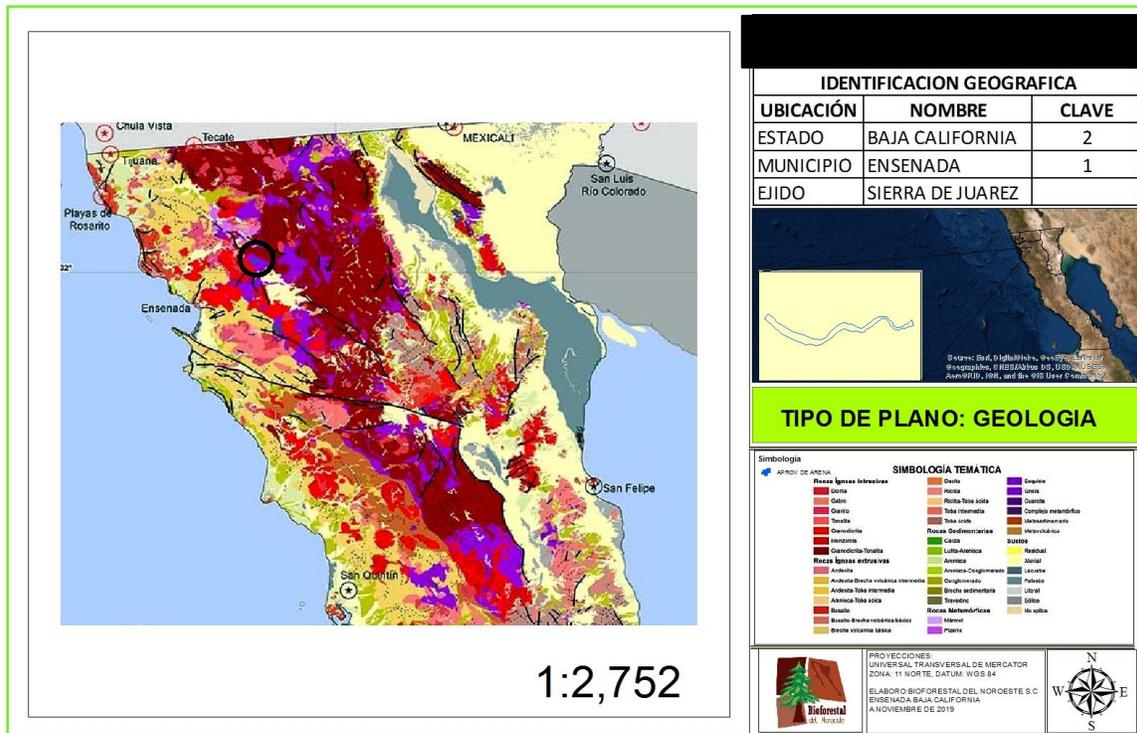
Incendios Forestales. Los incendios forestales son el producto de la interacción de las condiciones meteorológicas imperantes, las características de los combustibles vegetales (vivos y muertos) y de un agente de ignición (natural o antropogénico); así mismo, la intensidad y velocidad de dispersión del incendio está en función de la cantidad y contenido de humedad de los combustibles vegetales, la velocidad del viento y la pendiente del terreno. El mayor número de incendios y superficie afectada se ubica entre junio y septiembre, y coincide con las temperaturas más elevadas, baja humedad disponible en el suelo y baja humedad del aire. El fuego en estos ecosistemas juega un papel importante en la dinámica de las comunidades vegetales, ya que algunas especies vegetales que lo componen requieren el fuego para su propagación y/o regeneración (Secretaría de Protección al Ambiente, 2014). En el área de interés no ha ocurrido este fenómeno, aunque no deja de ser susceptible a este. El más cercano es aquel registrado en el rancho el Mazateco, contigua al arroyo el Barbón, de la comunidad indígena La Huerta el 20 de junio de 2015.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

4.2.1.2 Geología y geomorfología

Características litológicas. El Valle de Ojos Negros es una depresión de edad Post-Mioceno, rodeada de rocas prebatolíticas altamente metamorfoseadas como los esquistos y gneis. Además, hay rocas ígneas intrusivas como tonalita, granodiorita, y gabro. La región entera pertenece al Bloque Álamo, el cual presenta un enjambre de diques de origen ígneo (Ponce, et al., 2009).

En el polígono de interés se encuentran rocas de tipo metamórficas denominadas Gneis (ilustración 5)



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Pedro Mártir, separadas por una angosta barranca que marca el paso de la falla Agua Blanca con origen al sur de Ensenada y rumbo oeste noroeste-este sureste. Por las formas generales de su relieve, esta subprovincia presenta sierras, mesetas y lomeríos predominantemente; llanuras, valles y bajadas, además de dunas y barras en menor proporción. El área de estudio comprende una de las planicies intermontanas de tipo cerrado, en asociación con lomeríos y la ladera oeste de la Sierra de Juárez. El relieve de esta planicie es ligeramente ondulado con pendientes menores al 5% (INEGI, 1999). El piso del valle se ha mantenido nivelado debido a la acumulación de sedimentos finos como limos y arenas aportados por el arroyo El Barbón, adicionalmente de las partículas sueltas provenientes de las partes más altas que lo rodean.

Presencia de fallas y fracturas. La falla Ojos Negros se localiza al oeste, es casi vertical, con dirección de 20° al noreste formando una escarpa de 350 m de altura. La falla San Miguel se ubica al este al pie de la Sierra de Juárez con dirección aproximada de 60° al noroeste cambiando a 80° oeste, corriendo hacia el norte hasta encontrar oblicuamente la primera y hacia el sur casi paralela a la carretera 3. Ambas se desplazan, confinan el graben y dan al paisaje la horizontalidad que lo caracteriza (Macías-Caballero, 2006).

Susceptibilidad

Sísmica. INEGI (1977) indica que las fallas en el área son inactivas, pero estudios recientes demuestran lo contrario. Históricamente la falla Ojos Negros ha tenido intensa actividad microsísmica y la falla San Miguel se asocia a varios temblores importantes, entre ellos dos de 1954 de magnitud 6 y 6.3; y tres de 1956 (uno el 9 de febrero y dos el 14 de febrero) de magnitud local entre 6.3-6.8 provocando un rompimiento a lo largo de 20 Km; esta última falla es una de las más activas de la región. Otras fallas se encuentran al suroeste y noreste del área de estudio. También se encuentran fallas de desplazamiento horizontal con dirección al noreste, de diversa ubicación. Estas fallas parecen ser estructuras de liberación tensional relacionadas con las primeras fallas (Macías-Caballero, 2006).

Inundaciones. Este arroyo es espacialmente intermitente. En los meses de invierno fluye el agua a través de su lecho, ya sea por precipitaciones o por deshielo en la parte alta de la cuenca. En los años con eventos extraordinarios en precipitación el agua corre a gran velocidad por este arroyo y desemboca en el mar. Causando inundaciones por el desborde y toda esta agua no se aprovecha para nada ni tampoco queda retenida en la parte alta o media de la cuenca ya que no existen obras de conservación de agua y suelo a lo largo de este arroyo (COTAS, 2013).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Geología Económica

Recursos mineros. En el ámbito municipal existen numerosos recursos minerales, metálicos y no metálicos, entre los que se encuentran: oro, plata, cobre, plomo, tungsteno, fierro y manganeso; así como no-metálicos (piedra bola, granito, arena silica, calizas, utilizados principalmente para la construcción (Secretaría de Protección al Ambiente, 2014).

Extracción de materiales pétreos. En Baja California, la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos de los cauces de arroyo con fines comerciales se ha incrementado de manera importante, debido al aumento de la demanda de arena. El valor de la producción minera en general en el estado muestra una tendencia creciente (Secretaría de Protección al Ambiente, 2014).

4.2.1.3 Suelos

La combinación de climas secos y muy secos predominantes en la península, con factores tales como material parental (rocas graníticas) y relieve (ondulado y montañoso) han dado lugar a la formación de suelos poco desarrollados, de textura arenosa o de migajón arenoso, principalmente (Secretaría de Protección al Ambiente, 2014).

Los suelos de aluvión de edad intermedia son depósitos localizados al sur y al norte del Arroyo El Barbón; el perfil es completamente arenoso, con una gradación de arenas medias a gruesas. Los aportes más recientes están localizados sobre el lecho del cauce del Arroyo El Barbón y son continuamente rejuvenecidos por los constantes aportes de sedimentos originados en la Sierra de Juárez (Ponce, et al., 2009).

El suelo en el área del proyecto, según INEGI corresponde a litosol (tabla 16; ilustración 6), los cuales son suelos de muy poca profundidad sobre roca pura, son suelos muy complejos.

La mayoría son suelos cuyos horizontes superficiales han sido truncados a causa de una severa erosión laminar o sea que la erosión ocurre en laminas y no en forma de cárcavas, son suelos arcillosos como los litosoles, pero muy superficiales. Las texturas varían de gruesa, arenas y gravas hasta muy pedregosos sobre la roca dura. El uso potencial es muy pobre de bajo rendimiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 16 Características del tipo de suelo Litosol

HORIZONTE A1	HORIZONTE	A1
Profundidad 0-9 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción nula al HCL diluido. Textura de migajón arenoso. Consistencia ligeramente dura en seco. Adhesividad ligera. Esqueleto con gravas de tamaño medio, formas angular y subangular, y cantidad escasa. Estructura de forma migajosa, tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad abundante y moderada, y constitución finamente porosa y esponjosa. Raíces finas y medias muy escasas. Superficie con afloramientos rocosos. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.	Profundidad (cm)	0-9
	Textura: % de arcilla	8
	% de limo	26
	% de arena	66
	Clasificación textural	Ma
	Color en húmedo	2.5 Y 3/2
	Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	< 2.0
	pH en agua relación 1:1	6.7
	% materia orgánica	0.5
	CICT (meq/100 g)	8.5
	Cationes intercambiables:	
	Potasio (meq/100 g)	0.1
	Calcio (meq/100 g)	7.2
	Magnesio (meq/100 g)	2.6
	Sodio (meq/100 g)	0.1
% saturación de bases	0.1	
% saturación de sodio	< 15	

Fuente: Síntesis de Información Geográfica del Estado de Baja California. INEGI, 2001.

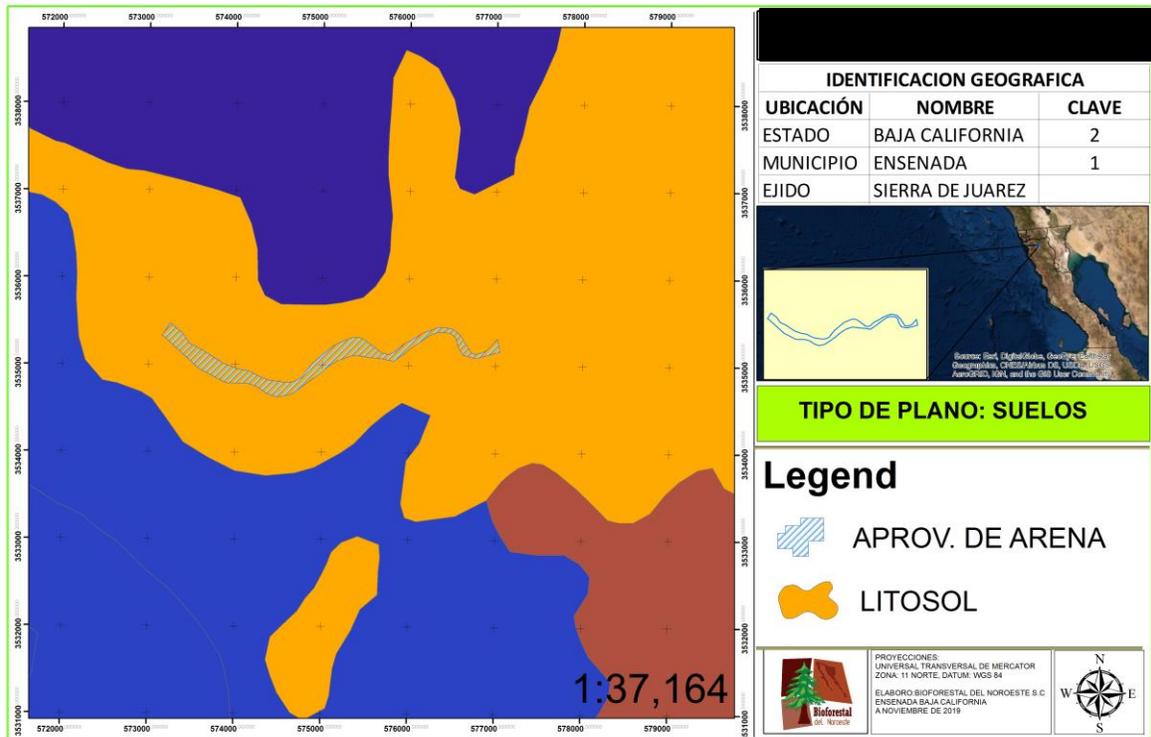


Ilustración 6 Tipo de suelo en el polígono del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

El litosol, se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. No tiene subunidades y su símbolo es (I). Los suelos de tipo litosol tienen una textura media y un pH que oscila entre 6 y 8.3 (INEGI, 2001).

Los litosoles son comunes en toda América Central y México. Las unidades cartográficas dominadas por litosoles se hallan principalmente en las partes desérticas de México y a lo largo de la vertiente de la Sierra Madre Oriental. En las zonas desérticas, los litosoles no se utilizan, excepto para un pastoreo extensivo después de las lluvias. Los agricultores tradicionales suelen evitar las zonas en que predominan los litosoles. En los sistemas perfeccionados de explotación se excluyen los litosoles y sólo en algunos casos de visión acertada se intenta la forestación o la preservación de la cubierta vegetal natural ya existente (FAO-Unesco, 1976).

4.2.1.4 Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

Geohidrología

El área del proyecto se localiza sobre una depresión, con un área en superficie de 113 km², presenta una forma de una vasija la cual ha sido rellena por materiales de aluvión en una gradación de gravas y arenas en la mitad norte, y por limos y arcillas en la mitad sur. A diferencia de los limos y las arcillas, las arenas y gravas presentan una conductividad hidráulica relativamente alta, que las hace adecuadas para la explotación del acuífero en la zona (COTAS, 2013).

Región Hidrológica

El área de estudio se localiza en la Región RH1 Baja California noroeste (ilustración 7), la cual cuenta con el 37.42 % de la superficie total estatal, integra 16 cuencas en un área promedio de 1,670.30 Km², y comprende algunas corrientes de carácter internacional, y con dos de las ciudades más importantes del estado: Tijuana y Ensenada. Las corrientes de esta región desembocan en las costas del Océano Pacífico y corresponden a las tres cuencas de importancia en la zona, que de norte a sur son: a) Cuenca Arroyo Escopeta-Cañón San Fernando, b) Cuenca Arroyo Las Animas-Arroyo Santo Domingo, c) Cuenca Río Tijuana-Arroyo de Maneadero.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

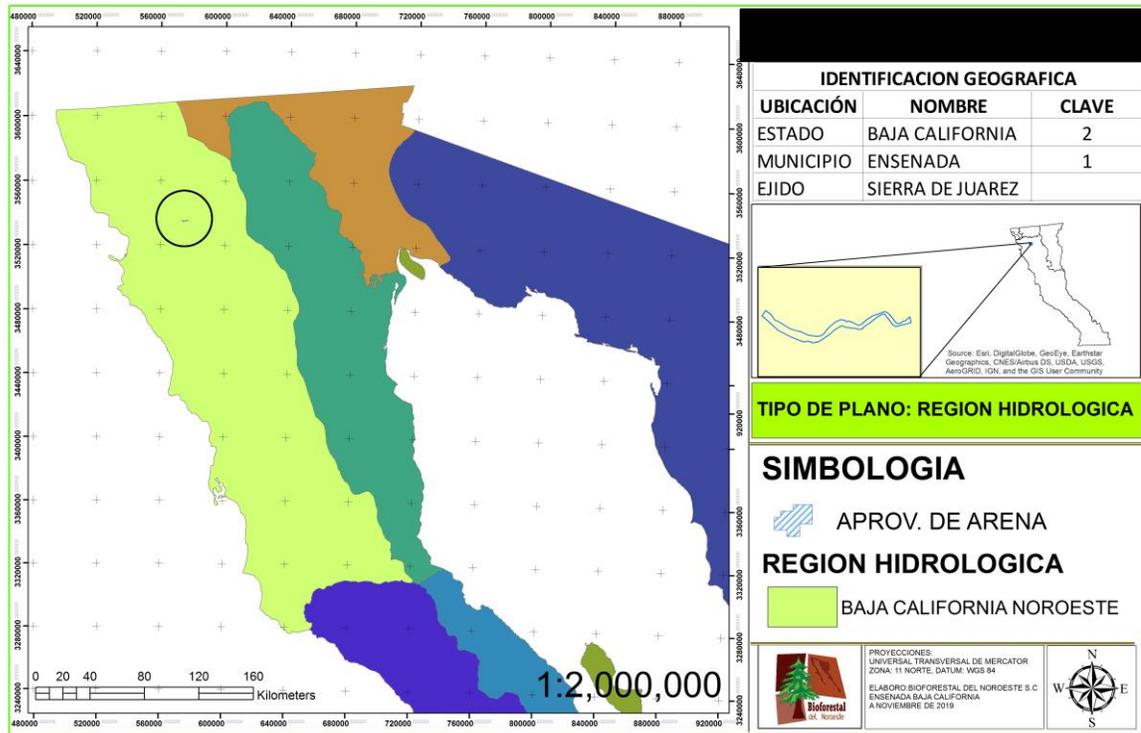


Ilustración 7 Región hidrológica a la que pertenece el proyecto.

Cuenca

Pertenece a la cuenca (C) Río Tijuana – Arroyo Maneadero, ocupa el 10.95% del territorio estatal y está limitada en su porción este por la cuenca (B) de la RH4, al norte con los E.U.A., hacia el sur con la cuenca (B) de la misma RH1 y al oeste con el Océano Pacífico (ilustración 8).

Subcuenca

El área del proyecto se encuentra en la subcuenca El Barbón – Valle Redondo (Río Guadalupe) a partir del arroyo El Barbón como principal colector acuífero al recibir como afluente a los arroyos de Agua Caliente y Jamatay, el Río Guadalupe se origina escurriendo por una longitud aproximada de 20 Km con dirección suroeste. Los usos primordiales del agua son pecuarios, agrícolas y doméstico (ilustración 9).

Microcuenca

El área del proyecto se encuentra dentro de la microcuenca El Sauz, encontramos dos arroyos principales que son El Sauco y El Bachicha. La forma de la microcuenca es estrecha y su longitud del cauce principal es de 19.5 Km (ilustración 10).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

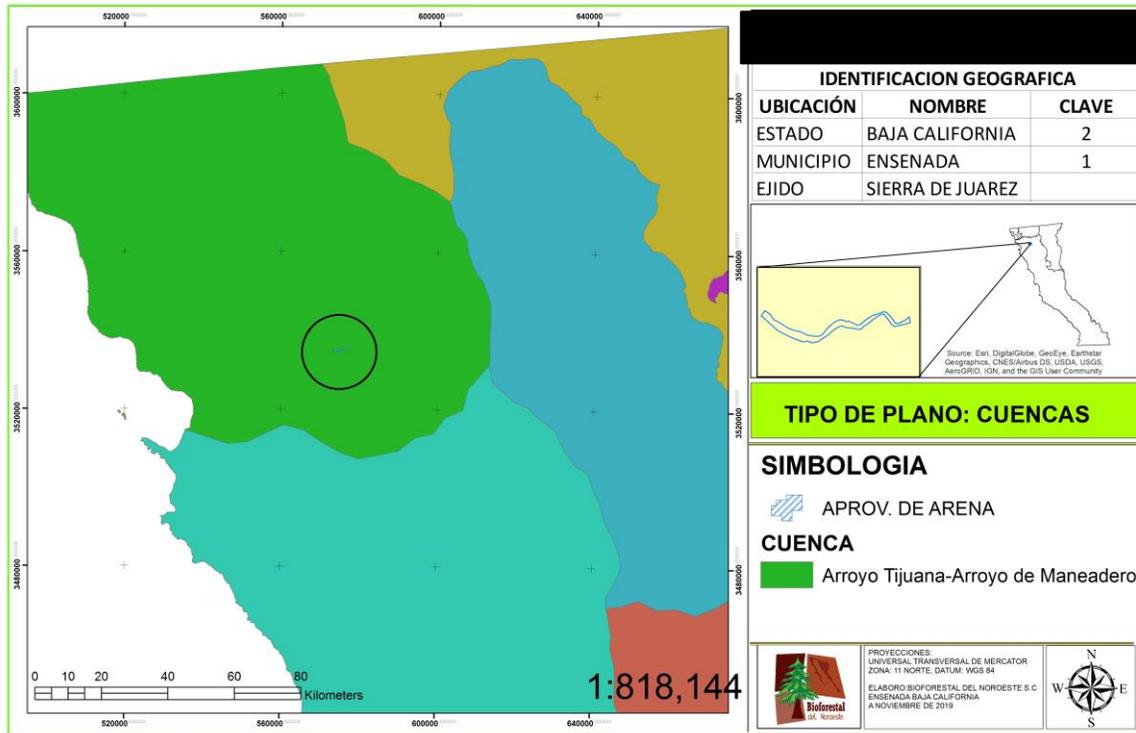


Ilustración 8 Cuenca a la que pertenece el proyecto.

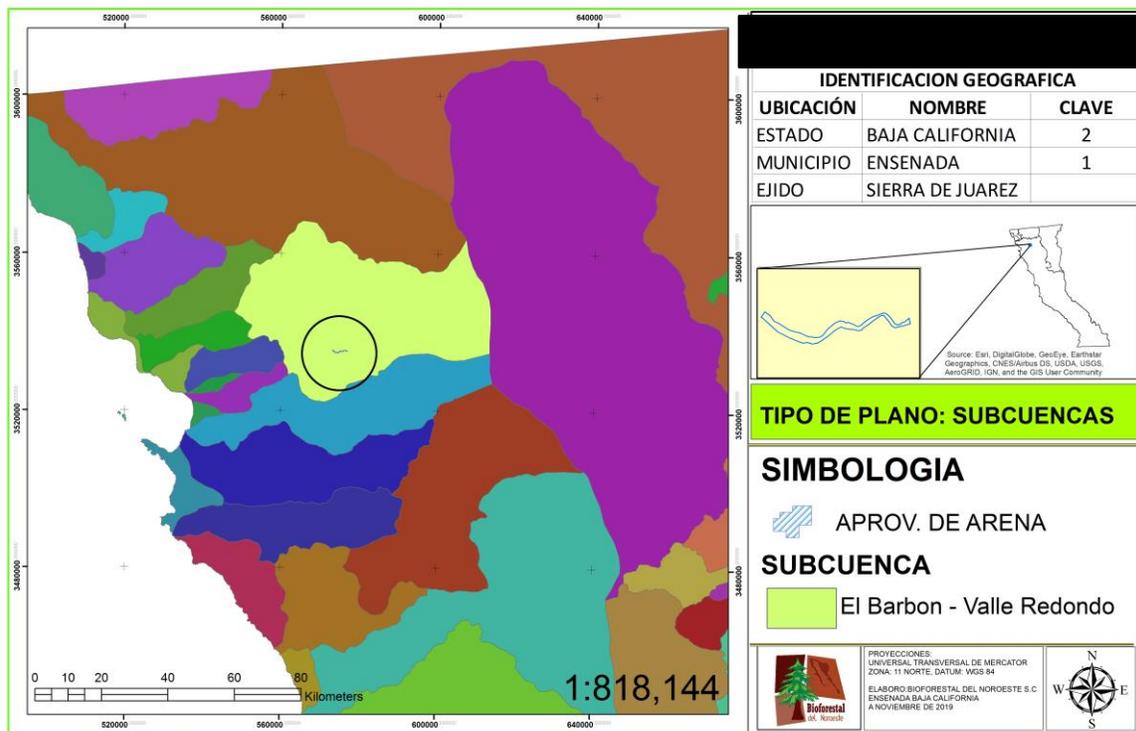


Ilustración 9 Subcuenca a la que pertenece el proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

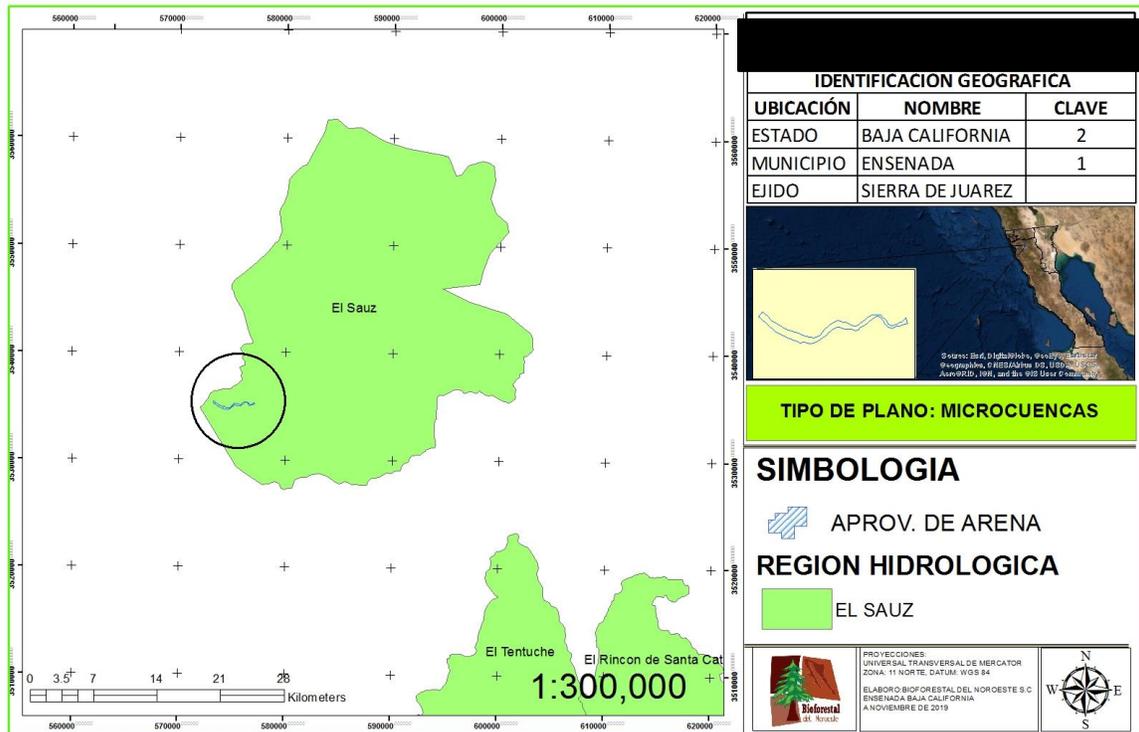


Ilustración 10 Microcuenca El Sauz a la que pertenece el proyecto.

Hidrología Superficial

El arroyo El Barbón, es tributario del Arroyo Guadalupe, el cual drena directamente al mar. El Arroyo El Barbón tiene su origen en el drenaje que baja de la Sierra de Juárez. Su cuenca termina en una estrecha garganta localizada a 3 km aguas abajo de Real del Castillo Viejo, con un área de drenaje de 1,094 Km². Aguas abajo de esta angosta garganta de salida del arroyo, sigue un sinuoso cauce pasando por los cañones Hondo y Agua Caliente en un recorrido de aproximadamente 15 km antes de unirse al Arroyo Guadalupe (Ponce, et al., 2009).

El Arroyo El Barbón se localiza entre los 31° 51' y 32° 11' L.N. y 115° 52' y 116° 23' L.W. La elevación varía entre los 1820 m en su origen en la parte alta de su cuenca y los 590 m en la estrecha garganta de salida. Este arroyo se origina en los alrededores de la Laguna Hanson o Laguna de Juárez, la cual está a la elevación de 1620 m, siendo uno de los pocos cuerpos de agua dulce en el estado de Baja California. Debido a que el arroyo nace en la Sierra de Juárez, recibe las contribuciones de importantes tributarios, entre ellos los Arroyos Los Barrancos y El Ranchito (Ponce, et al., 2009).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Después de recibir la contribución del Arroyo El Ranchito, El Barbón fluye monta abajo entrando al valle de Ojos Negros tangencialmente en línea recta por el oeste hacia el valle de Real del Castillo Viejo. La razón de este inusual patrón de drenaje es la presencia del Cerro Portezuelo (Cerro El Talco) que separa a los dos valles: Ojos Negros al sur y Real del Castillo Viejo al norte. Así, mientras el Arroyo El Barbón entrega agua superficial y subterránea a ambos valles, la cantidad de agua superficial que entra al valle de Ojos Negros es limitada (Ponce, et al., 2009).

En la ilustración 11 se muestran los escurrimientos superficiales cercanos al área del proyecto.

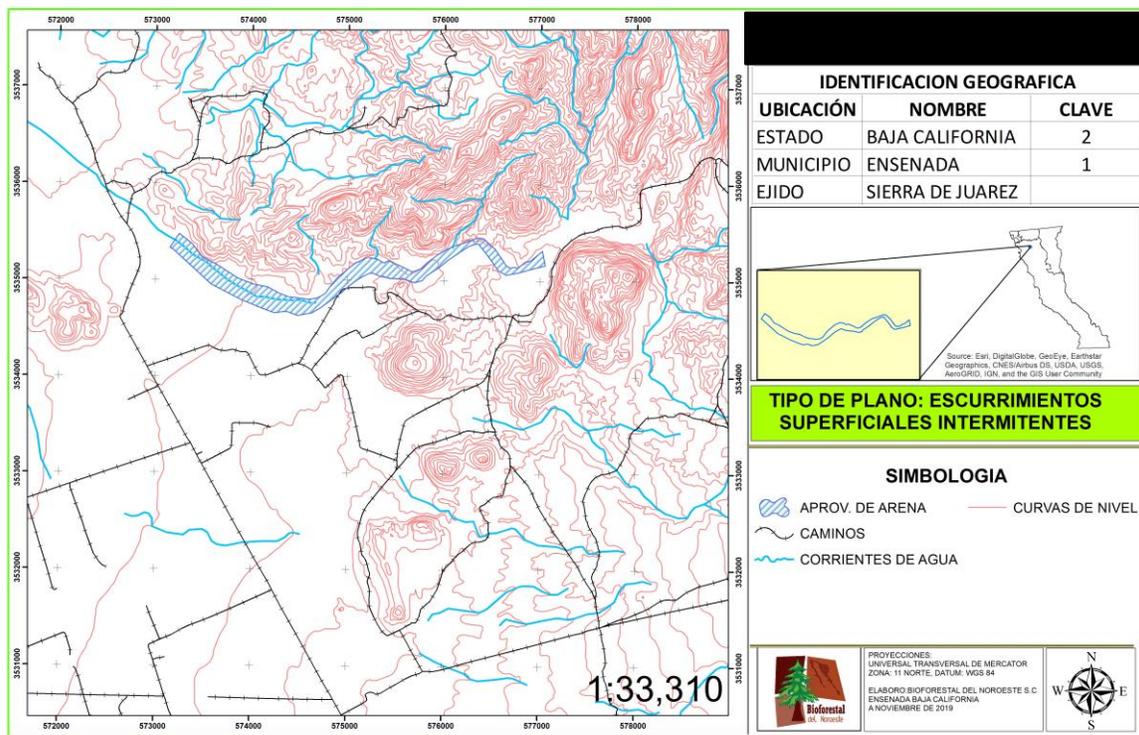


Ilustración 11 Escurrimientos superficiales circundantes al área del proyecto.

Hidrología Subterránea

El acuífero de Ojos Negros tiene suministros de varias fuentes, horizontales y verticales. La recarga horizontal incluye el flujo superficial y subterráneo del Arroyo El Barbón, a la entrada del valle por el extremo nordeste, y la percolación del flujo subterráneo de la parte alta de la cuenca del arroyo con una dirección predominantemente de este a oeste. La recarga vertical proviene de la percolación por efecto de la irrigación (el excedente del uso consuntivo) y la infiltración del agua de lluvia (Ponce, et al., 2009).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

La descarga natural del acuífero ocurre de dos modos: (1) descarga concentrada horizontal, en la boca del valle, dirigida por la existencia de un gradiente hidráulico, y (2) descarga distribuida a lo largo del perímetro del valle. La cantidad de la descarga distribuida es difícil de cuantificar directamente; por lo tanto, la descarga natural del acuífero es tomada como la descarga concentrada en la boca del valle (Ponce, et al., 2009).

Existen más de 200 sitios de extracción en el valle de Ojos Negros, pero sólo un tercio de ellos permanecen activos. Las bombas activas se concentran alrededor de la porción central del acuífero, lo que ha provocado que el abatimiento sea mayor en ese lugar (Ponce, et al., 2009).

El acuífero se encuentra sobre concesionado. Ya que se tiene un déficit de 8.5 millones de metros cúbicos. Entonces es por ende que sobreexplotado y con fuertes abatimientos en los niveles freáticos. Se tiene un abatimiento promedio de 1.23 metros anuales, pero existen zonas donde hay abatimientos de hasta 6.07 metros. Lo cual es preocupante tomando en cuenta de que la profundidad del basamento promedio es de 80 metros (COTAS, 2013).

Con respecto a la calidad se sabe que Las cuencas de agua superficial o subterráneas pueden ser o exorreicas o endorreicas, es decir, que drenan, o que no drenan. Debido al tiempo de reciclaje finito, los acuíferos exorreicos por lo general tienen buena calidad de agua, particularmente en lo referente a la salinidad. Por el contrario, los acuíferos endorreicos tienen una calidad de agua muy pobre para ser usado. El acuífero de Ojos Negros, no siendo un acuífero totalmente exorreico debido a su topografía y estructura geológica (es un graben con una forma de vasija), tampoco es completamente endorreico ya que tiene una descarga horizontal medible. Por lo tanto, la calidad del agua del acuífero no parece tener limitantes para su uso en una agricultura comercial altamente rentable. Del agua subterránea concentración de sólidos totales (CST) en el año 1989 varió de 437 a 1832 ppm, con un promedio de 722 ppm (Comisión Nacional del Agua, 1997). Las concentraciones altas, más grandes que 1000 ppm, están localizadas inmediatamente al noreste del poblado de Ojos Negros, donde la tabla de agua ha sido más abatida. Las más bajas concentraciones están localizadas en otros lugares del valle, con valores que van de 437 a 877 ppm, con un promedio de 686 ppm. Debido a que la CST del agua subterránea es cercana a 800 ppm, este acuífero se clasifica, de acuerdo con su capacidad de uso, como ligero a moderado (Ponce, et al., 2009).

Las características del acuífero de Ojos Negros se enlistan en la tabla 17.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 17 Características de acuífero Ojos Negros - Real del Castillo (POEBC 2014).

Zonas de explotación	Profundidad (m)	Total de sólidos disueltos (mg/l)	Volumen de extracción (millones de m ³)	Capacidad de recarga (millones de m ³)
Ojos Negros	1-30	400-1800	7	7

De acuerdo con la comparación de resultados de los valores de potencial hidrógeno y sólidos totales disueltos obtenidos para el periodo de 1973 a 2009, se observó que el potencial hidrógeno promedio para el año 2009 fue de 7.57. Para el periodo de 1973 a 1980, la variación de la concentración de sólidos totales disueltos fue de 766 a 1,186 miligramos por litro, lo que significó un incremento promedio de 52.5 miligramos por litro por año. De 1980 a 2009 la concentración de sólidos totales disueltos varió de 1,186 miligramos por litro a 599 miligramos por litro, lo que significó una reducción promedio de 20.24 miligramos por litro por año (DOF, 2017).

La concentración de calcio en el agua subterránea del acuífero Ojos Negros varía de 8 a 528 miligramos por litro, con un promedio de 88.2 miligramos por litro. Las concentraciones de magnesio en el agua subterránea del acuífero varían de 2 a 179 miligramos por litro, con promedio de 35.93 miligramos por litro. Las concentraciones de sodio varían de 41 a 575 miligramos por litro, con un promedio de 97.39 miligramos por litro (DOF, 2017).

En el acuífero Ojos Negros, clave 0208, en el Estado de Baja California, la concentración de cloruro fluctúa entre 35 y 994 miligramos por litro, con un promedio de 173.17 miligramos por litro (DOF, 2017).

Con base en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000, las condiciones geoquímicas de las aguas del acuífero Ojos Negros se encuentran dentro de los parámetros permisibles, rebasándose únicamente en las condiciones de cloruros, los cuales llegan a ser superiores a lo establecido en dicha Norma en el 20 por ciento de los sitios muestreados; sin embargo, no presentan limitación alguna para las actividades productivas de la zona (DOF, 2017).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

4.2.2 Aspectos bióticos

4.2.2.1 Vegetación terrestre

De acuerdo con el mapa de uso de suelo y vegetación, Serie V escala 1:25,000 del INEGI, la vegetación presente en el área de aprovechamiento es “vegetación de galería” y circundante a esta se encuentra chaparral (ilustración 12).

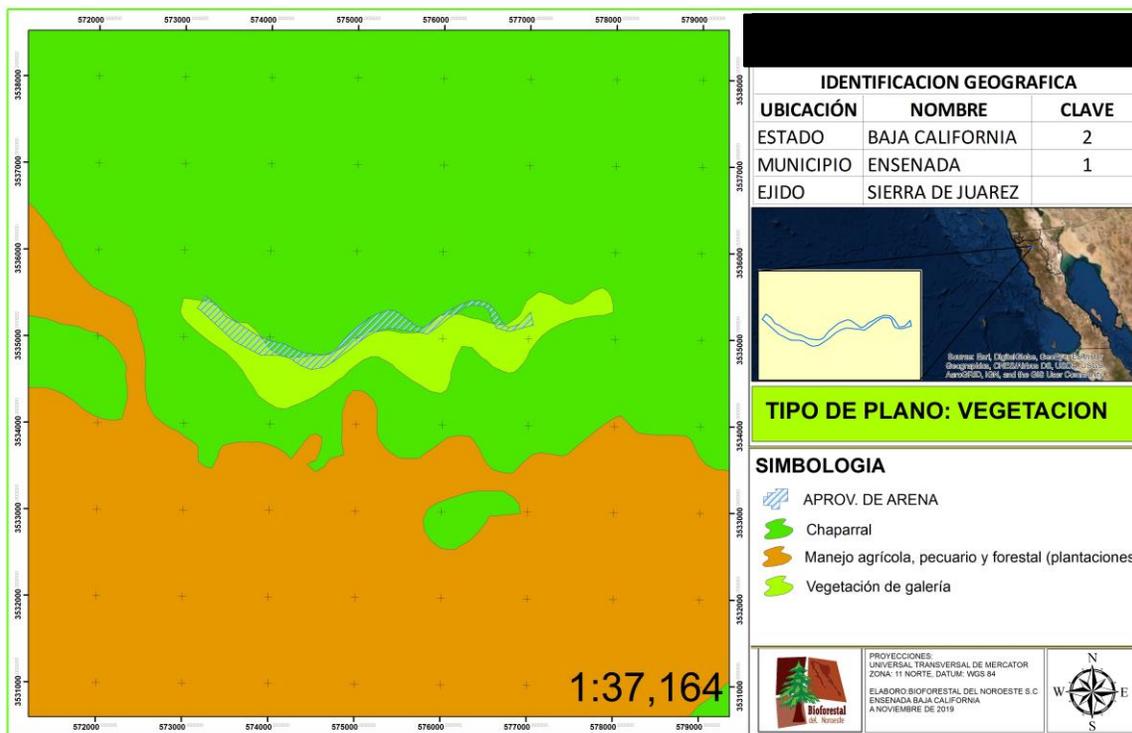


Ilustración 12 Tipos de Vegetación presentes en el área de aprovechamiento y zona de influencia

Vegetación de Galería

La vegetación en galería representa un ecosistema ubicado linealmente en ambos márgenes de toda corriente, sumamente variable en su estructura, tanto espacial como temporalmente, condicionado por las Características hidrológicas y geomorfológicas, y que a su vez influye en la dinámica de esos factores. La vegetación asociada a corrientes superficiales se ha denominado tradicionalmente como bosque en galería; sin embargo, si se considera a un bosque como una comunidad vegetal arbórea, con pocas especies dominantes y generalmente con pocos bejucos o sin ellos, el término no es siempre aplicable, ya que la dominancia puede no existir, cambiar en cortas distancias, o bien, presentarse en combinaciones de asociaciones vegetales que pueden encajar en diferentes tipos de vegetación (Sanchez Silva, 1986).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Esta vegetación se encuentra relacionada con cauces de arroyos y ríos intermitentes (Secretaría de Protección al Ambiente, 2014).

Las áreas riparias se localizan en la proximidad del arroyo El Barbón, sobre la conexión superficie-subsuperficie entre este último y el acuífero de Ojos Negros. El hábitat ripario extrae sus necesidades de agua de la tabla estrecha de agua en este lugar. Estas asociaciones se relacionan a las comunidades riparias del arroyo El Barbón, las cuales lo flanquean tan pronto como hace su entrada al valle, todo el camino hasta la boca de la cuenca, 34 km corriente abajo (Ponce, et al., 2009).

Las primeras asociaciones riparias, al este del transecto que comprende el arroyo El Barbón incluyen *Populus fremonti* (álamo), *Salix bonplandiana* (sauce), *Quercus agrifolia* (encino), y *Baccharis glutinosa* (romerillo). La vegetación adjunta es chaparral de chamizo (*Adenostoma fasciculatum*) asociado a *Juniperus californica* (huata). Este hábitat ripario está sujeto a agua superficial intermitente (Ponce, et al., 2009).

Una segunda asociación abarca la planicie inundada del arroyo El Barbón y su conexión al valle de Ojos Negros, incluyendo especies riparias tal como *Baccharis glutinosa*, *Salix bonplandiana*, y especies aisladas de *Populus fremonti*. Este hábitat ripario no está sujeto a agua superficial, excepto durante eventos de inundación no frecuentes (Ponce, et al., 2009).

Una tercera asociación se localiza en el borde noroeste, en la boca de la cuenca. La vegetación predominante está representada por *Adenostoma fasciculatum*, y la vegetación riparia por *Populus fremonti*, *Quercus agrifolia*, *Baccharis glutinosa*, y *Atemisia tridentata*. Varias hierbas, incluyendo *Bromus* sp y *Eragrostis spicata* se localizan dentro del mismo arroyo. Este hábitat ripario está sujeto a agua superficial intermitente (Ponce, et al., 2009).

Desde el punto de vista ecológico e hidrológico, el hábitat ripario opera como un filtro de partículas suspendidas, el cual tiene un efecto positivo en la calidad del agua. Ayuda a evitar la erosión de los suelos a causa del intenso riego o pastoreo, que junto a la alta frecuencia de incendios son los principales factores de deterioro. Además, juega un papel importante en los ciclos biogeoquímicos de estos ecosistemas (Macías-Caballero, 2006).

Finalmente, proveen una transición entre los ecosistemas lóticos y terrestres. Ellos filtran sedimentos, especialmente partículas de arena, las cuales podrían, de otra

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

manera, ser transportadas fuera de la inmediata vecindad de la corriente o río, y moverse hacia tierras agrícolas. También decrecen el albedo, además de suministrar alimento y abrigo para varias especies de vertebrados (Ponce, et al., 2009).

Chaparral

El chaparral se caracteriza por arbustos siempre verdes, esclerófilos de raíces profundas, hojas pequeñas y duras que soportan períodos de sequía extrema, es de tipo intermedio y se localiza hasta los límites del bosque de coníferas, donde forma parte de los estratos inferiores y del sotobosque (Delgadillo, 1997).

Algunas especies encontradas de vegetación de chaparral son:

- Con una altura de los estratos de 0.1 a 0.5 M: *Eriougonum fasciculatum*, *Ephedra* sp, *Krameria parvifolia*, *Opuntia* sp.
- Con una altura de los estratos de 0.5 a 1.2 M: *Agave deserti*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Baccharis* sp, *Jatropha californica*, *Encelia californica*, *Lotus scoparius*, *Viguiera lacinata*, *Acacia greggii*, *Prunus ilicifolia*, *Ramnus californica*, *Lupinus* sp, *Salvia pachyphylla*, *Nolina palmeri*.
- Con una altura de los estratos de 1.2 a 2.0 M: *Rhus ovata*, *Acacia goldmanii*, *Ceanothus greggii*, *Juniperus californica*, *Andenostoma fasciculatum*, *Prosopis glandulosa*, *Prunus ilicifolia*, *Rhus integrifolia*, *Simmondsia chinensis*, *Baccharis emoryi*, *Bhaccharis sarothroides*.
- Con una altura de los estratos de 2.0 a 3.0 M: *Ceanothus greggii*, *Fraxinus trifoliata*.

La distribución de estas especies depende de la humedad disponible, aspecto y ángulo de la ladera, elevación, latitud e historia del fuego. Este último es el factor más determinante en su biología y regeneración, pues con él se quema el material que cubre las semillas depositadas en el suelo que no han germinado, dando oportunidad al crecimiento de nuevos brotes que vuelven a quemarse cuando envejecen, en un tiempo aproximado de 50 años según Delgadillo (1997), por lo que no deben ser suprimidos, pero sí estar bajo supervisión (Macías-Caballero, 2006).

Los chaparrales se encuentran sometidos a la actividad ganadera extensiva de bovinos y en función de ello presentan diversos grados de alteración. De manera general imperan las áreas con escaso disturbio, existen lugares profundamente alterados, donde la fisonomía de la vegetación ha cambiado debido a que las especies dominantes son invasoras o bien fueron favorecidas por sobreexplotación, desmontes, erosión y nulo manejo de los agostaderos, propiciando que los elementos originales del

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

chaparral queden aislados o confinados a ciertos lugares más o menos inaccesibles (INEGI, 2001).

En la tabla 18 se presenta el listado florístico bibliográfico de la zona obtenido del Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca El Sauz (FIRCO-SAGARPA, 2007).

Tabla 18 Vegetación enlistada bibliográficamente en el área de influencia del proyecto.

Nombre Común	Nombre Científico
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Chamizo colorado	<i>Adenostoma sparcifolium</i>
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>
Encinillo	<i>Quercus</i> sp.
Opuntia	<i>Opuntia</i> sp.
Agave	<i>Agave shawii</i>
Biznaga	<i>Ferocactus cylindraceus</i>
Brasilillo	<i>Ceanothus cuneatus</i>
Estafiate	<i>Ambrosia confertifolla</i>
Mangle de la sierra	<i>Rhus ovata</i>
Salvia blanca	<i>Salvia apiana</i>
Golondrina	<i>Euphorbia leucophylla</i>
Almohada de liebre	<i>Baileya pleniradiata</i>
Hierba de la víbora	<i>Gutierrezia sarathrae</i>
Hierba del oso	<i>Rhamnus californica</i>
Hierba santa	<i>Eriodictyon trichocalyx</i>
Hierba niso	<i>Artemisia drancuculus</i>
Hierba de la vaca	<i>Brickellia californica</i>
Hierba del venado	<i>Phorophyllum graceli</i>
Pelillo	<i>Festuca megaiura</i>
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>
Costilla de vaca	<i>Atriplex canescens</i>
Junco	<i>Juncus balticus</i>
Alfilerillo de tallo rojo	<i>Erodium cicutarium</i>
Cola de zorra	<i>Hordeum leporinum</i>
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Muestreo florístico

La toma de información de las características dasométricas de la vegetación se realizó por medio de muestreo regular, ya que, si se realizara en todo el recurso forestal, tal es el caso de censo, el tiempo y costo de la toma de información harían de esta actividad incosteable. El muestreo se justifica y estadísticamente se ha comprobado su funcionalidad por lo que no se hace necesario la implementación de censos.

Se realizó una visita de prospección con el objetivo de diseñar un método adecuado que permitiera identificar la vegetación presente en todas las hectáreas del proyecto, evitando la subestimación o sobrestimación de esta. Se optó por un muestreo regular que permitiera estimar la cobertura vegetal; así como los índices ecológicos que caracterizan a las comunidades vegetales, tomando en cuenta la accesibilidad del sitio. Este muestreo estuvo constituido por 10 unidades de muestreo circulares (UM) de 17.85 metros de radio con una superficie de 1 000 m² (ilustración 13).

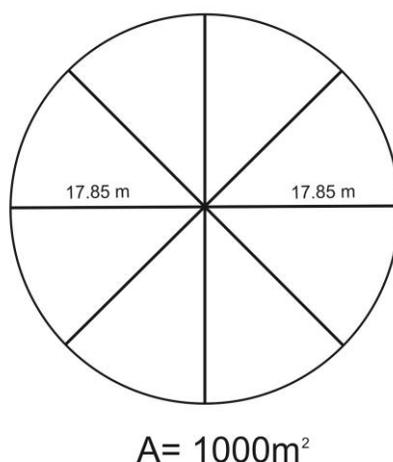


Ilustración 13 Medidas de las unidades de muestreo circulares.

Debido a que el predio tiene una forma alargada que se extiende a lo largo del cauce del arroyo, el muestreo se diseñó para que pudieran identificarse los cambios en la vegetación conforme se avanza en el cauce. En cada UM se marcó la coordenada central con una estaca y se delimitó la unidad mediante estacas colocadas de forma radial a una distancia de 17.85 m (ilustración 14). La delimitación de la UM se completó mediante cuerdas de nylon. Posteriormente, se subdividió la UM en 8 segmentos radiales mediante el uso de tramos de cuerda fijados entre el centro de la UM y las estacas perimetrales. La distancia establecida entre cada unidad de muestreo fue de 500 mts. abarcando así todo el cauce por aprovechar (tabla 19; ilustración 15).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Una vez establecidas las UM se identificaron *in situ* las especies presentes en la UM mediante guías de identificación de flora de la región. La identificación de las especies se confirmó posteriormente en gabinete. Adicionalmente a la identificación de las especies presentes en las UM, se realizaron recorridos en las áreas circundantes al arroyo para identificar aquellas especies en el área de influencia.



Ilustración 14 delimitación de la unidad de muestreo mediante estacas colocadas de forma radial a una distancia de 17.85 m

Tabla 19 Coordenadas de las unidades de muestreo (coordenadas en UTM)

Unidad de Muestreo	X	Y
1	573289	3535374
2	573674	3535051
3	574129	3534817
4	574589	3534746
5	574983	3535006
6	575473	3535155
7	575790	3535120
8	576262	3535384
9	576622	353505
10	577056	3535201

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



Ilustración 15 Ubicación de las unidades de muestreo

En la tabla 20 se presenta el listado de las especies encontradas en el cauce del arroyo (área de aprovechamiento) dentro de las UM y en la tabla 21 aquellas encontradas en los recorridos por el área de influencia (especies correspondientes al chaparral).

En el apartado 8.1.2 se muestran las fotografías correspondientes a las especies encontradas en las unidades de muestreo dentro del cauce del arroyo El Barbón, así como algunas de las encontradas durante los recorridos en el área de influencia comuna vegetación de tipo chaparral.

En la tabla 22 se enlistan las especies florísticas que se encuentran bajo algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya sea en las unidades de muestreo o en el área de influencia circundante a la zona de aprovechamiento.

Evaluación del muestreo florístico

La presente evaluación muestra los resultados del muestro florístico en donde se tiene un volumen estimado de vegetación de galería a remover, además del análisis de los índices de diversidad, abundancia, riqueza entre otros.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 20 Especies encontradas en las UM dentro del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>
Guatamote	<i>Baccharis salicifolia</i>
Hierba de conejo	<i>Ericameria linearifolia</i>
Mirasol	<i>Helianthus sp.</i>
Tabaquillo	<i>Nicotina glauca</i>
Pino salado	<i>Tamarix pentandra</i>
Álamo	<i>Populus fremonti</i>
Sauce	<i>Salix bonplandiana</i>

Tabla 21 Especies encontradas en el área de influencia del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Chamizo colorado	<i>Adenostoma sparcifolium</i>
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>
Encinillo	<i>Quercus sp.</i>
Opuntia	<i>Opuntia sp.</i>
Cholla	<i>Echinocereus sp.</i>
Agave	<i>Agave shawii</i>
Biznaga barril cilíndrica	<i>Ferocactus cylindraceus</i>
Biznaga	<i>Ferocactus diguetii</i>
Mangle de la sierra	<i>Rhus ovata</i>
Salvia blanca	<i>Salvia apiana</i>
Uña de Gato	<i>Acacia greggii</i>
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>

Tabla 22 Especies encontradas en el área de influencia del proyecto enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría
Biznaga barril cilíndrica	<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Protección especial (Pr)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Estimación de volumen

La estimación de volumen se realizó mediante el conteo de todos los individuos de todas las especies en cada Unidad de Muestreo (UM). A partir de estos conteos de individuos se determinó en qué UM está presente cada especie (presencia/ausencia) y el número promedio de individuos para cada UM. Como las UM tienen una superficie de 1000 m², el número promedio de individuos se multiplicó por 10, para obtener el número estimado de individuos por hectárea (ha). Se tomaron datos de altura, diámetro mayor y diámetro menor para estimar el volumen de cada especie (ilustración 16). Con los datos de altura de los individuos de cada especie, se determinó la altura promedio. Solo se realizó lo antes descrito para especies no maderables, ya que las especies maderables encontradas en el cauce (álamo y sauce) no serán removidas. No fue posible determinar la biomasa, ya que no se tomaron muestras de los pesos de los individuos.



Ilustración 16 Toma de datos para la estimación de volumen

En la tabla 23 se presenta el listado de las especies y su volumen en cada unidad de muestreo (en m³), así como en la tabla 24 el volumen total por unidad de muestreo, hectárea, volumen total y porcentaje de cobertura de cada especie.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 23 Volumen vegetal en cada una de las unidades muestreadas

Especie	VOLUMEN (m ³) POR ESPECIE / UNIDAD DE MUESTREO									
	MUESTREOS									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Artemisia tridentata</i>	0.00	0.09		0.00		0.14				
<i>Baccharis salicifolia</i>							5.61	29.24	2.00	49.44
<i>Baccharis sarothroides</i>	147.02	11.82	5.79	2.42		9.28				
<i>Ericameria linearifolia</i>	0.01	0.09	0.07	2.76	12.15	4.64				
<i>Eriogonum fasciculatum</i>						0.42				
<i>Helianthus sp.</i>		0.05	1.82	0.05			0.01			
<i>Nicotina glauca</i>					0.13					
<i>Tamarix pentandra</i>							10.60	32.48	0.15	0.15
Total	147.03	12.05	7.69	5.23	12.28	14.49	16.23	61.71	2.14	49.59

Tabla 24 Volumen total por especie en cada unidad de muestreada, hectárea, área de aprovechamiento y porcentaje de cobertura.

Especie	VOLUMEN TOTAL (m ³)			
	Volumen total/UM	Volumen / ha	Volumen Total	% cobertura
<i>Artemisia tridentata</i>	0.2	0.3	14.9	0.1
<i>Baccharis salicifolia</i>	86.3	95.9	5368.7	26.3
<i>Baccharis sarothroides</i>	176.3	195.9	10971.7	53.7
<i>Ericameria linearifolia</i>	19.7	21.9	1227.8	6.0
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	0.4	0.5	26.3	0.1
<i>Helianthus sp.</i>	1.9	2.2	120.5	0.6
<i>Nicotina glauca</i>	0.1	0.1	7.9	0.0
<i>Tamarix pentandra</i>	43.4	48.2	2699.1	13.2
Total	328.4	364.9	20436.8	100.0

La vegetación proveniente del desmonte no será aprovechadas ni comercializadas. Serán colocadas aledañas al sitio de aprovechamiento para su reincorporación al suelo como materia orgánica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Biodiversidad

Los índices utilizados para expresar la biodiversidad presente en el área de estudio fueron los que combinan los dos componentes principales del concepto a) el número de especies y b) abundancia relativa (tabla 25). La mayor importancia de su aplicación está en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Tabla 25 Número de especies encontradas en el área de aprovechamiento y su abundancia relativa.

No.	Especies		No. de individuos	No. de cuadrantes / especie	Riqueza específica	Abundancia relativa
	Nombre científico	Nombre común				
1	<i>Artemisia tridentata</i>	Chamizo cenizo	19	4	10	2.42
2	<i>Baccharis salicifolia</i>	Guatamote	73	4		9.29
3	<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	140	5		17.81
4	<i>Ericameria linearifolia</i>	Hierba de conejo	441	6		56.11
5	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderita	14	1		1.78
6	<i>Helianthus</i> sp.	Mirasol	79	4		10.05
7	<i>Nicotina glauca</i>	Tabaquillo	1	1		0.13
8	<i>Populus fremonti</i>	Álamo	4	1		0.51
9	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	1	1		0.13
10	<i>Tamarix pentandra</i>	Pino salado	14	4		1.78

Como se puede observar la especie de *Ericameria linearifolia* es la más abundante en el área de aprovechamiento, estando presente en 6 de las 10 unidades de muestreo. Las especies con menor abundancia son aquellas del estrato arbóreo (*Populus fremonti* y *Salix bonplandiana*), así como aquella especie indicadora de zonas con disturbios como lo es el tabaquillo (*Nicotina glauca*).

Otros de los parámetros que se utilizaron estimar para la interpretación de la comunidad vegetal son:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

- Densidad: Número de individuos de una especie por unidad de área.
- Densidad relativa: Densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área.
- Frecuencia: Número de muestras en las que se encuentra una especie.
- Frecuencia relativa: Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.
- Dominancia: Es la cobertura de todos los individuos de una especie, expresada en unidades de superficie.
- Dominancia relativa: es la dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies.
- Valores de importancia: Este valor proporciona información de la influencia de una especie dentro de la comunidad; varía entre 0 y 300 y se obtiene sumando los valores relativos de densidad, dominancia y frecuencia.

La tabla 26 muestra los valores relativos y de importancia de las especies dentro del área del proyecto.

Tabla 26 Densidad, frecuencia, dominancia y valor de importancia de las especies encontradas en el área de aprovechamiento.

No.	Especies	No. de ind.	Densidad	Dens. relativa	Frec.	Dominancia	Dom. relativa	Valor de imp.
	Nombre científico							
1	<i>Artemisia tridentata</i>	19	11	2	4	0.07	0.07	42
2	<i>Baccharis salicifolia</i>	73	41	9	4	26.27	26.27	76
3	<i>Baccharis sarothroides</i>	140	78	18	5	53.69	53.69	121
4	<i>Ericameria linearifolia</i>	441	245	56	6	6.01	6.01	122
5	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	14	8	2	1	0.13	0.13	12
6	<i>Helianthus sp.</i>	79	44	10	4	0.59	0.59	51
7	<i>Nicotina glauca</i>	1	1	0	1	0.04	0.04	10
8	<i>Tamarix pentandra</i>	14	8	2	4	13.21	13.21	55
9	<i>Populus fremonti</i>	4	2	1	1	ND	ND	ND
10	<i>Salix bonplandiana</i>	1	1	0	1	ND	ND	ND

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Como interpretación de los resultados la especie *Ericameria linearifolia* y *Baccharis sarothroides* presentan los valores de importancia más altos en el área de interés. Estas especies se encuentran presentes por todo el cauce del arroyo y no se encuentran con algún estatus de protección; de la misma manera las especies *Baccharis salicifolia*, *Artemisia tridentata*, *Helianthus* sp. y la exótica *Tamarix pentandra* presentan valores medios de importancia. Finalmente, las especies de *Eriogonum fasciculatum* y la exótica *Nicotina glauca* tienen los más bajos valores de importancia.

Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa para medir la biodiversidad. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio.

Ecuación 1 Índice de Shannon-Wiener

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

donde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):

$$\frac{n_i}{N}$$

- n_i – número de individuos de la especie i
- N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Valores más altos de este índice indican que los individuos están más equitativamente distribuidos, o sea que una comunidad es más diversa si tiene menos grupos dominantes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Además, se empleó el índice de equidad de Pielou para medir la proporción de la diversidad observada en cada estación con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Torres-Florez, 2009). El cálculo se efectuó según la siguiente expresión:

Ecuación 2 Índice de Equidad de Pielou

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

donde:

- $H'_{max} = \ln(S)$
- H' = media logarítmica de la diversidad

En la tabla 27 se presentan los resultados obtenidos al aplicar los índices antes descritos en el polígono de interés.

Tabla 27 Biodiversidad en la zona de estudio (Índice de Shannon-Wiener).

Riqueza S	10
H' calculada	1.37
H' Máxima	2.30
Equidad J	0.59
H' Max-calculada	0.94

El área de estudio posee una riqueza específica de 10 especies, las cuales tienen una distribución de 0.59, por lo que se puede inferir que la presencia de especies dominantes en esta comunidad es relativamente media (tabla 28).

La máxima diversidad que puede alcanzar nuestra área de estudio es de 2.30 y la H' es de 1.37 lo que nos indica que el área en cuestión está relativamente distante de alcanzar la máxima diversidad, por lo que se concluye que la ejecución del proyecto, no compromete la biodiversidad de la flora del ecosistema, ya que la superficie a afectarse no cuenta con un índice de diversidad elevado y las especies dominantes no se encuentran bajo un estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como resultado del inventario florístico se puede deducir que el tipo de vegetación en toda el área de aprovechamiento corresponde a “vegetación de galería”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

siendo esta típica de los hábitats riparios. Con respecto a la cobertura esta varía entre rangos del 1 al 20% hasta aquellos que corresponden del 61 al 80 % (ilustración 17).

Tabla 28 Índice de Shannon-Wiener

No.	Especies		No. de indiv.	Abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
	Nombre científico	Nombre común				
1	<i>Artemisia tridentata</i>	Chamizo cenizo	19	0.0246	-3.7045	-0.0912
2	<i>Baccharis salicifolia</i>	Guatamote	73	0.0946	-2.3585	-0.2230
3	<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	140	0.1813	-1.7073	-0.3096
4	<i>Ericameria linearifolia</i>	Hierba de conejo	441	0.5712	-0.5599	-0.3199
5	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderita	14	0.0181	-4.0099	-0.0727
6	<i>Helianthus sp.</i>	Mirasol	79	0.1023	-2.2795	-0.2333
7	<i>Nicotina glauca</i>	Tabaquillo	1	0.0013	-6.6490	-0.0086
8	<i>Populus fremonti</i>	Álamo	4	0.0052	-5.2627	-0.0273
9	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	1	0.0013	-6.6490	-0.0086
10	<i>Tamarix pentandra</i>	Pino salado	14	0.0181	-4.0099	-0.0727
			772			1.3669



Ilustración 17 Rangos de la cobertura de la vegetación en el área de aprovechamiento.

4.2.2.2 Fauna

La península de Baja California se divide en cinco distritos faunísticos de los cuales uno de ellos se localiza en Baja California Sur, y los cuatro restantes se distribuyen en nuestro Estado: Distrito de San Pedro Mártir, Distrito San Dieguense, Distrito del Desierto del Colorado y Distrito del Desierto de Vizcaíno.

La cuenca donde se ubica el proyecto se localiza dentro del distrito San Dieguense, el cual ocupa la parte Noroeste de Baja California, y representa una extensión del Sur de California. Va desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm colindando con la Sierra de Juárez y hasta los 1,400 msnm con la Sierra de San Pedro Mártir, para continuar al Sur hasta el arroyo El Rosario. Algunas de las especies más representativas de este distrito son: *Crotalus ruber* (cascabel de diamantes rojos), *Phrinosoma coronatum* (camaleón), *Pituophis melanoleucus* (topera), *Uta stansburiana* (lagartija de costados manchados), *Anas crecca* (cerceta ala verde), *Anas acuta* (pato golondrina), *Anas americana* (porrón cabeza roja), *Anas lypeata* (pato cucharón), *Anas cyanoptera* (cerceta café), *Anas discers* (cerceta azul), *Anas platyhynchos* (pato de collar), *Anas strepera* (pato pinto), *Callipepla californica* (codorniz de California), *Zenaida asiática* (paloma alas blancas), *Zenaida macroura* (huilota), *Canis latrans* (coyote), *Puma concolor* (puma o león de montaña), *Odocoileus hemionus* (venado bura), *Dipodomys* sp. (rata canguro), *Myotis californicus*, *Antrozous pallidus* (murciélagos), *Sylvilagus audubonii*, *S. bachmanii*, *Lepus californicus* (conejos y liebres), *Ammospermophilus leucurus*, *Spermophilus tereticaudus* (ardillas), y los ratones *Perognathus baileyi*, *Perognathus arenatus* (Secretaría de Protección al Ambiente, 2014).

Ponce (2009) menciona que la fauna en el valle de Ojos Negros puede ser dividida en dos grupos (Ponce et al., 2000): (1) aquéllos que habitan áreas riparias y humedales, y (2) aquéllos que habitan ecosistemas terrestres. En el primer grupo, hay una amplia variedad de aves migratorias y residentes, entre los que se encuentran los patos, un ave parecida al pato que vive en agua dulce (*Fulica americana*), garza (*Bubulcus ibis*) y abejas silvestres (*Apis* sp.). En el segundo grupo, los animales típicos son las ardillas (*Spermophilus beecheyi*), conejos (*Sylvilagus audubonii*), liebres (*Lepus californicus*), ratas (*Rattus norvegicus*), mamíferos grandes como el venado (*Odocoileus hemionus fuliginata*), depredadores como el puma (*Puma concolor*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), y zorro (*Urocyon cinereoargenteus*). Algunos de los pájaros más comunes son la perdiz (*Callipepla californica*), paloma de ala blanca (*Zenaida asiatica*), huilota (*Zenaida macroura*), búho blanco (*Tito alba*), halcón (*Falco* sp.), y correcaminos (*Geocoxis californicus*). Entre los reptiles más representativos están la lagartija (*Sceleophorus occidentalis*) y la víbora de cascabel (*Crotalus ruber*).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

A continuación, en la tabla 29, se presenta la fauna reportada bibliográficamente para la microcuenca El Sauz (FIRCO-SAGARPA, 2007).

Tabla 29 Especies faunísticas reportadas para la microcuenca El Sauz.

Nombre Común	Nombre Científico
Murciélago	<i>Choeronycteris mexicana</i>
Murciélago	<i>Tadarida</i> spp.
Murciélago	<i>Macrotus waterhousii</i>
Murciélago	<i>Antrozous pallidus</i>
Ratón	<i>Perognathus</i> spp.
Ratón	<i>Chaetodipus</i> spp.
Rata de campo	<i>Dipodomys</i> spp.
Rata de campo	<i>Neotoma</i> spp.
Ardilla	<i>Ammospermophilus leucurus</i>
Ardilla	<i>Ammospermophilus insularis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>
Conejo	<i>Sylviagus mansvetus</i>
Liebre	<i>Lepus californicus</i>
Liebre	<i>Lepus insularis</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus viridis halleri</i>
Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>
Musaraña	<i>Notisorex crawfordi</i>
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>
Topo	<i>Scapanus latimanus</i>
Zorrillo pinto	<i>Spilogale putorius</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Zorra del desierto	<i>Vulpes velox</i>
Gato montes	<i>Lynx rufus</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>

Durante el muestreo florístico se observaron directamente algunas especies y otras se determinó el paso por el área de manera indirecta (huellas y excretas). En la tabla 30 se enlistan las especies observadas de manera directa o indirecta (ilustración 18) en el cauce del arroyo (área de aprovechamiento).

Tabla 30 Especies faunísticas que transitan por el área del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Observación	UM
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	directa	1
		Indirecta (huellas)	3
Conejo	<i>Sylvilagus</i> sp.	Indirecta (excretas)	1
Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>	directa	1
Coyote	<i>Canis latrans</i>	indirecta (huellas)	1
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	directa	7
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	directa	4

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



Ilustración 18 Huellas y excretas de lepóridos, evidencia indirecta de su presencia en el área del proyecto.

La fauna al ser entes móviles, pueden estar circundantes al área de aprovechamiento, sin embargo, debido al impacto antropogénico que hay circundante al área (campos de cultivo, rancherías con animales domésticos, paso de camiones utilizados en la siembra o en otros aprovechamientos pétreos) esta ya es ahuyentada. La lista de la tabla 31 menciona las especies faunística que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, más no quiere decir que el proyecto afectará a estas especies directamente.

Tabla 31 Especies faunísticas incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría
Murciélago	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Amenazada (A)
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Protección especial (Pr)
Liebre	<i>Lepus insularis</i>	Protección especial (Pr)
Víbora de cascabel	<i>Crotalus viridis</i>	Protección especial (Pr)
Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Protección especial (Pr)
Musaraña	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Amenazada (A)
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>	Amenazada (A)
Topo	<i>Scapanus latimanus</i>	Amenazada (A)
Zorra del desierto	<i>Vulpes velox</i>	Amenazada (A)

No es posible para este proyecto definir un grupo faunístico indicador de la situación del ambiente debido al impacto antropogénico que se encuentra circundando el área del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

4.2.3 Paisaje

Bajo la premisa de que “el paisaje es el elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico, con cierta capacidad para asimilar los efectos derivados de una actividad determinada”, y que generalmente puede ser medido bajo escalas subjetivas, se tomaron las variables visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual, como parámetros que sirven para su descripción.

Visibilidad

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. En el área del proyecto el estrato herbáceo y arbustivo domina la zona, existiendo algunos ejemplares arbóreos. La visibilidad desde el cauce del arroyo es buena, debido a que la altura de la vegetación no es alta en la mayoría del polígono y su densidad se puede considerar de media a baja.

Calidad Paisajística

Características intrínsecas

Dentro del cauce se observa un ambiente ligeramente conservado, ya que el cauce no se ve modificado, sin embargo existen evidencias que rompen con la armonía de lo que se pudiera llamar un paisaje prístino, ya que se puede ver constantemente a lo largo del cauce el paso de ganado, caballos y perros, esto se observa de manera indirecta por la cantidad de huellas en el suelo arenoso, y a esto se le suma los cercos de púas que hay seccionando el arroyo colocado por los dueños de los ranchos que se encuentran alrededor de cauce y que realizan la actividad de ganadería extensiva.

Calidad visual

Si de manera intrínseca se observa que ya existe la presión humana en el área, no hay más que agudizar la vista para observar al menos un rancho a escasos metros del cauce del arroyo (Rancho Las Flores), además el cauce está circundado por cerros con vegetación de chaparral en donde se observan veredas realizadas por el ganado.

Calidad del fondo escénico

Respecto a este elemento la calidad paisajística se ve literalmente mermada, ya que es bien sabido que cercano al área del proyecto se encuentran campos de cultivos, asentamientos humanos y hasta un basurero irregular, lo que rompe completamente con un paisaje natural.

Frecuencia de la presencia humana

Como se ha mencionado anteriormente el área del proyecto se encuentra rodeada de asentamientos humanos que van desde pequeñas rancherías hasta

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

poblados (Ojos Negros y Puerta Trampa) lo que hace provoca que existan una red de caminos vecinales que fracturan la apariencia natural del paisaje (ilustración 19). Aunado a esto, la cantidad de personas cerca del área conlleva a problemas más graves en cuanto al medio ambiente se refiere, ya que antes de llegar al área del proyecto se encuentra un tiradero (basurero) clandestino (ilustración 20).



Ilustración 19 Camino vecinal principal pavimentado que lleva al área del proyecto.



Ilustración 20 Tiradero clandestino ubicado unos metros antes del área del proyecto.

Finalmente, las actividades primarias que se desarrollan en la zona [(agricultura de riego y temporal; y ganadería intensiva y extensiva (ilustraciones de la 21 y 22)] hacen que el paisaje natural ya esté completamente modificado alrededor del proyecto. Si nos enfocamos solamente en el área de aprovechamiento, la presencia de la maquinaria y personal ocasionará un impacto visual inevitable en el área, pudiendo ser reversible una vez culminado el proyecto, estimado a 10 años. Este impacto visual es puntual no afectando más allá de los que ya está afectada el área circundante.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

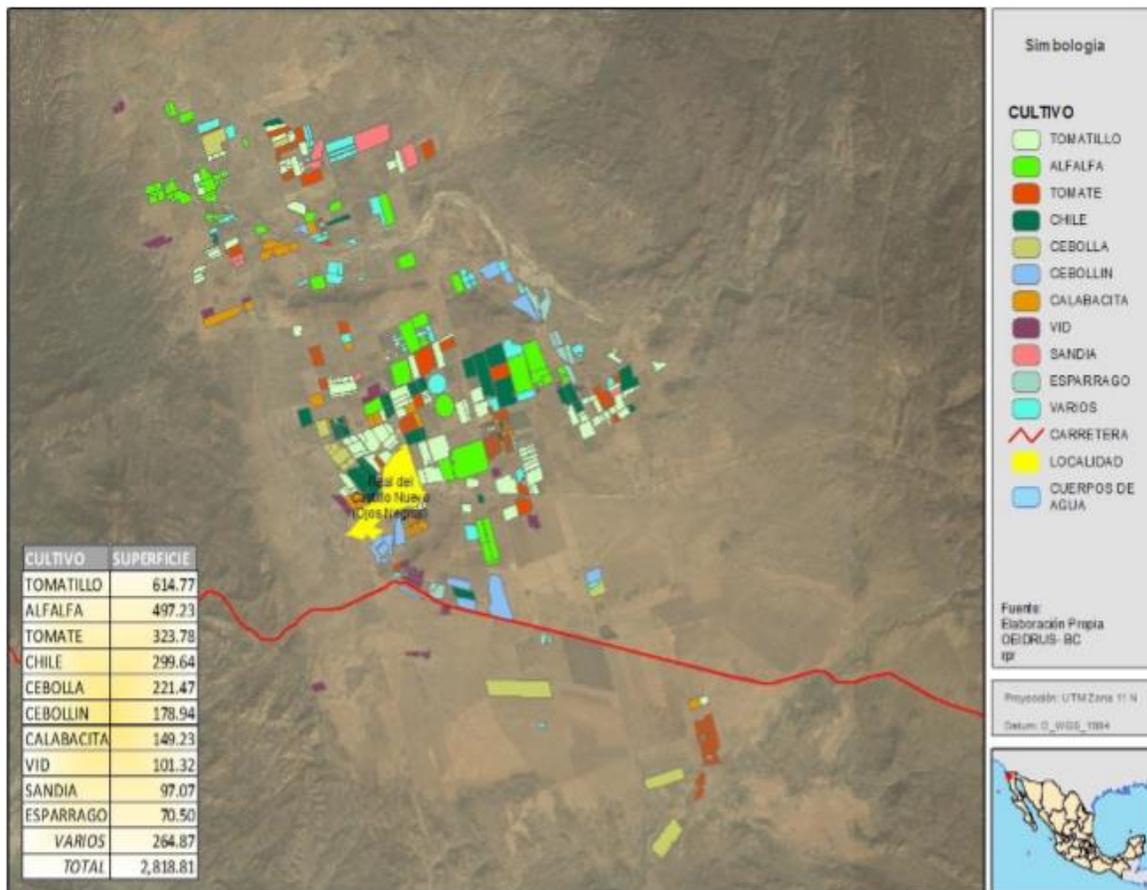


Ilustración 21 Cultivos aledaños al área del proyecto [Fuente: Secretaría de Fomento Agropecuario, Dirección de Planeación Sectorial y Seguimiento a la Inversión Pública, Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable en (SEFOA, 2015)].



Ilustración 22 Existencia de ganado bovino en la zona de Ojos Negros [Fuente: Sistema de Información para el Manejo Sustentable de Agostaderos en (SEFOA, 2015)].

4.2.4 Medio socioeconómico

De acuerdo con la naturaleza y programa general de trabajo, el proyecto no contempla el establecimiento de infraestructura permanente como se mencionó anteriormente, de igual manera se introducirá al sitio maquinaria y equipo requeridos para el desarrollo de la actividad, los cuales permanecerán de forma temporal, siendo retirados definitivamente en el abandono del proyecto, al término de los 10 años propuestos como vida útil de la actividad en el área de estudio.

Con la realización de este proyecto se pretenden generar fuentes de empleo y beneficiar indirectamente al sector de servicios que se proveen en el poblado de **Puerta Trampa y Real del Castillo Nuevo (Ojos Negros)**, ya que la mano de obra a emplear requerirá el consumo de productos alimenticios y otros insumos, posibilitando con ello contribuir significativamente a detonar el crecimiento económico del lugar.

Considerando que el medio físico y el social se encuentran íntimamente ligados, es probable que el componente social se vea impactado con el proyecto. Sin embargo, el efecto adverso de este impacto no será significativo, ya que el desarrollo de actividades de este tipo ya se lleva a cabo en la región, así como otras actividades antropogénicas que conlleva el paso de maquinaria (para cultivos) o camiones pesados (con ganado) por los caminos de la zona.

4.2.4.1 Demografía

Los datos que se muestran en el siguiente apartado corresponde a aquellos generados por INEGI encontrados en diversos medios electrónicos.

Crecimiento y distribución de la Población por sexo

El registro de la población de Ojos Negros se tiene desde el año de 1900, en donde los primeros 40 años la población no sobrepasaba los 100 habitantes, para 1960 se incrementó hasta llegar a tener alrededor de 1000 habitantes, posteriormente volvió a decrecer (1970) y a partir de 1980 a la fecha se ha incrementado con el paso de los años, llegándose a duplicar a lo largo de 10 años (tabla 32; ilustración 23) se debe recordar que la localidad alberga mucha población migrante que se emplea en las labores agrícolas de la región.

En el caso del poblado de Puerta Trampa la población ha fluctuado de menor a mayor, existiendo un decremento entre el año 2000 al 2005, volviéndose a incrementar el número de personas en la localidad. (tabla 33; ilustración 24).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 32 Evolución la población en la localidad de Ojos Negros

Año	Hombres	Mujeres	Total
2010	1.892	1.641	3.533
2005	1.300	1.174	2.474
2000	891	831	1.722
1995	508	465	973
1990	401	378	779
1980	0	0	561
1970	0	0	73
1960	604	451	1.055
1950	157	127	284
1940	27	23	50
1930	23	24	47
1921	25	25	50
1910	59	52	111
1900	59	52	111

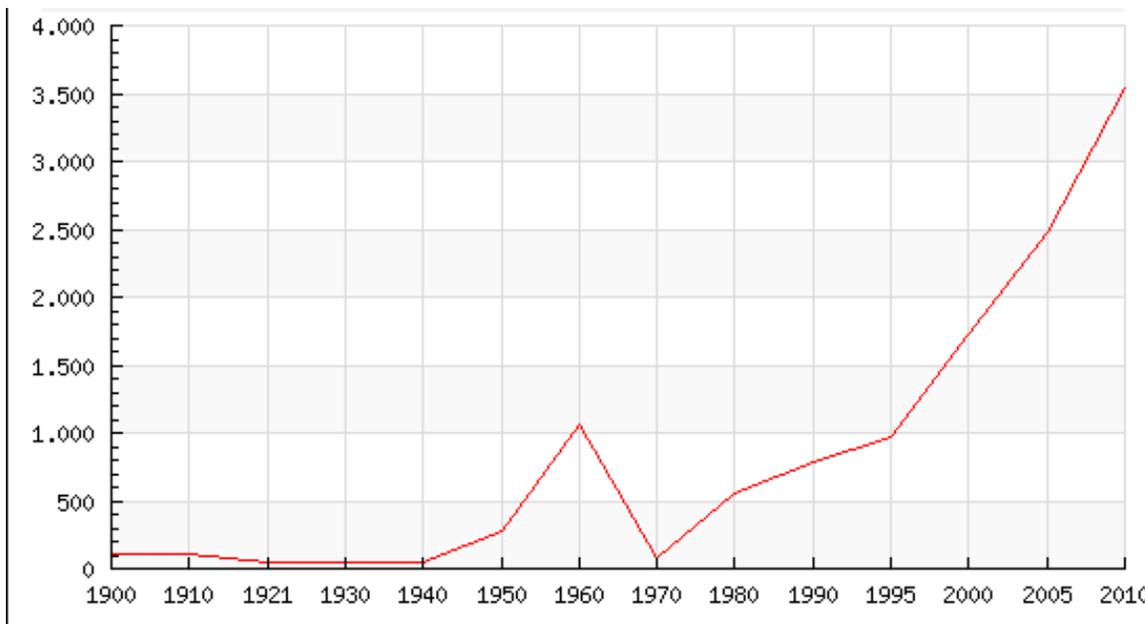


Ilustración 23 Crecimiento poblacional de la localidad de Ojos Negros

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 33 Evolución la población en la localidad de Puerta Trampa

Año	Hombres	Mujeres	Total
2010	138	139	277
2005	114	117	231
2000	186	186	372
1995	151	141	292
1990	128	115	243

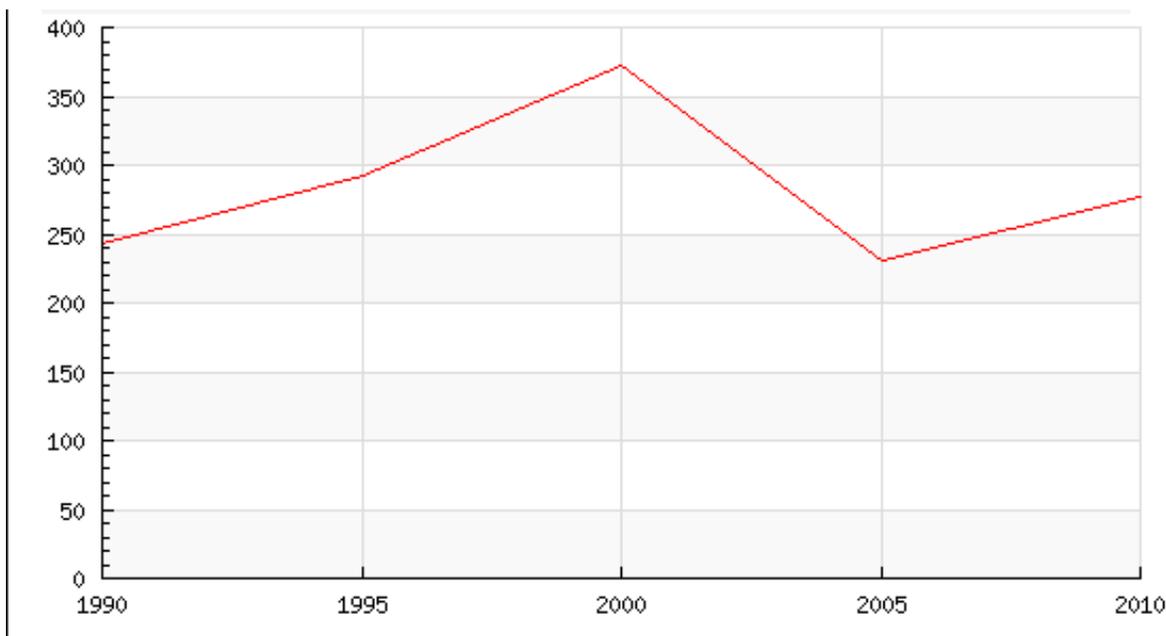


Ilustración 24 Crecimiento poblacional de la localidad de Puerta Trampa

Estructura por edad

Con respecto a la estructura de edad esta se concentra para ambas poblaciones en el rango de 15 a 59 años (tabla 34; ilustración 25 A y B)

Tabla 34 Estructura por edad de los habitantes de Ojos Negros y Puerta Trampa

Grupo de Edad	Ojos Negros	Puerta Trampa
0 - 14 años	1,220	75
15 - 59 años	2,118	169
60 + años	186	33

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

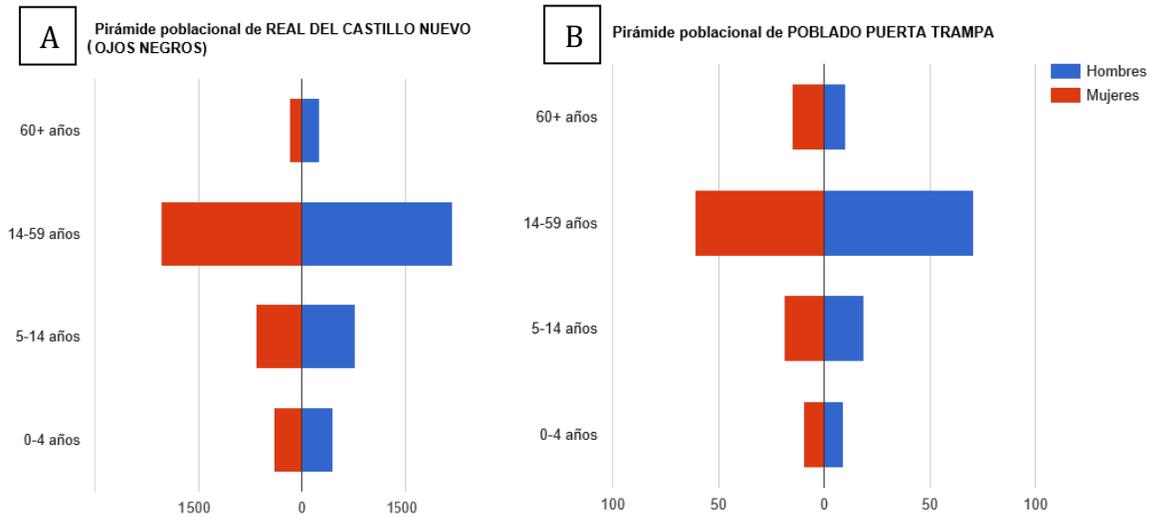


Ilustración 25 Estructura de la población por edad de la localidad de Ojos Negros (A) y Puerta Trampa (B)

Migración

Para el caso del poblado de Ojos Negros, hay una migración significativa de trabajadores agrícolas de otros lugares de México hacia Ojos Negros, especialmente de los estados de Oaxaca, Guanajuato y Michoacán. La población actual es superior a las 5,500 personas y la población indígena es del orden de los 650 habitantes (DOF, 2017).

Para el caso de Puerta Trampa se muestran los datos correspondientes a la migración (FIRCO-SAGARPA, 2007) en la tabla 35.

Tabla 35 Población económicamente activa por sector en el poblado de Puerta Trampa

Descripción	Número de persona
Población que vive y nació en la entidad	260
Población que vive en la entidad y que nació fuera de ella	43

Población económicamente activa

Los datos referentes a la población económicamente activan en las dos localidades se resumen en la tabla 36.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 36 Datos relevantes de la población económicamente activa e inactiva en los poblados de Ojos Negros y Puerta Trampa

Grupo de Edad	Ojos Negros	Puerta Trampa
Población económicamente activa	2,709	131
Ocupada	2,599	-----
Desocupada	110	-----
Población mayor de 12 años ocupada laboralmente	47.81 % (57.98 % Hombres y 36.08 % mujeres)	42.96 % (63.04 % Hombres y 23.02 % mujeres)
Población no económicamente activa	1,022	84
Grado de marginación	alto	medio
Grado de rezago social	bajo	bajo

Distribución económicamente activa por sector de actividad

El poblado de Ojos Negros es uno de los valles agrícolas más importantes para el desarrollo económico municipal y estatal. En esta zona, la producción de forrajes queda enlazada a la producción ganadera, misma que se desenvuelve para la producción lechera, de carne y algunos de sus derivados, sin quedarse atrás la producción de hortalizas. En este poblado diariamente se desarrollan diversas actividades que, desde siempre han sido el motor de la economía de la región, como lo son la agricultura, ganadería, ocupaciones forestales, viticultura y producción de queso; cada año se producen grandes cantidades de productos agrícolas de exportación, tales como cebolla, cebollines, chiles, tomatillo, cebada, lechuga, cilantro, avena y trigo. Ojos Negros es uno de los valles agrícolas más importantes para el desarrollo económico municipal y estatal. En esta zona, la producción de forrajes queda enlazada a la producción ganadera, misma que se desenvuelve para la producción lechera, de carne y algunos de sus derivados, sin quedarse atrás la producción de hortalizas. Diariamente se desarrollan diversas actividades que, desde siempre han sido el motor de la economía de la región, como lo son la agricultura, ganadería, ocupaciones forestales, viticultura y producción de queso; cada año se producen grandes cantidades de productos agrícolas de exportación, tales como cebolla, cebollines, chiles, tomatillo, cebada, lechuga, cilantro, avena y trigo (SEFOA, 2015).

El Valle de Ojos Negros es de importancia debido a que tiene un impacto en la economía regional con efectos transfronterizos, que está ampliamente reconocida. Los productos de su agricultura de riego, que incluyen alfalfa, cebollín, cebolla, sandía y otras hortalizas, se comercializan en ambos lados de la frontera entre México y Estados

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Unidos de América. Aproximadamente 2,000 personas dependen directamente de la economía del valle (DOF, 2017).

La población económicamente activa en la localidad de Real del Castillo Nuevo (Ojos Negros) es de 482 personas (27.99% de la población total), las que están ocupadas se reparten por sectores (tabla 37; ilustración 26).

Tabla 37 Población económicamente activa por sector en el poblado de Ojos Negros

Población por sector	Número de persona	Porcentaje (%)
Población en el sector primario	258	58.64
Población en el sector secundario	45	10.23
Población en el sector terciario	137	31.14

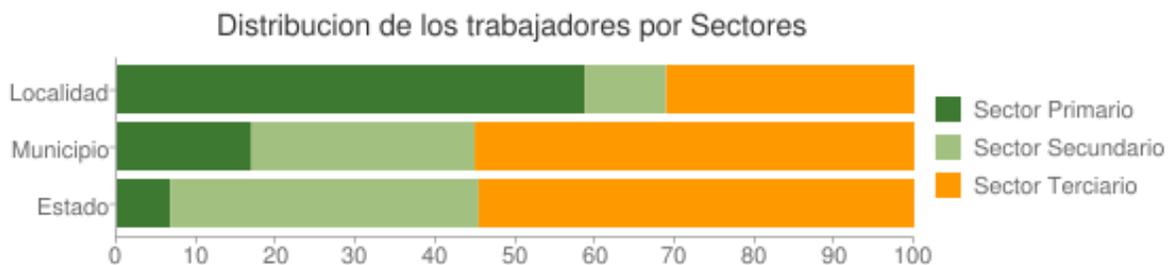


Ilustración 26 Población económicamente activa por sector en la localidad de Puerta Trampa

Para el caso de Puerta Trampa la población económicamente activa es de 93 personas (25.00% de la población total) en la tabla 38 se desglosa la cantidad de personas por sector (ilustración 27).

Tabla 38 Población económicamente activa por sector en el poblado de Puerta Trampa

Población por sector	Número de persona	Porcentaje (%)
Población en el sector primario	57	63.33
Población en el sector secundario	18	20.00
Población en el sector terciario	15	16.67

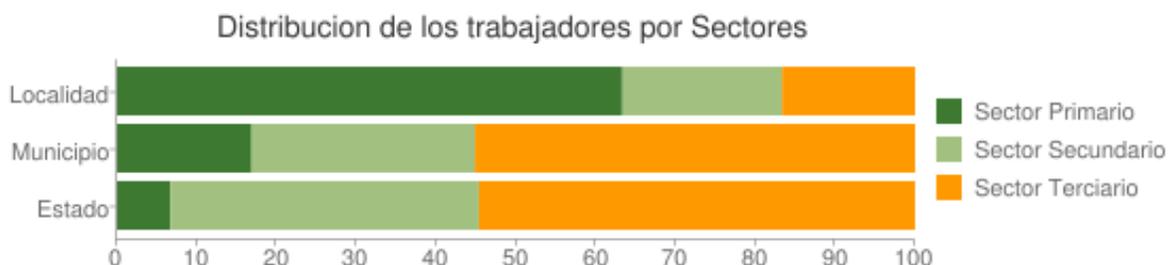


Ilustración 27 Población económicamente activa por sector en la localidad de Ojos Negros

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Las principales actividades que se realizan por sector son:

- Sector Primario: Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería, Pesca.
- Sector Secundario: Construcción, Electricidad, gas y agua, Industria Manufacturera.
- Sector Terciario: Comercio, Servicios, Transportes.

4.2.4.2 Factores socioculturales

Uso que se le da a los recursos naturales

Existen especies vegetales en la zona a las cuales se les da un uso comercial, entre las que se encuentra la hierba de pasmo, guatamonte y encinos, pero hay otras de valor cultural y medicinal que además constituyen el hábitat de numerosas especies de fauna silvestre las cuales encuentran en ellas refugio, agua y alimento (Macías-Caballero, 2006).

De acuerdo con Minnich y Franco (1999), las comunidades indígenas utilizan algunas especies para elaborar artesanías, aprovechamiento alimenticio, de vestido y para construir. Algunas de ellas son:

- El sauce (*Salix* spp.) y el junco (*Juncus* spp.) en la fabricación de canastos, de la corteza del sauce se hacen faldas.
- El encino (*Quercus* spp.) y el sauce para elaboración de arcos y las flechas con el carrizo (*Phragmites communis*), huatamonte (*Baccharis glutinosa*) y cachanilla (*Pluchea sericea*), con puntas de piedra o chamiso vara prieta (*Adenostoma fasciculatum*).
- El corazón de la palmilla (*Yucca schidgera*), se utiliza para elaborar mieleras, mientras que la corteza sirve para hacer sandalias
- El maguey (*Agave* spp.) se aprovecha de diferentes maneras: la flor y el tallo se usan como alimento, mientras que con la fibra se hacen redes.
- Entre los frutos encontramos el piñón (*Pinus quadrifolia* y *P. monophylla*), la bellota (*Quercus* spp.), la jojoba (*Simmondsia chinensis*), la chía (*Salvia columbariae*), las tunas (*Opuntia* spp.), la pitaya dulce (*Stenocereus Thurberi*) y la pitaya agria (*Machaerocereus gummosus*).
- Las viviendas utilizan encino, piñón y huata (*Juniperus californica*) en los muros y sotol (*Nolina* spp.) en los techos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Específicamente, son tres las plantas comercializadas por la comunidad kumiai en La Huerta (comunidad indígena cerca del área del proyecto) cuyas utilidades aromáticas y medicinales son las siguientes [CNDI, 2004 en (Macías-Caballero, 2006)]:

- Salvia: es usada principalmente dentro de los rituales ceremoniales, incluyendo el saludo a los cuatro vientos, el cual da inicio al festejo tradicional más importante de las etnias nativas, el Kuri-Kuri. Además, de esta planta se obtiene jabón natural, al cual le dan usos curativos.
- Chamizo Blanco: destinada principalmente para inciensos dentro del uso aromático y para “limpias” dentro del uso medicinal.
- Hierba Santa: dentro del uso aromático, se usa para inciensos, distinguiéndose una de otra por sus peculiares aromas. Es usada para atender distintas enfermedades en el aspecto curativo.

Nivel de aceptación del proyecto

El proyecto no es rechazado en el área debido a la diversificación de actividades que se llevan a cabo en el valle de Ojos Negros que atrae consumidores a los poblados que ahí se encuentra favoreciendo la derrama económica de la región.

Valor que se le da a los sitios ubicados dentro del proyecto

Al parecer el cauce del arroyo tiene un valor ecológico más que económico, sin embargo, la ejecución del aprovechamiento no modificará este valor, ya que al aprovechar las arenas de arroyo se le dará el cauce que requiere ya que tiene un gran aporte de material proveniente de la Sierra de Juárez el cual se ha ido acumulando, el aprovechamiento en sí favorecerá para eliminar el exceso de material que volverá a ser depositado de manera natural conforme se desarrollen las lluvias o nevadas (y posteriores deshielos) en la sierra.

Patrimonio Histórico

En el área del proyecto o en su zona de influencia no se encuentran monumentos histórico-artísticos y arqueológicos.

4.2.5 Diagnóstico ambiental

4.2.5.1 *Integración e interpretación del inventario ambiental*

A continuación, se muestra un análisis ambiental del sitio de estudio, construido en base a la caracterización de los componentes ambientales descritos en apartados anteriores, con el cual se diagnostica la condición que guarda actualmente el sistema ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Procesos de deterioro natural

El ecosistema presente en el sitio de estudio, incluyendo el total de los elementos bióticos y abióticos que lo conforman representado por el hábitat ripario, se encuentra sujeto a la incidencia natural de eventos físicos extremos tal es el caso de fuertes vientos provenientes del noroeste, atmósfera seca la mayor parte del año, susceptibilidad a incendios, intensos periodos diurnos de exposición solar (principalmente en verano), avenidas de agua por precipitación torrencial y heladas (principalmente en invierno), por mencionar algunos. Pero más que el deterioro natural, el deterioro antropogénico podría alcanzar antes el área ya que los campos de cultivo que rodea el polígono aunado al libre pastoreo que se realiza en el área, ejercen una presión mayor en el hábitat que aquella que pudiera ocurrir de manera natural.

Se espera que, con la realización del proyecto, no se comprometerá en ningún momento la estabilidad del ambiente, ya que no se pretende establecer ningún tipo de infraestructura permanente en el sitio. Tampoco se alterará la tendencia de los procesos naturales que ocurren en el ecosistema. Al contrario, la ejecución del proyecto podría detener el libre pastoreo en el cauce y desazolvar el cauce evitando posibles inundaciones en las áreas aledañas.

Grado de conservación del sitio

De acuerdo con los muestreos de vegetación realizado en el sitio de estudio el cauce del arroyo El Barbón se considera bien conservado, más no así las áreas que se encuentran colindando ya que estas se encuentran impactadas con el desarrollo de actividades antropogénicas del sector primario (ganadería y agricultura). Considerando que las condiciones climáticas adversas observadas forman parte de las características del medio físico del sitio, existe un buen grado de conservación del área de estudio.

El promovente de este proyecto cumplirá con las medidas de mitigación y especificaciones técnicas indicadas en el presente estudio con la finalidad de alterar al mínimo el ecosistema de la zona.

Criterios de valoración que describen el escenario ambiental

Normativos

Para el presente estudio se tomaron los criterios normativos, establecidos en el capítulo III del presente documento. Se aplicarán las Normas Oficiales Mexicanas establecidas en el apartado anteriormente mencionado en todas las etapas del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Diversidad

La diversidad vegetal en el cauce del arroyo es baja, esto con base al inventario florístico realizado, sin embargo, de acuerdo con el tipo de ecosistema (ripario) presente en la zona, caracterizado por la vegetación de galería, las especies no se ven comprometidas ya que se encuentran ampliamente distribuidas por la subcuenca El Barbón – Valle Redondo.

Rareza

Ninguno de los elementos que integran al ecosistema se consideran raros, ya que comúnmente se presentan a través de la zona, abarcando la mayor parte de la subcuenca El Barbón – Valle Redondo. No se encuentran especies de flora y fauna que sean específicas o requieran de la funcionalidad de las condiciones presentes en la zona de estudio.

Naturalidad

La naturalidad del lugar se encuentra alterada, ya que el ecosistema ha sufrido impactos ambientales por las actividades antropogénicas que se desarrollan en el área. En cuanto a presencia humana o infraestructura antropogénica establecida en el sitio, el grado de perturbación es alta, ya que se presentan algunas vías de acceso terrestre hacia el arroyo (brechas y caminos), así como los campos de cultivo y/o pastizales utilizados en la actividad ganadera de la región.

Grado de aislamiento

Con base al comportamiento de la fauna silvestre que ocurre en el sitio, como elementos móviles del ecosistema, es posible deducir la amplia capacidad de movilidad y desplazamiento que tiene las diversas especies, especialmente las aves. En cuanto a las especies de plantas, no se identificaron especies registradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el sitio de ejecución del proyecto. Como se mencionó anteriormente la vegetación de galería se encuentra ampliamente distribuida por toda la subcuenta. En el sitio de estudio es evidente la ausencia de elementos bióticos aislados.

4.2.5.2 *Síntesis del inventario*

Tomando como base al análisis de los elementos que integran al ambiente del área de estudio, podemos sintetizar el inventario ambiental bajo una concepción integradora del entorno.

En el área de aprovechamiento, la topografía es regular, siendo el cauce del arroyo en sí, con elevaciones de 700 msnm uniformes, con pendientes de los 0 a los 5 grados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Por una parte, la vegetación de galería presente en la zona de estudio es un indicador de las condiciones predominantes del medio físico, ya que se encontraron especies de flora características de sitios perturbados como son el tabaquillo (*Nicotina glauca*) y el pino salado (*Tamarix* sp.). La fauna silvestre que se distribuye a través de la subcuenca utiliza los arroyos de la zona como sitios para búsqueda de alimento e interactuar, de acuerdo con sus características biológicas, con otras especies. Ante las condiciones adversas del medio físico circundante, resulta más evidente identificar la correlación estrecha que existe entre el componente vegetal y la fauna del sitio.

Los lomeríos que circundan la zona del proyecto presentan un componente florístico correspondiente a especies del chaparral, con abundancia de formas arbustivas perennes, las cuales se distribuyen a densidades mayores y se sujetan a limitaciones físicas, como es la pendiente, los grandes y abundantes elementos rocosos del suelo, además de las variables climáticas de la zona. Esta vegetación presenta una dinámica poblacional distinta de acuerdo con el efecto de ladera, con exposiciones distintas según la orientación cardinal, provocan cambios sutiles en la composición específica de la flora, principalmente en cuanto a densidad y abundancia.

La fauna silvestre que ocurre en el sitio es considerada como elementos móviles del ecosistema, es posible deducir la amplia capacidad de movilidad y desplazamiento que tiene las diversas especies, contando con una gran diversidad de hábitat en las zonas aledañas del proyecto.

La presencia humana en lugares cercanos al sitio en que se pretende desarrollar el proyecto ha representado alteraciones significativas para el ambiente. Los asentamientos humanos (Ojos Negros y Puerta Trampa), los campos agrícolas y la actividad ganadera a transformación el ambiente natural alrededor del proyecto.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, es posible mencionar que el área de estudio presenta se encuentra bien conservada, más no así las áreas circundantes. Es muy probable que el desarrollo del proyecto efectos adversos no significativos que podrán ser absorbidos por el sistema ambiental, sin que ello signifique cambios estructurales en el ecosistema, por lo que no se limitará ni alterará el comportamiento habitual ni la distribución de los elementos bióticos existentes; incluso se estima que el área de estudio cuenta con amplias posibilidades de recuperación al término del tiempo de vida útil de la actividad pretendida.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se identifican, caracterizan y evalúan los impactos ambientales o perturbaciones que ocasionará la ejecución del presente proyecto, en sus diferentes etapas y sobre los diversos elementos ambientales (físicos, biológico y socioeconómicos).

Derivada de la información del diagnóstico ambiental, desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental que permitió identificar los impactos que resultan al poner en marcha el proyecto de aprovechamiento de arena en el cauce del Arroyo El Barbón.

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Numerosos métodos han sido desarrollados y usados en el proceso de evaluación del impacto ambiental (EIA) de proyectos. Sin embargo, ningún método por sí solo puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, por lo tanto, el tema clave está en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de impacto.

Con base a lo citado en el párrafo anterior se optó por llevar a cabo una metodología que contemple una identificación y evaluación de los impactos lo más detalladamente posible

Para la valoración de los impactos se inició con la estructuración de la matriz de Leopold (Leopold L.B., 1971) modificada para el caso específico del presente proyecto, identificando *a priori* si es un impacto positivo o negativo el que se genera. El método se basa en el desarrollo de una matriz con el objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto. Esta matriz puede ser considerada como una lista de control bidimensional. En una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Una vez determinados los impactos que generará el proyecto en el medio biótico, abiótico, medioambiental y antropogénico, siguiendo con el método de Leopold, estos fueron analizados para cada una de las etapas que integran el desarrollo del proyecto:

1. Preparación del sitio
2. Operación y mantenimiento
3. Post operación

Posteriormente se determinaron diversos índices para poder realizar una valoración cuantitativa de los impactos y finalmente se elaboró la matriz cribada de impactos ambientales, en la cual se determinó si era un impacto negativo o positivo, así como su grado de significancia.

5.1.1 Indicadores de impacto

Dentro de los indicadores se tienen aquellos *indicadores de impacto* que describen las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades humanas, los *indicadores de estado* que se refieren a la calidad del ambiente, así como la cantidad y estado de los recursos naturales; y los *indicadores de respuesta* que presentan los esfuerzos realizados por la sociedad o las autoridades para reducir o mitigar la degradación del ambiente.

Para determinar los indicadores de impacto se inició con la identificación de los factores del ambiente susceptibles de recibir impactos considerando la complejidad del ambiente y su carácter de sistema, por lo que se desagregaron esos factores, en cuatro niveles:

1. El de subsistema que comprende a los rubros físico-natural y el rubro socioeconómico
2. El de medios: el cual resulta de la desagregación de los subsistemas (para el subsistema físico-natural: abiótico, biótico y medio ambiental; y para el subsistema socioeconómico: el medio antropogénico.
3. Los factores: los cuales corresponden a los conceptos más importantes de la evaluación (atmósfera, suelo, agua, vegetación, fauna, paisaje, demografía, etc.)
4. Los subfactores, los cuales derivan de una desagregación de los factores (para el agua: calidad, cantidad; para el suelo: calidad, relieve, etc.)

En la tabla 39 se presentan los indicadores básicos que pueden estar presentes en cualquier proyecto con los cuatro niveles a los que se ha hecho referencia, partiendo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

del subsistema, seguido del medio (tercer nivel), posteriormente los factores o componentes (segundo nivel) hasta llegar a los subfactores o indicadores específicos (primer nivel), resaltando (en letra más negra) aquellos que se podrían afectar en el presente proyecto.

Tabla 39 Identificación de los indicadores de impactos básicos para cualquier proyecto (resaltado en letra más negra los correspondientes al presente proyecto)

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTORES	SUBFACTORES
FÍSICO-NATURAL	Abiótico	Agua	Calidad del agua
		Atmósfera	Calidad del aire (cantidad de emisiones y olor)
			Partículas suspendidas (visibilidad)
			Ruido y vibraciones (Intensidad y duración)
		Suelo	Erosión
	Disminución de la superficie de infiltración		
	Biótico	Vegetación	Diversidad y Abundancia
		Fauna	Diversidad
	Ambiental	Paisaje	Alteración de su condición original
	SOCIO-ECONÓMICOS	Antropogénico	Demografía
Socio-Cultural			Valor cultural
Económico			Empleo (salarios básicos)
Social			Molestias a la población
Sec. primario			Variación en la productividad
Sec. secundario			Transformación e industria
Sec. terciario			Demanda de servicios

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se enlistan los principales indicadores seleccionados para la presente evaluación de impacto ambiental:

Físico-Natural – Medio Abiótico

Atmósfera: Cantidad de *Emisiones generadas a la atmósfera* durante las diferentes etapas del proyecto provenientes de los escapes de los vehículos de transporte y/o maquinaria en la zona, se considera también el *olor* durante la fase de preparación del sitio y operación del proyecto. De igual manera se consideran las *partículas suspendidas* por el paso de vehículos en la terracería, pudiendo dificultar la *visibilidad* en el área; y finalmente, se considera la *intensidad del ruido y duración* en las diferentes etapas del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Suelo: Para este caso se consideran todos los eventos que lo pueden afectar. Con respecto a la *erosión* esta podrá ser provocada debido a que la primera capa del suelo será completamente removida junto con la vegetación existente en el cauce del arroyo, siendo un impacto puntual de baja intensidad, que si bien no presenta medida de mitigación si existe una de remediación. Con respecto a la *disminución de la superficie de infiltración* el aprovechamiento en sí afectará directamente esta, habiendo de igual forma al caso anterior es posible remediarlo. Finalmente, con respecto a la *contaminación* del suelo esta podría suceder debido al paso de vehículos utilizados para la ejecución del proyecto, podría suscitarse un derrame de hidrocarburos considerándose un impacto potencial bajo debido a que los vehículos se mantendrán en optimo estado como medida precautoria. Otra actividad que puede generar este impacto la presencia de los trabajadores en el área que pudieran arrojar basura en el área considerándose un impacto negativo.

Físico-Natural – Medio Biótico

Vegetación: *La diversidad y abundancia* de las especies que se encuentran dentro del cauce del arroyo se verán afectadas, ya que estas serán removidas en su totalidad (solo los estratos herbáceos y arbustivos) sin embargo este es un impacto negativo puntual de baja intensidad y existe al menos una medida de mitigación.

Fauna: *La diversidad* de las especies faunísticas dentro del arroyo se verá afectada pero no de manera permanente. Ocurrirá pérdida del hábitat y las especies serán desplazadas por el ruido y paso de vehículos en el área, pudiendo retornar una vez culminado el aprovechamiento.

Físico-Natural – Medio Ambiental

Paisaje: Es inevitable que haya una *alteración de la condición original del paisaje* debido a las acciones de despalme en la etapa de preparación del sitio del proyecto, aunado a la presencia temporal de la maquinaria y equipo de extracción en el cauce del arroyo. Existe medidas que pueden ayudar a reestablecer el paisaje.

Socioeconómico – Medio Antropogénico

Económico: *La generación de empleos* será posible con la ejecución del proyecto favoreciendo a la población del municipio de Ensenada, siendo este un impacto positivo regional.

Sector primario: *La variación de la productividad* será incrementará de manera positiva ya que se dispondrá de un material básico para la construcción que establece sus costos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

según la oferta y la demanda del producto. Viéndose beneficiada indirectamente la población en general al disminuir los costos de esta materia prima en el mercado, siendo un impacto positivo, regional, socialmente hablando.

Sector terciario: La *demanda de servicios* en los poblados aledaños al proyecto (ojos Negros y Puerta Trampa) se incrementará favoreciendo este sector, siendo un impacto positivo local.

En la tabla 40 se presenta un resumen de los antes descrito en donde se concreta el agente de cambio y la forma de verificación del impacto en el área del proyecto.

Tabla 40 Identificación de los indicadores de impacto para el presente proyecto.

Indicador	Agente de cambio	Verificador de Impacto
Atmósfera	Emisión de gases	Olor en el ambiente
	Partículas suspendidas	Disminución de la visibilidad
	Ruido y vibraciones	Intensidad y duración del ruido
Suelo	Perdida de suelo por la remoción de la primera capa	Erosión por desmonte
	Aprovechamiento de la arena en el cauce	Pérdida de la capacidad de infiltración
	Presencia antropogénica	Contaminación
Vegetación	Remoción de la vegetación	Pérdida de la cubierta vegetal
Fauna	Remoción de la vegetación y aprovechamiento en el cauce	Pérdida de hábitat y limitación en la distribución de las poblaciones de fauna silvestre
Paisaje	Desmonte y presencia de maquinaria en el área	Alteración de la condición original del paisaje
Empleo	Aprovechamiento del material pétreo	Generación de empleos para el municipio de Ensenada
Sector primario	Aprovechamiento del material pétreo	Disminución del precio en el mercado por la oferta y la demanda
Sector terciario	Presencia de los trabajadores en la zona del proyecto	Aumento en la demanda de servicios en los poblados cercanos al proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

5.1.3.1 Criterios

Para la valoración de la magnitud de los impactos (ya sean positivos o negativos) se utilizaron criterios básicos y complementarios, los cuales se describen a continuación:

Criterios básicos

Intensidad del Impacto (I).- Definida por la proporción de la existencia del componente ambiental afectado

Mínima: Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (< 25%). Valor = 1

Moderada: Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la menor y mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (> 25% y <50%). Valor = 2

Alta: Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (> 50%). Valor = 3

Extensión del Impacto (E).- Definida por el tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.

Puntual: Ocurre y se extiende dentro del área del proyecto. Valor = 1

Local: Si ocurre y su extensión rebasa los límites del área del proyecto y en un radio de 500 m. Valor = 2

Regional: Si ocurre y su extensión excede a los 500 m de radio del área del proyecto. Valor = 3

Duración de la acción (D).- Definida por el lapso de tiempo en que se estará llevando a cabo una acción particular.

Corta: Cuando la acción dura menos de 1 mes. Valor = 1

Mediana: Cuando la acción dura entre 1 a 6 meses. Valor = 2

Larga: Cuando la acción dura más de 6 meses. Valor = 3

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Criterios complementarios

Sinergia (S).- Definida por el grado de interacción de los impactos.

Nula: Cuando no se presentan interacciones entre impactos. Valor = 0

Ligera: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas. Valor = 1

Moderada: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de estas. Valor = 2

Fuerte: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas. Valor = 3

Acumulación (A).- Definida por el nivel de acumulación entre impactos.

Nula: Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos. Valor = 0

Poca: Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental. Valor = 1

Media: Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente. Valor = 2

Alta: Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo componente. Valor = 3

Controversia (C).- Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.

No existe: Cuando el impacto SI esté regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil no manifiesta aceptación o preocupación por la acción del recurso. Valor = 0

Mínima: Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso. Valor = 1

Moderada: Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil regional manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso. Valor = 2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Alta: Cuando el impacto NO esté regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local o regional si manifiesta aceptación o preocupación por la acción del recurso. Valor = 3

Mitigación (M).- Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.

Nula: No hay medidas de mitigación. Valor = 0

Baja: Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 25% o menos. Valor = 1

Media: Si la medida de mitigación aminora las afectaciones en más del 25% y hasta un 75%. Valor = 2

Alta: Si la medida de mitigación aminora la afectación en más del 75%. Valor = 3

5.1.3.2 *Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada*

Una vez determinados los criterios básicos y complementarios para cada indicador de impacto, se procedió a calcular tres índices para la valoración de dichos impactos y finalmente determinar la significancia del impacto. Los índices que se determinaron, así como el modo de determinar la significancia del impacto se detallan a continuación:

Índice Básico

Este se obtiene utilizando los tres criterios básicos [intensidad (I), extensión (E) y duración (D)], mediante la ecuación:

Ecuación 3 Índice Básico

$$IB = 1/9 (I + E + D)$$

El origen de la escala de valoración inicia en 0.33 ya que este es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que $0.33 \leq IB \leq 1$.

ÍNDICE COMPLEMENTARIO

Se determina utilizando tres de los cuatro criterios complementarios [sinergia (S), acumulación (A) y controversia (C)], mediante la ecuación:

Ecuación 4 Índice complementario

$$IC = 1/9 (S + A + C)$$

El origen de la escala es de 0, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener, por lo que su rango es $0 \leq IC \leq 1$.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

ÍNDICE DE IMPACTO

Es una combinación de criterios básicos y complementarios. Cuando se sabe que existe alguno de los criterios complementarios, el índice básico incrementa su valor. El índice de impacto se calcula mediante la siguiente fórmula 5. Los valores de la escala van de $0.33 \leq II \leq 1$.

Ecuación 5 Índice de Impacto

$$II = IB (1-IC)$$

SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO

Ya que son determinados los índices antes citados se calcula el nivel de significancia del impacto, tomando en cuenta la existencia y eficiencia de las medidas de mitigación (M), esto mediante la ecuación:

Ecuación 6 Significancia del Impacto

$$S = II * [1 - 1/3 (M)]$$

Los valores de significancia y su clasificación se observan en la tabla 41.

Tabla 41 Clasificación de los valores de significancia del impacto.

TIPO DE IMPACTO	CLAVE	RANGO
NO SIGNIFICATIVO	ns	0.0000 a 0.2000
POCO SIGNIFICATIVO	ps	0.2001 a 0.4000
MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO	ms	0.4001 a 0.6000
SIGNIFICATIVO	S	0.6001 a 0.8000
MUY SIGNIFICATIVO	MS	0.8001 a 1.0000

Se determinó la utilización de esta metodología debido a que esta engloba prácticamente todos los criterios requeridos para una correcta evaluación de los impactos. Dentro de las características básicas, indispensables para definir el efecto, se encuentran la magnitud o intensidad, la extensión espacial y la duración; en tanto que las características complementarias incluyen conceptos como sinergismo entre variables, efectos acumulativos y controversia en torno al fenómeno (Bojórquez-Tapia, L.A., E. Ezcurra y O. García., 1998).

5.1.3.3 Resultados de la evaluación de los impactos ambientales

Se inició con la estructuración de la matriz de Leopold (Leopold et al., 1971) en las matrices que se presentan a continuación, se observa que las columnas corresponden a las actividades del proyecto en sus etapas y en los renglones o filas se encuentran los componentes ambientales que se pudieran ver afectados por la ejecución del proyecto (tabla 42).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 42 Matriz de interacción causa-efecto (en rojo los impactos negativos y azul aquellos positivos para el proyecto)

Recursos receptores de impacto			Actividades emisoras del impacto					
Nivel III	Nivel II	Nivel I	Preparación del Sitio		Operación (Aprovechamiento)		Port-Operación	
Medio	Factores	Sub factor	Traslado de maquinaria	Despalme	Extracción de arena	Transporte	Abandono del aprovechamiento (mitigación)	
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (emisiones y olor)						
		Partículas suspendidas (visibilidad)						
		Ruido (Intensidad y duración)						
	Suelo	Erosión						
		Disminución de la superficie de infiltración						
		Contaminación						
Biótico	Vegetación	Diversidad y Abundancia						
	Fauna	Diversidad						
Ambiental	Paisaje	Alteración de su condición original						
Antropogénico	Económico	Empleo (salarios básicos)						
	Sector primario	Variación en la productividad						
	Sector terciario	Demanda de servicios						

Se identificaron 43 interacciones de las cuales 15 de ellas se consideran positivas y 28 negativas, en la tabla 43 se desglosan estas interacciones.

Tabla 43 Interacciones ambientales identificadas por etapa del proyecto

INTERACCIONES AMBIENTALES	PREPARACIÓN DEL SITIO	OPERACIÓN (APROVECHAMIENTO)	ABANDONO DEL SITIO	
POSITIVAS	01	05	09	15
NEGATIVAS	14	11	03	28
TOTAL	15	16	12	43

Posteriormente se determinaron los valores de la magnitud de los impactos (ya sean positivos o negativos) utilizando los criterios básicos y complementarios antes descritos (tabla 44). Finalmente, los valores de los índices aplicados [índice básico (IB),

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

índice complementario (IC) e índice de impacto (II)] y la significancia de cada impacto proveniente de cada interacción identificada se observan en la tabla 45.

Tabla 44 Valores de magnitud de los criterios básicos y complementarios para evaluar los impactos provenientes de la ejecución del proyecto.

FACTOR	SUBFACTOR	ACCIÓN DEL PROYECTO	I	E	D	S	A	C	M
Atmósfera	Calidad	Traslado de maquinaria	1	1	1	1	3	0	2
		Despalme	1	1	1	1	3	0	2
		Extracción de arena	1	1	3	1	3	0	2
		Transporte de material	1	3	3	1	3	0	2
		Abandono	1	1	3	1	3	0	2
	Partículas suspendidas (visibilidad)	Traslado de maquinaria	1	1	1	1	3	0	2
		Despalme	1	1	1	1	3	0	2
		Extracción de arena	1	1	3	1	3	0	2
		Transporte de material	1	3	3	1	3	0	2
		Abandono	1	1	3	1	3	0	1
	Ruido (Intensidad y duración)	Traslado de maquinaria	1	1	1	1	3	0	1
		Despalme	1	1	1	1	3	0	1
		Extracción de arena	1	1	3	1	3	0	1
		Transporte de material	1	3	3	1	3	0	1
		Abandono	1	1	3	1	3	0	1
Suelo	Erosión	Despalme	3	1	1	1	0	1	1
		Abandono	3	1	1	1	0	1	1
	Disminución de la superficie de infiltración	Extracción de arena	3	1	3	1	0	2	1
		Abandono	3	1	1	1	0	2	1
	Contaminación	Traslado de maquinaria	1	1	1	1	3	0	2
		Despalme	1	1	1	1	3	0	2
		Extracción de arena	1	1	1	1	3	0	2
		Transporte de material	1	3	1	1	3	0	2
Abandono	1	1	1	1	3	0	2		
Vegetación	Diversidad y Abundancia	Despalme	3	1	1	2	0	0	1
		Abandono	3	1	1	1	0	0	1
Fauna	Diversidad	Traslado de maquinaria	1	1	1	1	3	0	1
		Despalme	2	1	1	2	3	0	1
		Extracción de arena	2	1	3	1	3	0	1
		Transporte de material	1	2	3	1	3	0	1
		Abandono	1	1	3	1	3	0	1
Paisaje	Alteración de su condición original	Traslado de maquinaria	1	1	1	1	1	0	1
		Despalme	3	1	1	1	1	0	1
		Abandono	2	1	3	2	1	0	1
Económico	Empleo (salarios básicos)	Despalme	1	1	1	1	2	0	0
		Extracción de arena	3	1	3	1	2	0	0
		Transporte de material	3	3	3	1	2	0	0
		Abandono	3	1	3	1	2	0	0
Sector Primario	Productividad	Extracción de arena	3	3	3	1	0	0	0
		Abandono	3	1	3	1	0	0	0
Sector Terciario	Demanda de servicios	Extracción de arena	2	2	3	1	1	0	0
		Transporte de material	2	2	3	1	1	0	0
		Abandono	2	1	1	1	1	0	0

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 45 Valores de los índices aplicados, así como el nivel de significancia de cada impacto evaluado en el proyecto (en rojo los impactos negativos y en azul aquellos positivos).

FACTOR	SUBFACTOR	ACCIÓN DEL PROYECTO	IB	IC	II	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	
Atmósfera	Calidad	Traslado de maquinaria	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Despalme	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Extracción de arena	0.56	0.44	0.72	0.2405	ps
		Transporte de material	0.78	0.44	0.87	0.2899	ps
		Abandono	0.56	0.44	0.72	0.2405	ps
	Partículas suspendidas (visibilidad)	Traslado de maquinaria	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Despalme	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Extracción de arena	0.56	0.44	0.72	0.2405	ps
		Transporte de material	0.78	0.44	0.87	0.2899	ps
		Abandono	0.56	0.44	0.72	0.4809	ms
	Ruido (Intensidad y duración)	Traslado de maquinaria	0.33	0.44	0.54	0.3621	ps
		Despalme	0.33	0.44	0.54	0.3621	ps
		Extracción de arena	0.56	0.44	0.72	0.4809	ms
		Transporte de material	0.78	0.44	0.87	0.5798	ms
		Abandono	0.56	0.44	0.72	0.4809	ms
Suelo	Erosión	Despalme	0.56	0.22	0.63	0.4220	ms
		Abandono	0.56	0.22	0.63	0.4220	ms
	Disminución de la superficie de infiltración	Extracción de arena	0.78	0.33	0.85	0.5638	ms
		Abandono	0.56	0.33	0.68	0.4505	ms
	Contaminación	Traslado de maquinaria	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Despalme	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Extracción de arena	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
Transporte de material		0.56	0.44	0.72	0.2405	ps	
Abandono	0.33	0.44	0.54	0.1811	ps		
Vegetación	Diversidad y Abundancia	Despalme	0.56	0.22	0.63	0.4220	ms
		Abandono	0.56	0.11	0.59	0.3954	ps
Fauna	Diversidad	Traslado de maquinaria	0.33	0.44	0.54	0.3621	ps
		Despalme	0.44	0.56	0.70	0.4649	ms
		Extracción de arena	0.67	0.44	0.80	0.5322	ms
		Transporte de material	0.67	0.44	0.80	0.5322	ms
		Abandono	0.56	0.44	0.72	0.4809	ms
Paisaje	Alteración de su condición original	Traslado de maquinaria	0.33	0.22	0.43	0.2837	ps
		Despalme	0.56	0.22	0.63	0.4220	ms
		Abandono	0.67	0.33	0.76	0.5088	ms
Económico	Empleo (salarios básicos)	Despalme	0.33	0.33	0.48	0.4807	ms
		Extracción de arena	0.78	0.33	0.85	0.8457	ms
		Transporte de material	1.00	0.33	1.00	1.0000	MS
		Abandono	0.78	0.33	0.85	0.8457	S
Sector Primario	Productividad	Extracción de arena	1.00	0.11	1.00	1.0000	MS
		Abandono	0.78	0.11	0.80	0.7998	S
Sector Terciario	Demanda de servicios	Extracción de arena	0.78	0.22	0.82	0.8225	S
		Transporte de material	0.78	0.22	0.82	0.8225	S
		Abandono	0.44	0.22	0.53	0.5322	ms

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Con la información obtenida de los resultados presentados en las tablas anteriores, se procedió a elaborar la matriz cribada presentándose tanto los impactos benéficos como adversos (tabla 46).

Tabla 46 Matriz Cribada de Impactos ambientales (letras azules benéficos, letras rojas adversos)

Recursos receptores de impacto			Actividades emisoras del impacto				
Nivel III	Nivel II	Nivel I	Preparación del Sitio		Operación (Aprovechamiento)		Port-Operación
Medio	Factores	Sub factor	Traslado de maquinaria	Despalme	Extracción de arena	Transporte	Abandono del aprovechamiento (mitigación)
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	ns	ns	ps	ps	ps
		Partículas suspendidas	ns	ns	ps	ps	ms
		Ruido	ps	ps	ms	ms	ms
	Suelo	Erosión		ms			ms
		Superficie de infiltración			ms		ms
		Contaminación	ns	ns	ns	ps	ps
Biótico	Vegetación	Diversidad y Abundancia		ms			ps
	Fauna	Diversidad	ps	ms	ms	ms	ms
Ambiental	Paisaje	Alteración de su condición	ps	ms			ms
Antropogénico	Económico	Empleo		ms	ms	MS	S
	Sector primario	Variación en la productividad				MS	S
	Sector terciario	Demanda de servicios			S	S	ms

Para determinar qué acciones del proyecto ameritan la implementación de medidas de mitigación se procedió a realizar una tabla acumulativa de impactos por su grado de magnitud para cada actividad desarrolla (tabla 47) y aquellas actividades con impactos de mayor magnitud fueron prioritarios para el establecimiento de las medidas de prevención y/o mitigación.

Tabla 47 Número de impactos determinado para cada actividad del proyecto

Etapa	Actividades	Índice de significancia							
		Impacto Positivo				Impacto Negativo			
		ps	ms	S	MS	ns	ps	ms	S
Preparación del sitio	Traslado de maquinaria					3	3		
	Despalme		1			3	1	4	
Operación	Extracción de arena		1	1	1	1	2	3	
	Transporte			1	1		3	2	
Post Operación	Abandono	3	6					1	2
TOTAL		3	8	2	2	7	9	10	2

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Según Weitzenfeld, (1996) “se entiende como medida de mitigación la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto (construcción, operación y terminación) y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes” (Arboleda González, 2008).

Las medidas se pueden clasificar según Arboleda (2008) en:

Medidas de prevención “Son acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente”. Es decir, son aquellas medidas que buscan eliminar *a priori* las causas que pueden generar los impactos y, por lo tanto, hacen parte de la etapa de estudio y diseño del proyecto o antes de que se inicie la construcción.

Medidas de mitigación Son acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente, o sea la implementación de acciones para limitar o eliminar los posibles efectos adversos del proyecto. Para lograr esta reducción, se deben considerar todas las posibilidades técnicas, administrativas u operacionales que puede tener el proyecto.

Medidas de corrección Se dice que estas medidas son acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad. Es decir, son las medidas en las que se actúa directamente sobre el recurso afectado, tratando de restablecer las condiciones en las que se encontraba sin la presencia del proyecto.

Medidas de compensación Son las obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos. Se denominan también medidas de reemplazo y su propósito es compensar a la comunidad o al estado por la pérdida de un recurso ambiental en un lugar determinado, con la conformación o creación de este mismo tipo de recurso en otro lugar [Weitzenfeld, 1996 en (Arboleda González, 2008)]. También aplican para el manejo de los impactos residuales o sea aquellos que no se pueden manejar completamente. Pueden comprender el pago en dinero a la comunidad para

compensar la pérdida de actividades productivas o la construcción de obras o actividades para resarcir por el daño de un determinado recurso.

Hablando de las posibles afectaciones que se generen por la ejecución del proyecto en su etapa de preparación del sitio y operación, algunas pueden ser prevenidas mediante educación ambiental, ya que la mayoría de los posibles impactos no son significativos, o son poco significativos; además se observa que el beneficio económico (generación de empleos) que contempla el aprovechamiento de arena es muy significativo, pero esto no debe ser a costa del beneficio ambiental.

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

A continuación, se describe de manera general las medidas para mitigar los impactos en cada uno de los factores identificados.

Físico-Natural – Medio Abiótico

Atmósfera

Emissiones generadas a la atmósfera

- Los vehículos y maquinaria por utilizar se mantendrán en buenas condiciones para llevar a cabo las labores de remoción de la vegetación, extracción y transporte de arena, mediante una revisión mecánica constante, con la finalidad de reducir las emisiones de gases provenientes de los escapes a la atmósfera y con ellos los posibles olores que pudieran desprenderse de los mismos.
- Se verificará el cumplimiento de las Normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-045-SEMARNAT-2017 (descritas en el capítulo III del presente documento), así como aquellas establecidas por la autoridad competente.

Partículas suspendidas

- De ser requerido, se mantendrán húmedas las áreas de terracería mediante riego (con una pipa) por donde esté pasando la maquinaria y/o camiones para evitar el levantamiento de partículas de polvo y no inhibir la visibilidad en el área.
- Los camiones que trasladen el material pétreo serán cubiertos con lonas para evitar tirar el material por los caminos de terracería.
- Cumplimiento de la NOM-024-SSA1-1993 que establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST), así como el valor permisible para la concentración de partículas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

suspendidas totales (PST), en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

- La velocidad de los vehículos encargados de transportar el material y los residuos se regulará, especialmente cuando se tenga que transitar en caminos que por su situación generen un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas. Esta medida se complementa con los riegos de humectación, el uso de lonas y el mantenimiento adecuado de la maquinaria, ya que todas estas actividades coadyuvan a reducir el impacto generado en los factores del medio.

Intensidad del ruido y duración

- Los horarios y días de trabajo serán establecidos y respetados para no generar más horas ruido que las estrictamente necesarias para la correcta ejecución del proyecto, se consideran jornadas de 8 horas diarias de lunes a viernes y media jornada (4 horas) el sábado, trabajando en un horario diurno.
- Además, se considera que la zona cuenta con una amplia capacidad de dispersión del ruido.
- Se prohíbe frenar con motor.
- Al igual que con las emisiones a la atmósfera se verificará el cumplimiento de las Normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 (descritas en el capítulo III del presente documento), así como aquellas establecidas por la autoridad competente.

Suelo

Erosión

- Esta podrá ser provocada debido a que la primera capa del suelo será completamente removida junto con la vegetación existente en el cauce del arroyo, por lo que se considera la estabilización de taludes a lo largo de la superficie de explotación, en función del avance de obra, esperando con ello minimizar el impacto que pueda significar la extracción sobre la estabilidad del suelo.
- Toda la maquinaria pesada y el equipo utilizados para la remoción de la vegetación, sólo podrán transitar en los caminos trazados.
- El desmonte se realizará preferentemente en época de secas, evitando así el arrastre de este.

Disminución de la superficie de infiltración

- Los taludes establecidos para el control de la erosión, conformados por depósitos de suelo producto de la remoción superficial, generarán una mayor

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

superficie de contacto entre el suelo del sitio y el escurrimiento superficial, lo cual disminuirá la velocidad de transporte de la escorrentía, y en consecuencia la tasa de pasaje, propiciando la infiltración de mayor humedad al subsuelo del sitio.

Contaminación

- Esta podría suceder debido al paso de vehículos utilizados para la ejecución del proyecto, podría suscitarse un derrame de hidrocarburos considerándose un impacto potencial bajo debido a que los vehículos serán revisados haciéndoles las reparaciones necesarias y servicios en los talleres autorizados de la región.
- Se procurará no hacer reparaciones o servicios en el campo a menos que sea estrictamente necesario, de ser así los residuos que se generen serán tratados bajo estricto control, no siendo abandonados en el área, para evitar la contaminación del suelo.
- De ocurrir algún derrame se procederá a la colocación de materiales absorbentes y/o material granulado, mismos que serán colocados en contenedores para residuos de este tipo.
- Otra actividad que puede generar este impacto la presencia de los trabajadores en el área que pudieran arrojar basura considerándose un impacto negativo, sin embargo, se les notificará que está estrictamente prohibido tirar cualquier residuo en el área. Se colocarán contenedores en el patio de maniobras para que ahí puedan colocarla y realizar una disposición adecuada de los residuos generados.

Físico-Natural – Medio Biótico

Vegetación

Diversidad y abundancia

- Las especies que se encuentran dentro del cauce del arroyo se verán afectadas, ya que estas serán removidas en su totalidad (solo los estratos herbáceos y arbustivos), la materia vegetal resultante del despalle o remoción de la cubierta vegetal será acumulada sobre taludes para permitir la regeneración de la vegetación de galería con la materia orgánica (semillas y raíces) de las plantas que fueron removidas.
- No se removerán especies del estrato arbóreo
- Quedará estrictamente prohibido actividades de tumba-roza-quema o la aplicación de productos químicos para la eliminación de la vegetación dentro de la zona del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

- No se permitirá el uso, explotación o recolección de ningún elemento vegetal de la zona.
- La actividad de remoción de la vegetación (despalme) se realizará únicamente en las áreas autorizadas.

Fauna

Diversidad

- Las especies serán desplazadas por el ruido y paso de vehículos en el área, pudiendo retornar una vez culminado el aprovechamiento.
- Se supervisará el proceso de desmonte evitando daños a la fauna que pudiera albergar el lugar.
- Se instruirá a todos los trabajadores y personas que tienen acceso a la zona que queda estrictamente prohibido la captura, caza, destrucción de nidos, aprovechamiento total o parcial, o bien, cualquier otra acción que moleste a la fauna circundante de manera intencional.
- Si es el caso se reubicarán los especímenes que se encuentren en la zona del proyecto.
- Se limitará la velocidad en la zona aledaña al proyecto para el cuidado de la fauna
- Se prohíbe estrictamente la introducción deliberada de especies de fauna exótica

Físico-Natural – Medio Ambiental

Paisaje

Alteración de la condición original del paisaje

- Existe medidas que pueden ayudar a reestablecer el paisaje, aunque solo el tiempo podrá regresarlo a su condición original, entre las acciones se contempla que los taludes descritos anteriormente favorezcan el restablecimiento de la flora en la zona y por ende el tránsito de la fauna.
- Se simulará en lo posible la topografía original al final del aprovechamiento y se evitará la colocación de elementos desproporcionados respecto a los que definen el paisaje antes de realizar las actividades de operación del proyecto.

En las tablas 48, 49 y 50 se desglosan por etapa del proyecto (etapa I preparación del sitio, II operación y III post-operación) con la finalidad de que el proyecto sea viable ambientalmente, aquellas actividades con duración permanente se mencionan una sola vez llevándose a cabo a lo largo de la duración del proyecto (10 años).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 48 Medidas de mitigación para la etapa I. Preparación del sitio

Recursos receptores de impacto			Etapa I: Preparación del sitio			
Nivel III	Nivel II	Nivel I	Medida de Mitigación	Clasificación	Duración	
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (emisiones y olor)	Se verificará el cumplimiento de las Normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-045-SEMARNAT-2017	Preventiva	Permanente	
			Los vehículos y maquinaria por utilizar se mantendrán en buenas condiciones para llevar a cabo las labores de remoción de la vegetación, mediante una revisión mecánica constante.	Preventiva	La duración de esta etapa	
		Partículas suspendidas (visibilidad)	De ser requerido, se mantendrán húmedas las áreas de terracería mediante riego (con una pipa) por donde esté pasando la maquinaria y/o camiones para evitar el levantamiento de partículas de polvo y no inhibir la visibilidad.	Preventiva	Permanente	
		Ruido (Intensidad y duración)	Serán establecidos y respetados horarios y días de trabajo para no generar más horas ruido que las estrictamente necesarias	Preventiva	La duración de esta etapa	
	Suelo	Erosión	Se considera la estabilización de taludes a lo largo de la superficie de explotación, en función del avance de obra, esperando con ello minimizar el impacto que pueda significar la extracción sobre la estabilidad del suelo.	Mitigación	Permanente	
			Toda la maquinaria pesada y el equipo sólo podrán transitar en los caminos trazados	Preventiva	Permanente	
			El desmonte se realizará preferentemente en época de secas, evitando así el arrastre de este	Preventiva	La duración de esta etapa	
		Contaminación	Está estrictamente prohibido tirar cualquier residuo en el área. Se colocarán contenedores en el patio de maniobras para que ahí puedan colocarla y realizar una disposición adecuada de los residuos generados.	Preventiva	Permanente	
	Biótico	Vegetación	Diversidad y Abundancia	No se removerán especies del estrato arbóreo	Preventiva	La duración de esta etapa
				Quedará estrictamente prohibido actividades de tumba-roza-quema o la aplicación de productos químicos para la eliminación de la vegetación.	Preventiva	La duración de esta etapa
No se permitirá el uso, explotación o recolección de ningún elemento vegetal de la zona.				Preventiva	Permanente	
La actividad de remoción de la vegetación (despalme) se realizará únicamente en las áreas autorizadas.				Preventiva	La duración de esta etapa	
La materia vegetal resultante será acumulada sobre taludes para la regeneración de la vegetación de galería con la materia orgánica (semillas y raíces) de las mismas que fueron removidas.				Mitigación	La duración de esta etapa	
Fauna		Diversidad	Si es el caso se reubicarán los especímenes que se encuentren en la zona del proyecto.	Preventiva	Permanente	
			Se supervisará el proceso de desmonte evitando daños a la fauna que pudiera albergar el lugar.	Preventiva	La duración de esta etapa	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 49 Medidas de mitigación para la etapa II. Operación

Recursos receptores de impacto			Etapa II: Operación			
Nivel III	Nivel II	Nivel I	Medida de Mitigación	Clasificación	Duración	
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire (emisiones y olor)	Al igual que los vehículos y maquinaria utilizados en las labores de remoción de la vegetación, los utilizados en esta etapa se mantendrán en óptimas condiciones mediante una revisión mecánica constante.	Preventiva	Permanente	
		Partículas suspendidas (visibilidad)	Los camiones que trasladen el material pétreo serán cubiertos con lonas para evitar tirar el material por los caminos de terracería	Preventiva	Durante esta etapa	
			Cumplimiento de la NOM-024-SSA1-1993	Preventiva	Durante esta etapa	
			La velocidad de los vehículos encargados de transportar el material y los residuos se regulará, especialmente cuando transiten en caminos que generen un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas.	Preventiva	Durante esta etapa	
		Ruido (Intensidad y duración)	Los horarios y días de trabajo serán establecidos y respetados	Preventiva	Durante esta etapa	
			Se prohíbe frenar con motor	Preventiva	Durante esta etapa	
	Cumplimiento de las Normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994		Preventiva	Durante esta etapa		
	Suelo	Disminución de la superficie de infiltración	Los taludes establecidos para el control de la erosión, conformados por depósitos de suelo producto de la remoción superficial, generarán una mayor superficie de contacto entre el suelo del sitio y el escurrimiento superficial, lo cual disminuirá la velocidad de transporte de la escorrentía, y en consecuencia la tasa de pasaje, propiciado la infiltración de mayor humedad al subsuelo.	Mitigación	La duración de esta etapa	
		Contaminación	Se procurará no hacer reparaciones en el campo a menos que sea estrictamente necesario, de ser así los residuos que se generen serán tratados bajo estricto control, no siendo abandonados en el área, para evitar la contaminación del suelo	Preventiva	Durante esta etapa	
			De ocurrir algún derrame se procederá a la colocación de materiales absorbentes y/o material granulado, mismos que serán colocados en contenedores para residuos de este tipo.	Preventiva	Permanente	
	Biótico	Fauna	Diversidad	Las especies serán desplazadas por el ruido y paso de vehículos en el área, pudiendo retornar una vez culminado el aprovechamiento.	Preventiva	La duración de esta etapa
				Se instruirá a todos los trabajadores que queda estrictamente prohibido la captura, caza, destrucción de nidos, aprovechamiento total o parcial, o cualquier otra acción que moleste a la fauna circundante de manera intencional.	Preventiva	Permanente
				Se limitará la velocidad en la zona aledaña al proyecto para el cuidado de la fauna	Preventiva	La duración de esta etapa
Se prohíbe estrictamente la introducción deliberada de especies de fauna exótica				Preventiva	Permanente	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 50 Medidas de mitigación para la etapa III. Post-Operación

Recursos receptores de impacto			Etapa III: Post-Operación		
Nivel III	Nivel II	Nivel I	Medida de Mitigación	Clasificación	Duración
Ambient al	Paisaje	Alteración de la condición original del paisaje	Entre las acciones se contempla que los taludes descritos anteriormente favorezcan el restablecimiento de la flora en la zona y por ende el tránsito de la fauna.	Mitigación	Permanente
			Se simulará en lo posible la topografía original al final del aprovechamiento y se evitará la colocación de elementos desproporcionados respecto a los que definen el paisaje antes de realizar las actividades de operación del proyecto.	Corrección	Permanente
			Se ira dejando una pendiente suave conforme avance la explotación del cauce que permita asegurar la nivelación del terreno	Corrección	Permanente
			La superficie se dejarlo más homogéneo posible y libre de huecos, hoyos o amontonamientos de material al interior del cauce	Corrección	Permanente

6.2 Impactos residuales

Los impactos residuales detectados se encuentran en el cauce del arroyo y provienen directamente de la etapa de explotación del banco de arena, aun con las medidas de mitigación antes descritas, donde se busca minimizar estos impactos, no es posible eliminarlos en su totalidad, dentro de los factores con impactos residuales se tienen:

Factor impactado: Suelo.

El aprovechamiento de arena en el cauce implica un impacto que no puede ser revertido con ayuda antropogénica, más si de manera natural con el paso del tiempo y la acción de los escurrimientos provenientes de la Sierra de Juárez.

Factor impactado: Cobertura florística

Al remover el suelo se ve afectada la cobertura florística, sin embargo, con el establecimiento de los taludes y la sucesión natural este factor se revertirá con el paso del tiempo.

Factor impactado: Paisaje

Debido a la naturaleza del presente proyecto es indudable que el paisaje natural será modificado de su forma original, pero al igual que la pérdida de suelo y la vegetación, el tiempo se encargará de reestablecerlo hasta alcanzar la armonía ambiental deseada.

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

7.1 Pronóstico del escenario

La ejecución del proyecto modificará indudablemente los factores ambientales en el medio abiótico, biótico, medio ambiental y socioeconómico. El impacto principal lo ocasionará la remoción de la vegetación y el aprovechamiento del banco en sí, contemplando las medidas de mitigación estos impactos se pueden disminuir en intensidad y con el tiempo podrán ser remediados con la acción natural del medio.

Entre las principales medidas de prevención se tiene el no remover especies del estrato arbóreo la cual quedará remanente en el predio en islas rodeadas de vegetación nativa, además se cuidará la integridad de la fauna circundante, dándole la oportunidad de escapar y refugiarse en zonas que no serán impactadas por el proyecto. Aunado a esto, se tiene contemplado realizar acciones para mejorar el paisaje una vez culminado el aprovechamiento. El desarrollo del presente proyecto en donde se considera la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, junto con las características del terreno y a su ubicación, trae consigo el desarrollo de un proyecto de extracción de pétreos ordenado y lo más armonioso con el medio ambiente, así como con las actividades económicas que circundan el área de aprovechamiento.

La ejecución del presente proyecto representa sin duda un cambio en las tendencias naturales y de manera alterna en los aspectos socioeconómicos en el área.

El uso de suelo del proyecto actualmente es “sin uso aparente”, con una vegetación de galería, típica de los hábitats riparios, en donde se observan especies indicadoras de disturbios como son el pino salado y el tabaquillo. Este proyecto está colindante con otros predios que tienen diferentes usos de suelo como son los del giro agrícola y/o agropecuario, y se tienen otras autorizaciones de pétreos en la zona, lo que su ubicación lo mantiene en una condición vulnerable, debido a las acciones que se realizan en torno a este.

El pronóstico ambiental centra su atención en la pérdida de suelo, la vegetación y el paisaje ya que estos no podrán ser revertidos a la imagen prístina que se tenía antes de iniciar el proyecto, sin embargo, las medidas de prevención y mitigación favorecerá el establecimiento y desarrollo de plantas nativas, logrando buenos resultados ambientalmente hablando, solo que a largo plazo. A pesar de lo antes descrito se prevé un escenario favorable.

7.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El presente programa tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el presente documento.

7.2.1 Objetivo general

Verificar que se estén llevando a cabo las acciones estipuladas en el Manifiesto de Impacto Ambiental correspondiente, en cada una de las etapas del proyecto, con la finalidad de reestablecer el área del proyecto a sus condiciones originales, esto en la medida que sea posible.

7.2.1.1 OBJETIVOS PARTICULARES

- Integrar todas las medidas de mitigación y compensación descritas en la presente manifestación, modalidad particular.
- Especificar las actividades que se aplicarán por etapa de proyecto para mitigar los impactos generados.
- Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante la ejecución del proyecto, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental.
- Ejecutar las acciones de prevención, mitigación y/o compensación de impactos con la finalidad de minimizar y en la medida de lo posible desaparecer las afecciones ambientales.
- Identificar nuevos posibles impactos no contemplados en el manifiesto.
- Establecer medidas correctoras *in situ*, derivadas de la ejecución del programa de vigilancia.
- Estimar la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.
- Contar con bitácoras de registro en campo, como evidencia de la ejecución del presente programa de vigilancia.
- Informar anualmente a la autoridad competente de las acciones llevadas a cabo.

7.2.2 Líneas estratégicas

Para el presente proyecto se entiende por líneas estratégicas a la agrupación de los impactos potenciales de acuerdo con su tipo, o bien al tipo de medida de mitigación. Una estrategia buscará la mitigación de cierto tipo de impactos o en ciertas zonas, por lo que se deberá indicar si existen sistemas de mitigación para un impacto o varios, o bien para determinadas zonas vulnerables.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Para el presente proyecto se establecieron cuatro líneas estratégicas la primera comprende el componente abiótico suelo, la segunda a la atmósfera, la tercera aquellos componentes bióticos (flora y fauna) y la cuarta el componente paisaje.

A continuación, se presentan las tablas que contienen las líneas estratégicas por etapa del proyecto:

Línea Estratégica: Componente Abiótico Suelo				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en que se instrumentará o duración	Recursos necesarios (costo, equipos, obras, instrumentos)	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Suelo	Se considera la estabilización de taludes a lo largo de la superficie de explotación, en función del avance de obra, esperando con ello minimizar el impacto que pueda significar la extracción sobre la estabilidad del suelo.	Permanente durante la etapa de ejecución	Se realizarán con el material proveniente de la remoción de la vegetación con la primera capa del suelo	Encargado de la operación del proyecto
	Toda la maquinaria pesada y el equipo utilizados sólo podrán transitar en los caminos trazados	Permanente durante la vida útil del proyecto	-----	Encargado de la operación del proyecto
	El desmonte se realizará preferentemente en época de secas, evitando así el arrastre de este	Etapa I. Preparación del sitio	Pago para realizar los servicios a los vehículos (variable)	Dueños de los vehículos y/o contratista
	Está estrictamente prohibido tirar cualquier residuo en el área. Se colocarán contenedores en el patio de maniobras para que ahí puedan colocarla y realizar una disposición adecuada de los residuos generados.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Contenedores, bolsas de plástico	Encargado de la operación del proyecto
	Se procurará no hacer reparaciones o servicios en el campo a menos que sea estrictamente necesario, de ser así los residuos que se generen serán tratados bajo estricto control, no siendo abandonados en el área, para evitar la contaminación del suelo. De ocurrir algún derrame se procederá a la colocación de materiales absorbentes y/o material granulado, mismos que serán colocados en contenedores para residuos de este tipo.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Utilización de polímeros limpiadores y/o Biomateriales solventes	Encargado de la operación del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Línea Estratégica: Componente Abiótico Atmósfera				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en que se instrumentará o duración	Recursos necesarios (costo, equipos, obras, instrumentos)	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Atmósfera	Se verificará el cumplimiento de las Normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-045-SEMARNAT-2017 (calidad del aire)	Permanente durante la vida útil del proyecto	Norma oficial y mantenimiento de vehículos	Encargado de la operación del proyecto
	Los vehículos y maquinaria por utilizar se mantendrán en buenas condiciones, mediante una revisión mecánica constante.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Taller mecánico fuera del área del proyecto	Encargado de la operación del proyecto
	De ser requerido, se mantendrán húmedas las áreas de terracería mediante riego (con una pipa) por donde esté pasando la maquinaria y/o camiones para evitar el levantamiento de partículas de polvo y no inhibir la visibilidad en el área.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Pipas de agua	Dueño de la pipa y/o contratista
	Durante ejecución del proyecto serán establecidos y respetados horarios y días de trabajo para no generar más horas ruido que las estrictamente necesarias para la correcta ejecución del proyecto	Permanente durante la vida útil del proyecto	-----	Encargado de la operación del proyecto
	Los camiones que trasladen el material pétreo serán cubiertos con lonas para evitar tirar el material por los caminos de terracería	Permanente durante la vida útil del proyecto	Lonas y amarres	Encargado de la operación del proyecto
	Cumplimiento de la NOM-024-SSA1-1993 (Partículas suspendidas)	Permanente durante la vida útil del proyecto	Norma oficial y mantenimiento de vehículos	Encargado de la operación del proyecto
	La velocidad de la maquinaria encargada de transportar el material y los residuos se regulará, especialmente cuando se tenga que transitar en caminos que por su situación generen un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Señalizaciones	Encargado de la operación del proyecto
	Se prohíbe frenar con motor	Permanente durante la vida útil del proyecto	Señalizaciones	Encargado de la operación del proyecto
	Cumplimiento de las Normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 (ruido)	Permanente durante la vida útil del proyecto	Norma oficial, mantenimiento de vehículos y silenciadores	Encargado de la operación del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Línea Estratégica: Componentes bióticos				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en que se instrumentará o duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento,
Vegetación	No se removerán especies del estrato arbóreo	Etapa I	Registro en bitácora	Encargado de la operación del proyecto
	Quedará estrictamente prohibido actividades de tumba-roza-quema o la aplicación de productos químicos para la eliminación de la vegetación dentro de la zona del proyecto.	Etapa I	Registro en bitácora	Encargado de la operación del proyecto
	No se permitirá el uso, explotación o recolección de ningún elemento vegetal de la zona.	Etapa I	Registro en bitácora	Encargado de la operación del proyecto
	La actividad de remoción de la vegetación (despalme) se realizará únicamente en las áreas autorizadas.	Etapa I	Registro en bitácora	Encargado de la operación del proyecto
	la materia vegetal resultante del despalme o remoción de la cubierta vegetal será acumulada sobre taludes para permitir la regeneración de la vegetación de galería con la materia orgánica (semillas y raíces) de las plantas que fueron removidas.	Permanente	Se realizarán con el material proveniente de la remoción de la vegetación con la primera capa del suelo	Encargado de la operación del proyecto
Fauna	Si es el caso se reubicarán los especímenes que se encuentren en la zona del proyecto.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Registro en bitácora	Encargado de la operación del proyecto
	Se supervisará el proceso de desmonte evitando daños a la fauna que pudiera albergar el lugar.	Etapa I	Registro en bitácora	Encargado de la operación del proyecto
	Las especies serán desplazadas por el ruido y paso de vehículos en el área, pudiendo retornar una vez culminado el aprovechamiento.	Permanente durante la vida útil del proyecto	-----	-----
	Se instruirá a todos los trabajadores y personas que tienen acceso a la zona que queda estrictamente prohibido la captura, caza, destrucción de nidos, aprovechamiento total o parcial, o bien, cualquier otra acción que moleste a la fauna circundante de manera intencional.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Platica y talleres	Encargado de la operación del proyecto
	Se limitará la velocidad en la zona aledaña al proyecto para el cuidado de la fauna	Permanente durante la vida útil del proyecto	Señalizaciones	Encargado de la operación del proyecto
Se prohíbe estrictamente la introducción deliberada de especies de fauna exótica	Permanente	Registro en bitácora	Encargado del proyecto	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Línea Estratégica: Componente Medio Ambiente				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en que se instrumentará o duración	Recursos necesarios (costo, equipos, obras, instrumentos)	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Paisaje	Entre las acciones se contempla que los taludes descritos anteriormente favorezcan el restablecimiento de la flora en la zona y por ende el tránsito de la fauna.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Se realizarán con el material proveniente de la remoción de la vegetación con la primera capa del suelo	Encargado de la operación del proyecto
	Se simulará en lo posible la topografía original al final del aprovechamiento y se evitará la colocación de elementos desproporcionados respecto a los que definen el paisaje antes de realizar las actividades de operación del proyecto.	Etapas III Post operación	Maquinaria	Encargado de la operación del proyecto
	Se irá dejando una pendiente suave conforme avance la explotación del cauce que permita asegurar la nivelación del terreno	Permanente durante la vida útil del proyecto	Maquinaria	Encargado de la operación del proyecto
	La superficie se dejará lo más homogénea posible y libre de huecos, hoyos o amontonamientos de material al interior del cauce	Permanente durante la vida útil del proyecto y etapa III	Maquinaria	Encargado de la operación del proyecto

7.2.3 Indicadores de Realización

El principal indicador son las bitácoras de campo, en donde se estipulen los impactos y las medidas de mitigación que se proponen realizar, evaluando periódicamente el área de explotación. Se entregará un informe anual a la SEMARNAT en donde se incluya el levantamiento de información en dichas bitácoras, llevando la interpretación de la información y la retroalimentación de los resultados, considerando cualquier información adicional o recomendación por parte de la Secretaría.

Para el levantamiento de la información se contemplan formatos (uno para cada uno) en donde se trate de abarcar todos los impactos, sus fuentes y si se están llevando a cabo las medidas de mitigación propuestas para reducir o eliminar el impacto causado.

Un bosquejo a priori de dicha bitácora se muestra a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Localidad:									
Sitio del Proyecto:						Fecha de Inicio:			
Observador:									
Responsable técnico:									
Altura inicial:		0.00 MTS							
No. De Estación	Fecha de Lectura	Registro ambiental				Fecha de primer brote vegetal	Altura inicial (A)	Altura Final (B)	Diferencia (A-B)
		Precip. mm ³	Temperaturas						
			ATM	Máx	Mín				
1									
2									

7.2.4 Análisis, Procesamiento de Datos e Interpretación de Resultados

La interpretación de los resultados se realizará mediante las bitácoras de vigilancia, en las cuales se exploran los registros obtenidos, evaluando las medidas de mitigación. Cabe resaltar que el formato podrá ser modificados para ampliar la información y mejorar la calidad de esta, son ilustrativos más no limitativos.

Finalmente, la retroalimentación de los resultados se llevará a cabo mediante el análisis de la información recabada en campo, estos datos serán analizados en gabinete, así se podrá verificar la utilidad de la información que se aporta en cada caso, para medir la eficiencia de las medidas de mitigación con respecto a los impactos ambientales generados; y se podrá calificar el desempeño de las medidas de mitigación aplicadas por el proyecto.

7.2.5 Punto de comprobación

Se proponen las mismas áreas donde se llevó a cabo el inventario florístico, siendo 10 unidades de muestreo a lo largo del cauce separadas entre sí, cada 500 mts.. Las coordenadas de dichas áreas consideradas puntos de comprobación se muestran en la tabla 19 (pág. 64), refiriéndose específicamente al componente ambiental biótico (flora y fauna).

7.3 Conclusiones

Derivadas de la información en los apartados anteriores se ha llegado a las siguientes conclusiones puntuales:

- El polígono del proyecto se encuentra rodeado de actividades antropogénicas del sector primario, principalmente agricultura y ganadería
- Ya existen otros aprovechamientos de arena en el valle de Ojos Negros
- Existen caminos de terracería por toda el área debido a las rancherías que hay circundando el proyecto
- Existe un camino pavimentado que conecta la carretera federal no. 3 a un par de kilómetros del proyecto
- Hay dos poblaciones principales cerca del polígono del proyecto, siendo esta Puerta Trampa y el poblado de Ojos Negros, esta última ofrece todos los servicios básicos que requiere una persona.
- Con respecto a la diversidad de especies el área de estudio posee una riqueza específica de 10 especies florísticas, las cuales tienen una distribución de 0.59, por lo que se puede inferir que la presencia de especies dominantes en esta comunidad es relativamente media.
- La máxima diversidad que puede alcanzar nuestra área de estudio es de 2.30 y la H' es de 1.37 lo que nos indica que el área en cuestión está relativamente distante de alcanzar la máxima diversidad, por lo que se concluye que la ejecución del proyecto, no compromete la biodiversidad de la flora del ecosistema, ya que la superficie a afectarse no cuenta con un índice de diversidad elevado y las especies dominantes no se encuentran bajo un estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Como resultado del inventario florístico se puede deducir que el tipo de vegetación en toda el área de aprovechamiento corresponde a “vegetación de galería” siendo esta típica de los hábitats riparios. Con respecto a la cobertura esta varía entre rangos del 1 al 20% hasta aquellos que corresponden del 61 al 80 %.
- En los recorridos realizados en campo se observan dos especies indicadoras de disturbio (el pino salado y el tabaquillo) lo cual es explicado por las actividades que se desarrollan en torno al polígono del proyecto, así como a los asentamientos humanos en el área (pobladitos, granjas y rancherías).

Con respecto a la evaluación de los impactos se tiene que:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

- La actividad que causa mayor impacto es la remoción de vegetación en la etapa de preparación del sitio, encontrándose 7 interacciones que van de impacto no significativos a moderadamente significativos.
- En la etapa de operación la actividad que causa más impactos es el aprovechamiento del banco de arena en sí, se identificaron 6 interacciones y al igual que en la remoción de la vegetación van de no significativos a moderadamente significativos.
- Ambas actividades (remoción de vegetación y aprovechamiento del banco) impacta significativamente en el paisaje del lugar, principalmente en la apariencia visual, así como en la diversidad de abundancia de flora y fauna.
- La etapa de operación, se contemplan impactos negativos poco o moderadamente significativos, asociados principalmente a la entrada de camiones que trasladan el material, los cuales cesarán una vez terminada la extracción del material.
- Durante las dos primeras etapas del proyecto, se observa un impacto positivo moderado en la generación de empleo, además de un impacto muy significativo para el sector primario ya que se dispondrá de material y significativo para el sector terciario, al consumir los productos de los poblados cercanos al proyecto; sin embargo, todos estos impactos sociales positivos se ven mermados una vez que culmina el proyecto, tornándose impactos negativos significativos los dos primeros y moderadamente significativo en el caso del sector terciario.
- Durante la etapa de abandono se observan la mayor cantidad de impactos positivos, siendo estos de una intensidad poco y moderadamente significativos.
- Durante las dos primeras etapas se generarán impactos no significativos o poco significativos al componente atmósfera.
- La alteración del paisaje también se verá afectado de una manera moderadamente significativa cuando ocurra el despalme.

Aún con estos impactos que pudieran suscitarse con la ejecución del proyecto, siendo la mayoría impactos negativos irrelevantes y en algunos casos moderadamente significativos, y aunados al impacto positivo que generará empleos, y activará el sector primario y terciario de la región, se puede decir que el proyecto es viable, tanto ambiental como socioeconómicamente, ya que se brindará empleo a personas del municipio, se contará con materiales pétreos extraídos con una autorización y además ambientalmente en ningún momento pone en riesgo al sistema.

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

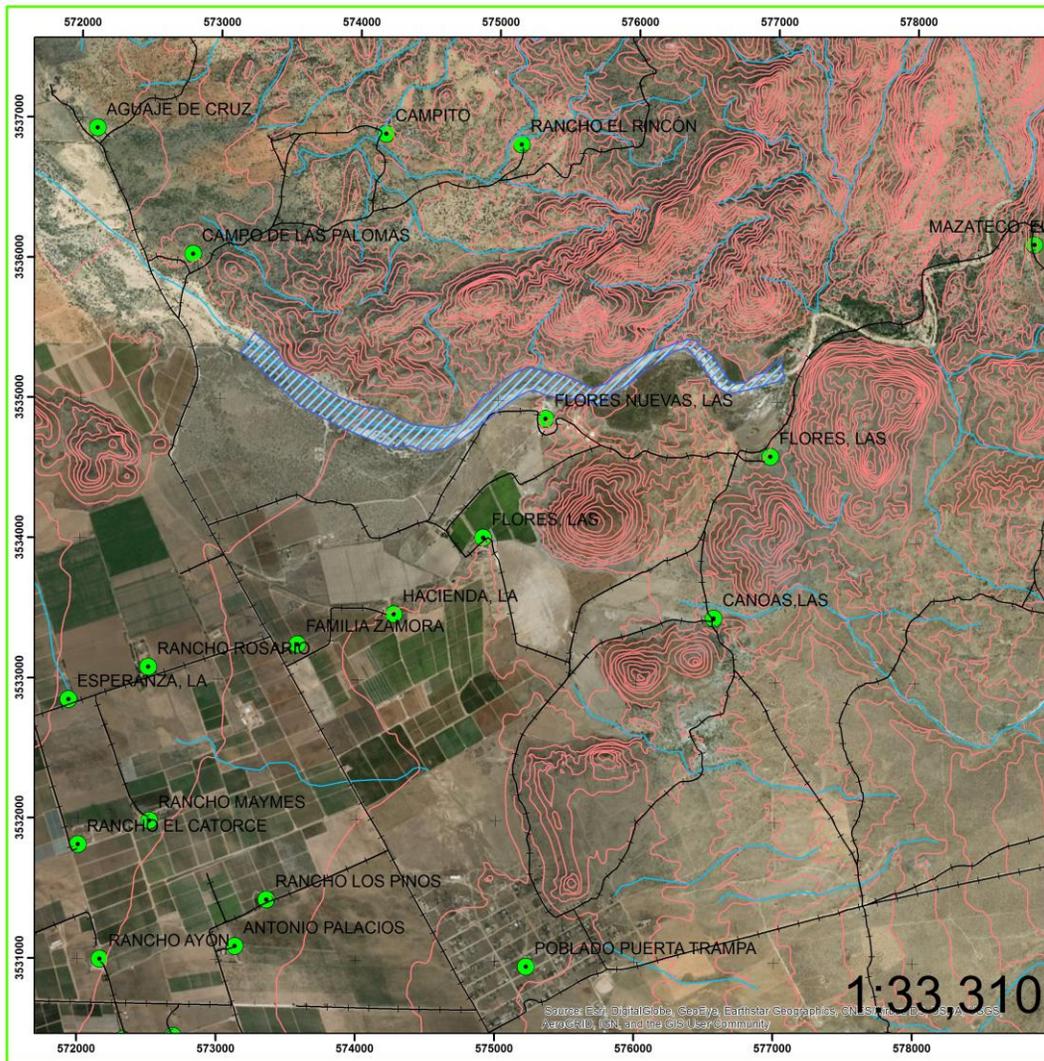
8.1 Formatos de presentación

De acuerdo con el artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregaron cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, un cd que incluye imágenes, planos e información que complementa el estudio presentado en formato WORD.

Se integró un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental el cual se encuentra incluido en el cd en formato WORD.

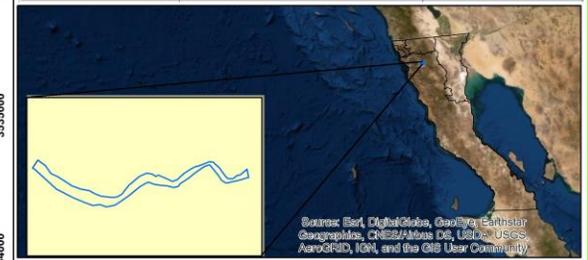
8.1.1 Planos definitivos

- ✓ Ubicación
- ✓ UGAs
- ✓ Clima
- ✓ Geológico
- ✓ Suelos
- ✓ Región Hidrológica
- ✓ Cuencas
- ✓ Subcuencas
- ✓ Microcuenca
- ✓ Hidrología superficial (escurrimientos intermitentes)
- ✓ Vegetación
- ✓ Muestreo florístico
- ✓ Cobertura



IDENTIFICACION GEOGRAFICA

UBICACIÓN	NOMBRE	CLAVE
ESTADO	BAJA CALIFORNIA	2
MUNICIPIO	ENSENADA	1
EJIDO	SIERRA DE JUAREZ	



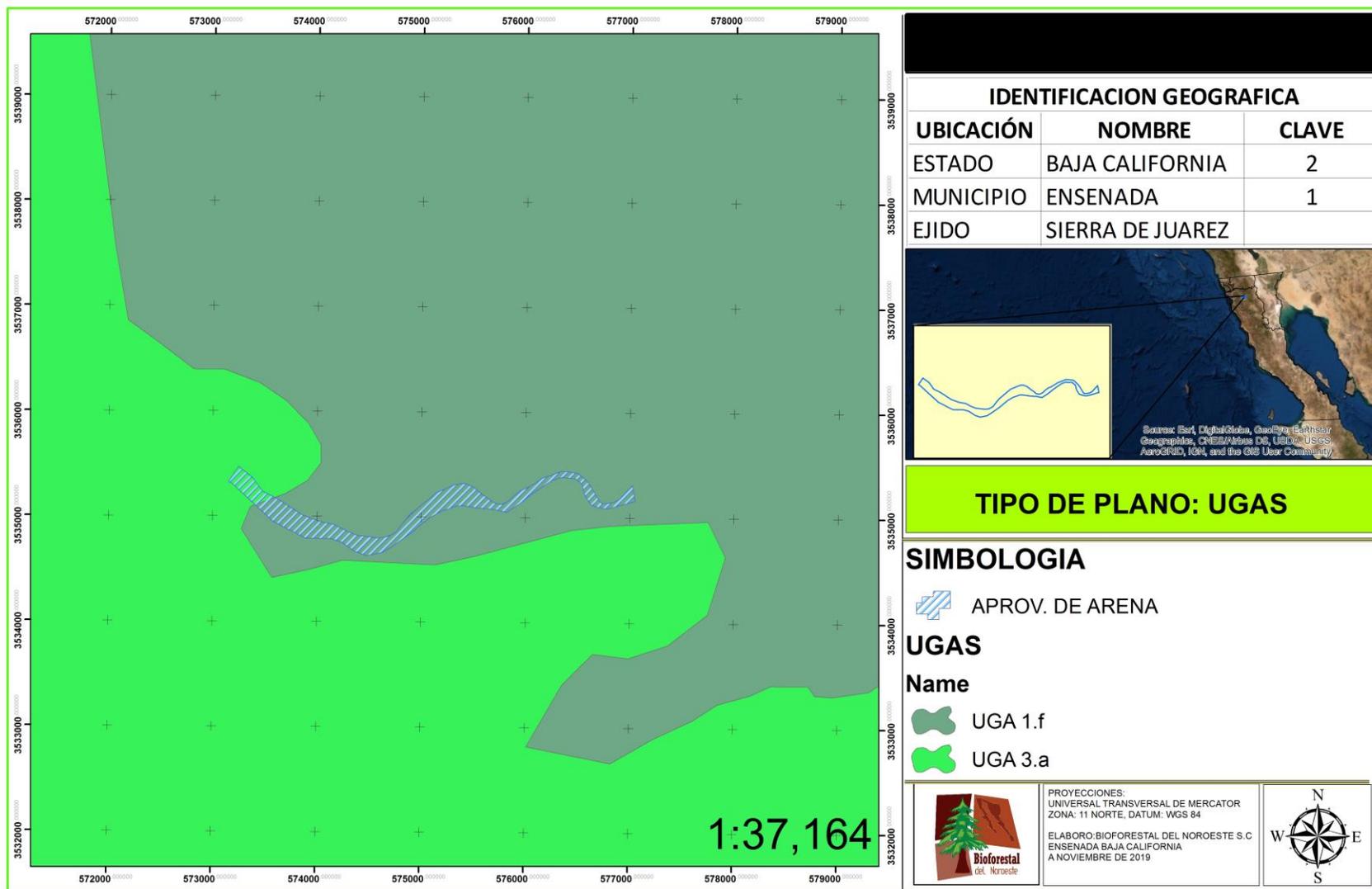
TIPO DE PLANO: UBICACION

SIMBOLOGIA

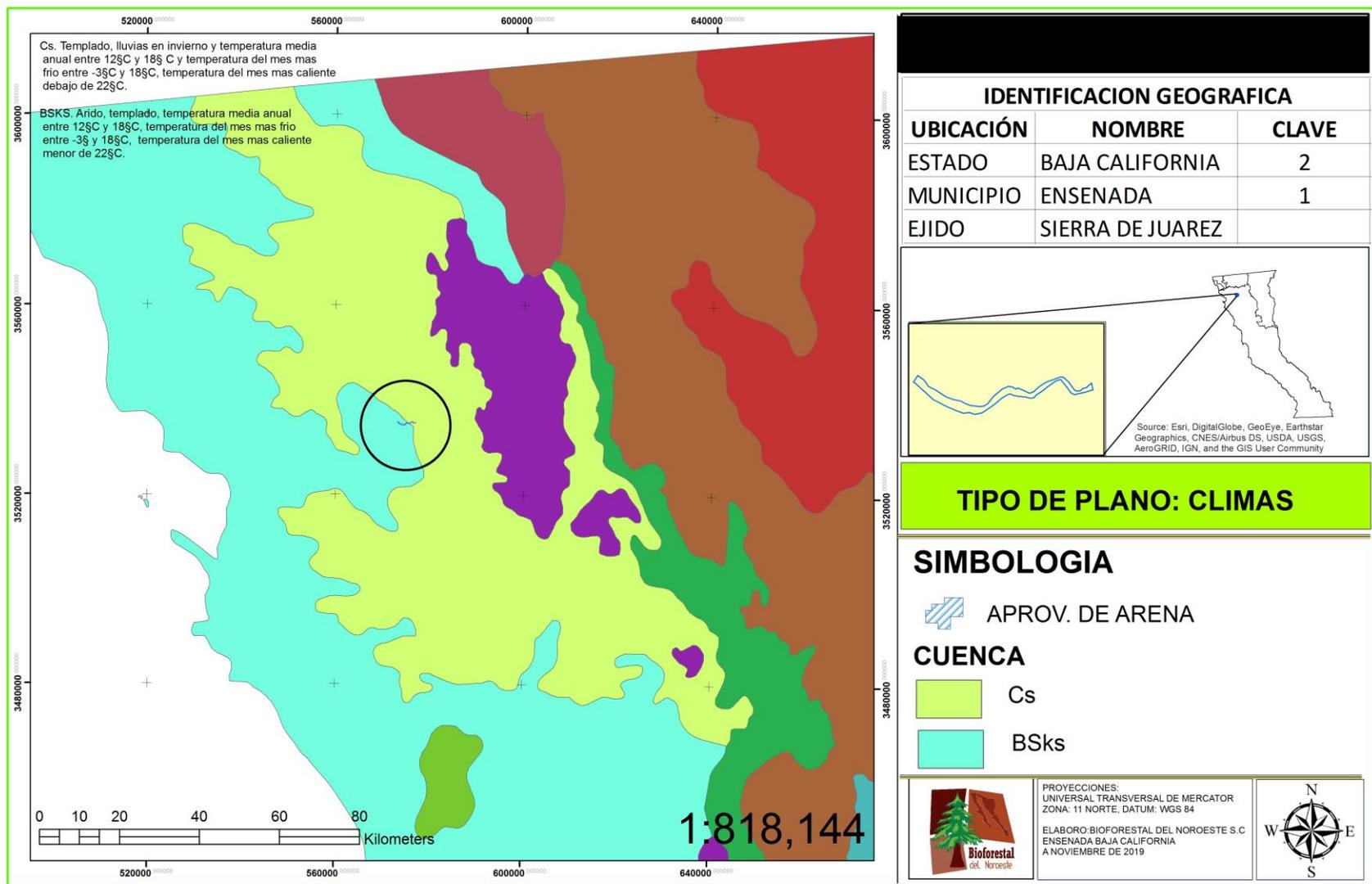
APROV. DE ARENA	CURVAS DE NIVEL
CAMINOS	LOCALIDADES
CORRIENTES DE AGUA	

	PROYECCIONES: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR ZONA: 11 NORTE, DATUM: WGS 84 ELABORO: BIOFORESTAL DEL NOROESTE S.C ENSENADA BAJA CALIFORNIA A NOVIEMBRE DE 2019	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

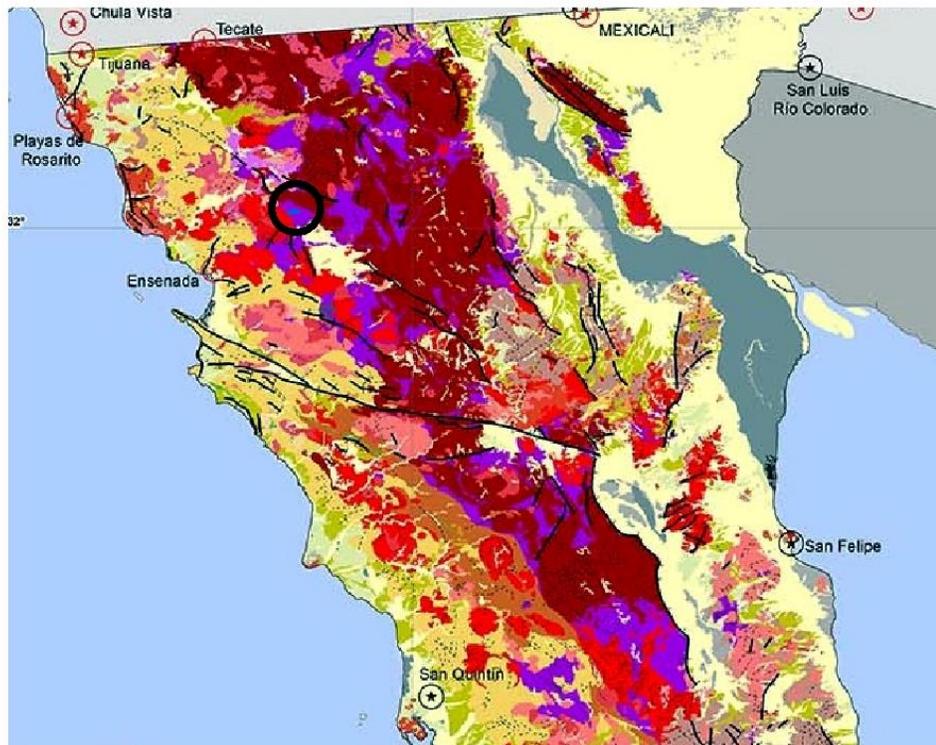
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



1:2,752

IDENTIFICACION GEOGRAFICA

UBICACIÓN	NOMBRE	CLAVE
ESTADO	BAJA CALIFORNIA	2
MUNICIPIO	ENSENADA	1
EJIDO	SIERRA DE JUAREZ	



TIPO DE PLANO: GEOLOGIA

Simbología

APROV. DE ARENA

ROCAS ÍGNICAS INTRUSIVAS

- Diorita
- Gabro
- Granito
- Tonalita
- Gneodiorita
- Monzonita
- Gneodiorita-Tonalita

ROCAS ÍGNICAS EXTRUSIVAS

- Andesita
- Andesita-Brecha volcánica intermedia
- Andesita-Toba intermedia
- Arenisca-Toba sólica
- Basalto
- Basalto-Brecha volcánica básica
- Brecha volcánica básica

SIMBOLOGÍA TEMÁTICA

- Osito
- Ricita
- Ricita-Toba sólica
- Toba intermedia
- Toba arcosa
- Rocas Sedimentarias
- Caliza
- Luita Arenisca
- Arenisca
- Arenisca-Conglomerado
- Conglomerado
- Brecha sedimentaria
- Travertino
- Rocas Metamórficas
- Mármol
- Platón
- Esquisto
- Gneis
- Cuarzo
- Complejo metamórfico
- Metasedimentaria
- Metavolcánica
- Residual
- Abisal
- Lacustre
- Palustre
- Urbal
- Edificio
- No aplica

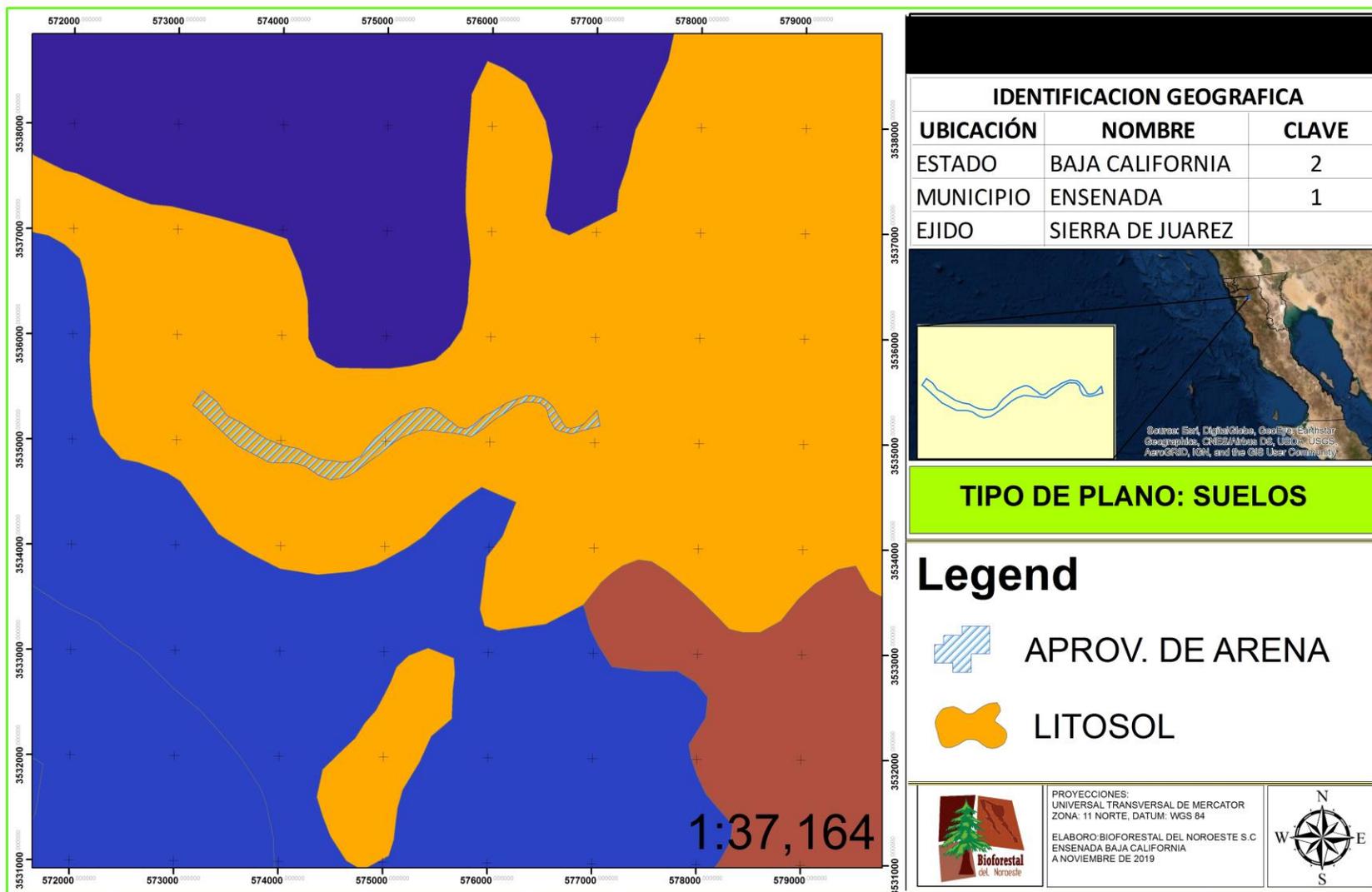


PROYECCIONES:
 UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
 ZONA: 11 NORTE, DATUM: WGS 84

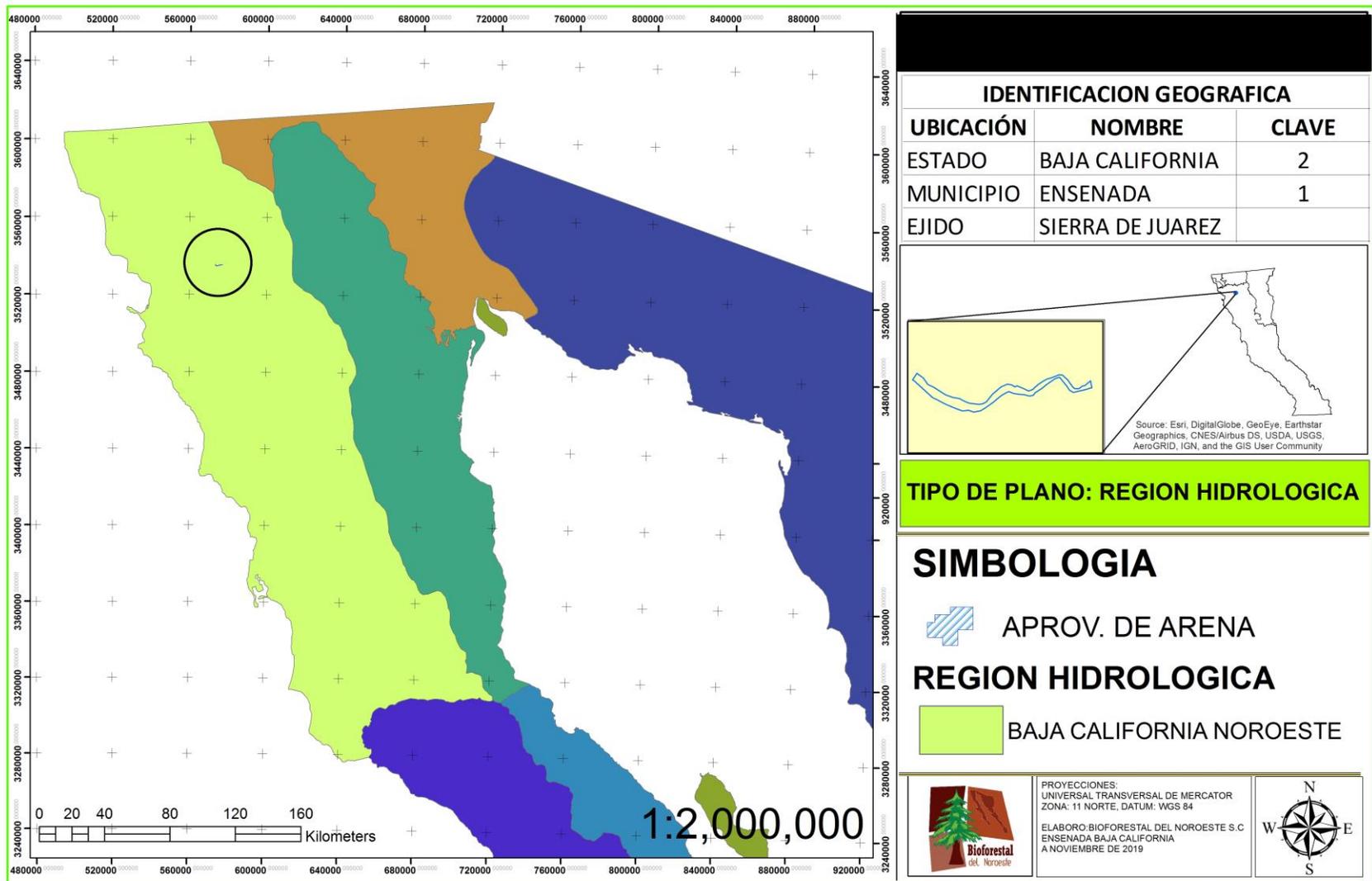
ELABORÓ BIOFORESTAL DEL NOROESTE S.C.
 ENSENADA BAJA CALIFORNIA
 A NOVIEMBRE DE 2019



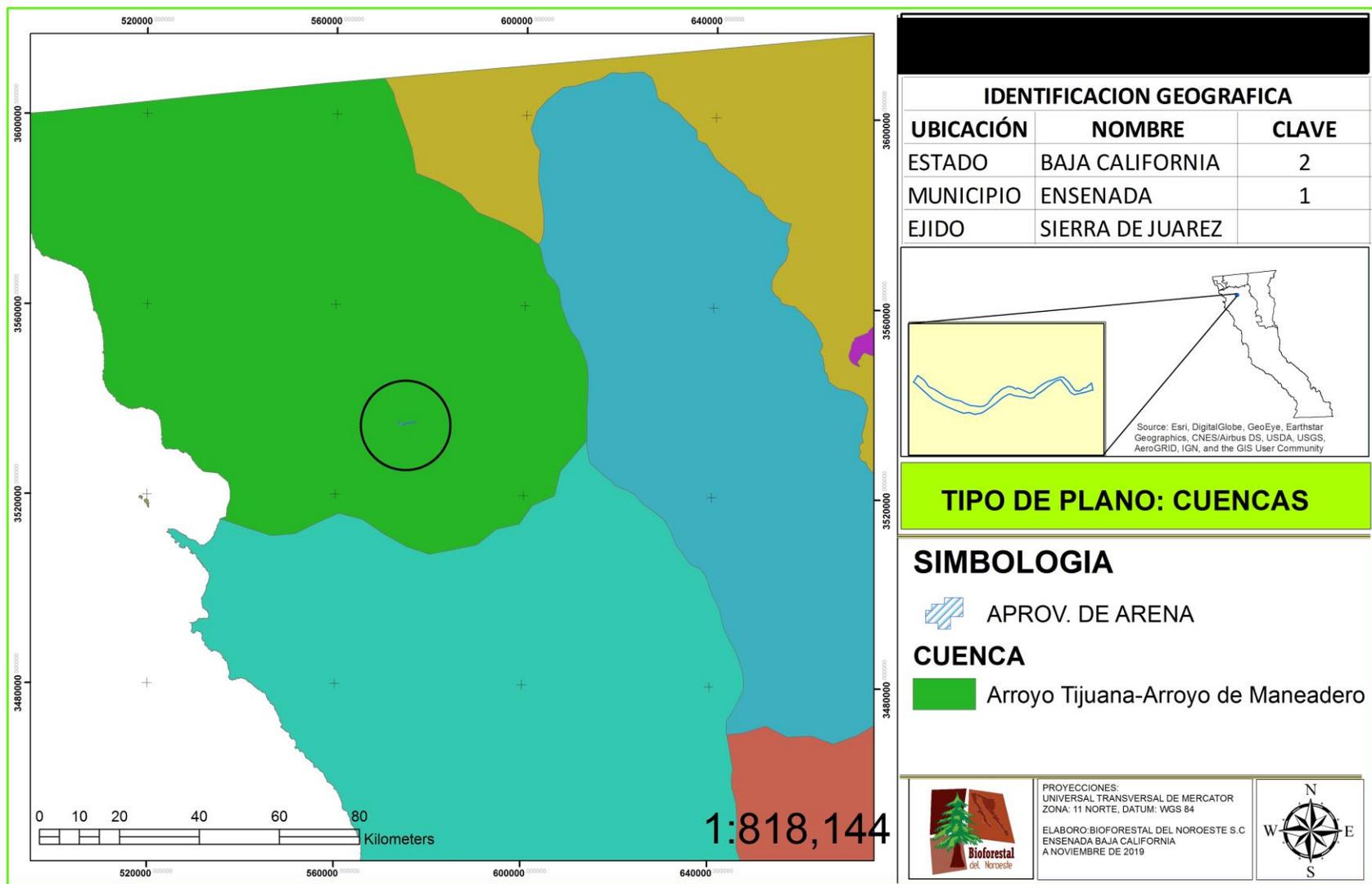
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



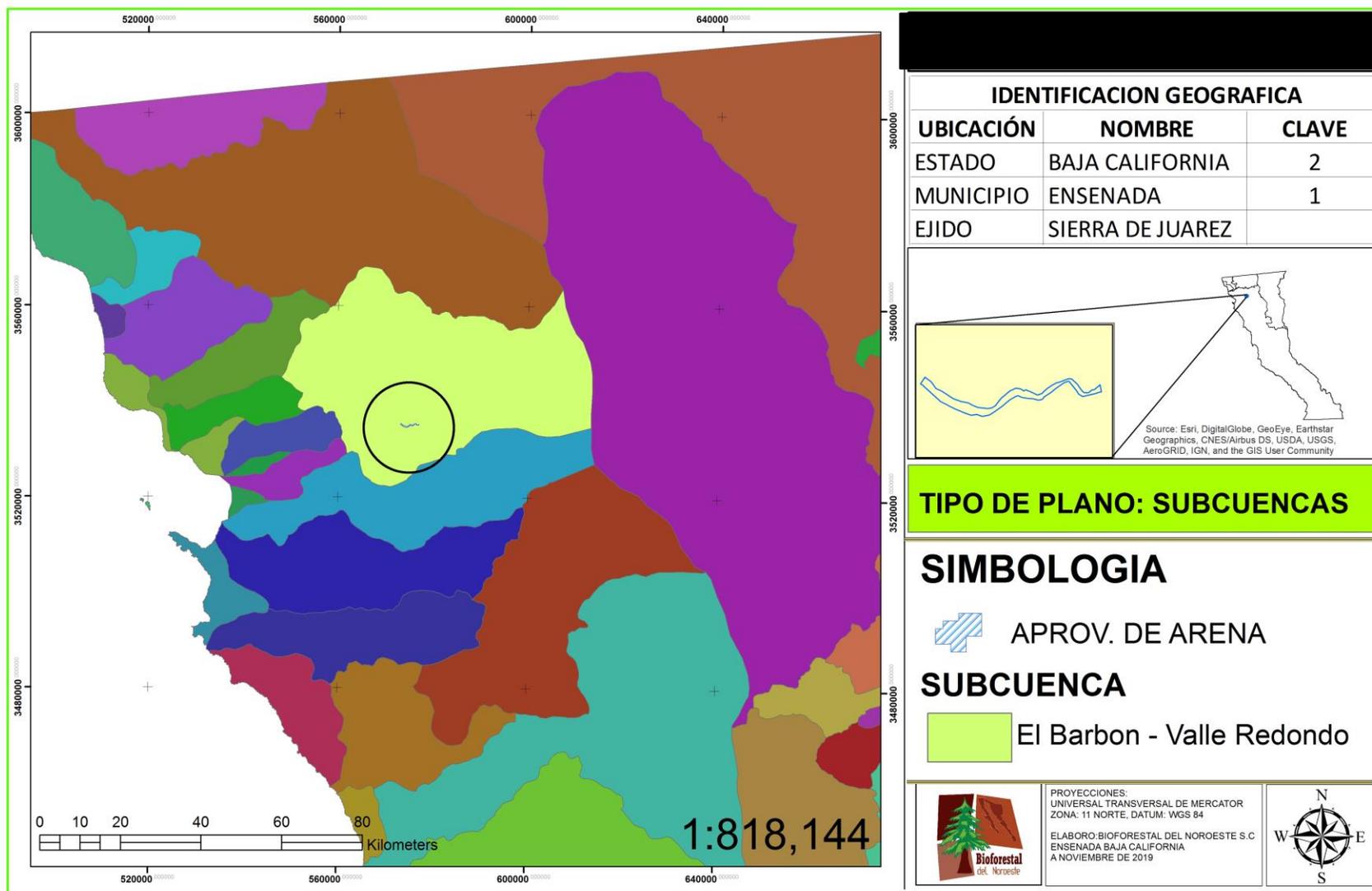
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



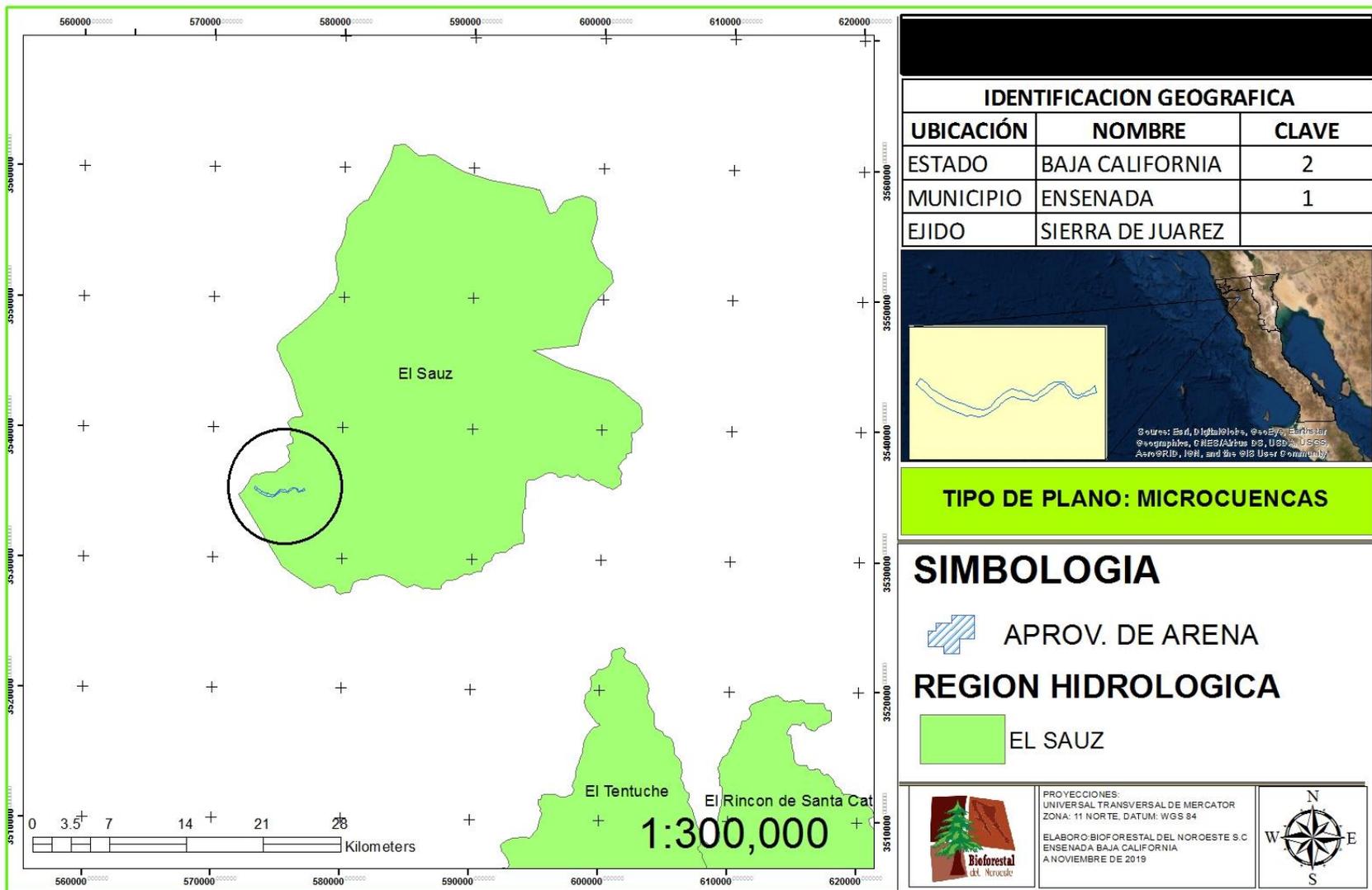
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



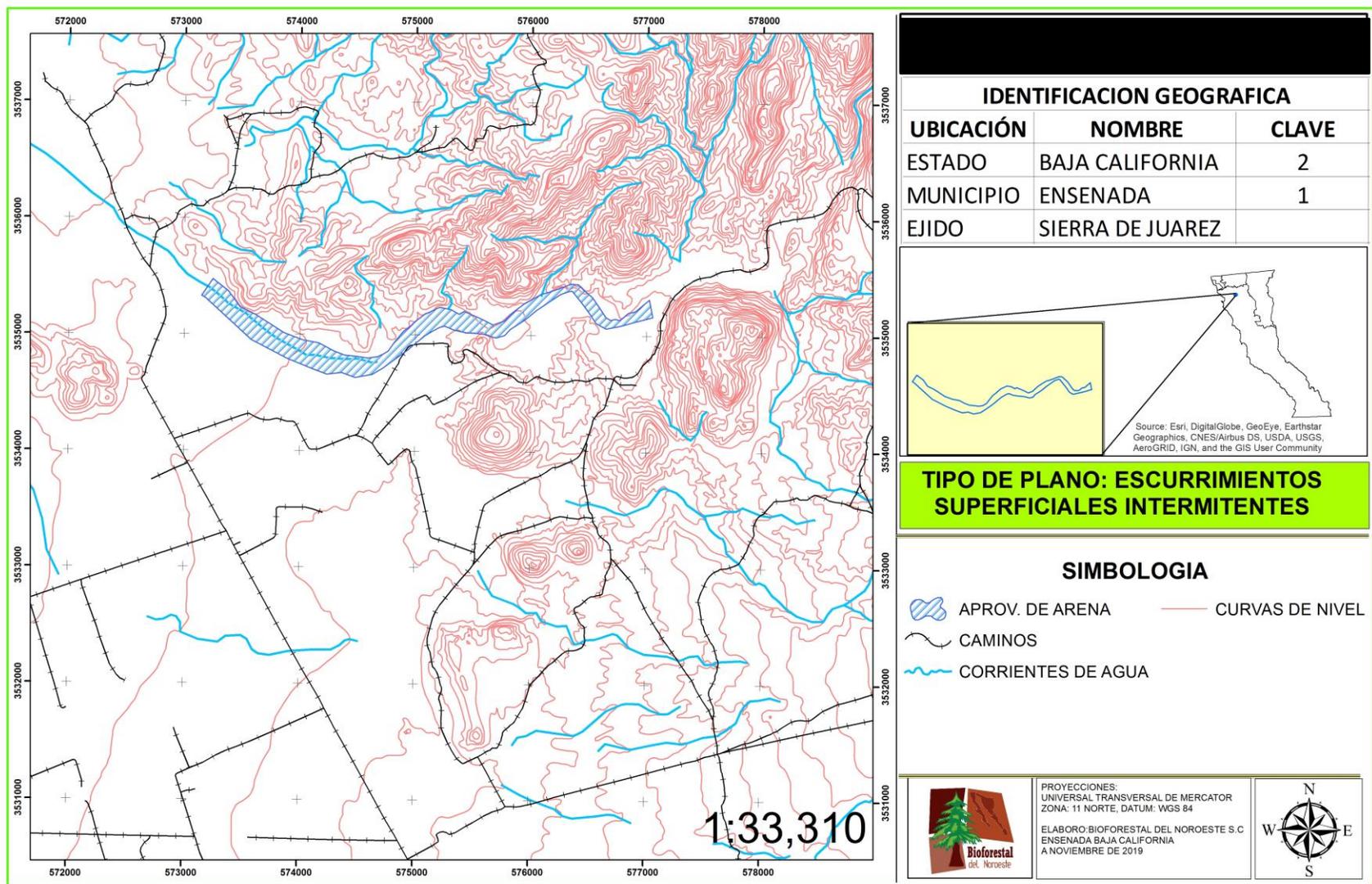
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



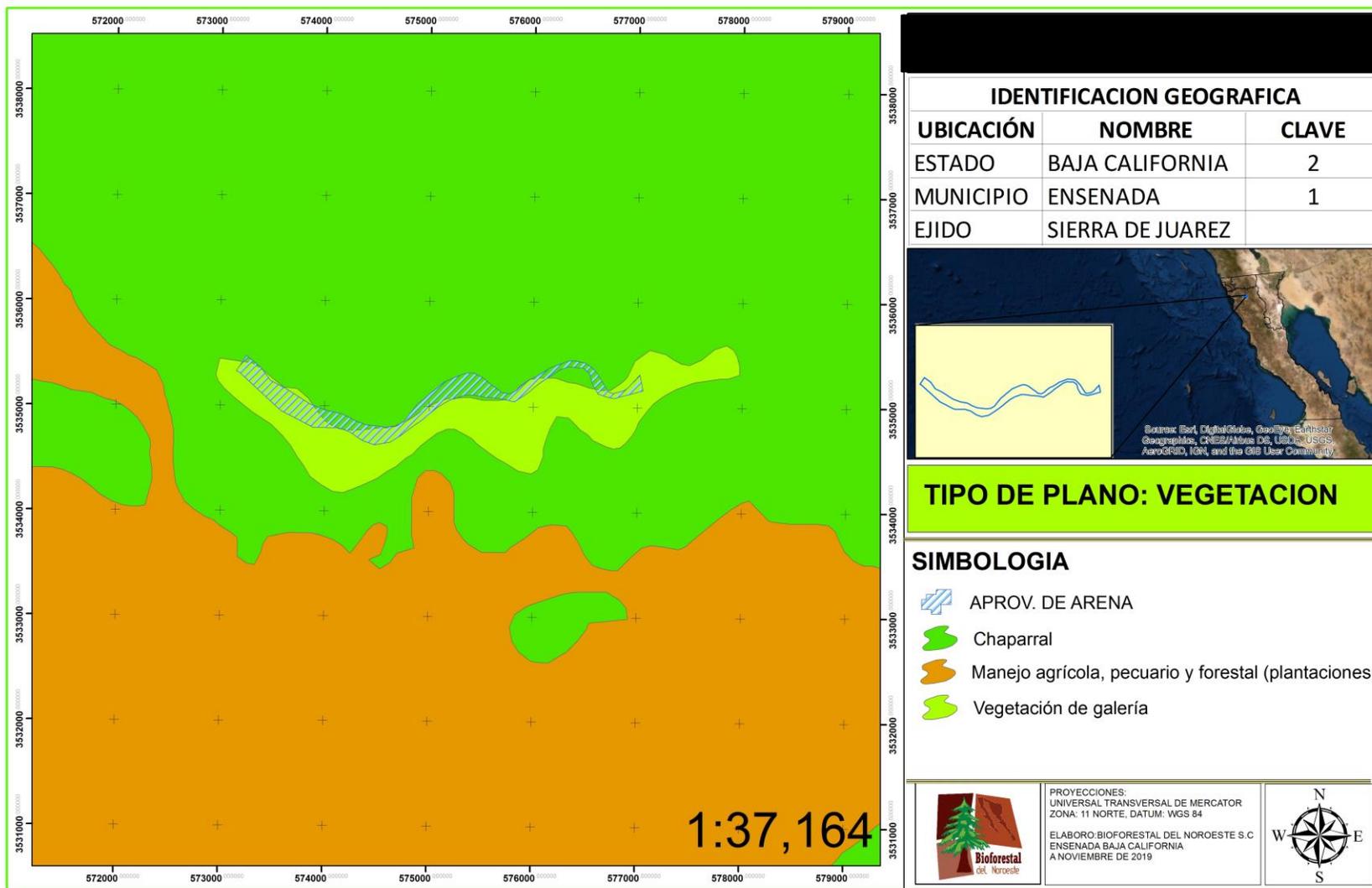
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



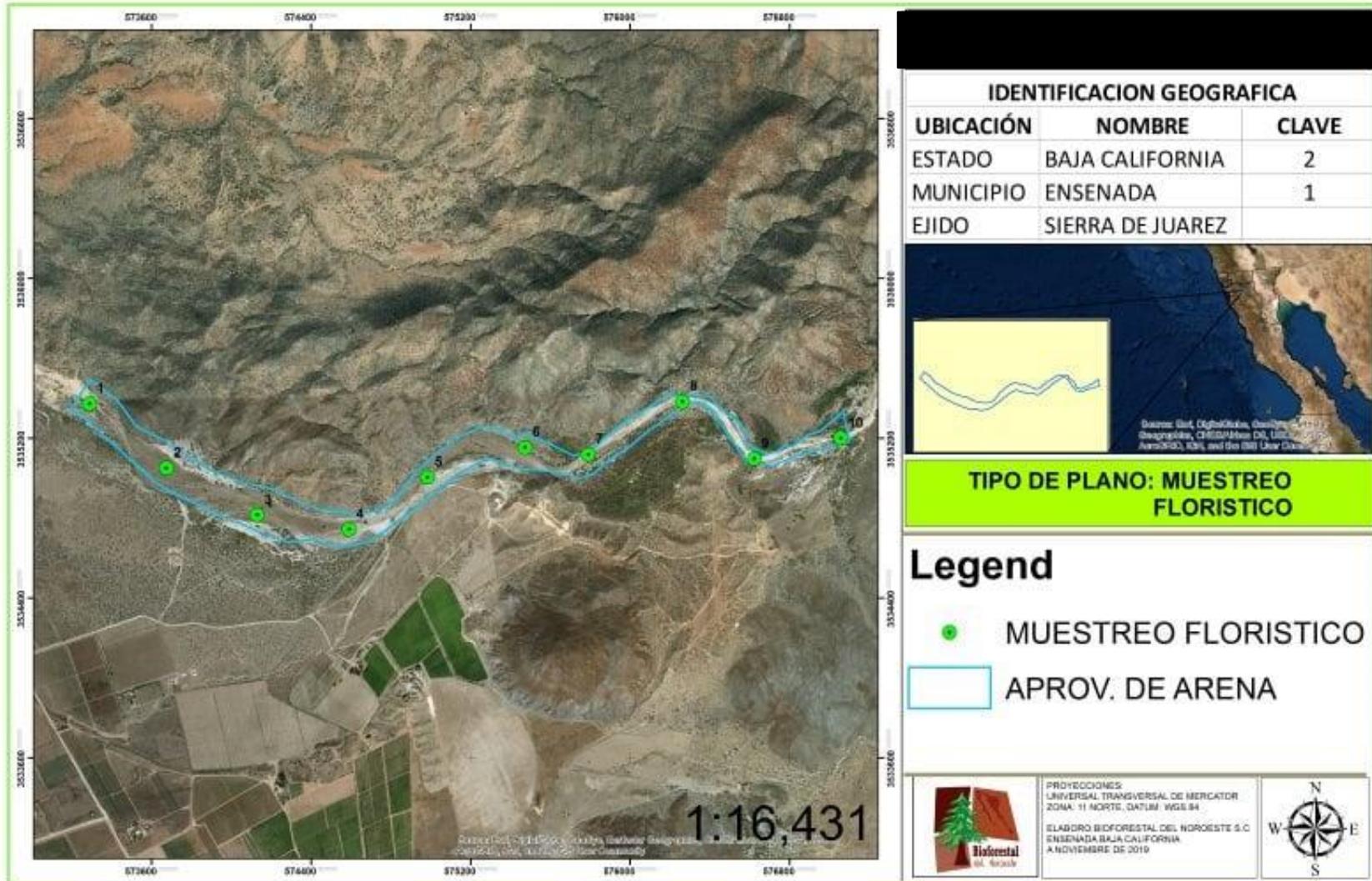
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



8.1.2 Fotografías



Vista general del cauce del arroyo El Barbón

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



Medición de la Unidades de muestreo



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



Ejemplar de *Artemisa tridentata* en el cauce del arroyo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



Ejemplar de *Ericameria linearifolia* en el cauce del arroyo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



Especie del estrato arbóreo en el cauce del arroyo, la cual será respetada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



Tabaquillo (*Nicotina glauca*) especie asociada a zonas con disturbio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



Área contigua al proyecto con vegetación de Chaparral

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”



Vista del área cerril que colinda con el área de aprovechamiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

8.1.3 Videos

Este tipo de material no se incluye en el presente estudio.

8.1.4 Listas de flora y fauna

Vegetación enlistada bibliográficamente en el área de influencia del proyecto.

Nombre Común	Nombre Científico
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Chamizo colorado	<i>Adenostoma sparcifolium</i>
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>
Encinillo	<i>Quercus sp.</i>
Opuntia	<i>Opuntia sp.</i>
Agave	<i>Agave shawii</i>
Biznaga	<i>Ferocactus cylindraceus</i>
Brasilillo	<i>Ceanothus cuneatus</i>
Estafiate	<i>Ambrosia confertifolla</i>
Mangle de la sierra	<i>Rhus ovata</i>
Salvia blanca	<i>Salvia apiana</i>
Golondrina	<i>Euphorbia leucophylla</i>
Almohada de liebre	<i>Baileya pleniradiata</i>
Hierba de la víbora	<i>Gutierrezia sarathrae</i>
Hierba del oso	<i>Rhamnus californica</i>
Hierba santa	<i>Eriodictyon trichocalyx</i>
Hierba niso	<i>Artemisia drancuculus</i>
Hierba de la vaca	<i>Brickellia californica</i>
Hierba del venado	<i>Phorophyllum graceli</i>
Pelillo	<i>Festuca megaiura</i>
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>
Costilla de vaca	<i>Atriplex canescens</i>
Junco	<i>Juncus balticus</i>
Alfilerillo de tallo rojo	<i>Erodium cicutarium</i>
Cola de zorra	<i>Hordeum leporinum</i>
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Especies encontradas en las UM dentro del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>
Guatamote	<i>Baccharis salicifolia</i>
Hierba de conejo	<i>Ericameria linearifolia</i>
Mirasol	<i>Helianthus sp.</i>
Tabaquillo	<i>Nicotina glauca</i>
Pino salado	<i>Tamarix pentandra</i>
Álamo	<i>Populus fremonti</i>
Sauce	<i>Salix bonplandiana</i>

Especies encontradas en el área de influencia del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Chamizo colorado	<i>Adenostoma sparcifolium</i>
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>
Encinillo	<i>Quercus sp.</i>
Opuntia	<i>Opuntia sp.</i>
Cholla	<i>Echinocereus sp.</i>
Agave	<i>Agave shawii</i>
Biznaga barril cilíndrica	<i>Ferocactus cylindraceus</i>
Biznaga	<i>Ferocactus diguetii</i>
Mangle de la sierra	<i>Rhus ovata</i>
Salvia blanca	<i>Salvia apiana</i>
Uña de Gato	<i>Acacia greggii</i>
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>

Especies encontradas en el área de influencia del proyecto enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría
Biznaga barril cilíndrica	<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Protección especial (Pr)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Especies faunísticas reportadas para la microcuenca El Sauz.

Nombre Común	Nombre Científico
Murciélago	<i>Choeronycteris mexicana</i>
Murciélago	<i>Tadarida</i> spp.
Murciélago	<i>Macrotus waterhousii</i>
Murciélago	<i>Antrozous pallidus</i>
Ratón	<i>Perognathus</i> spp.
Ratón	<i>Chaetodipus</i> spp.
Rata de campo	<i>Dipodomys</i> spp.
Rata de campo	<i>Neotoma</i> spp.
Ardilla	<i>Ammospermophilus leucurus</i>
Ardilla	<i>Ammospermophilus insularis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>
Conejo	<i>Sylviagus mansvetus</i>
Liebre	<i>Lepus californicus</i>
Liebre	<i>Lepus insularis</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus viridis halleri</i>
Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>
Musaraña	<i>Notisorex crawfordi</i>
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>
Topo	<i>Scapanus latimanus</i>
Zorrillo pinto	<i>Spilogale putorius</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Zorra del desierto	<i>Vulpes velox</i>
Gato montes	<i>Lynx rufus</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>

Especies faunísticas que transitan por el área del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Observación	UM
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Directa e Indirecta (huellas)	1 y 3
Conejo	<i>Sylvilagus</i> sp.	Indirecta (excretas)	1
Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>	directa	1
Coyote	<i>Canis latrans</i>	indirecta (huellas)	1
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	directa	7
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	directa	4

Especies faunísticas incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría
Murciélago	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Amenazada (A)
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Protección especial (Pr)
Liebre	<i>Lepus insularis</i>	Protección especial (Pr)
Víbora de cascabel	<i>Crotalus viridis</i>	Protección especial (Pr)
Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Protección especial (Pr)
Musaraña	<i>Notisorex crawfordi</i>	Amenazada (A)
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>	Amenazada (A)
Topo	<i>Scapanus latimanus</i>	Amenazada (A)
Zorra del desierto	<i>Vulpes velox</i>	Amenazada (A)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

8.1.5 Muestreo florístico

Unidad de muestreo	Coordenadas		Especie	Nombre común	No. de ejemplar	Parámetros	
	X	Y				h	d
1	573289	3535374	<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	1	90	60
					2	210	160
					3	180	100
					4	190	120
					5	190	110
					6	200	160
					7	50	20
					8	50	18
					9	250	400
					10	90	60
					11	210	160
					12	180	100
					13	190	120
					14	190	110
					15	200	160
					16	50	20
					17	50	18
					18	250	400
					19	50	20
					20	50	18
					21	50	19
					22	50	16
					23	50	19
					24	50	20
					25	50	20
					26	50	21
					27	50	15
					28	50	17
					29	90	60
					30	210	160
					31	180	100
					32	190	120
					33	190	110
					34	200	160
					35	50	20
					36	50	18
					37	250	400
					38	90	60
					39	210	160
					40	180	100
					41	190	120
					42	190	110
					43	200	160
					44	50	20
					45	50	18
					46	250	400
					47	50	20
					48	50	18
					49	50	16
					50	50	19
					51	50	15
					52	50	15
					53	50	16
					54	50	18
					55	50	20
					56	50	20
					57	50	18
					58	250	400
					59	90	60
					60	210	160

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

				61	180	100	
				62	190	120	
				63	190	110	
				64	200	160	
				65	50	20	
				66	250	400	
				67	90	60	
				68	210	160	
				69	180	100	
				70	190	120	
				71	190	110	
				72	200	160	
				73	180	100	
				74	190	120	
				75	190	110	
				76	200	160	
				77	50	20	
				78	50	18	
				79	250	400	
				80	90	60	
				81	210	160	
				82	180	100	
				83	190	120	
				84	190	110	
				85	200	160	
				86	50	20	
				87	50	18	
				88	250	400	
				89	180	100	
				90	190	120	
				91	190	110	
				92	200	160	
				93	50	20	
				94	50	18	
				95	250	400	
				96	90	60	
				97	210	160	
				98	180	100	
				99	190	120	
				100	190	110	
				101	200	160	
				102	50	20	
				103	50	18	
				104	250	400	
				105	180	100	
				106	190	120	
				107	190	110	
				108	200	160	
				109	50	20	
				110	50	18	
				111	250	400	
				112	90	60	
				113	210	160	
			<i>Artemisia tridentata</i>	Chamizo cenizo	1	20	25
			<i>Ericameria linearifolia</i>	Hierba de conejo	1	35	30
					2	50	23
2	573674	3535051	<i>Ericameria linearifolia</i>	Hierba de conejo	1	30	40
					2	40	35
					3	35	30
					4	45	30
					5	30	20
					6	48	44
					7	50	25
					8	28	40

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

			9	25	38	
		<i>Artemisia tridentata</i>	Chamizo cenizo	1	20	25
			2	25	27	
			3	36	46	
			4	24	39	
			5	27	30	
			6	34	48	
			7	25	40	
			8	26	31	
			9	36	44	
		<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	1	250	400
			2	50	20	
			3	190	120	
			4	190	110	
			5	200	160	
		<i>Helianthus sp.</i>		1	70	55
3	574129	3534817	<i>Helianthus sp.</i>	1	70	46
				2	60	40
				3	75	51
				4	75	65
				5	55	40
				6	55	38
				7	59	46
				8	63	46
				9	45	30
				10	44	30
				11	40	35
				12	68	45
				13	52	40
				14	59	46
				15	63	46
				16	45	30
				17	44	30
				18	40	35
				19	68	45
				20	52	40
				21	70	46
				22	60	40
				23	75	51
				24	75	65
				25	55	40
				26	55	38
				27	70	46
				28	60	40
				29	75	51
				30	75	65
				31	55	40
				32	55	38
				33	59	46
				34	63	46
				35	45	30
				36	44	30
				37	40	35
				38	68	45
				39	52	40
				40	59	46
				41	63	46
				42	45	30
				43	44	30
				44	40	35
				45	68	45
				46	52	40
				47	70	46
				48	60	40

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

				49	75	51	
				50	75	65	
				51	55	40	
				52	55	38	
				53	52	40	
				54	59	46	
				55	63	46	
				56	45	30	
				57	44	30	
				58	40	35	
				59	68	45	
				60	52	40	
				61	70	46	
				62	60	40	
				63	75	51	
				64	75	65	
				65	55	40	
				66	55	38	
			<i>Ericameria linearifolia</i>	<i>Hierba de conejo</i>	1	28	40
					2	40	36
					3	35	30
					4	45	32
					5	30	23
					6	47	43
					7	50	23
			<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	1	210	200
					2	200	160
					3	180	100
					4	205	120
					5	190	110
					6	150	160
					7	80	20
					8	75	18
					9	96	35
4	574589	3534746	<i>Ericameria linearifolia</i>	<i>Hierba de conejo</i>	1	50	40
					2	35	26
					3	44	35
					4	63	50
					5	78	69
					6	19	10
					7	45	36
					8	45	34
					9	65	59
					10	69	60
					11	68	57
					12	53	48
					13	72	61
					14	81	70
					15	46	40
					16	25	16
					17	93	82
					18	45	36
					19	72	65
					20	55	44
					21	87	72
					22	33	26
					23	15	12
					24	62	53
					25	45	33
					26	41	33
					27	43	31
					28	49	35
					29	47	36
					30	58	48

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

	31	52	41	
	32	56	47	
	33	54	44	
	34	61	53	
	35	67	55	
	36	65	52	
	37	39	28	
	38	34	26	
	39	62	56	
	40	48	36	
	41	55	45	
	42	26	19	
	43	54	47	
	44	58	46	
	45	59	48	
	46	56	45	
	47	57	47	
	48	23	19	
	49	24	15	
	50	51	40	
	51	53	40	
	52	84	75	
	53	52	40	
	54	47	36	
	55	58	48	
	56	52	41	
	57	56	47	
	58	54	44	
	59	61	53	
	60	67	55	
	61	65	52	
	62	39	28	
	63	34	26	
	64	62	56	
	65	48	36	
	66	55	45	
	67	26	19	
	68	54	47	
	69	58	46	
	70	59	48	
	71	56	45	
	72	57	47	
	73	23	19	
	74	24	15	
	75	51	40	
	76	53	40	
	77	84	75	
	78	52	40	
	79	63	50	
	80	78	69	
	81	19	10	
	82	45	36	
	83	45	34	
	84	65	59	
	85	69	60	
	86	68	57	
	87	53	48	
	88	72	61	
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	1	220	216
<i>Helianthus</i> sp.		1	60	50
		2	20	18
		3	20	30
		4	40	20
		5	25	27

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

			<i>Artemisia tridentata</i>	Hierba de San Juan	1	25	27
5	574983	3535006	<i>Ericameria linearifolia</i>		1	32	10
					2	32	10
					3	32	10
					4	32	10
					5	32	10
					6	32	10
					7	32	10
					8	32	10
					9	32	10
					10	32	10
					11	32	10
					12	32	10
					13	32	10
					14	32	10
					15	32	10
					16	32	10
					17	32	10
					18	32	10
					19	32	10
					20	32	10
					21	32	10
					22	32	10
					23	32	10
					24	32	10
					25	32	10
					26	32	10
					27	32	10
					28	32	10
					29	32	10
					30	32	10
					31	32	10
					32	32	10
					33	32	10
					34	32	10
					35	32	10
					36	32	10
					37	32	10
					38	32	10
					39	32	10
					40	32	10
					41	32	10
					42	32	10
					43	32	10
					44	32	10
					45	32	10
					46	32	10
					47	32	10
					48	32	10
					49	32	10
					50	32	10
					51	56	53
					52	56	53
					53	56	53
					54	56	53
					55	56	53
					56	56	53
					57	56	53
					58	56	53
					59	56	53
					60	56	53
					61	56	53
					62	56	53
					63	56	53

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

64	56	53
65	56	53
66	56	53
67	56	53
68	56	53
69	56	53
70	56	53
71	56	53
72	56	53
73	56	53
74	56	53
75	56	53
76	56	53
77	56	53
78	56	53
79	56	53
80	56	53
81	56	53
82	56	53
83	56	53
84	56	53
85	56	53
86	56	53
87	56	53
88	56	53
89	56	53
90	56	53
91	56	53
92	56	53
93	56	53
94	56	53
95	56	53
96	56	53
97	56	53
98	56	53
99	56	53
100	56	53
101	56	53
102	56	53
103	56	53
104	56	53
105	56	53
106	56	53
107	56	53
108	56	53
109	56	53
110	56	53
111	56	53
112	56	53
113	56	53
114	56	53
115	56	53
116	56	53
117	56	53
118	56	53
119	56	53
120	56	53
121	56	53
122	56	53
123	56	53
124	56	53
125	56	53
126	56	53
127	56	53

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

128	56	53
129	56	53
130	56	53
131	56	53
132	56	53
133	56	53
134	56	53
135	56	53
136	56	53
137	56	53
138	56	53
139	56	53
140	56	53
141	56	53
142	56	53
143	56	53
144	56	53
145	56	53
146	56	53
147	56	53
148	56	53
149	56	53
150	56	53
151	56	53
152	56	53
153	56	53
154	56	53
155	56	53
156	56	53
157	56	53
158	56	53
159	56	53
160	56	53
161	56	53
162	56	53
163	56	53
164	56	53
165	56	53
166	56	53
167	56	53
168	56	53
169	56	53
170	56	53
171	56	53
172	56	53
173	56	53
174	56	53
175	56	53
176	56	53
177	56	53
178	56	53
179	56	53
180	56	53
181	56	53
182	56	53
183	56	53
184	56	53
185	56	53
186	56	53
187	56	53
188	56	53
189	56	53
190	56	53
191	56	53

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

				192	56	53
				193	56	53
				194	56	53
				195	56	53
				196	56	53
				197	56	53
				198	56	53
				199	56	53
				200	56	53
				201	56	53
				202	56	53
				203	56	53
				204	56	53
				205	56	53
				206	56	53
				207	56	53
				208	56	53
				209	56	53
				210	56	53
				211	56	53
				212	56	53
				213	56	53
				214	56	53
				215	56	53
				216	56	53
				217	56	53
				218	56	53
				219	56	53
				220	56	53
				221	56	53
				222	56	53
				223	97	90
				224	97	90
				225	97	90
				226	97	90
				227	97	90
				228	97	90
				229	97	90
				230	97	90
				231	97	90
				232	97	90
				233	97	90
				234	97	90
				235	97	90
				236	97	90
				237	97	90
				238	97	90
				239	97	90
				240	97	90
				241	97	90
				242	97	90
				243	97	90
				244	97	90
				245	97	90
				246	97	90
				247	97	90
				248	97	90
				249	97	90
				250	97	90
				251	97	90
				252	97	90
				253	97	90
			<i>Nicotina glauca</i>	<i>tabaquillo</i>	1	150
6	575473	3535155	<i>Populus fremonti</i>	Álamo	1	60

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

		2		
		3		
		4		
<i>Artemisia tridentata</i>	<i>Chamizo cenizo</i>	1	36	46
		2	35	44
		3	37	47
		4	36	46
		5	35	44
		6	37	47
		7	36	46
		8	36	46
<i>Ericameria linearifolia</i>	<i>Hierba de conejo</i>	1	23	12
		2	23	12
		3	23	12
		4	23	12
		5	23	12
		6	23	12
		7	23	12
		8	23	12
		9	23	12
		10	23	12
		11	23	12
		12	23	12
		13	23	12
		14	23	12
		15	23	12
		16	23	12
		17	23	12
		18	23	12
		19	23	12
		20	23	12
		21	23	12
		22	23	12
		23	23	12
		24	23	12
		25	23	12
		26	23	12
		27	23	12
		28	23	12
		29	23	12
		30	23	12
		31	23	12
		32	23	12
		33	23	12
		34	23	12
		35	23	12
		36	23	12
		37	23	12
		38	23	12
		39	23	12
		40	23	12
		41	23	12
		42	23	12
		43	23	12
		44	23	12
		45	23	12
		46	23	12
		47	23	12
		48	23	12
		49	23	12
		50	23	12
		51	23	12
		52	23	12
		53	23	12

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

					54	23	12
					55	23	12
					56	23	12
					57	23	12
					58	23	12
					59	23	12
					60	23	12
					61	23	12
					62	23	12
					63	23	12
					64	23	12
					65	23	12
					66	70	42
					67	70	42
					68	70	42
					69	70	42
					70	70	42
					71	130	110
					72	130	110
					73	130	110
					74	130	110
					75	130	110
					76	130	110
					77	130	110
					78	130	110
					79	130	110
					80	130	110
					81	130	110
					82	130	110
			<i>Eriogonum fasciculatum</i>	<i>maderita</i>	1	70	42
					2	60	32
					3	80	52
					4	69	41
					5	71	43
					6	70	42
					7	60	32
					8	80	52
					9	69	41
					10	71	43
					11	70	42
					12	70	42
					13	70	42
					14	70	42
			<i>Baccharis sarothroides</i>	<i>romerillo</i>	1	110	75
					2	110	75
					3	105	70
					4	115	80
					5	105	70
					6	115	80
					7	110	75
					8	105	70
					9	115	80
					10	175	245
					11	180	250
					12	185	255
7	575790	3535120	<i>Tamarix pentandra</i>	Pino salado	1	250	300
					2	250	300
			<i>Baccharis salicifolia</i>	Guatamote	1	150	150
					2	140	145
					3	140	135
					4	160	155
					5	160	165
					6	150	155
					7	150	145

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

			<i>Helianthus sp.</i>		1	23	18
					2	23	15
					3	23	21
					4	20	15
					5	26	21
					6	25	20
					7	21	16
8	576262	3535384	<i>Tamarix pentandra</i>	Pino salado	1	280	120
					2	350	410
					3	275	125
					4	285	115
					5	350	410
					6	280	120
					7	280	120
			<i>Baccharis salicifolia</i>	Guatamote	1	143	86
					2	283	328
					3	280	330
					4	277	332
					5	143	86
					6	280	330
9	576622	353505	<i>Tamarix pentandra</i>	Pino salado	1	75	53
					2	78	55
					3	72	51
			<i>Baccharis salicifolia</i>	Guatamote	1	56	60
					2	56	60
					3	56	60
					4	56	60
					5	56	60
					6	56	60
					7	56	60
					8	56	60
					9	56	60
					10	56	60
					11	56	60
					12	56	60
					13	56	60
					14	56	60
					15	56	60
					16	56	60
					17	56	60
					18	56	60
					19	56	60
					20	56	60
					21	56	60
					22	56	60
					23	56	60
					24	56	60
					25	56	60
					26	56	60
					27	56	60
					28	56	60
					29	56	60
					30	56	60
					31	56	60
					32	56	60
					33	56	60
					34	56	60
					35	56	60
					36	56	60
					37	56	60
					38	56	60
					39	56	60
					40	56	60
					41	56	60

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
 “Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

10	577056	3535201	<i>Tamarix pentandra</i>	Pino salado	42	56	60
					1	85	63
					2	68	45
					3	77	46
			<i>Baccharis salicifolia</i>	Guatamote	1	60	56
					2	57	61
					3	145	90
					4	280	325
					5	280	320
					6	278	331
					7	148	94
					8	270	220
					9	160	155
					10	160	165
					11	150	155
					12	150	145
					13	63	56
					14	55	61
					15	146	90
					16	278	340
					17	283	311
					18	269	329
			<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	1		

Unidad de muestreo	Coordenadas		Número de especies	Especie	No. de ejemplares	Parámetros (promedio)		COBERTURA %
	X	Y				h	d	
1	573289	3535374	3	<i>Baccharis sarothroides</i>	113	140	111	1 - 20
				<i>Artemisia tridentata</i>	1	20	25	
				<i>Ericameria linearifolia</i>	2	43	27	
2	573674	3535051	4	<i>Ericameria linearifolia</i>	9	37	34	1 - 20
				<i>Artemisia tridentata</i>	9	28	37	
				<i>Baccharis sarothroides</i>	5	175	162	
				<i>Helianthus sp.</i>	1	70	55	
3	574129	3534817	3	<i>Helianthus sp.</i>	66	58	42	1 - 20
				<i>Ericameria linearifolia</i>	7	39	32	
				<i>Baccharis sarothroides</i>	9	154	103	
4	574589	3534746	4	<i>Ericameria linearifolia</i>	88	53	43	1 - 20
				<i>Baccharis sarothroides</i>	1	220	216	
				<i>Helianthus sp.</i>	5	33	29	
				<i>Artemisia tridentata</i>	1	25	27	
5	574983	3535006	2	<i>Ericameria linearifolia</i>	253	56	49	61 - 80
				<i>Nicotina glauca</i>	1	150	60	
6	575473	3535155	5	<i>Populus fremonti</i>	4			21 - 40
				<i>Artemisia tridentata</i>	8	36	46	
				<i>Ericameria linearifolia</i>	82	42	28	
				<i>Eriogonum fasciculatum</i>	14	70	42	
				<i>Baccharis sarothroides</i>	12	128	119	
7	575790	3535120	3	<i>Tamarix pentandra</i>	1	250	300	1 - 20
				<i>Baccharis salicifolia</i>	7	150	150	
				<i>Helianthus sp.</i>	7	23	18	
8	576262	3535384	2	<i>Tamarix pentandra</i>	7	300	203	1 - 20
				<i>Baccharis salicifolia</i>	6	234	249	
9	576622	353505	2	<i>Tamarix pentandra</i>	3	75	53	1 - 20
				<i>Baccharis salicifolia</i>	42	56	60	
10	577056	3535201	3	<i>Tamarix pentandra</i>	3	77	51	1 - 20
				<i>Baccharis salicifolia</i>	18	180	184	
				<i>Salix bonplandiana</i>	1			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

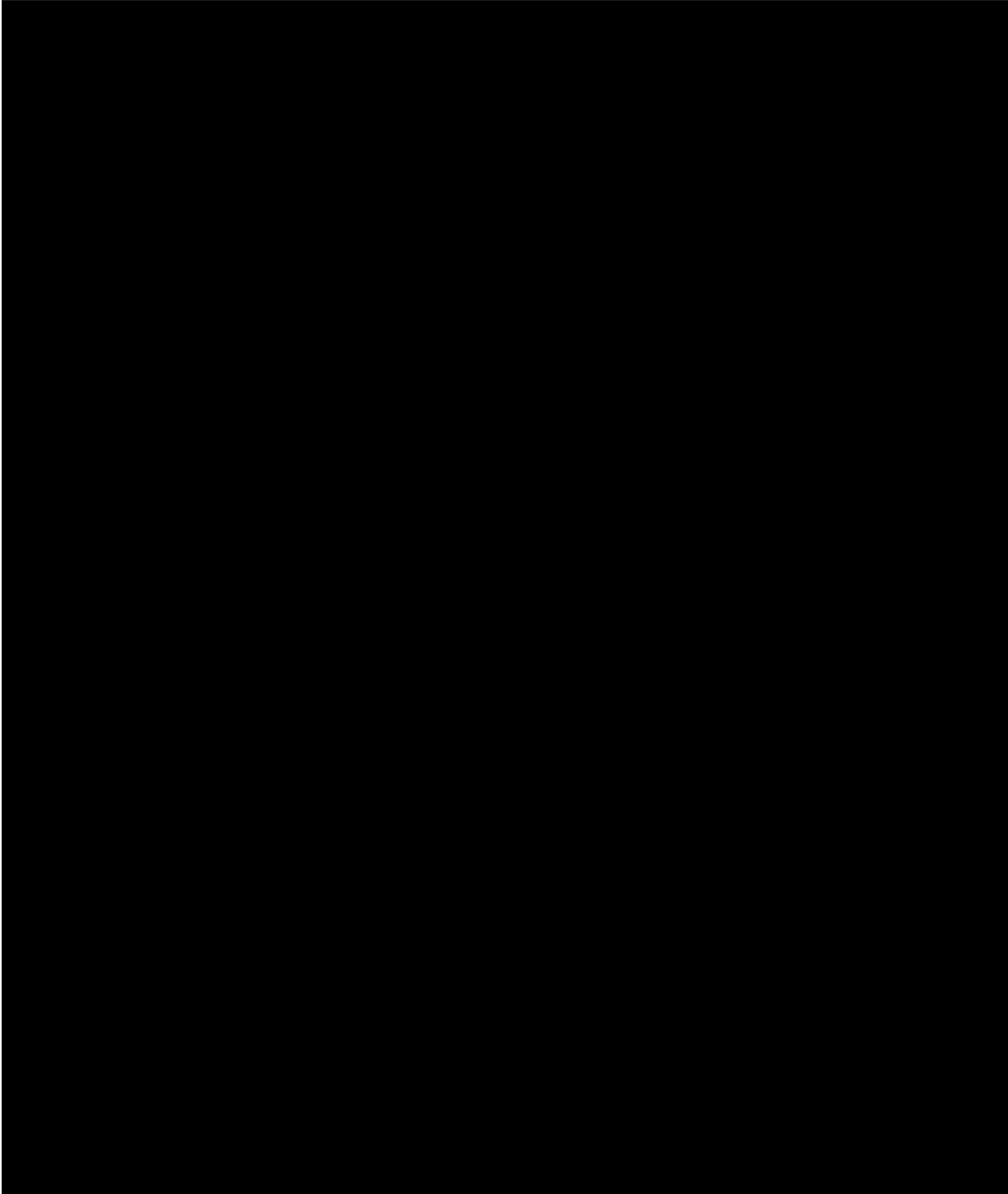
8.2 Otros anexos

8.2.1 Documentación Legal

8.2.1.1 Acta Constitutiva de la Empresa y Poder Notariado del Representante Legal

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
"Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California"

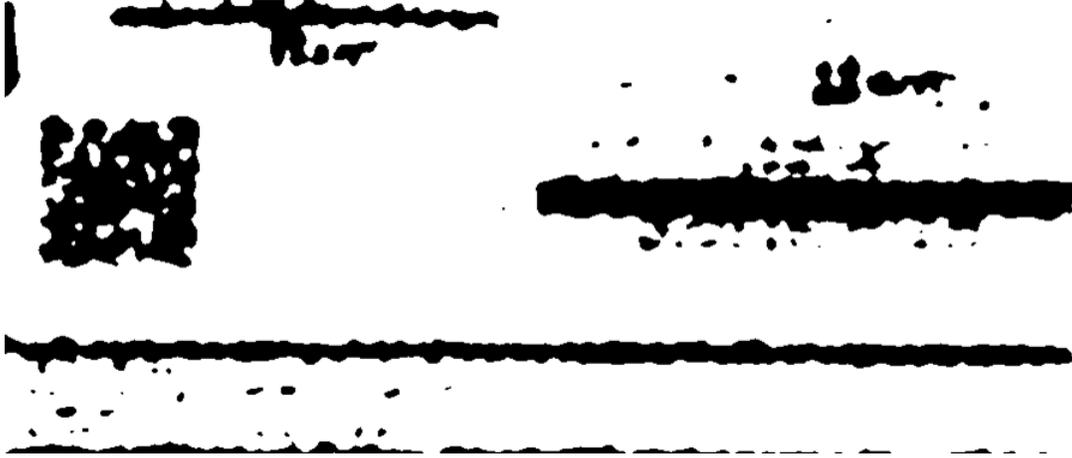
8.2.1.2 RFC del Promovente



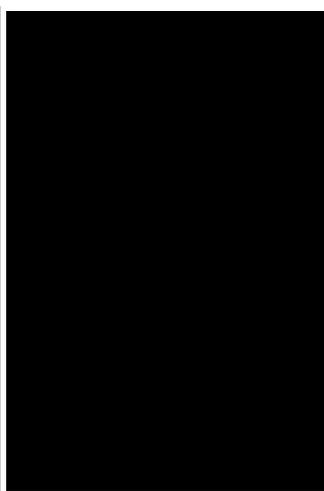
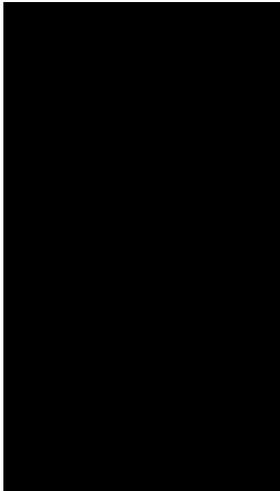
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO

“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

8.2.1.3 RFC del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.



8.2.1.4 RFC, CURP y número de Cédula Profesional del responsable técnico del estudio.



8.2.2 Declaración Bajo Protesta de Decir la Verdad

Considerando que como uno de los requisitos contemplados en la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente (LGEEPA), se deberá presentar una protesta de decir verdad, al respecto se presenta lo siguiente:

Lugar y Fecha: Ensenada, Baja California; enero de 2020.

Bajo protesta de decir verdad, el personal técnico que elaboró el presente documento manifiesta que todos los datos asentados son verdaderos y los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, además, las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Así mismo, manifiesta estar totalmente de acuerdo en llevar a cabo las medidas propuestas en el presente documento y aquellas establecidas por la autoridad competente con el propósito de obtener la autorización del presente manifiesto sometido ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para realizar las actividades propuestas.

FIRMA

████████████████████████████████████████

Técnico

8.2.3 Trabajos citados

- Arboleda González, J. (2008). *Manual para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Obras o Actividades*. Medellín, Colombia.
- Bojórquez-Tapia, L.A., E. Ezcurra y O. García. (1998). Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management*, 53, 91-99.
- BUNHS. (2019). *ESTUDIO PARA DETERMINAR LA ZONA DE TRÁNSITO DEL AGUA DE INFILTRACIÓN Y PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SITIO SOBRE EL LECHO DEL ARROYO “EL BARBÓN”*. Ensenada: Servicios de Ingeniería, Supervisión y Control de Calidad.
- C. O. (2013). *LINEAS DE ACCIÓN PARA RECARGA DEL ACUIFERO 028 OJOS NEGROS, MEDIANTE PRESAS SUBVALVEAS*. Ensenada: COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL VALLE DE OJOS NEGROS AC.
- CONAGUA. (20 de 04 de 2015). ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO OJOS NEGROS (0208), ESTADO DE BAJA CALIFORNIA. *Diario Oficial de la Federación*, pág. 17.
- DOF. (22 de 06 de 2017). ACUERDO POR EL QUE SE DAN A CONOCER LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO TÉCNICO DE LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO OJOS NEGROS, CLAVE 0208, EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA. *Diario Oficial de la Federación*.
- FAO-Unesco. (1976). *MAPA MUNDIAL DE SUELOS VOL. III MÉXICO Y AMÉRICA CENTRAL*. París: Unesco.
- FIRCO-SAGARPA. (2007). *PLAN RECTOR DE PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA EL SAUZ*. ENSENADA, BAJA CALIFORNIA: PLAN NACIONAL DE REHABILITACIÓN DE MICROCUENCAS.
- INEGI. (2001). *SÍNTESIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Leopold L.B. (1971). *A PROCEDURE FOR EVALUATING ENVIRONMENTAL IMPACT*. U.S. Geological Survey, Department of the Interior. Washington, D.C.: U.S. Government.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MINERO
“Aprovechamiento de Arena en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

- Macías-Caballero, M. A. (2006). *EVALUACION PAISAJÍSTICA CON FINES DE APROVECHAMIENTO AGROTURÍSTICO Caso: Valle de Ojos Negros, Ensenada, B.C.* (T. d. Arquitectura, Ed.) Mexicali, Baja California, México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S. (2000). *MANUAL DE MÉTODOS BÁSICOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS EN ECOLOGÍA VEGETAL*. Santa Cruz, Bolivia: Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR).
- Ponce, et al. (29 de marzo de 2009). *MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA EN EL VALLE DE OJOS NEGROS, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO*. Obtenido de http://ponce.sdsu.edu/ojos_negros_reporte_final.html
- Sanchez Silva, R. (mayo-agosto de 1986). VEGETACIÓN EN GALERÍA Y SUS RELACIONES HIDROGEOMORFOLÓGICAS. *Ingeniería Hidráulica en México*, 70 - 78.
- Secretaría de Protección al Ambiente. (2014). *ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA*. Mexicali: Gobierno del Estado de Baja California-SEMARNAT.
- SEFOA. (2015). *PANORAMA GENERAL DE "OJOS NEGROS" BAJA CALIFORNIA, 2015*. Secretaria de Fomento Agropecuario, Dirección de Planeación Sectorial y Seguimiento a la Inversión Pública. Mexicali: Gobierno del Estado de Baja California.
- Torres-Florez, P. R. (abril de 2009). DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN, RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE CONDRICTOS DE AGUAS PROFUNDAS A TRAVES DEL ARCHIPIELAGO PATAGÓNICO AUSTRAL. *Revista de biología marina y oceanografía*, 44(1), 243-251. doi:ISSN 0718-1957

8.3 Estudios Complementarios