



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN 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:** MTRO. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69 ,en la sesión celebrada el **19 de enero del 2024** .

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69.pdf

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Delegación Baja California

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B

CONSULTA PÚBLICA

Sectores: Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y

Actividades que Afecten Ecosistemas Costeros

“Cantera Colonet, Ensenada, B.C.”

Promovente:

Minera GIJ, S.A. de C.V.

Elaboró:



Ensenada, Baja California, a 16 de diciembre de 2022.

Contenido

I.	Datos generales de proyecto y del promovente	1
I.1	Datos generales del proyecto.	1
I.1.1	Nombre del proyecto.	1
I.1.2	Ubicación del proyecto.	1
I.1.3	Duración del proyecto.....	1
I.2	Datos generales del promovente	1
I.2.1	Nombre o razón social.	1
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	1
I.2.3	Datos de los representantes legales.....	1
I.2.4	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	1
I.3	Responsable de la elaboración del documento técnico unificado.....	1
I.3.1	Nombre del responsable técnico en materia de impacto ambiental	1
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	2
I.3.3	Dirección del responsable técnico del documento.....	2
I.3.4	Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo.....	2
II.	Descripción del Proyecto.	3
II.1	Información general.....	3
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	3
II.1.2	Objetivo del proyecto.	4
II.1.3	Ubicación física.....	4
II.1.4	Urbanización del área.....	7
II.1.5	Inversión requerida.....	8
II.2	Características particulares del proyecto.	8
II.2.1	Dimensiones del proyecto.	10
II.2.2	Representación gráfica regional.	11
II.2.3	Representación gráfica local.....	12

II.2.4. Preparación del sitio.	14
II.2.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	15
II.2.6. Descripción de obras asociadas a la operación del proyecto.	16
II.2.7. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.	17
II.2.10. Programa de trabajo.	20
II.2.11. Generación y manejo de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	21
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.	23
III.1 Ordenamientos jurídicos federales.	23
XV.1.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF 28-05-2021)	24
III.1.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	25
III.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA.)	27
III.1.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	27
III.1.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	29
III.1.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	32
III.2 Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	44
III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.	65
III.4 Normas Oficiales Mexicanas	66
III.5 Planes y Programas Nacionales y Estatales.	67
III.6 Otros instrumentos.	71
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental.	72
IV.1 Delimitación del Área de Estudio donde pretende establecerse el proyecto	72
Área de influencia	72
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).	73
IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental	73

Fauna	92
DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.....	101
ESTIMACION DEL VOLUMEN POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.....	116
IV.3 Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo....	126
IV.5 Análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;.....	136
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	157
V.1 Identificación de impactos.	157
V.1.3. Impactos Ambientales.....	160
V.1.4. Caracterización de los impactos.....	162
XI.1.5. Valoración de los impactos.....	167
XI.1.5. Conclusiones.....	167
V.4. Conclusiones.	171
VI. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.....	173
VII. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.....	176
VII.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	176
VII.2 Impactos Residuales	180
VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	181
VII.4 Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.	184
VIII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.....	187
VIII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	187
VIII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	187

VIII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	187
VIII.4 Pronóstico ambiental	188
VIII.5 Programa de Manejo Ambiental.....	189
VIII.6 Seguimiento y control	193
IX. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....	194
IX.1. Presentación de la información	194
IX.1.1 Cartografía	194
IX.1.2 Fotografías	194
IX.1.3 Videos	194
IX.1.4 Listas de flora y fauna.....	194
IX.2. Glosario de términos	194
IX.3 Bibliografía consultada.	199
Anexo II. Anexo fotográfico.....	208
Anexo III. Programa de rescate y reubicación inmediata de vegetación nativa.	209

I. Datos generales de proyecto y del promovente.

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Cantera Colonet, Ensenada, B.C.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El polígono que delimita el área donde se pretende realizar el proyecto se ubica dentro de la Parcela 194 de Punta Colonet, ubicado a 137 kilómetros al sur de la ciudad de Ensenada, B.C., a 16 kilómetros al suroeste del poblado Colonet. La accesibilidad de la zona es por un camino de terracería de 18.5 km que parte del poblado de Colonet aproximadamente en el kilómetro 128 de la carretera Transpeninsular Federal No. 1 tramo Ensenada-Lázaro Cárdenas.

I.1.3. Duración del proyecto.

El tiempo de vida útil del proyecto es de 20 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

Minera GIJ, S.A. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3. Datos de los representantes legales.

I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

I.3. Responsable de la elaboración del documento técnico unificado.

I.3.1. Nombre del responsable técnico en materia de impacto ambiental.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

I.3.3. Dirección del responsable técnico del documento.

I.3.4. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo.

a. Nombre

b. Domicilio

c. Número de inscripción en el Registro Forestal Nacional.

(La firma del responsable en materia forestal se encuentra en la Declaratoria al final del documento).

II. Descripción del Proyecto.

II.1 Información general.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Minera GIJ, S.A. de C.V. pretende obtener la autorización del Cambio de Uso de Suelo de Terreno Forestal (CUSTF) para llevar a cabo la explotación de bancos de material pétreo depositados en la Parcela 194 del poblado Punta Colonet, ubicado a 137 kilómetros al sur de la ciudad de Ensenada, B.C., a 16 kilómetros al suroeste del poblado Punta Colonet. El área total de la Parcela 194 donde se desarrollará el proyecto es de 330,072.00 m² (33-00-72.00 Ha), mientras que el área solicitada para el cambio de uso de suelo (CUSTF) es de 100,000.00 m² (10-00-00.00 Ha). La accesibilidad de la zona es por un camino de terracería de 18.5 km que parte del poblado de Colonet en el kilómetro 128 de la carretera Transpeninsular Federal No. 1 tramo Ensenada-Lázaro Cárdenas.

El proyecto consta en el cambio de uso de suelo en un área forestal para llevar a cabo la operación de una cantera a cielo abierto para extracción de materiales pétreos. Las actividades del proyecto se dividirán en tres etapas: 1) preparación del sitio; 2) operación y mantenimiento; y 3) restitución y abandono del sitio, con un tiempo de vida útil de 20 años. El cambio de uso de suelo será ejecutado en un periodo máximo de cinco años.

Como actividades propias de la preparación del sitio se considera realizar la remoción de la cubierta vegetal en los sitios de aprovechamiento y la reubicación de un porcentaje de individuos de especies seleccionadas en un vivero temporal, así como la instalación de un área de triturado, un almacén temporal de material pétreo y una caseta de vigilancia. Por otra parte, la etapa de abandono del sitio se refiere a las actividades que procuren la restitución de los sitios y la recuperación parcial de la cubierta vegetal; cuyas acciones se estima sean realizadas conforme se esté realizando la explotación de los depósitos de aprovechamiento.

Como respuesta y atención a los impactos ambientales identificados y evaluados, el promovente prevé diversas medidas de prevención y mitigación, las cuales son descritas en el apartado correspondiente del presente estudio. Asimismo, se desarrollará un Programa de Vigilancia Ambiental permanente para asegurar el cumplimiento de estas medidas, aunadas a las que la autoridad considere convenientes.

Por otro lado, en la parte económica financiera, el proyecto planteado significa la realización de importantes inversiones de capital, generación de empleos directos e indirectos, contratación de empresas locales y proveedores de servicios, equipos, maquinaria, así como una variedad de insumos. Es importante mencionar que este proyecto forma parte de un plan de negocios estructurado, con el objetivo de localizar y aprovechar diversos recursos pétreos para ser comercializados en la región.

II.1.2 Objetivo del proyecto.

El presente Documento Técnico Unificado, Modalidad A, se realiza con el objetivo de gestionar la obtención de la autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, de uso forestal para uso de suelo minero de materiales pétreos¹. El sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto se denomina Parcela 194, ubicado en el Poblado de Colonet, Municipio de Ensenada, Baja California.

II.1.3 Ubicación física.

El polígono que compone el predio de estudio se encuentra en la Parcela 194 de Punta Colonet, ubicado a 137 kilómetros al sur de la ciudad de Ensenada, B.C., a 16 kilómetros al suroeste del poblado Colonet (ver Figuras III.1 y III.2). El área total de la Parcela 194 donde se desarrollará el proyecto es de 330,072 m² (33.07 Ha), mientras que el área solicitada para el cambio de uso de suelo (CUSTF) es de 100,000 m² (10 Ha). La accesibilidad de la zona es por un camino de terracería de 18.5 km que parte del poblado de Colonet aproximadamente en el kilómetro 128 de la carretera Transpeninsular Federal No. 1 tramo Ensenada-Lázaro Cárdenas.

El predio colinda al norte y este con lotes baldíos con vegetación natural, mientras que al sur y oeste colinda con aguas del Océano Pacífico. Fisiográficamente hablando, el predio es una planicie en una meseta con elevaciones de 37 msnm mínima y máxima 100 msnm.

¹ Se constituirá un aprovechamiento de minerales o sustancias no reservados a la Federación, que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su desintegración, para la fabricación de materiales para la construcción u ornato, principalmente.



Figura II.1. Macro localización del sitio seleccionado para el proyecto.

Selección del sitio.

La selección propuesta para el proyecto se dio principalmente por la propiedad del predio, además de la accesibilidad de la zona, pues se encuentra a 137 kilómetros al sur de la ciudad de Ensenada, B.C, el arribo a la zona es por un camino de terracería de 18.5 km que parte del poblado de Colonet aproximadamente en el kilómetro 128 de la carretera Transpeninsular Federal No. 1 tramo Ensenada-Lázaro Cárdenas.

Criterios técnicos.

La selección del sitio responde a prospecciones geológicas y mineras detalladas, que señalan volúmenes y calidad del material presentes en el sitio, lo cual hace económicamente viable el proyecto, siendo por sus características un depósito considerado como excepcional en el país. Este depósito de material es susceptible de comercializar a nivel nacional, por lo que le proporciona a la zona un gran valor comercial, y la posibilidad de obtener beneficios económicos y sociales.

En cuanto al acceso al sitio, el camino de acceso está relativamente en buen estado, ya que es usado diariamente por los pobladores de los ranchos aledaños y visitantes. La actividad de explotación de mineral no interfiere de ninguna forma con las demás actividades de los pobladores de la zona.

Criterios ambientales.

En el área de estudio domina la vegetación nativa con especies características de matorral rosetófilo costero (MTC) y herbáceas. En forma general, la vegetación presente se encuentra en mayor parte en buen estado de conservación y es representativa por elementos florísticos arbustivos semileñosos (*Hazardia ferrisiae*) y suculentas a manera de rosetas (*Agave shawii* y *Dudleya* spp y *Bergerocactus emoryi*), siendo además característica la presencia de suculentas de la familia Cactácea.

No obstante, el predio seleccionado presenta una relativa baja diversidad de flora y fauna. Al parecer, las condiciones topográficas del predio, perteneciente a un sistema de planicies más o menos extensas en una meseta con elevaciones de 37 msnm mínima y máxima 100 msnm, no ha favorecido el crecimiento y aumento de la densidad de vegetación de estratos altos.

Como medida de mitigación principal se propondrá la implementación de un programa de rescate y reubicación de los individuos de especies vegetales previo a las actividades de desmonte. Por otro lado, muchas de las especies de fauna presente en este tipo de vegetación tienen la capacidad de desplazarse o migrar a sitios aledaños, como los mamíferos asociados a este hábitat son de rápido desplazamiento, estos criterios serán tomados en cuenta para el diseño e implementación de los programas requeridos por la autoridad. Como se explicará más adelante, los estudios de campo realizados revelan que el predio seleccionado no forma parte de un corredor biológico de fauna. Las características del relieve particulares del predio seleccionado, así como la cobertura vegetal de estratos bajos, pero sobre todo la ausencia de cañadas, arroyos o escurrimientos superficiales de importancia hacen que el sitio no sea propicio para el tránsito de mamíferos mayores, y/o utilización del área como zona de anidación o alimentación de otros grupos faunísticos.

Otro factor que se consideró es la existencia de mantos freáticos y su posible afectación. De acuerdo con la carta hidrológica de aguas subterráneas (INEGI) el área de estudio se localiza en el acuífero San Rafael, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 1, con material no

consolidado con posibilidades medias de infiltración. No obstante, dentro del predio no se encuentran escurrimientos de drenaje superficial.

Criterios socioeconómicos.

El proyecto de explotación de la cantera beneficiará a los habitantes de la región generando empleos directos e indirectos. Algunos proveedores de la región serán beneficiados por la compra de equipos, maquinaria, combustibles, refacciones e insumos diversos, así como la contratación de servicios profesionales especializados. Estos últimos provenientes de diversas partes del país y del extranjero. Asimismo, se prevé que el proyecto podrá iniciar una cadena productiva en la que estaría implícita la generación de una importante derrama económica para el Municipio mediante inversión de capital, generación de divisas y contribuciones por impuestos y pago de derechos.

En términos económicos y de mercado, la cercanía del sitio con la franja fronteriza internacional, en el noroeste de nuestro país, constituye una ventaja estratégica en lo que refiere a la incursión de los productos pétreos, que se pretenden obtener en la realización del proyecto, en los distintos mercados desde el nivel local, siguiendo al mercado regional (estatal).

Criterios de carácter general

- ✓ El predio está ubicado lejos de centros de población que pudieran ser afectados negativamente por ruido, polvo o cualquier molestia que genere la actividad del proyecto. El poblado más cercano se encuentra aproximadamente de 18.5 km al noreste (Punta Colonet).
- ✓ El predio cuenta con camino de fácil acceso para la transportación de personal, maquinaria, equipos e insumos, así como hacia las minas o prospectos mineros.

Analizando los criterios mencionados se puede concluir que el proyecto formulado en el sitio propuesto es viable técnica y ambientalmente si se aplican a fondo los programas de manejo ambiental propuestos, así como todas las medidas de prevención y mitigación que la autoridad señale.

II.1.4 Urbanización del área.

En el área seleccionada para el proyecto está desprovista de infraestructura urbana, es un terreno natural sin modificaciones significativas, salvo veredas y caminos de terracería rurales.

II.1.5 Inversión requerida.

Inversión requerida

La proyección económica del monto de inversión requerida se expresará en dólares americanos por razones de las variaciones que se presentan en los mercados y tipos de cambio, además del hecho de que algunos de los insumos y maquinaria que se requiere son de fabricación extranjera total o de patente, no obstante que sean colocados por medio de proveedores nacionales.

Bajo esta consideración se tiene una incertidumbre implícita para poder precisar el monto total o final resultante en el proyecto, sin embargo, se prevé un monto total de aproximadamente \$2 millones de dólares americanos, cantidad equivalente a una suma de \$41 millones de pesos mexicanos, tomando como base el tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera, publicadas en el Diario Oficial de la Federación al momento del cálculo (\$20.50 pesos por dólar, USA).

II.2 Características particulares del proyecto.

Minera GIJ, S.A. de C.V. realizará aprovechamiento de materiales pétreos depositados en una terraza marina en Punta Colonet, ubicada a 137 kilómetros al sur de la ciudad de Ensenada, B.C a 16 kilómetros al suroeste del poblado Colonet. El área solicitada para el cambio de uso de suelo (CUS) es de 100,000 m² con los siguientes usos:

Elementos del proyecto	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Área total del predio	330,072.00	100 %
Caseta de vigilancia	5.00	0,002 %
Superficie total para el CUSTF	100,000.00	30.3 %
Superficie de aprovechamiento	85,000.00	85 %
Área de triturado	2,000.00	2 %
Almacén de pétreos	5,000.00	5 %
Patio de maniobras	5,000.00	5 %
Superficie total ocupada del área para CUSTF	100,000.00	100 %

Estos elementos constituyen la primera fase de explotación de la Cantera Punta Colonet, por lo que cada etapa posterior del desarrollo se irá solicitando los cambios de uso de suelo que a estos correspondan.

Las actividades del proyecto se agrupan a su vez en tres etapas principales: 1) Preparación del sitio; 2) Operación y mantenimiento; y 3) Abandono del sitio, con un tiempo de vida útil de 20 años, específicamente para la realización de las actividades de preparación del sitio y operación de este.

Como información general a continuación se describe las características del proyecto minero del que forman parte los elementos señalados en la tabla anterior.

Las actividades que componen el proyecto descritas en el presente estudio son: la remoción de la cobertura vegetal y la explotación de los bancos de material depositados en la zona de mesetas de Punta Colonet. Los materiales pétreos extraídos serán posteriormente triturados.

La etapa de preparación del sitio consiste en la remoción de la vegetación y la instalación de la planta de triturado en una superficie total de 10-00-00.00 Ha. Para este proyecto será empleada la siguiente maquinaria: una trituradora, un cargador frontal y varios camiones de volteo; los cuales se utilizarán para transportar el material de las zonas de depósito a la planta de trituración y su posterior clasificación por tamaño.

Finalmente, una vez efectuada la extracción y proceso de los materiales pétreos se llevarán a cabo las actividades de abandono del sitio, las cuales tienen como objeto la restitución, limpieza y la recuperación paulatina de la cubierta vegetal. Esta actividad se propone realizarla por secciones conforme se vaya efectuando la explotación, de manera tal que el material no aprovechable (ganga) se estará reacomodando en el sitio de origen. Aunado a lo anterior, se tiene contemplado utilizar las especies florísticas que se mantengan en el vivero para recuperar la cubierta vegetal que actualmente existe en el sitio. Asimismo, se espera que al término de las actividades del proyecto se retire toda la maquinaria y equipo empleado para los fines del proyecto minero, sin dejar residuos de ninguna especie.

En relación con la etapa de preparación del sitio, se prevé que una parte significativa de la vegetación presente en el polígono solicitado será removida. No obstante, como medida de prevención y mitigación de impactos se llevará a cabo un amplio programa de rescate y reubicación de especies vegetales, las cuales se mantendrán en buen estado dentro de un vivero temporal. Para la fauna local se implementarán programas dirigidos al rescate y protección de algunas especies seleccionadas. En cuanto a los impactos ambientales identificados y evaluados mediante este estudio, se propondrá disminuirlos en el mayor grado posible a través de medidas de prevención y mitigación puntuales. Se desarrollará un Programa de Vigilancia Ambiental permanente para asegurar el cumplimiento de estas medidas además de las que dicten las autoridades correspondientes.

El área que se está solicitando para *cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso minero en una superficie de 100,000.00 m² (10-00-00.00 Ha)*.

II.2.1. Dimensiones del proyecto.

- a) Superficie total del predio. La superficie total donde se desarrollará el proyecto es de 100,000 m² (10.0 Ha)
- b) Superficie por afectar 100,000 m² (10 Ha) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.
- c) Relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto: 30.3 %
- d) Superficie para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total: 330,072.00 m², lo que representa el 30.3% del predio.
- e) Superficies del predio, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Concepto	Área (m ²)	% en relación al predio solicitado para CUSTF
Conservación y aprovechamiento restringido	230,072.00	230.07
Producción	0.00	0.00
Restauración:	0.00	00.0

II.2.2. Representación gráfica regional.



Ubicación del sitio
seleccionado para
el proyecto

Figura II.2. Ubicación del polígono del proyecto (recuadro azul) dentro del sistema de cuencas hidrológicas de la región. Se muestran las principales vías de comunicación (líneas amarillas).

II.2.3. Representación gráfica local.



Figura II.3. Macro localización del polígono de seleccionado para el proyecto, carreteras, caminos vecinales, y rasgos principales en la región.

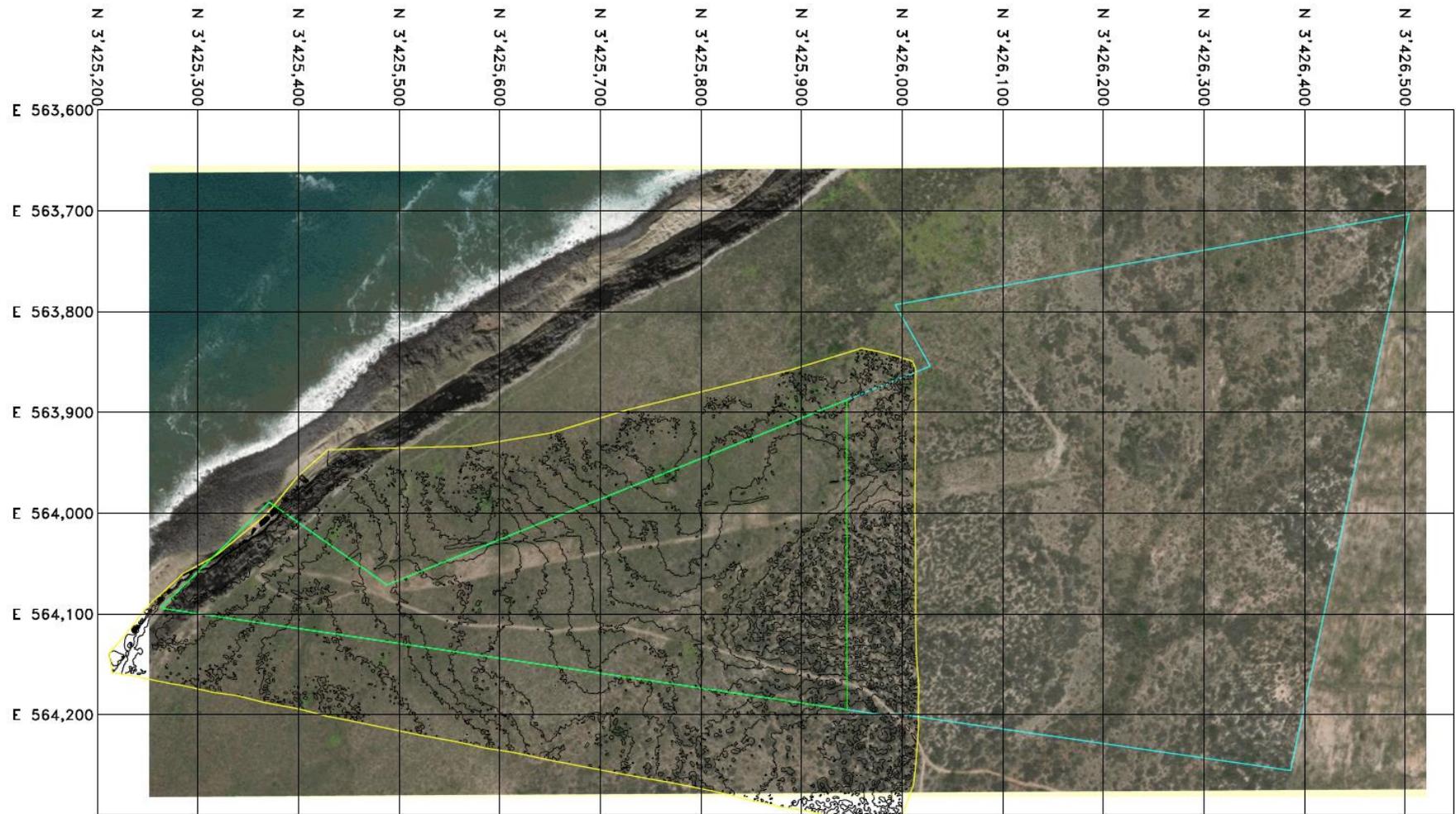


Figura II.4. Plano que muestra el polígono del predio seleccionado para el proyecto. Área solicitada para CUSTF: 10-00-00 Ha (Coordenadas en m, sistema UTM, 11R, Datum WGS84).

II.2.4. Preparación del sitio.

Estudios de campo y gabinete

Como parte de la selección del sitio se realizaron estudios de delimitación física en relación con los bancos de nivel de INEGI y planos oficiales, estudio topográfico, y estudios preliminares de reconocimiento de flora y fauna.

Particularmente, para el desarrollo de la solicitud de Cambio de Uso de Suelo se realizó un muestreo de vegetación de tipo cuantitativo, apoyado en la tipificación y ordenación de datos obtenidos de un inventario levantado en campo. Posteriormente se llevó a cabo una fotointerpretación del paisaje para observar las especies dominantes y la estructura de la vegetación. El muestreo realizado fue del tipo sistemático.

La etapa de preparación del sitio consiste en el desarrollo de la planeación de todas aquellas actividades que involucran la modificación de la zona en la que se pretende desarrollar el proyecto, la dimensión de los equipos que este necesitará, así como un diseño de trabajo congruente con las acciones a realizar y la planificación para la eliminación de desechos y servicios.

Se han identificado aquellas zonas susceptibles a la actividad, separándolas del resto del área a modificar por medio de acordonamiento de los límites que separan las áreas de influencia con la superficie modificada del proyecto.

Se realizará, inicialmente, la ubicación y habilitación de un almacén temporal para el depósito de residuos, de carácter crítico prioritario ya que corresponde a una estrategia de respuesta ante derrames de combustibles y/o sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera la construcción temporal de caminos y senderos para el paso de maquinaria pesada a lo largo del predio durante las etapas de preparación de sitio y construcción. Esta tarea se realizará con extremo cuidado y precisión.

Como actividades propias de esta etapa, se incluyen las siguientes actividades:

Preparación del sitio	
Rescate de flora y fauna	Esta actividad se efectuará antes del inicio del desmonte, se realizará rescate y reubicación de flora y fauna de acuerdo con un programa detallado que se propondrá.
Desmonte y despalme del suelo	Se comenzará con las actividades de desmonte y despalme creándose terraplenes de obra en las plantillas donde se vayan a realizar actividades de extracción.

	La capa de suelo fértil se removerá cuidadosamente y se colocará en un sitio para posteriormente utilizarse en las actividades de reforestación.
Delimitación de caminos internos	Al inicio del proyecto se prepararán caminos temporales, con el objetivo de permitir el acceso de la maquinaria de manera segura.
Traslado de maquinaria	Como parte de la preparación del sitio se contempla el traslado de la maquinaria y equipo, utilizando los sitios ya delimitados para transitar.

Se debe tomar en consideración que, al realizar cortes y nivelaciones del área del proyecto, el daño potencial al suelo es latente, por ello sólo se restringe al uso necesario de maquinaria pesada. Asimismo, el suelo desprolijo de vegetación cae en un estado vulnerable ante la erosión eólica hasta que sean cubiertos por la infraestructura y vegetación que contendrá el sitio; el crecimiento y duración de dicha vegetación dependerá de los recursos suficientes programados para esta acción. Aunado a esto, el diseño de un conjunto de acciones de mantenimiento para la protección de eventos perjudiciales en el ecosistema parte del diseño equilibrado, saludable y funcional que reduzcan al mínimo la probabilidad de sobrecarga el ambiente con agentes externos a este. El material fértil que se recupere en los sitios de las obras será dispuesto y manejado de manera especial, almacenándolo y protegiéndolo individualmente en lugares anexos y cercanos a los sitios de obra para evitar su pérdida, con objeto de aprovecharlo y reutilizarlo en remates y caras de terminación de los contorneos de las áreas perimetrales. La generación de los materiales producto del corte y la nivelación del sitio debido al retiro indispensable de la cubierta superficial del terreno para poder crear la cantera, podrán ser dispuestos en un sitio para desarrollar composta, para posteriormente ser utilizada al momento que se realicen las actividades de reforestación.

II.2.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto sólo contempla la instalación de las siguientes obras de apoyo para las etapas de preparación del sitio y construcción:

Oficina móvil. -Se requiere de una oficina móvil para realizar asuntos relacionados a la operación del proyecto, seguimiento, supervisión y control de las obras y del personal involucrado. Esta oficina será temporal. Se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Sus dimensiones serán de 66 m².

Almacén-Bodega. - Para resguardo del equipo y material. Los materiales de construcción de la bodega serán de manera provisional, para facilitar su remoción al final del proyecto. Sus dimensiones serán para el almacén de 400 m² y para la bodega de 600 m².

Baños. - Se instalarán baños sanitarios móviles a razón de 1 por cada 15 trabajadores para el uso de estos durante las etapas de preparación y operación los cuales estarán distribuidos en el área del proyecto. El número de sanitarios variará de acuerdo con el Programa de Mano de Obra.

Comedor. - En esta área se pretende generar un espacio provisional para el consumo de alimento por parte de los trabajadores del proyecto. Además, incluirá un dormitorio para un guardia velador que se encargará del cuidado de las instalaciones, material y equipos. En la construcción de este espacio los materiales usados serán *triplay* y lámina negra. La superficie será de 80 m² para el comedor y de 9 m² para el dormitorio del velador.

Estacionamiento general. - para personal técnico, administrativo y proveedores. Será una superficie de tierra aplanada cubierta de grava.

Debido a que las obras citadas anteriormente serán de manera provisional mientras dure la operación del proyecto, una vez finalizada esta etapa se desmantelarán. En cuanto a los baños se devolverán a los proveedores correspondientes.

Vialidades. - Se abrirán caminos de acuerdo con el plan maestro. En todos los casos serán de terracería compactada.

Además de las obras de apoyo anteriormente descritas, las actividades propias de la construcción del proyecto requerirán de la siguiente infraestructura de apoyo:

- ▶ Servicio de abasto provisional de agua en pipas, con un requerimiento diario máximo de 2 pipas de 8 m³ cada una.
- ▶ Servicio de carga y acarreo de materiales pétreos, mediante el uso de 10 camiones de volteo de 7 m³ cada uno, y 3 retroexcavadoras.

II.2.6. Descripción de obras asociadas a la operación del proyecto.

No habrá obras de construcción para el proyecto de cantera.

Requerimientos de personal en las diferentes etapas del proyecto

Para las etapas de preparación del sitio y operación del proyecto se requerirá en su período de máxima actividad de una cuadrilla de 18 trabajadores por bimestre para las diferentes actividades a realizar. Es importante señalar que esta cantidad de personas no estarán presentes al mismo tiempo y durante todos los años que dure el proyecto ya que cada trabajador realizará trabajos específicos y en tiempos establecidos y éstos una vez acabada su actividad se incorporarán a otra de acuerdo con su especialidad.

Número de empleados por turno:

Matutino: Se pretende de manera general que, para la realización del presente proyecto, el principal turno a manejar será el matutino con un horario de 7 am - 4 pm, con una hora de descanso

Vespertino: No habrá turno vespertino.

Nocturno: No habrá turno nocturno.

Jornadas laborales:

A continuación, se describe el personal que se requiere por jornada y tiempo estimado requerido para la construcción de una unidad residencial.

Tabla I. Personal requerido por año, periodo de operación.

Descripción	Unidad	Cantidad	Horas	Días	Semanas
Operador de maquinaria	Jor	312	2,496	312	52
Ayudante	Jor	312	2,496	312	52
Auxiliar topógrafo	Jor	72	576	72	12
Topógrafo	Jor	72	576	72	12
Supervisor	Jor	312	2,496	312	52

^a La semana laboral está compuesta de lunes a sábado

^b Una jornada está compuesta por 8 horas diarias

Se tiene contemplado laborar durante todo el año de acuerdo con lo siguiente:

Tabla II. Días laborales del proyecto.

Días laborales por semana	Días al año	Semanas al año
6 (de lunes a sábado)	312	52

II.2.7. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

Trabajo de campo.

Se realizó un recorrido por el área del predio para hacer una prospección general, reconocimiento de la topografía del terreno, así como de distribución, estado, tipo y abundancia de las especies vegetales presentes.

La ubicación de los muestreos fue determinada mediante la construcción de una red de puntos que cubrieran homogéneamente y en forma casi equidistante entre estaciones la totalidad del terreno.

Se levantaron 9 muestreos circulares distribuidos en toda el área de estudio que cubren una superficie de 1,000 m². Por tanto, se realizó el muestreo de un total de 9,000 m².

Se realizó un inventario florístico, en donde se identificó y cuantifico número de individuos por especie localizados dentro de los sitios de muestreo circulares. Además se tomaron datos de altura y ancho, para lo cual se usó un flexómetro.

Se colectó un ejemplar representativo de la talla promedio por cada especie, el cual se pesó directamente después de haber sido colectado. Se utilizó una báscula colgante (dinamómetro) marca Rebüre con una precisión +/- 10 gr, la cual se llevó a campo con el fin de hacer las mediciones en el sitio. Una vez que se tuvo el dato del peso de cada individuo representante del promedio de cada especie, se procesaron los datos en gabinete.

Trabajo de gabinete.

Para la metodología de gabinete y determinación de pesos de productos forestales generados por el cambio de uso de suelo se trabajó la información colectada tanto de las áreas de muestreo como del peso registrado por individuo promedio de cada especie, fue capturada en hojas de cálculo del programa Excel. Se determinó el número total de individuos por especie así como su peso.

Para conocer el peso total del material vegetal que será afectado se estimó el número total de individuos de las especies vegetales identificadas en las áreas que se verán afectadas por las obras debido al desmonte.

Finalmente, el número de individuos estimados a desmontar se multiplicó por el peso promedio para cada especie para conocer el peso total a desmontar en las áreas del proyecto y con los datos obtenidos se construyeron las tablas de peso por especie para el área propuesta para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.

Resultados

Peso estimado

Derivado del análisis de las muestras, así como de los resultados de la estimación del peso individual de las especies promedio, se estableció que el peso total de la vegetación por afectar en el predio seleccionado será de 20.19 toneladas en un total de 10 Ha modificar a predio.

Para obtener este resultado se construyó una tabla de vegetación donde se contaron el número de individuos por especie por muestra, valor que fue extrapolado a número de individuos por Ha y número de individuos en todo predio. Con esta información, se estimó el peso total de los productos forestales, por especie, que se espera obtener como resultado de las áreas a impactar por el proyecto. Para el número de individuos en el área de muestreo (9,000 m²) se utilizó la estimación cuantitativa de las especies respecto a su cobertura en m² dentro del área muestreada.

Para especies semi leñosas y arbustos se seleccionó un individuo promedio por especie, al cual se le contó la cantidad de ramas. Los datos obtenidos se multiplicaron por el número de individuos promedio presentes en el sitio y por el número de individuos totales en el predio para obtener finalmente el volumen total en kilogramos. Para otras especies perennes se pesó un individuo de tamaño promedio por especie, en gabinete siguiendo el procedimiento de estimación de volumen en kilogramos mencionado anteriormente.

Cuadro II.I. Inventario florístico.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de crecimiento
1	Agavaceae	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	Roseta
2	Amaranthaceae	<i>Atriplex julacea</i>	Vizcaino saltbush	Arbustiva
3	Cactaceae	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Cacto aterciopelado	Suculento
4	Rutaceae	<i>Cneoridium dumosum</i>	Bushrue	Arbustiva
5	Cactaceae	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Choya californiana	Arbóreo/Arbustivo
6	Crassulaceae	<i>Dudleya ingens</i>	Rock liveforever	Roseta
7	Cactaceae	<i>Echinocereus maritimus</i>	Alicoche de ensenada	Suculento
8	Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego	Arbustiva
9	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	Arbustiva
10	Cactaceae	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	Suculento
11	Asteraceae	<i>Hazardia ferrisiae</i>	-	Arbustiva
12	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	Suculento
13	Cactaceae	<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal del litoral	Suculento
14	Anacardiaceae	<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	Arbustiva
15	Lamiaceae	<i>Salvia brandegeei</i>	Brandegeei sage	Arbustiva

Cuadro II.II. Peso estimado de productos forestales estimados de las especies encontradas en el predio seleccionado para el proyecto.

No	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos en el área de muestreo (9,000 m ²)	Biomasa promedio por individuo (kg)	Peso estimado (kg) en superficie de muestreo (9,000 m ²)	Peso estimado (kg) en superficie del área solicitada (10 Ha)
1	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	328	3.3	1082.4	120266.67
2	<i>Atriplex julacea</i>	Vizcaino saltbush	125	0.28	35	3888.89
3	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Cacto aterciopelado	154	0.75	115.5	12833.33
4	<i>Cneoridium dumosum</i>	Bushrue	36	0.9	32.4	3600.00
5	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Choya californiana	13	0.86	11.18	1242.22
6	<i>Dudleya ingens</i>	Rock liveforever	48	0.43	20.64	2293.33
7	<i>Echinocereus maritimus</i>	Alicoche de ensenada	7	0.7	4.9	544.44

8	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego	112	0.8	89.6	9955.56
9	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	86	1.96	168.56	18728.89
10	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	17	1.8	30.6	3400.00
11	<i>Hazardia ferrisiae</i>	-	178	0.8	142.4	15822.22
12	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	12	0.6	7.2	800.00
13	<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal del litoral	6	0.9	5.4	600.00
14	<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	47	1.2	56.4	6266.67
15	<i>Salvia brandegeei</i>	Brandegeei sage	39	0.4	15.6	1733.33
Total peso estimado (kg):						201975.56

II.2.10. Programa de trabajo.

Considerando que el promovente pretende extraer el material pétreo del depósito costero ubicado en Punta Colonet, Municipio de Ensenada, B.C. se plantea el siguiente programa general de trabajo:

Tabla II.1. Calendario general de actividades del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	Operación mensual por año de operación											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Previo al inicio del proyecto	Obtención del cambio de uso de suelo	➤	➤	➤	➤	➤							
	Trazo topográfico y estacado					➤	➤						
	Ahuyentamiento de fauna					➤	➤						
	Rescate y reubicación de Flora					➤	➤						
Preparación del sitio	Movimiento de maquinaria							➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Instalación de planta de trituración							➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Desmante							➤	➤	➤	➤	➤	➤
Operación y Mantenimiento	Extracción									➤	➤	➤	➤
	Separación									➤	➤	➤	➤
	Reintegración de sustrato									➤	➤	➤	➤
	Comercialización									➤	➤	➤	➤
	Mantenimiento									➤	➤	➤	➤
Año 2 - 5													
Preparación del sitio	Movimiento de maquinaria	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Desmante	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
Operación y Mantenimiento	Extracción	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Separación	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Reintegración de sustrato	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Comercialización	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Mantenimiento	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
Post operación	Medidas de mitigación	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
Año 6 - 20													

ETAPA	ACTIVIDAD	Operación mensual por año de operación											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operación y Mantenimiento	Extracción	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Separación	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Reintegración de sustrato	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Comercialización	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
	Mantenimiento	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤
Post operación	Mitigación y aplicación del programa de restauración del sitio.	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	➤	
Abandono	Retiro de planta de beneficio											➤	➤

II.2.11. Generación y manejo de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Se describen por etapa al igual que la estrategia de manejo y disposición que le corresponda.

Etapa de preparación del sitio:

Tabla III. Generación y manejo de residuos en la etapa de preparación del sitio.

Residuo	Fuente	Estado físico	Composición	Manejo	Disposición	Observaciones
Vegetación	Desmante	Sólido	Materia orgánica	Desintegración natural y trituración	Áreas de relleno y reutilización en áreas verdes y jardines	Se promoverá la completa reutilización de estos residuos.
Tierra, rocas y arena	Excavaciones y rellenos	Sólido	Materia inorgánica	Reubicación en áreas de relleno	Áreas de relleno	Ninguna
Polvos	Excavaciones, movimientos de tierra, rellenos y nivelación	Partículas suspendidas	Materia inorgánica	Ninguno	Dispersión eólica	No impactará áreas pobladas o áreas naturales adyacentes.

Los volúmenes estimados de residuos que se generarán durante la etapa de operación se encuentran listados en la siguiente tabla:

Tabla IV. Volúmenes estimados de residuos que se generarán durante la etapa de operación.

Tipo de residuo	Cantidad	Disposición
Residuos sólidos	5.0 ton/año	Basurero Municipal
Aguas residuales	0.05 m ³ /mes	Proveedor de recolección de aguas residuales de origen sanitario.

Las aguas residuales de los sanitarios serán recogidas periódicamente por una empresa autorizada. No habrá generación de residuos peligrosos de ningún tipo durante la etapa de operación del proyecto.

Emisiones a la atmósfera generadas por el proyecto:

Tabla V. Emisiones a la atmósfera generadas por el proyecto.

Fuente generadora	Emisión	Conducción	Sistema de control de emisiones
Motoconformadora, cargadores frontales, tractores de cadenas, camiones de volteo.	Gases de combustión, partículas, ruido	Ninguna	Programa de mantenimiento preventivo a motores.
Operación general de vehículos de transporte operados con combustible (predominantemente gasolina)	Gases de combustión, partículas, ruido	Ninguna	Los propios sistemas de control de emisiones que poseen los vehículos.

II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

No será requerida infraestructura para el manejo de los residuos declarados.

La maquinaria pesada y vehículos empleados durante operación del proyecto serán llevados a mantenimiento en forma regular a talleres especializados fuera del área del proyecto, por lo que no se generarán en el predio aceites gastados, trapos impregnados, filtros, refacciones inservibles, etcétera.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.

En esta sección se identifican y analizan los diferentes instrumentos normativos, de planeación y ordenamiento aplicables a la zona de estudio y su vinculación al proyecto planteado en el Documento Técnico Unificado DTU modalidad B solicitado. Asimismo, se enlistan y describen los instrumentos de política ambiental y normas complementarias que inciden en el proyecto presentado por el promovente.

III.1 Ordenamientos jurídicos federales.

III.1.1 Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano.

En esta declaración a nivel mundial, y la cual el Gobierno de México ha suscrito, se reconoce que “en los países en desarrollo, la mayoría de los problemas ambientales están motivados por los países en subdesarrollo. Millones de personas siguen viviendo muy por debajo de los niveles mínimos necesarios para una existencia humana decorosa, privadas del sustento básico, de vivienda y educación, de sanidad e higiene adecuadas”. De este modo se expresa la convicción de principios, en el que el hombre tiene derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio ambiente de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras. También se acordó en otro principio que “las políticas ambientales de los Estados deberían estar encaminadas a aumentar el potencial de crecimiento actual o futuro de los países en desarrollo y no deberían coartar ese potencial ni obstaculizar el logro de mejores condiciones de vida para todos, y los Estados y las organizaciones internacionales deberían tomar las disposiciones pertinentes con miras a llegar a un acuerdo para hacer frente a las consecuencias económicas que pudieran resultar, en los planos nacional e internacional, de la aplicación de medidas ambientales”. El anterior principio deberá tener en cuenta la “planificación a los asentamientos humanos y a la urbanización con miras a evitar repercusiones perjudiciales sobre el medio ambiente y a obtener los máximos beneficios sociales, económicos y ambientales para todos.”

El promovente está desarrollando una estrategia ambiental abierta y transparente, en concordancia con la Declaración de la Conferencia de la ONU en relación con las actividades que corresponde a la urbanización en los países en desarrollo. El presente DTU contribuye al conocimiento de las

condiciones ambientales de la región de interés y plantea una discusión directa sobre las posibilidades de ofrecer una alternativa turística mediante una planeación de infraestructura que garantice un desarrollo sustentable.

XV.1.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF 28-05-2021)

Carta magna en la que se fundamentan todas las leyes, reglamentos y normas que tienen vigencia en la nación. Estipula la obligación del Estado Mexicano de proteger los recursos naturales, así como la salud y bienestar de la sociedad.

Artículo 25.- determina que el Estado debe conducir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable. Asimismo, en términos de este precepto constitucional, corresponde al Estado planear y coordinar la actividad económica nacional y promover la concurrencia de los sectores público, social y privado al desarrollo económico nacional. *Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.* Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

La ley establecerá los mecanismos que faciliten la organización y la expansión de la actividad económica del sector social: de los ejidos, organizaciones de trabajadores, cooperativas, comunidades, empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores y, en general, de todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios. La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

En lo referente a la regulación de las actividades productivas que se desarrollan sobre el suelo, en el siguiente artículo se aborda la regularización del aprovechamiento de los elementos naturales.

Artículo 27.- La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el

aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer las provisiones adecuadas, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; los productos derivados de estos, y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

Artículo 123.- Menciona que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; para tal efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo, conforme a la Ley. El proyecto es congruente con la Carta Magna en virtud de que representa un eslabón de una cadena productiva socialmente útil, promovida por una sociedad del sector privado, con objetivos claros en cuanto a la generación de empleos, aprovechamiento de recursos naturales y generación de divisas, dentro de un marco ordenado con metas para preservar y conservar el entorno natural, basado en una estrategia de desarrollo sustentable.

III.1.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Carta magna en la que se fundamentan todas las leyes, reglamentos y normas que tienen vigencia en la nación. Estipula la obligación del Estado Mexicano de proteger los recursos naturales, así como la salud y bienestar de la sociedad.

Artículo 25.- determina que el Estado debe conducir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable. Asimismo, en términos de este precepto constitucional, corresponde al Estado planear y coordinar la actividad económica nacional y promover la concurrencia de los sectores público, social y privado al desarrollo económico nacional. *Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.* Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector

público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

La ley establecerá los mecanismos que faciliten la organización y la expansión de la actividad económica del sector social: de los ejidos, organizaciones de trabajadores, cooperativas, comunidades, empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores y, en general, de todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios. La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

En lo referente a la regulación de las actividades productivas que se desarrollan sobre el suelo, en el siguiente artículo se aborda la regularización del aprovechamiento de los elementos naturales.

Artículo 27.- La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer las provisiones adecuadas, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; los productos derivados de estos, y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

Artículo 123.- Menciona que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; para tal efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo, conforme a la Ley. El proyecto es congruente con la Carta Magna en virtud de que representa un eslabón de una cadena productiva socialmente útil, promovida por una sociedad del sector privado, con objetivos claros en cuanto a la generación de empleos, aprovechamiento de recursos naturales y

generación de divisas, dentro de un marco ordenado con metas para preservar y conservar el entorno natural, basado en una estrategia de desarrollo sustentable.

III.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA.)

De la Evaluación del Impacto Ambiental.

Con fundamento a su *Artículo 28* que se establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, se elabora y presenta este documento interés para el promovente en conformidad a lo que establece la Ley, para las obras o actividades, en este caso particular se requieren previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

Para este proyecto planteado por el promovente, se presenta este DTU en la modalidad B referido cuando se pretenda obtener un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización ambiental para las obras y actividades descritas en la fracción VII del *Artículo 28* de la (LGEEPA) y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo forestal previsto en el *Artículo 100* de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Adicionalmente, indica en el *Artículo 175* que la Secretaría podrá promover ante las autoridades federales o locales competentes, con base en los estudios que haga para ese efecto, la limitación o suspensión de la instalación o funcionamiento de industrias, comercios, servicios, desarrollos urbanos, complejos turísticos o cualquier actividad que afecte o pueda afectar el ambiente, los recursos naturales, o causar desequilibrio ecológico o pérdida de la biodiversidad.

III.1.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La vinculación del proyecto con este Reglamento es en lo relativo a la evaluación del impacto ambiental, y a las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones. La evaluación del impacto ambiental en su *Artículo 4* señala la competencia de la Secretaría en:

- I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;
- II. Formular, publicar y poner a disposición del público las guías para la presentación del informe preventivo, la manifestación de impacto ambiental en sus diversas modalidades y el estudio de riesgo;
- III. Solicitar la opinión de otras dependencias y de expertos en la materia para que sirvan de apoyo a las evaluaciones de impacto ambiental que se formulen;
- IV. Llevar a cabo el proceso de consulta pública que en su caso se requiera durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental;
- V. Organizar, en coordinación con las autoridades locales, la reunión pública a que se refiere la fracción III del *Artículo 34* de la Ley;
- VI. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este reglamento, así como la observancia de las resoluciones previstas en el mismo, e imponer las sanciones y demás medidas de control y de seguridad necesarias, con arreglo a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y;
- VII. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

En el Artículo 5 de las obras o actividades que requieren previa autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, en vinculación con la actividad del presente proyecto, corresponden los siguientes encisos:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

III.1.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El uso de suelo del predio seleccionado para el proyecto es forestal o preferentemente forestal, según el Artículo 7° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LEGEDFS), que define como “terreno forestal” al que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

Del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales en el Artículo 93 se señala, *la Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables

III.1.6 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su Artículo I menciona que tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

De acuerdo con la terminología del reglamento la vegetación forestal de zonas áridas sujeta a cambio de uso de suelo para los fines del proyecto, tiene como concepto “*aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier*

otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros”.

De las autorizaciones para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) en la sección VI Artículo 139, menciona que *‘Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.’*

Del cambio de uso de suelo en los terrenos forestales, en el *Artículo 139* se especifica el formato para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, mismo que el interesado deberá solicitar ante la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

- I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;
- II. Lugar y fecha;
- III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y
- IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

- I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;
- II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;
- III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;
- IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y
- V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital

Además, en el Artículo 141. Menciona que los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

- I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;
- II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;
- IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;
- V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;
- VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;
- VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;
- VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;
- IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;

- X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;
- XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;
- XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;
- XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;
- XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y
- XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

En alineación con este proyecto en el Artículo 150 se menciona que *en caso de que no se efectúe el Cambio de uso de suelo en el plazo establecido en la autorización y que el interesado no solicite la ampliación a que se refiere el artículo 95 de la Ley caducará la autorización*. Mientras que en el artículo 151 estipula que *tratándose de modificaciones de la autorización y la superficie por autorizar sea mayor que la previamente autorizada, se deberá determinar el incremento del Depósito por Compensación ambiental. Dicho monto económico se comunicará al interesado conforme al procedimiento establecido para la autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales*.

III.1.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Conforme al reglamento los residuos peligrosos deberán identificarse de acuerdo a los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el título tercero de la Ley mediante a lo señalado en el artículo 35 del presente Reglamento:

- a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Las personas conforme a la Ley, en el Artículo 43 que estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento señalado. Asimismo, siendo el caso de almacenar residuos peligrosos deberá realizar acorde al *Artículo 82* que indica las especificaciones de las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones y las establecidas en las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular.

III.1.8 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para:

I. Garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar y vigilar el cumplimiento del deber que tiene toda persona de proteger el ambiente;

II. Establecer un sistema de gestión ambiental estatal;

III. Definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Estado, así como los instrumentos y los procedimientos para su aplicación, apoyándose en la solidaridad colectiva;

IV. Aprovechar en forma sustentable los recursos naturales e incrementar la calidad de vida de la población;

V. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir el deterioro ambiental, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

- VI. Preservar y proteger la biodiversidad, establecer, regular y administrar las áreas naturales protegidas de competencia del Estado, así como manejar y vigilar las que se asuman por convenio con la Federación.
- VII. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua, atmósfera y suelo en las áreas que no sean competencia de la Federación;
- VIII. Coordinar y concertar, entre las distintas dependencias y organismos de la administración pública federal, estatal y municipal en las acciones de protección al ambiente;
- IX. Garantizar la participación corresponsable de las personas y los grupos sociales organizados, en las materias que regula la presente Ley,
- X. Definir las medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas que correspondan; y
- XI. Establecer las bases para garantizar el acceso de la sociedad a la información ambiental, que permita a los ciudadanos conocer la situación ambiental que guarda el estado y para asegurar su participación corresponsable en la protección del ambiente y la preservación del equilibrio ecológico.

III.9 Ley de Aguas Nacionales (Última reforma publicada DOF 11-05-2022).

Esta ley en su artículo 1º se presenta como reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Sus disposiciones son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo, y también son aplicables a los bienes nacionales que la ley señale.

De los términos utilizados en esta ley en su Artículo 3, se señalan los principales a efecto de su vinculación, los siguientes:

- VII. “Aprovechamiento”: Aplicación del agua en actividades que no impliquen su consumo.
- XIII. “Concesión”: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de la “Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la

explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

XV. “Consejo de Cuenca”: Órganos colegiados de integración mixta, que serán instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre “la Comisión”, incluyendo el Organismo de Cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca o región hidrológicas.

XVI. “Cuenca hidrológica”: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por una parte aguas o divisoria de las aguas – aquellas línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y esta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográficas de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos de agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica esta a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

Para los fines de esta Ley, se considera como:

- a. "Región hidrológica": Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios. Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico - administrativa, y
- b. "Región Hidrológico - Administrativa": Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el

municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país;

XXXI. “La Comisión”: La Comisión Nacional del Agua.

XXXIX. “Organismo de Cuenca”: Unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónoma, adscrita directamente al Titular de “la Comisión”, cuyas atribuciones se establecen en la presente Ley y sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por “la Comisión”.

Artículo 13. "La Comisión", previo acuerdo de su Consejo Técnico establecerá Consejos de Cuenca, órganos colegiados de integración mixta, conforme a la Fracción XV del Artículo 3 de esta Ley. La coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesorías referidas en la mencionada fracción están orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca, así como las demás que se establecen en este Capítulo y en los Reglamentos respectivos. Los Consejos de Cuenca no están subordinados a "la Comisión" o a los Organismos de Cuenca.

Los Consejos de Cuenca considerarán la pluralidad de intereses, demandas y necesidades en la cuenca o cuencas hidrológicas que correspondan.

Artículo 13 BIS 3. Los consejos de Cuenca tendrán a su cargo:

I. Contribuir a la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca o cuencas hidrológicas respectivas, contribuir a reestablecer o mantener el equilibrio entre disponibilidad y aprovechamiento de los recursos hídricos, considerando los diversos usos y usuarios, y favorecer el desarrollo sustentable en relación con el agua y su gestión;

XXI. Auxiliar a "la Comisión" en la vigilancia de los aprovechamientos de aguas superficiales y subterráneas, mediante la definición de los procedimientos para la intervención de los usuarios y sus organizaciones, en el marco de la presente Ley y sus reglamentos;

Respecto al Título Cuarto sobre los Derechos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales en la Ley, se define lo siguiente:

Artículo 18. Las aguas nacionales del subsuelo podrán ser libremente alumbradas mediante obras artificiales, salvo cuando por causas de interés o utilidad pública el Titular del Ejecutivo Federal establezca zona reglamentada, de veda o de reserva o bien suspenda o limite provisionalmente el

libre alumbramiento mediante Acuerdos de carácter general.

Conforme a las disposiciones del presente Artículo y Ley, se expedirán el reglamento para la extracción y para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales de los acuíferos correspondientes, incluyendo el establecimiento de zonas reglamentadas, así como los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas de veda o declaratorias de reserva que se requieran.

En el Capítulo II Concesiones y Asignaciones para el aprovechamiento de aguas nacionales.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por esta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o por esta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

Artículo 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título:

VI. Sujetarse a las disposiciones generales y normas en materia de seguridad hidráulica y de equilibrio ecología y protección al ambiente.

X. Cumplir con los requisitos de uso eficiente del agua y realizar su reúso en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas o de las condiciones particulares que al efecto se emitan.

XI. No explotar, usar, aprovechar o descargas volúmenes mayores a los autorizados en los títulos de concesión.

XIV. Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas

o asignadas y reintegrarlas en condición adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

En los Ejidos y Comunidades.

Artículo 55. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas en ejidos y comunidades para el asentamiento humano o para tierras de uso común se efectuarán conforme lo disponga el reglamento interior que al efecto formule el ejido o comunidad, tomando en cuenta lo dispuesto en el Artículo 51 de la presente Ley.

De uso en otras Actividades Productivas.

Artículo 82. La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

De la Prevención y Control de la Contaminación del Agua.

Artículo 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso. Cuando las descargas de aguas residuales se originen por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales, los permisos de descarga tendrán, por lo menos, la misma duración que el título de concesión o asignación correspondiente y se sujetarán a las mismas reglas sobre la prórroga o terminación de aquéllas. Los permisos de descarga se podrán transmitir en los términos del Capítulo V del Título Cuarto de la presente Ley, siempre y cuando se mantengan las características del permiso.

Artículo 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.

Los municipios, el Distrito Federal y en su caso, los estados, deberán tratar sus aguas residuales, antes de descargarlas en un cuerpo receptor, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas o a las condiciones particulares de descarga que les determine "la Autoridad del Agua", cuando a ésta compete establecerlas.

Las descargas de aguas residuales por uso doméstico y público urbano que carezcan o que no

formen parte de un sistema de alcantarillado y saneamiento, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que se expidan y mediante aviso. Si estas descargas se realizan en la jurisdicción municipal, las autoridades locales serán responsables de su inspección, vigilancia y fiscalización.

Artículo 92. "La Autoridad del Agua" ordenará la suspensión de las actividades que den origen a las descargas de aguas residuales, cuando:

- I. No se cuente con el Permiso de Descarga de aguas residuales en los términos de esta Ley;
- II. La calidad de las descargas no se sujete a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, a las condiciones particulares de descarga o a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos;
- III. Se omita el pago del derecho por el uso o aprovechamiento de bienes nacionales como cuerpos receptores de descargas de aguas residuales durante más de un año fiscal;
- IV. El responsable de la descarga, contraviniendo los términos de Ley, utilice el proceso de dilución de las aguas residuales para tratar de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o las condiciones particulares de descarga, y
- V. Cuando no se presente cada dos años un informe que contenga los análisis e indicadores de la calidad del agua que descarga.

La suspensión será sin perjuicio de la responsabilidad civil, penal o administrativa en que se hubiera podido incurrir.

Cuando exista riesgo de daño o peligro para la población o los ecosistemas, "la Autoridad del Agua" a solicitud de autoridad competente podrá realizar las acciones y obras necesarias para evitarlo, con cargo a quien resulte responsable.

Cobro por Explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales y Bienes Nacionales.

Artículo 112. La prestación de los distintos servicios administrativos por parte de "la Comisión" o de sus Organismos de Cuenca y la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, incluyendo las del subsuelo, así como de los bienes nacionales que administre "la Comisión", motivará el pago por parte del usuario de las cuotas que establezca la Ley Federal de Derechos. La explotación, uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de descargas de aguas residuales motivará el pago del derecho que establezca la Ley Federal de Derechos.

El pago es independiente del cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley sobre la prevención y control de la calidad del agua; de lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

Protección al Ambiente; y en la Ley General de Salud.

Esta obligación incluye a los bienes nacionales y sus servicios que estén coordinados para administración de los cobros de derechos, con los gobiernos de los estados, Distrito Federal o municipios en los términos de la Ley de Coordinación Fiscal y la propia Ley Federal de Derechos. Bienes Nacionales a Cargo de "la Comisión".

ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

- I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;
- II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;
- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;
- V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;
- VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y
- VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

En los casos de las fracciones IV, V y VII la administración de los bienes, cuando corresponda, se llevará a cabo en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad.

Artículo 118 BIS. Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:

- I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";
- II. Realizar únicamente lo aprobado en la concesión o autorizado por "la Autoridad del Agua";
- III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada

conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;

IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;

V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "la Autoridad del Agua", las áreas de que se trate en los casos de extinción o revocación de concesiones;

VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y

VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión. El incumplimiento de las disposiciones previstas en el presente Artículo será motivo de suspensión y en caso de reincidencia, de la revocación de la concesión respectiva. En relación con materiales pétreos, se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de la presente Ley.

III.1.10 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 1o.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente. Artículo 2o.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

I. Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional;

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

IV. Condiciones particulares de descarga: el conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por "La Comisión" para un usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios o para un cuerpo receptor específico, con el fin de preservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la "Ley" y este "Reglamento";

V. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;

VI. Corriente intermitente: solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial;

VII. Cuerpo receptor: la corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran

o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos;

VIII. Cuota natural de renovación de las aguas: el volumen de agua renovable anualmente en una cuenca o acuífero;

XVII. Uso doméstico: para efectos del artículo 3o., fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa;

De los derechos de uso o aprovechamiento de aguas nacionales.

Artículo 28. Para efectos del artículo 17 de la "Ley", es libre la explotación, uso o aprovechamiento de aguas superficiales por medios manuales para uso doméstico o abrevadero, siempre y cuando no exista una disminución significativa de su caudal. Se presumirá que existe disminución cuando la extracción se efectúe mediante sistemas de bombeo, equipo o cualquier otro medio mecánico o eléctrico que haga presuponer un consumo mayor al que se requiere normalmente para uso doméstico o abrevar el ganado, que conforme a la Ley Agraria se puede tener en los terrenos colindantes con la ribera o zona federal respectiva.

De las concesiones y asignaciones.

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

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

Dentro del plazo establecido en la "Ley" para expedir la concesión o asignación de agua, en el mismo título se otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados.

Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de materiales de construcción contenidos.

Artículo 32. Las solicitudes de concesión o asignación que se presenten para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo, sólo se acompañarán de los documentos a que se refieren las fracciones I a IV del artículo anterior.

Artículo 52. Para efectos de la fracción V, del artículo 29 de la "Ley", los concesionarios y asignatarios por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, deberán tener los medidores de volumen de agua respectivos o los demás dispositivos y procedimientos de medición directa o indirecta que señalen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las normas oficiales mexicanas.

Artículo 53.- "La Comisión", para efectos de un uso eficiente del agua y realizar su reuso, así como para determinar los casos de desperdicio ostensible del agua, expedirá las normas oficiales mexicanas, así como las condiciones particulares de descarga en los términos de la "Ley" y de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Prevención y control de la contaminación de las aguas.

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Artículo 135.- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:

- I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento;
- II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga;
- III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;
- IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;

- V. Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente;
- VI. Hacer del conocimiento de "La Comisión", los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados originalmente en las condiciones particulares de descarga que se les hubieran fijado;
- VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;
- VIII. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del agua establezca "La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento";
- IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;
- X. Conservar al menos durante tres años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen, en los términos de las disposiciones jurídicas, normas, condiciones y especificaciones técnicas aplicables, y
- XI. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias.

Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado se podrán llevar a cabo con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y mediante un simple aviso.

III.2 Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) 2014.

La actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California publicado en el Periódico Oficial de Baja California por primera vez en el año 2005, tiene como principal objeto el integrar información y datos técnicos actualizados de los distintos aspectos ecológicos, sociales, políticos, económicos, y jurídicos administrativos de las regiones que comprende el estado de Baja California, incorporando los criterios metodológicos en materia de ordenamiento ecológico acordes con el nuevo marco legal establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en la Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California (LPABC), y contar con un Modelo de Ordenamiento Ecológico actualizado con la finalidad de instrumentarlo para regular o inducir los usos y las

actividades productivas, para la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con el propósito de fomentar un óptimo equilibrio del territorio orientado a un desarrollo sostenible.

Criterios de Regulación Ecológica Generales Aplicables al área de ordenamiento.

En el siguiente cuadro se presenta la vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica generales cuya aplicación incide en toda el área de ordenamiento.

Desarrollo de Obras y Actividades	
Criterios de Regulación Ecológica Generales	Promovente
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	El promovente se sujeta a la política, lineamientos y criterios ecológicos establecidos en el POEBC.
2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.	El proyecto del promovente no se contrapone con la vocación natural del sitio, ni con el presente ordenamiento, pues la política ambiental que le corresponde es de aprovechamiento sustentable.
4. En aquellas áreas donde no se cuente con programa de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y de más mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
5. Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.	El promovente manifiesta conforme a lo señalado, que hará lo necesario para cumplir con las disposiciones de la autoridad competente.
6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Ya que el sitio seleccionado resulta idóneo por presentar planicies que favorecerán al proyecto.
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la	El proyecto no contempla ninguna obra de infraestructura en torno a

autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	ningún río, arroyo o escurrimiento principal.
8. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad deberán considerar medidas adecuadas para la continuidad de los flujos de agua y corredores biológicos silvestres.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. No se impedirá la continuidad de ningún flujo de agua o de corredores biológicos silvestres.
9. Las actividades productivas permitidas en el Estado deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	El promovente se sujetará a este criterio.
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio ambiente.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que el proyecto no contempla la construcción de ningún tipo.
Manejo Integral y Gestión de Residuos	
1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y abandono) serán de acuerdo con la etapa del proyecto. Residuos sólidos urbanos: se colocarán contenedores con tapa durante toda la vida útil del proyecto; y se dispondrán los residuos en el relleno sanitario más cercano. Residuos de manejo especial: se destinará un área específica para la colocación temporal de estos residuos; y se dispondrán de manera correcta. Residuos peligrosos. Se instalará un almacén temporal para residuos peligrosos con base a las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable; y se contratará el servicio de recolección de residuos peligrosos por una empresa certificada para el manejo y disposición de estos residuos.
3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	El promovente atenderá este criterio para mantener un adecuado control y disposición de los residuos que generen las actividades del proyecto.

<p>4. En sitios contaminados se aplicarán programas y medidas para su remediación, y deberán incluir campañas de concientización sobre el manejo adecuado de dichos sitios.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. No habrá sitios contaminados de ninguna índole.</p>
<p>5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>6. Para la selección de sitio, construcción y operación de instalaciones para la disposición final de residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>7. Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, deberán ser retornados a su país de origen de acuerdo a la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior aplicables.</p>	<p>No aplica, pues el proyecto no corresponde a l industria maquiladora.</p>
<p>8. Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>10. La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>11. En la creación y ampliación de centros de población, asentamientos humanos y consolidación de zonas conurbanas, deberá promoverse la instalación de estaciones de transferencia que cumplan con las regulaciones técnicas y normativas vigente en la materia.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>12. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
<p>13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. El promovente contará con las medidas necesarias, que contemple estrictamente la prohibición de disposición de cualquier residuo en el área del proyecto.</p>

14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
16. No podrán utilizarse desechos orgánicos que contengan sustancias toxicas o contaminantes como abonos orgánicos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
17. En las áreas conurbanas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.	El promovente contará con sanitarios portátiles para evitar la contaminación de suelos a los que se le dará el debido mantenimiento por un prestador de servicios autorizado
18. El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Recurso Agua	
1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
2. Todas las actividades que generen aguas residuales deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reúso.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral sustentable de agua, que incluyan pagos de derechos hídricos, instalaciones de infraestructura de tratamiento y reúso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
5. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga a ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, corrientes de agua y subsuelo.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
6. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verde.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
7. En el desarrollo de actividades en general, se promoverá el ahorro de agua potable y reúso de aguas grises.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

8. No se permite la desecación de cuerpos de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
9. No se permiten edificaciones ni el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de acuíferos.	Es de conocimiento para el promovente y declara que el sitio del proyecto se encuentra fuera de los escurrimientos y recarga de acuíferos
10. Se prohíbe alterar áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos, que incluye la presencia de vegetación riparia.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Adecuándose a las disposiciones normativas y legales para el desarrollo del proyecto y que este se encuentre en total equilibrio con el entorno.
11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
13. Las fosas sépticas, pozos de absorción y lagunas de oxidación se deben ubicar y construir considerando el tipo y permeabilidad del suelo y la profundidad del manto freático a fin de evitar la contaminación de los acuíferos. Para la autorización de dichas obras, se evaluará el impacto ambiental, y se promoverá la sustitución de letrinas por baños secos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
14. El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.	No aplica.
Educación Ambiental	
1. El Gobiernos del Estado, Federal y Municipal establecerán en sus oficinas y dependencias Sistemas de información, los cuales tendrán por objeto generar datos especializados para aplicación y seguimiento de políticas ambientales y apoyo al conocimiento de temas ambientales.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.
2. Los empresarios, prestadores de servicios y dependencias gubernamentales, deberán implementar programas de Educación y Difusión Ambiental con el fin de promover el conocimiento de la riqueza natural del estado y los mecanismos para su conservación, promoviendo la participación ciudadana en la protección al ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales.	El promovente coadyuvará en lo que determine la autoridad acorde a este criterio.
3. Las autoridades competentes, en el desarrollo de programas de conservación de playas y de áreas verdes, deberán convocar a la participación activa de la comunidad para prever riesgos potenciales y el uso y manejo adecuado de dichos espacios.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.

4. Las autoridades deberán realizar campañas de uso adecuado de los recursos naturales, de prevención de desastres, de fomento a la salud, así como de uso de tecnologías alternativas para la conservación de energía.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.
5. En los programas de educación ambiental se incluirán para la elaboración de composta.	El promovente coadyuvará en lo que determine la autoridad acorde a este criterio.
6. En las Áreas Naturales Protegidas, se deberán incluir rutas, corredores biológicos y senderos interpretativos.	No aplica.
Manejo y Conservación de Recursos Naturales	
1. En el desarrollo de actividades productivas que involucren el aprovechamiento de recursos naturales, se deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el presente ordenamiento y demás legislación aplicable en la materia.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
2. No se permitirá la expansión de las áreas urbanas hacia zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal; zonas de amortiguamiento; zonas de recarga de acuíferos; zonas de riesgo; áreas naturales protegidas; ecosistemas frágiles, áreas de importancia ecológica y patrimonios culturales y naturales.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
3. En desarrollo de obras y actividades, el cambio de uso de suelo forestal estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente.	El promovente en cumplimiento este criterio presenta DTU para la autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo forestal.
4. En la evaluación de los impactos ambientales de obras y actividades, se deberán considerar también impactos secundarios, sinérgicos y acumulativos regionales.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujeta al mismo.
5. En los programas de ordenamiento ecológico regionales, locales y programas de desarrollo urbano de centros de población, se promoverá la declaratoria para el establecimiento de áreas naturales protegidas en aquellas zonas definidas como de preservación ecológica, áreas especiales de conservación y regiones prioritarias.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio. Además, declara que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna de estas zonas.
6. En los programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas, se deberán definir las zonas núcleo y la zona de amortiguamiento del área natural protegida correspondiente.	No aplica
7. Los elementos naturales de valor ecológico que se encuentren en sitios turísticos deberán de ser contemplados para su protección.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.
8. En el aprovechamiento de los recursos naturales se deberá prevenir el deterioro del suelo aplicando medidas de prevención, mitigación y restauración.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
9. Quienes realicen en zonas con pendientes pronunciadas, y zonas vulnerables requieran, deberán aplicar técnicas mecánicas, de forestación y de estabilización de suelos.	El promovente se sujetará a este criterio, cabe señalar que el predio en general presenta planicies y lomeríos bajos en estos últimos se cumplirá con lo señalado.

10. En obras de protección del suelo, prevención y control de la erosión, se establecerán obras de protección como zanjas, rampas contracorriente, rompe vientos, así como forestación.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo en los sitios que sean requeridos.
11. En el desarrollo de los trabajos de limpieza de terrenos en cualquier tipo de obra o actividad industrial, comercial, de servicios o habitacional, se retirará solamente la capa mínima de terreno necesaria, promoviendo mantener el suelo y la vegetación en los terrenos colindantes.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
12. Para la realización de carreras fuera de camino u “off road” se requerirá de una manifestación de impacto ambiental, la cual será evaluada por la autoridad correspondiente.	No aplica.
13. La realización de carreras fuera de carretera u “off road”, se sujetará a las rutas establecidas y a las disposiciones que establezcan las autoridades competentes.	No aplica
14. Los organismos públicos que realicen actividades de forestación deberán establecer invernaderos para la producción de especies nativas.	No aplica.
15. Los desarrolladores inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación de áreas verdes, parques y jardines.	El promovente cumplirá ampliamente con este criterio.
16. Para la propuesta de cualquier área del territorio estatal como Área Natural Protegida se deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la Ley General y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, así como en la Ley.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
17. En materia de vida silvestre y su hábitat, así como en el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación y desarrollo de la fauna y flora silvestre, se cumplirá con lo establecido en las leyes y demás disposiciones aplicables.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Restauración	
1. En las áreas que presenten deterioro ambiental se promoverá el establecimiento de zonas de restauración ecológica con el fin de permitir su recuperación.	El promovente coadyuvará en lo que determine la autoridad acorde a este criterio.
2. Se introducirán especies tolerantes a concentraciones salinas altas o sódicas en aquellos suelos donde sea necesario, para evitar la erosión.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
3. Los productos de desmonte serán utilizados para recuperar zonas erosionadas o pobres en nutrientes.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
4. Toda persona que contamine deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales, estará obligada a reparar los daños y/o restaurar los componentes del ecosistema y el equilibrio ecológico.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.

Unidad de Gestión Ambiental.

En consideración a las definiciones establecidas para los términos aprovechamiento sustentable y protección, en el Artículo 3ro, fracciones III y XXVII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y en el POEBC (2005), las políticas ambientales definidas para el Modelo de Ordenamiento Ecológico actualizado son las siguientes: a) Aprovechamiento sustentable, b) Protección, y c) Conservación. En el Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional, se enlistan trece Unidades de Gestión Ambiental, que incluye las claves de cada UGA, sus respectivos polígonos, los rasgos de identificación, las claves de las Unidades de Paisaje que conforman a cada UGA, y la política ambiental aplicable. El sitio del proyecto para el fraccionamiento se encuentra en la *Unidad de Gestión Ambiental No. 5*, cuya política ambiental es de *aprovechamiento sustentable*. El sitio de interés del proyecto se encuentra en *la clave UGA 5.i*, con *clave de unidad de paisaje 1.2.Q.2.9.a-1* y *rasgo de identificación Boca San José, Malibú Beach*.

Política Ambiental de Conservación

Esta política se asigna en las unidades de gestión ambiental que cuentan con presencia de especies endémicas, de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación como son las Regiones Prioritarias Terrestres, y las Regiones Prioritarias Hidrológicas propuestas por CONABIO, las Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, y otros bienes y servicios ambientales, como las zonas de importancia para la recarga de acuíferos. Aplican en las áreas de conservación las actividades económicas tradicionales sustentables que representan una fuente de ingresos de interés para sus habitantes y son compatibles con la conservación de los ecosistemas, sus recursos naturales y con políticas derivadas de otros niveles de planeación o de ordenamiento territorial que se determinen de acuerdo con los programas locales o regionales aplicables.

Bajo esta política se promoverá la conservación de las áreas propuestas en el POEBC, 2005.

- Ecosistemas frágiles: Lagunas costeras, esteros, estuarios, humedales, marismas y dunas
- Áreas de importancia ecológica: Zonas de recarga de acuíferos, zonas de transición y/o ecotonos, hábitats de especies de flora y fauna endémicas y en status de protección, áreas de refugio y reproducción, áreas representativas de ecosistema de desiertos y zona mediterránea, así como los ecosistemas riparios.
- Patrimonios culturales y naturales: Monumentos inmuebles, sitios arqueológicos y paleontológicos, Monumentos Naturales, Áreas de belleza paisajística.



Figura III.1. Subunidades de paisaje según el POEBC donde se encuentra el sitio del proyecto (recuadro azul).

Lineamientos ecológicos

Los lineamientos ecológicos aplicables al presente ordenamiento tienen por objeto enunciar los elementos del medio ambiente que se quieren conservar, proteger o mejorar, y de igual manera aquellos susceptibles de aprovechar de manera sustentable.

Los lineamientos ecológicos y/o metas del polígono con clave UGA 5 y corresponden al sitio del proyecto, se describen a continuación:

Polígono UGA-5	Lineamiento 1 Agricultura de riego	Lineamiento 2 Agricultura de temporal	Lineamiento 3 Asentamiento humano	Lineamiento 4 Acuicultura	Lineamiento 5 Vegetación	Lineamiento 7 Pastizales
5.i	El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso de suelo	El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.		Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.	El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	Se mantiene la superficie de pastizales.
Uso del Territorio (INEGI, Carta de uso de suelo y vegetación serie IV, 2010)						
Superficie Ha UGA-5	% Agricultura riego	% Agricultura temporal	% Vegetación primaria y secundaria	% Pastizales inducidos cultivados	% Acuícola	% Asentamientos humanos
3852 7.39	13.76	9.29	65.84	10.03	0.95	0.13
Criterios de regulación ecológica: UGA: 5.i						
CONSERVACIÓN: CON01, CON02, CON14-CON16 FORESTAL: FO04 AL FO08 TURISMO: TU01, TU12, TU10 AGRICULTURA: AGR01 AL AGR6 MINERÍA: MIN01 AL MIN22				SUBURBANO: AH1 AL AH16 HUELLA ECOLÓGICA: HE02, HE04 AL HE 15 CAMINOS: CAM01 AL CAM03 HIDROLÓGICO: HIDRO01 AL HIDRO08 EOLICOS: EO07		
Observaciones particulares UGA-2:						
Superficie total: 501,726.998 hectáreas Cobertura vegetal: Matorral xerófilo Región Terrestre Prioritaria (CONABIO): Sierra de Juárez; Delta del Colorado; Sierra San Pedro Mártir, y Valle de los Cirios Presencia de UMA: Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (Conservación, Manejo y Aprovechamiento cinegético) Indicadores de Diagnóstico: Riesgo: muy bajo, medio, alto / Conflicto ambiental: muy bajo, medio Topoformas presentes: Llanuras, sierras y lomeríos						

Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 5.

Los Criterios de Regulación Ecológica (CRE) para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales se presentan enlistados y organizados por sector de actividad en el POEBC, cuyas claves se incluyen en las Fichas Descriptivas de las 13 Unidades de Gestión Ambiental resultantes.

Los criterios de regulación ecológica para el polígono UGA 5.i que le corresponde al sitio del proyecto y su vinculación se presentan a continuación:

CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
Subsector Minería Sustentable		
MIN 01	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitar las presas de jales ya existentes, previo a la intervención de la empresa, tanto en el predio del proyecto como en los predios aledaños, para permitir que pueda crecer vegetación nativa • Tratar los lixiviados de sustancias contaminantes para recuperar y disponer apropiadamente metales pesados, cianuro, aceites, etcétera. • 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. 	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
MIN 02	<p>En el desarrollo de los proyectos mineros, se debe considerar los costos necesarios para atender la compensación ambiental por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
MIN 03	<p>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</p>	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que se contara con un programa de monitoreo ambiental para los impactos identificados por el proyecto.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que brindará la debida capacitación y realizará monitoreos constantes.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que se contara con un programa de monitoreo ambiental para los impactos identificados por el proyecto.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que terreno que se está solicitando representa el 30.29% de la Parcela 194, por lo que se cumple enteramente con este criterio. Las áreas no modificadas permanecerán como áreas de amortiguamiento.
MIN 08	Los proyectos mineros que colinden con áreas naturales protegidas federales y estatales deberán minimizar la apertura de aminos 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Sin embargo, el proyecto no se encuentra cercano a ninguna ANP.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que se contara con un debido programa de abandono.

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.	El predio donde se pretende realizar el proyecto cumple con estas características.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que el predio donde se pretende realizar el proyecto cumple con estas características.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, el proyecto no se encuentra en ninguna de estas zonas.
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	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que esto se especificará en el plan de rescate y reubicación de flora y fauna.
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 manifestación de impacto ambiental.	Es conocimiento del promovente lo descrito en este criterio declara que el proyecto no se encuentra en ningún cauce de arroyos.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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 la emisión de dichas partículas.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Subsector Forestal		
FO04	La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por hectárea (ha).	El proyecto no contempla ninguna actividad relacionada a reforestación.
FO05	La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	No aplica.
FO06	Se debe mantener la vegetación denominada “Vegetación para la conservación” según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del Área Natural Protegida del Río Colorado.	No aplica.
FO07	Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.	No aplica.
FO08	El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.	No aplica.
Subsector Asentamiento Humano		
AH 01	El territorio de los centros de población destinado a la creación de nuevas viviendas se infraestructura asociada, deberá ser abierto preferentemente a grupos de fraccionamientos para intervenir de manera ordenada.	El proyecto no contempla ninguna actividad relacionada a este sector.

	<p>Cada fraccionamiento suburbano deberá mantener en su perímetro una franja de vegetación nativa de al menos 5 metros zonas de ancho que estará conectada a la vegetación de los predios colindantes para permitir la conectividad entre los ecosistemas.</p> <p>Previo al desmote del predio, se realizará un rescate de flora y fauna; los ejemplares de plantas serán reubicados en hábitats propicios en el perímetro del predio y en sus áreas para jardines y los de fauna en hábitats similares a los que ocupan comúnmente y que no estén afectados por las actividades humanas.</p>	
AH 02	<p>Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos de los centros de población para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.</p>	No aplica.
AH 03	<p>Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en zonas de riesgo tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.</p>	No aplica.
AH 04	<p>Se buscará densificar la vivienda en centros de población a través de la creación de construcciones verticales que minimicen los cambios de uso del suelo y permitan una mayor superficie sin construcción para la recarga de acuíferos, jardines e instalaciones de recreación.</p>	No aplica.
AH 05	<p>La relación superficie de área verde / población, tendrá una razón de al menos 9 metros cuadrados por cada habitante.</p>	No aplica.
AH 06	<p>Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvío de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida.</p>	No aplica.
AH 08	<p>Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.</p>	No aplica
AH 09	<p>Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles</p>	No aplica
AH 10	<p>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 30% -</p>	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.

	<p>entre los umbrales de fragmentación y de extinción- de la superficie del predio del proyecto.</p> <p>La superficie remanente (70% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.</p> <p>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</p> <p>Cuando en el predio se encuentren cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro.</p>	<p>El predio cuenta con 330,072 m² (33.07 Ha), para CUS se están solicitando 100,000 m² (10 Ha), mientras que el resto se mantendrá bajo sus condiciones naturales.</p>
AH 11	<p>Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
AH 12	<p>Se debe de prever medidas integrales de contingencia necesarias para proteger a las poblaciones contra las inundaciones y deslaves, que incluya al sistema de alerta ante tsunamis.</p>	<p>No aplica</p>
AH 13	<p>Se deberán instrumentar programas de verificación vehicular y de la industria, obligatorios, así como de mejoramiento vial y movilidad urbana, que permitan la disminución de las partículas PM 2.5 (micrómetro) y PM 10 (micrómetro) conforme lo establecido en la NOM-025-SSA1-1993.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.</p>
AH 14	<p>Se debe instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana para verificar que los límites de esta se mantengan dentro de lo establecido por los instrumentos de planeación territorial. En caso de encontrar asentamientos o cambios de uso desuelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.</p>	<p>No aplica</p>
AH 15	<p>Las construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos en zonas de riesgo, no deberán rehabilitarse y se buscará su reubicación en zonas seguras.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
AH 16	<p>Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
Subsector Disminución De Huella Ecológica		
HE 02	<p>Las edificaciones no deben estar ubicadas en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zonas de riesgo e identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos. 	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos. • En zonas inundables, a menos que dispongan de las medidas necesarias para riesgos y se hagan los ajustes necesarios al proyecto para evitar daños humanos y materiales, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones local y federal. • Sobre humedales. • En Zonas Federales. • A una distancia menor de 500 metros de sitios de disposición final de residuos sólidos en funcionamiento. • En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas. 	<p>Además, declara que el proyecto no se encuentra en ninguna de estas zonas.</p>
HE 04	<p>Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo establecidos en la NOM-008-ENER-2001 o en la NOM-020-ENER-2011.</p>	<p>El proyecto no contempla ninguna actividad relacionada a este sector.</p>
HE 05	<p>Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
HE 06	<p>Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10% de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta.</p> <p>El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.</p>
HE 07	<p>Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m² valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.</p>
HE 08	<p>En el caso de que la edificación se localice en una zona de importancia para la biodiversidad, se deben realizar acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o cambio en el comportamiento de los animales, regulando especialmente la iluminación nocturna; entre 11 p.m. y 5 a.m.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que el proyecto no se encuentra en ninguna de estas zonas.</p>
HE 09	<p>La edificación puede estar diseñada con criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro del edificio, logrando una buena distribución y organización de los espacios. Que genere una iluminación</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>

	de 250 o más luxes, medidos con un luxómetro a 0.78m de altura sobre el nivel de piso a cada 1.5 m a partir de una distancia de 4 m con respecto a los muros de fachada.	
HE 10	El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%. Las edificaciones deben contar con un medidor de agua por cada unidad de edificación, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento. Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.
HE 11	Los sistemas de recarga artificial de acuíferos deben cumplir con lo que se establece en la NOM-014-CONAGUA-2003, y la NOM-015-CONAGUA-2007.	No aplica
HE 12	En ningún caso se debe descargar agua en la calle, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
HE 13	Cualquier edificación se promoverá con sistemas de tratamiento de aguas residuales que remueva, al menos, la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, remoción de trazas de metales pesados y desustancias 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
HE 14	Los edificios de obra nueva deben disponer de espacios, mobiliario y medios adecuados para la disposición de residuos separados en al menos 3 fracciones; orgánicos, inorgánicos valorizables (aquellos cuya recuperación está más difundida; vidrio, aluminio, PET, cartón, papel y periódico) y otros inorgánicos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.
HE 15	Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Subsector Manejo De Agua		
HIDRO 01	Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.	El arroyo más cercano al sitio del proyecto es el Arroyo Colonet, mismo que se encuentra a 6 km de distancia por lo que dicho cauce no se verá afectado con las actividades del proyecto.
HIDRO 02	La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.	No aplica
HIDRO 03	En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se	No aplica

	deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo	
HIDRO 04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
HIDRO 05	Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado.	No aplica
HIDRO 06	En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.	No aplica
HIDRO 07	Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	No aplica
HIDRO 08	Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	No aplica
Subsector caminos y vías de comunicación		
CAM 01	En la planeación de la construcción de nuevas vías de comunicación (caminos, vías ferroviarias, puertos, aeropuertos) se deberá dar preferencia a la ampliación en lo existente, en vez de crear nuevos trazos.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
CAM 02	En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos perpendiculares de acceso a las inmediaciones a la playa cuando existan proyectos de desarrollo aledaños, debidamente aprobados por la autoridad competente, que puedan compartir la vialidad.	No aplica
CAM 03	Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.	No aplica.
Subsector parques eólicos y solares		
EOL 07	Se promoverá el aprovechamiento de la energía solar a nivel doméstico y comercial.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Subsector Conservación		
CON 01	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término. El predio cuenta con 330,072 m ² (33.07 Ha), para CUS se

	<p>contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.</p> <p>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</p> <p>Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</p>	<p>están solicitando 100,000 m² (10 Ha), lo que equivale solo al 30.3% del predio total</p>
CON 02	<p>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación).</p> <p>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</p> <p>Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.</p> <p>El predio cuenta con 330,072 m² (33.07 Ha), para CUS se están solicitando 100,000 m² (10 Ha), lo que equivale solo al 30.3% del predio total</p>
CON 14	<p>Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</p>	<p>El proyecto no se encuentra en ninguna de estas zonas.</p>
CON 15	<p>Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.</p>	<p>El proyecto no se encuentra en ninguna de estas zonas.</p>
CON 16	<p>Se promoverá la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como una alternativa productiva y de conservación.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p>
Subsector Turismo		
TU 01	<p>Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicos extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.</p>	<p>Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.</p> <p>Además, declara que el proyecto no contempla ninguna actividad relacionada con este sector.</p>

TU 10	Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
TU 12	La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.	No aplica.
Subsector agricultura		
AGR 01	Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.	El proyecto no contempla ninguna actividad relacionada a reforestación.
AGR 02	Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo. Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micro nutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.	No aplica.
AGR 03	Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.	No aplica.
AGR 04	Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, otras)	No aplica.
AGR 05	Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo.	No aplica.
AGR 06	Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa. Los nuevos usos de suelo deberán evitar riesgos por ubicarse en cauces (zona federal) y orillas de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.	No aplica.

III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

El sitio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra fuera de cualquier Área Natural Protegida (ANP) del Estado de Baja California, siendo el ANP Islas del Pacífico de la Península de Baja California la más cercanas al proyecto es la reserva de la biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California con 53 km de distancia (en línea recta) dirección el sureste, así como a 73 km de distancia (en línea recta) dirección el este para el Parque Nacional Sierra San Pedro Mártir.

Además de encontrarse a 42 km del AICA 250 Área San Quintín y 56 km del sitio RAMSA Bahía San Quintín.



Figura III.2. Áreas naturales Protegidas (recuadros verdes) cercanas al sitio del proyecto (recuadro azul), AICA (recuadro naranja) y sitio RAMSA (recuadro azul).

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

En materia de normatividad y medidas técnicas, al proyecto le corresponde sujetarse a las siguientes normas:

Emisiones de Fuentes Móviles		D.O.F.
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.	10/junio/15
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	08/marzo/18
NOM-050-SEMARNAT-2018	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	12/Octubre/18

Contaminación por ruido		D.O.F.
NOM-080-SEMARNAT-1994	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.	23/Abril/2003
NOM-081-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	23/Abril/2003
Residuos Peligrosos		D.O.F.
NOM-052- SEMARNAT -2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	23/Junio/06
NOM-053- SEMARNAT -1993	Procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	22/Octubre/93
NOM-054- SEMARNAT -1993	Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	22/Octubre/93
Aguas residuales		D.O.F.
PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017	Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	05/enero/2018
NOM-003-SEMARNAT-1997	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	23/Abril/2003
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental-lodos y biosolidos-especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final	15/Agosto/2003
Flora y Fauna		D.O.F.
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-listado especies en riesgo.	30/Diciembre/2010
Sustentabilidad		D.O.F.
NMX-AA-133-SCFI-2013	Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo.	07/abril/2014
Otras Normas (Salud e higiene en el trabajo)		D.O.F.
NOM-011-STPS-2001	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	17/Abril/2002
NOM-017-STPS-2008	Relativa al equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	09/Diciembre/2008

III.5 Planes y Programas Nacionales y Estatales.

III.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento en el que el Gobierno de México explica cuáles son sus objetivos prioritarios, enuncia los problemas nacionales y enumera las soluciones en una proyección sexenal. El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 busca establecer y orientar todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos los próximos seis años, para lograr el

desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos. Mediante su visión de transformar la vida pública del país para lograr un mayor bienestar para todas y todos.

Los ejes generales del PND son *Justicia y Estado de derecho*: el cual busca promover la construcción de paz, el acercamiento del gobierno a la gente y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano; *Bienestar*: que busca asegurar que toda la población tenga acceso a una vida digna, promoviendo el pleno ejercicio de los derechos sociales. Al mismo tiempo, se enfoca en garantizar protección social para personas que viven en situaciones de vulnerabilidad y por último *desarrollo económico*: que busca asegurar que toda la población tenga acceso a una vida digna, promoviendo el pleno ejercicio de los derechos sociales. Al mismo tiempo, se enfoca en garantizar protección social para personas que viven en situaciones de vulnerabilidad.

Mientras que los ejes transversales son *Igualdad de género, no discriminación e inclusión*: el cual se refiere al reconocimiento de las desigualdades que existen por razón de sexo, origen étnico, edad, condición de discapacidad, condición social, y a las desigualdades territoriales; *Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública*: que busca que las políticas públicas estén encaminadas a eliminar la corrupción y garantizar la eficiencia de la administración pública y por último *Territorio y desarrollo sostenible*: que reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y de que toda política pública actúa en un espacio con características particulares.

El PND busca cumplir estos ejes mediante tres principales políticas: *Política y Gobierno, Política Social y Economía*.

1. Política y Gobierno

En el objetivo busca 2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar; mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo.

2. Política Social

Esta política tiene el objetivo de impulsar una nueva vía hacia el desarrollo para el bienestar, mediante el impulso del desarrollo sostenible.

En su programa 8. Desarrollo Urbano y Vivienda mencionan que la vivienda social será una prioridad y se realizarán miles de acciones de mejoramiento, ampliación y sustitución de vivienda.

3. Economía

En su apartado *respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada* menciona que se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de

certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras. Así como en su apartado *Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo*, habla sobre las tareas centrales del actual gobierno federal a impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Mediante el fortalecimiento del mercado interno, mediante la creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

III.5.2 Plan Estatal de Desarrollo de Baja California (2020-2024).

El Plan Estatal de Desarrollo de Baja California (PEDBC) 2020-2024, es el resultado de un trabajo conjunto entre sociedad y gobierno, en el cual se lleva a la práctica de manera ordenada, racional y sistemática, la priorización de las acciones a realizar por mi gobierno, cuya finalidad es elevar la calidad de vida de los bajacalifornianos.

Este documento rector contiene los diagnósticos situacionales, objetivos, estrategias y líneas de acción que serán impulsados para elevar la calidad de vida y el bienestar de los bajacalifornianos, ya que no hay crecimiento real si no se ve reflejado en el desarrollo humano de los habitantes.

En su política pública 1. *Bienestar social*, 1.1 *Un estado de bienestar para la gente* tiene por objetivo específico: Contribuir al bienestar y la inclusión social de la población de Baja California a través de políticas que incidan en la disminución de sus condiciones de vulnerabilidad, amplíen sus oportunidades para lograr un mayor desarrollo humano y eleven su calidad de vida. Esto mediante las siguientes estrategias

ESTRATEGIAS	LÍNEAS DE ACCIÓN
1.1.1 Impulso al desarrollo de comunidades dignas y el bienestar de la gente	
1. Implementar estrategias para combatir la pobreza extrema y la marginación, atendiendo zonas de atención prioritaria donde reside la población vulnerable.	1.1 Brindar atención oportuna a la población de comunidades marginadas impulsando acciones que fortalezcan el bienestar, el desarrollo y la cohesión social.

Mientras que su política pública 3. *Dinamismo económico, igualitario y sostenible*, 3.1 *Economía sustentable* tiene como objetivo específico: Contribuir a posicionar a Baja California como uno de los estados del país con una economía sostenible, a través de promover el incremento de inversión pública y privada, el impulso de proyectos de alto impacto, el emprendimiento y la maximización de la productividad estatal.

ESTRATEGIAS	LÍNEAS DE ACCIÓN
3.1.1 Promoción de la inversión	

2. Fortalecer la atracción de proyectos de inversión pública y privada, que impulsen el desarrollo económico sustentable en el Estado.	2.1 Identificar y promover fuentes de financiamiento para proyectos de inversión pública y privada.
3.1.3 Ecosistema y apoyo empresarial a MIPYMES	
1. Impulsar el desarrollo de programas para el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas con especialidad industrial, minera y de servicios.	1.1 Promover ante el Gobierno Federal apoyos económicos para emprendedores y MIPYMES establecidas en el Estado.
3.1.9 Competitividad para el fortalecimiento de la economía de la región	
1. Impulsar acciones para identificar los inhibidores que estén afectando la competitividad de la economía de la región.	1.1 Realizar las gestiones necesarias ante el Gobierno Federal, Estatal y/o Municipal para dar atención a la problemática empresarial del Estado. 1.2 Atender y orientar a las empresas con relación a temas arancelarios, fiscales y de comercio internacional. 1.3 Establecer un plan de acción al sector minero que los beneficie y logre su retención y expansión.

III.5.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos en el PND. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. Siendo los siguientes:

- 1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
- 2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
- 3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

III.6 Otros instrumentos.

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

El predio seleccionado para el proyecto no se encuentra dentro de ninguna de estas zonas

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental.

IV.1 Delimitación del Área de Estudio donde pretende establecerse el proyecto

El Estado de Baja California se localiza en la región noroeste de la República Mexicana, en la parte norte de la península del mismo nombre, limita al Norte con Estado Unidos de Norteamérica, al Sur se encuentra limitada por el Estado de Baja California Sur, al Oeste por el Océano Pacífico y al este por el Golfo de California. El área donde se pretende realizar el proyecto se encuentra inserta en la Región Hidrológica 1 (RH-1) “Baja California Noroeste”. La cuenca en la que se encuentra nuestro proyecto es Cuenca Arroyo las Ánimas - Arroyo Santo Domingo (B), Posee una superficie total de 9 755.55 km², su precipitación media anual es 224.891 mm, con pendiente general media en la porción sur de la cuenca, y alta en la porción central y norte; su geometría es de forma rectangular. Cuenta con varias corrientes intermitentes, la más importante es el arroyo Santo Domingo, que tiene su origen a 5 km al este del rancho Santa Rosa, a una altura de 2,300 msnm en la sierra San Pedro Mártir. Durante su inicio la corriente toma el nombre del arroyo Campo del Oso, con dirección al suroeste con 12 km de recorrido, posteriormente cambia su rumbo hacia el noroeste hasta unirse con el arroyo San Antonio; el afluente principal por la margen derecha. Seguidamente la corriente se vuelve sinuosa, con dirección cambiante de este-oeste y noreste-suroeste, hasta el poblado de San Juan que recibe varios afluentes sin nombres por la margen derecha y toma dirección preferencial al suroeste hasta desembocar en el Océano Pacífico con 89.25 km, de recorrido total y pendiente de 0.03%; aunque hay que mencionar otras corrientes tales como: el arroyo El Salado con 87.5 km de recorrido, y el río Rincón de 90.125 km de recorrido total. La cuenca cuenta con dos estaciones hidrométricas; la estación Santo Domingo, ubicada en el arroyo Santo Domingo, 5 km aguas abajo del poblado San Juan reportó de 1950 a 1991 un volumen medio de 7.14 millones de m³ anuales, de la estación San Vicente que se encuentra a 3.5 km, aguas arriba de la localidad El Sacrificio, en el arroyo San Isidro; se obtuvo información de un volumen medio anual de 2.41 millones de m³ anuales.

Área de influencia

Desde el punto de vista ambiental se prevé que los impactos se presentaran únicamente durante las etapas de preparación del sitio y operación del mismo, confinados mayormente dentro de Los

límites del predio; mientras que, desde el punto de vista socioeconómico, el área de influencia del proyecto abarca a nivel local principalmente, a través de la provisión de insumos, maquinaria, equipo y mano de obra para las etapas del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental

El acelerado crecimiento poblacional, la falta de planeación en el uso de suelo y una visión de desarrollo conducen a la sobrepresión de uso de suelo. Una herramienta de planeación que regula el emplazamiento de las actividades productivas es el Ordenamiento Ecológico del Territorio, dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y su potencialidad, mismo que contempla aspectos ambientales, biológicos, socioeconómicos y culturales (León et al. 2004). Para tratar de solucionar de manera armónica los problemas ocasionados por la distribución de las actividades económicas y los emplazamientos de la población, se han efectuado diversos programas y modelos de ordenamiento ecológico (Gobierno del Estado de Baja California, 1995; 2005; 2005bis; 2014). Asimismo, el desarrollo de estudios de impacto ambiental, la selección de parámetros y variables significativas, los monitoreos, la aplicación de indicadores, índices y modelos, las series de tiempo de éstos últimos y los tratamientos preventivos y de remediación, propician el control y manejo adecuado de las actividades antropogénicas (Ortiz-Gallarza, 2007; Ortiz-Gallarza et al., 2005; Ortiz-Gallarza et al., 2003; Ortiz-Gallarza, 2001). Para dar cumplimiento con el presente requerimiento, se hará uso de la información existente para la Región Hidrológica, las Cuencas y Subcuencas que la comprenden, de tal manera que se cumple el mandato establecido en el Artículo 121, Fracción III, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Se presenta material de apoyo cartográfico que da sustento a la información que se vierte en este apartado, el cual tiene como finalidad proporcionar una visión general de las características físicas y biológicas de la cuenca y del ecosistema, que permita prever las consecuencias que puede ocasionar el cambio de uso del suelo de los terrenos forestales.

Particularmente el sitio, donde se propone el desarrollo del presente proyecto, comprendido en la Región Hidrológica RH1- Baja California Noroeste, dentro de la cuenca hidrológica Cuenca Arroyo las Ánimas - Arroyo Santo Domingo, la cual tiene una superficie de aportación de 9 755.55 km², las principales corrientes de agua son el acuífero San Rafael cuenta con una superficie de 1,261 km².

IV.3. Caracterización y análisis de la Cuenca Hidrológico-Forestal.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental de la cuenca.

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FISICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO.

IV.3.2. Medio físico.

Clima.

El clima de la cuenca se ve influenciado por los vientos provenientes del Océano Pacífico, que, junto a sus características topográficas, regulan las condiciones climáticas de esta porción del estado. La distribución de los vientos húmedos de la costa va en decremento conforme se internan hacia el centro de la península. De acuerdo con la carta estatal de climas (Figura IV.1) INEGI escala 1:25,000, presenta principalmente los siguientes climas: muy seco semiárido, muy seco templado, seco templado, semifrío subhúmedo y templado subhúmedo. El clima que más predomina en la cuenca es el seco templado.

Según la clasificación de Köppen (1948) modificada por E. García (1988), presenta los climas:

- El BSKs, lo cual se describe como un clima seco mediterráneo templado, con lluvias en invierno, porcentaje de lluvia invernal menor de 36, con verano cálido, con una temperatura media anual de 18° C y una precipitación pluvial de 300 mm anuales.
- El BShs (e), el cual se describe como un clima por su grado de temperatura semiárido, por su grado de humedad semiseco y semiárido, con lluvias en invierno, con una precipitación pluvial de 300 mm anuales y una temperatura media anual de 18° C.
- El Cs, el cual se describe como un grupo de climas templados, con un tipo de clima templado subhúmedo con lluvias en invierno, porcentaje de lluvia invernal menor de 36.
- El C(E)s(x'), el cual se describe como un grupo de climas templados y subgrupo de climas semifríos, con temperatura media anual entre 5 y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, así como un tipo de clima semifrío subhúmedo, con lluvias en invierno, porcentaje de lluvia invernal menor de 36. Una característica relevante de los climas en esta cuenca es la presencia de regímenes de lluvias invernales. Las temperaturas de las corrientes marinas influyen a las de las zonas costeras de Baja California; la zona oriental presenta las temperaturas medias más elevadas, debido a las aguas cálidas del Golfo de California; pero la corriente fría de California en el Pacífico tiene una influencia mayor sobre las características climáticas. Esta corriente origina un promedio de temperatura más o menos bajo, con una oscilación térmica anual amortiguada, provoca neblinas frecuentes,

y durante el verano torna estable el aire, impidiendo movimientos verticales y por lo tanto la precipitación.

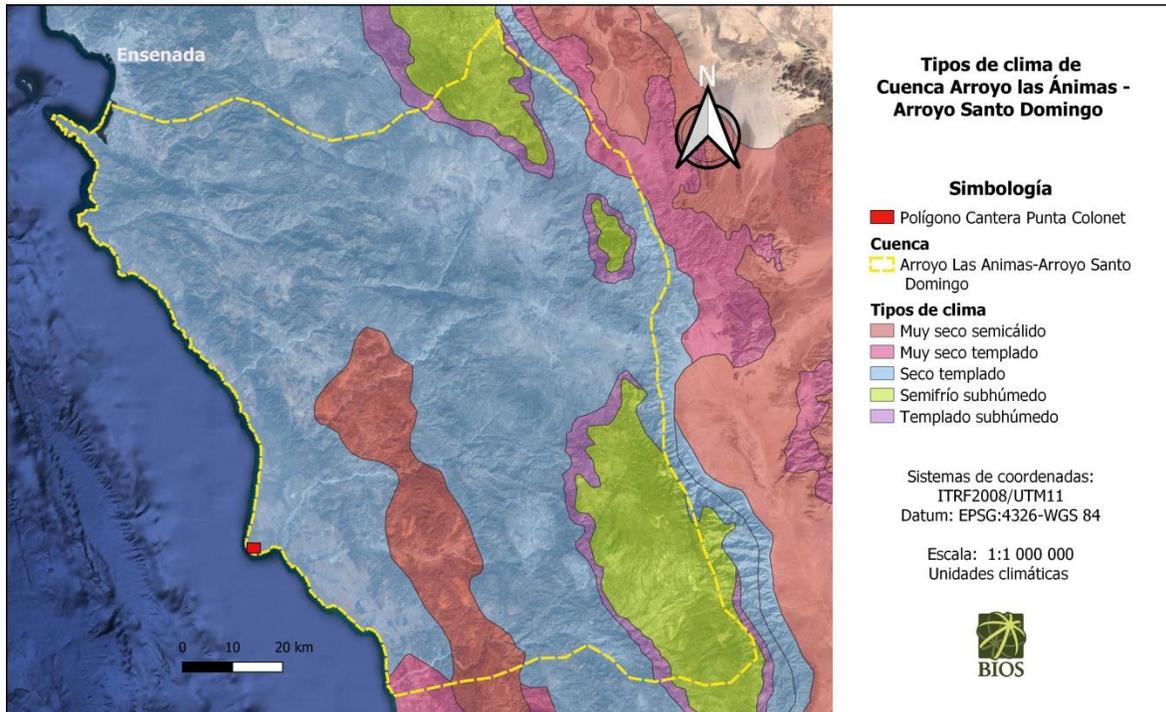


Figura IV.1. Tipos de climas en la cuenca Arroyo las Ánimas - Arroyo Santo Domingo.

Temperatura media.

La temperatura media anual en la cuenca oscila entre los 12°C hasta 23 °C; con un promedio estatal de 18 °C. El 75% de la superficie del estado se encuentra en la franja de temperaturas medias superiores, a los 18 °C, caracterizando al estado con variaciones espacio-térmicas, pero en su mayoría bajo el dominio de las temperaturas cálidas.

Vientos dominantes

El estado de Baja California se encuentra afectado durante la mayor parte del año por un sistema de alta presión en superficie, conocido como Sistema de Alta presión Semipermanente del Pacífico, que en verano favorece cielos despejados y pocas posibilidades de lluvia. En los meses de mayo a noviembre, ocasionalmente se presentan ciclones tropicales que suben hasta estas latitudes, provocando viento de moderados a fuertes. En invierno se presentan masas de aire y frentes fríos que favorecen bajas temperaturas, lluvias aisladas y vientos del norte y noroeste.

Precipitación pluvial

Las precipitaciones anuales de la zona son de 287 mm con una amplitud pluviométrica que oscila entre 60 y 500 mm, se observa una diferencia de más de 400 mm entre los diferentes tipos y subtipos de clima, al mismo tiempo resalta una variación significativa dentro de los tipos y subtipos que alcanza 350 mm en el clima seco templado y 100 mm para el subtipo muy seco templado.

La precipitación pluvial es escasa, variando entre los 200 y 300 mm, primordialmente los meses de invierno. Las lecturas máximas y mínimas de lluvia fueron registradas en la estación de Ensenada y son de 765.5 mm en 1926 y de 43.5 mm en 1972.

Geología

La geología regional es el reflejo de una zonificación litológica-estructural que se manifiesta a lo largo de toda la península de Baja California. En el territorio del estado de Baja California Norte se encuentra expuesta una secuencia estratigráfica cuyo rango geocronológico varía desde el Paleozoico hasta el Reciente. La distribución de las diferentes unidades litológicas se puede definir según tres cinturones pre Paleógeno-Neógeno que presentan características petrográficas, estructurales y estratigráficas claramente diferenciables.

Los tipos de roca que se encuentran en la cuenca (figura IV.2) son ígneas extrusivas, ígneas intrusiva, metamórfica y sedimentaria, la más representativa de la cuenca es de tipo ígnea intrusiva. A continuación, se describen detalladamente estos tipos de rocas:

- Rocas ígneas extrusivas e intrusivas son de la era mesozoica del sistema cretácico y constituyen el 80% de las rocas de la corteza terrestre, su formación se debe a la solidificación de magma, la porosidad de este tipo de rocas varía desde 5 a 50%, la permeabilidad es tan variable como la porosidad, la captación de aguas subterráneas en rocas volcánicas suelen realizarse mediante galería o pozos de grandes diámetros con taladros horizontales.
- Metamórfica son de la era mesozoica del sistema cretácico, están formadas por partículas de mayor o menor grosor por una matriz de arena fina o arcilla que rellenan huecos, los conglomerados se encuentran formados por fragmentos, clastos, grava de gran tamaño superiores a 2 mm dentro de una matriz de partículas muy finas, las areniscas son capas de arenas consolidadas con tamaños que oscilan de 2 a 1 1/16 mm, se forman por cualquier mineral, la mayoría de veces es el cuarzo debido a la abundancia y resistencia a la abrasión química y mecánica.

- Sedimentaria son de la era mesozoica/cenozoico del sistema cretácico, se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

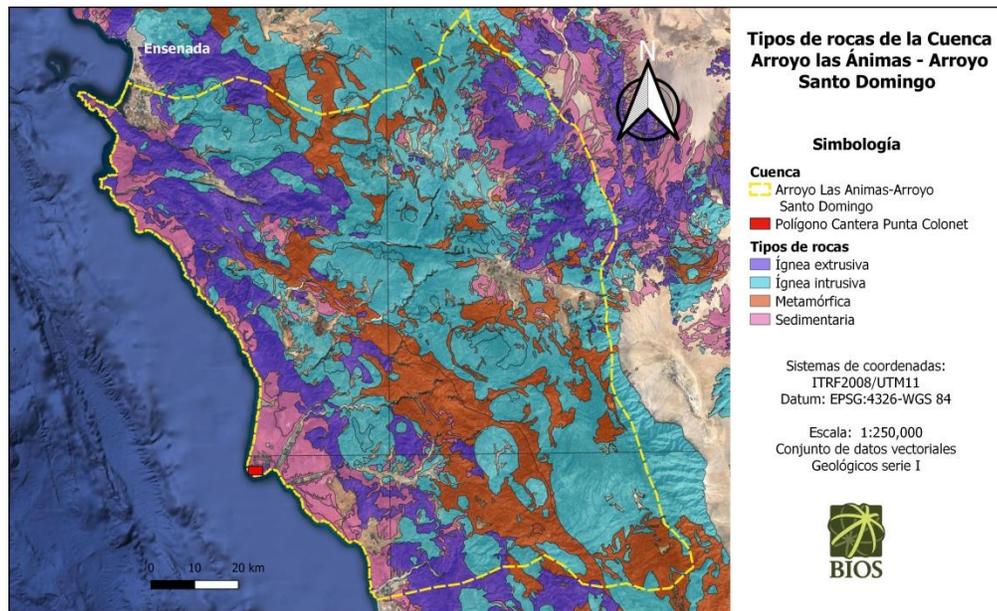


Figura IV.2. Tipos de rocas en la cuenca Arroyo las Ánimas - Arroyo Santo Domingo.

Edafología

Suelos

En Baja California, de los diferentes tipos y asociaciones de suelo, destacan los regosoles, yermosoles y litosoles, de los tres, el que mayormente se presenta es el regosol, que se presenta en aproximadamente el 46% del estado (www.bajacalifornia.gob.mx). Los tipos de suelo presentes en la cuenca de acuerdo a la carta estatal de suelos INEGI, escala 1:250,000 (figura IV.3) son los siguientes: Arenosoles, Calcisoles, Cambisoles, Fluvisoles, Leptosoles, Phaeozem, Regosoles, Solonchaks, Vertisoles, Luvisoles, Planosol y Solonetz. A continuación, se describen los tipos de suelo de la cuenca:

- Arenosoles son suelos poco desarrollados que carecen de horizonte diagnóstico subsuperficial, siendo de textura arenosa franca o más gruesa hasta los 120 cm o más, o mayor a 50 cm si debajo de él presenta un suelo enterrado o contacto lítico.

- Calcisoles comprenden suelos en los cuales hay una acumulación secundaria sustancial de calcáreo, están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos.
- Cambisoles presentan un horizonte cámbico (un horizonte B), que se caracteriza por formación de minerales de arcilla y óxidos de hierro o por remoción de carbonatos o yeso. Suelen estar en climas húmedos y fríos, muchos son típicos para paisajes jóvenes, especialmente de la zona templada, pero ocurren también en áreas montañosas de todo el mundo y en desiertos. Si la saturación en bases es alta y la precipitación suficiente, predomina el uso agrícola, si es baja, hay más uso forestal.
- Fluvisoles suelos formados a partir de materiales transportados por agua, poco evolucionados en su perfil, caracterizándose por presentar capas alternas de arena, arcilla o grava.
- Leptosoles son suelos someros y pedregosos que pueden tener roca continua en o muy cerca de la superficie. Se encuentran en todos los tipos de climas (secos, templados, húmedos) y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. El calcio que contienen puede inmovilizar los minerales, lo cual junto con su poca profundidad y alta pedregosidad, limita su uso agrícola si no se utilizan técnicas apropiadas, por lo que debe preferirse mantenerlos con su vegetación original.
- Phaeozem, suelo que presenta una coloración café oscura en las capas superficiales, siendo estas profundas y ricas en materia orgánica.
- Regosoles es un suelo dominante en el estado, poco evolucionado que no presentan mayores diferencias en un perfil, el regosol éútrico es blanquecino o amarillento y poco profundo. Contienen baja concentración de nutrientes y son susceptibles a la erosión.
- Solonchaks presentan fuerte concentración salina con pH de aproximadamente 7.9 y con poca diferenciación en su perfil. El solonchak de tipo órtico muestra altos contenidos de sales solubles y sodio teniendo textura arcillosa.
- Vertisoles, suelo formado a partir de la intemperización de rocas ígneas y sedimentarias como la caliza, generando un material fino y arcilloso con propiedades de expansión y contracción ante el factor humedad.
- Luvisoles, se desarrollan dentro de las zonas con suaves pendientes o llanuras, en climas en los que existen notablemente definidas las estaciones secas y húmedas.

- Planosol son suelos que se desarrollan en relieves planos, en algunos casos este tipo de suelo inundan su superficie, la mayoría de las veces tienen una profundidad de 50 a 100 cm. La vegetación característica de este suelo son pastizales o matorrales y se localizan dentro de la capa más superficial, una capa infértil, relativamente delgada de una material claro menos arcilloso.
- Solonetz se caracterizan por tener un subsuelo arcilloso con terrones duros en formas de columnas o prismas debido al alto contenido de sales de sodio.

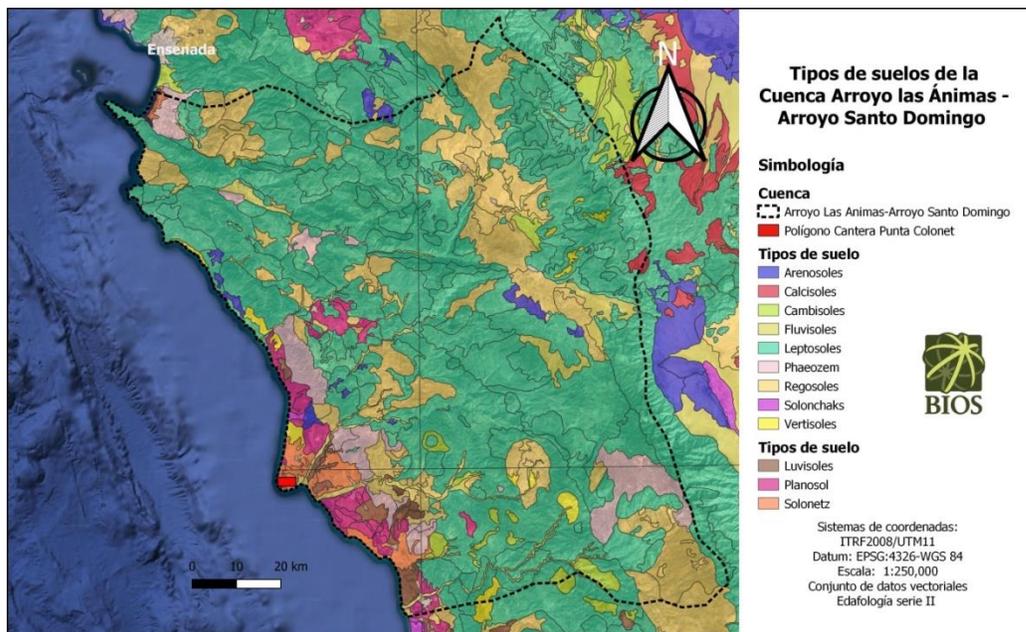


Figura IV.3. Tipos de suelo en la cuenca Arroyo las Ánimas - Arroyo Santo Domingo.

Hidrología

Hidrología Superficial

El área donde se realizará el proyecto está enmarcada en la Región Hidrológica Baja California Noroeste número 1 (RH-1). La hidrología de la zona está representada por arroyos intermitentes, con escaso caudal en época de lluvias (invierno) y secos en verano. Su flujo depende de la intensidad y duración de las lluvias.

El área donde se realizará el proyecto se encuentra inserta en la Región Hidrológica 1 (RH-1) se denomina Baja California Noroeste y contiene 3 cuencas:

- Cuenca Arroyo Escopeta-Cañón de San Fernando: Tiene una superficie de 8,943.42 km² y su límite Sur lo marca el Cañón de San Fernando. Tiene como subcuencas intermedias la del Cañón de San Fernando, Cañón de San Vicente, Arroyo El Rosario, Arroyo del Socorro, Arroyo San Simón y Arroyo de la Escopeta.

- Arroyo de las Animas-Arroyo Santo Domingo: Drena un área de 9,889.31 km² y tiene como subcuencas la del Arroyo Santo Domingo, Río San Telmo, Río San Rafael, Arroyo Salado, Río San Vicente, Río Santo Tomás y Arroyo Las Animas.
- Río Tijuana-Arroyo de Maneadero: Tiene una superficie de 7,905.73 km² y está integrada por las subcuencas del arroyo de Maneadero, Ensenada, río Guadalupe, arroyo El Descanso, río Las Palmas y río Tijuana.

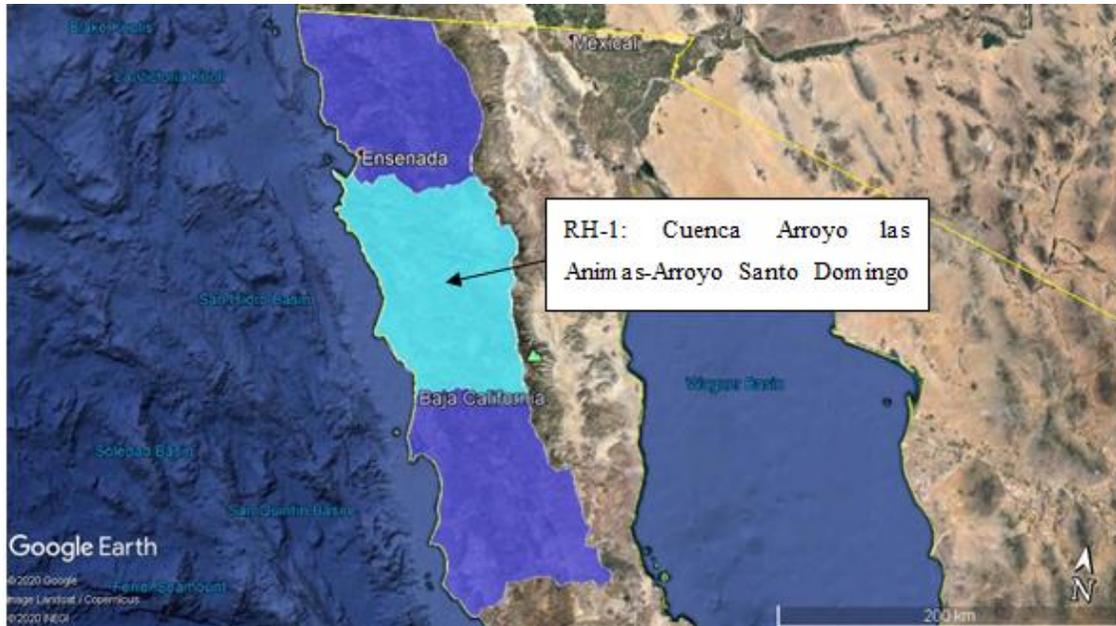


Figura IV.4. Se muestra la Región Hidrológica 1, Baja California Noroeste, y se señala cuenca donde se encuentra el sitio de estudio.

Cuenca específica

Cuenca (B) Arroyo Las Ánimas-Arroyo Santo Domingo.

Posee una superficie total de 9,755.55 km², tiene pendiente general media en la porción sur de la cuenca, y en la porción central y norte; su geometría es de forma rectangular.

Posee 13.66% de la superficie estatal, su precipitación media anual es de 224.887 mm; cuenta con varias corrientes intermitentes. La más importante es el arroyo Campo del Oso, que tiene su origen en la sierra San Pedro Mártir, con dirección preferencial al suroeste hasta desembocar en el Océano Pacífico, con un recorrido total de 89.25 km. Hay que mencionar otras corrientes tales como: arroyo El Salado con 87.5 km de recorrido, y el río Rincón de 90.125 km de recorrido total. La conforman las subcuencas: A, Sto. Domingo; B, R. San Telmo; C, R. San Rafael; D, A. El Salado; E, R. San Vicente; F, R. Sto. Tomás y G, A. Las Ánimas.

El agua superficial disponible en el área no es abundante, ya que cuenta con pocas corrientes permanentes y manantiales con poco gasto; sus principales usos son domésticos y pecuarios, aunque no llega a ser potable y es de poca utilidad en la agricultura. La cuantificación del recurso hidráulico en la cuenca arrojó un volumen precipitado de 2 193.902 millones de m³ anuales, y un coeficiente de escurrimiento de 6.710%, lo que representa un volumen total escurrido de 147.213 millones de m³.

Subcuenca

El Arroyo San Rafael subcuenca en la que se encuentra el sitio de estudio drena hasta la desembocadura del océano pacífico. Posee un volumen medio anual de escurrimiento natural de 18.14 Hm³ (millones de metros cúbicos por año), volumen anual de extracción de agua superficial 0.49 Hm³, volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo 17.65 Hm³, volumen anual actual comprometido aguas abajo 1.82 Hm³ y disponibilidad media anual de aguas superficial en la cuenca hidrológica 15.836 Hm³.

Permeabilidad

Se consideran con permeabilidad baja a las rocas ígneas intrusivas, clasificadas como: granodioritas, tonalitas, granitos, monzonitas, dioritas y gabros; de igual manera las rocas ígneas extrusivas representadas por: andesitas, tobas, basaltos, brecha volcánica y riolitas, así como también los depósitos de calizas, intercalaciones de caliza-lutita, lutitas y rocas metamórficas representadas por esquistos, gneiss, pizarras, mármoles y cuarcita.

Estas unidades litológicas son de estructura masiva en su mayoría y representan frasuramiento de moderado a intenso que poseen relleno arcilloso, también se catalogan con permeabilidad baja, los suelos de origen lacustre y palustre, ubicados en las planicies y línea de costa del estado.

De permeabilidad media se consideran los depósitos detríticos del Terciario, constituidos por conglomerados, areniscas y limolitas, así como rocas volcánicas de fracturamiento moderado a alto, que se hayan dispersas en toda la entidad.

La permeabilidad alta se le asigna a las unidades del Cuaternario, caracterizadas por alta porosidad y poca compactación. Aquí se incluyen depósitos de materiales detríticos sueltos, representados por conglomerados semiconsolidados, suelos de tipo aluvial, litoral y eólico, que se encuentran rellenando valles, también quedan incluidos en este rango los basaltos muy fracturados e intemperizados. Estas unidades con el rango de permeabilidad alta, están distribuidos en la porción costera del Golfo de California y del Océano Pacífico, así como en la parte central y sureste del estado.

Escurrecimiento

A nivel cuenca el escurrimiento está caracterizado de acuerdo con la carta de Hidrología superficiales Ensenada H11-2 y H 11-5-6 por estar tener coeficiente de escurrimiento de 5 a 10% y en las partes más elevadas de 10 a 20%. La homogeneidad de la precipitación y la cubierta vegetal de la zona en el área de estudio influyen en que el escurrimiento sea escaso; la permeabilidad es baja, el agua precipitada escurre superficialmente y donde los materiales cuentan con características que permiten el flujo del agua a niveles inferiores.

Hidrología subterránea

Dentro de la cuenca B encontramos los acuíferos de Acuíferos Santo Tomás, Acuífero San Vicente, Acuífero Cañón La Calentura, Acuífero San Rafael, Acuífero San Telmo y Acuífero Camalú.

Acuífero Santo Tomás

El acuífero está limitado por una depresión de origen tectónico de carácter distintivo, consecuencia de un movimiento lateral mayor. La litología más importante es grava y arena; los sedimentos limo-arcillosos tienen una presencia poco significativa sobresaliendo más en la parte oeste del acuífero. Por sus características estructurales y estratigráficas, el depósito es hidrológicamente un acuífero de tipo libre. La infraestructura operativa es de 23 pozos, 62 norias y 5 manantiales, el funcionamiento de estas obras desarrolla una explotación de 7 millones de m³ de agua y una recarga calculada de 7.1 millones de m³ lo que genera un déficit de 0.1 millones de m³ que permite catalogar al acuífero en condiciones de equilibrio.

Acuífero San Vicente

El acuífero está incluido dentro de un relleno intermontano de origen aluvial, formado esencialmente por grava, arena, limo y arcilla, la transmisibilidad del depósito es de 2.6×10^{-4} a 3.15×10^{-2} m²/seg. El almacenamiento subterráneo tiene las características geohidrológicas de un acuífero de tipo libre. El inventario de obras muestra la existencia de 43 pozos, 1 galería y 4 manantiales, las profundidades promedio de las obras varía de 12.5 m. La tubería de descarga promedio es de 5.08 cm (2") de diámetro, esta infraestructura permite extraer anualmente 7.5 millones de m³ de agua, mientras que la recarga anual calculada es de 8.0 millones de m³ lo que queda un balance favorable, y nos expone un acuífero levemente sobreexplotado. El agua se destina principalmente a las actividades agropecuarias y domésticas.

Acuífero Cañón La Calentura

El acuífero se constituye principalmente por rocas sedimentarias, volcánicas, metamórficas del tipo gneis y esquistos, dentro del acuífero está presente la formación Alisitos de origen sedimentario, sobresalen por la extensión de sus afloramientos las rocas intrusivas de composición ácida (tonalita), en menor proporción están las rocas ígneas como basalto y andesita-basáltica,

riolita y dacita. El acuífero presenta un acomodo local de la capa de materiales granulares, dando lugar a un acuífero libre. La descarga natural comprometida se considera como un porcentaje de las salidas por flujo subterráneo horizontal el cual se estimó en un 10% este porcentaje se considera porque la zona no presenta un entorno ecológico el cual requiera de este recurso para sostenerse o bien mantenerse en equilibrio, además de que el acuífero se encuentra afectado naturalmente por intrusión marina, por lo tanto, se considera un volumen de $0.6 \text{ hm}^3 / \text{año}$.

Acuífero San Rafael

Geológicamente el acuífero del valle San Rafael es parte de un relleno intermontano de origen aluvial. Litológicamente está constituido por grava y arena. En tanto que los sedimentos limo-arcillosos se hayan como cementante y en estructuras lenticulares. Hidráulicamente tiene el comportamiento de un acuífero libre y posee coeficiente de transmisibilidad de 2×10^{-4} a $9 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{seg}$. La infraestructura para el año de 1991 está constituida por 50 pozos, 122 norias, un manantial y una galería; dichas obras que permiten extraer 7.0 millones de m^3 de agua al año; por otro lado la recarga calculada en 7.0 millones de m^3 sitúa al acuífero en estado de equilibrio, sus aguas se destinan esencialmente a la actividad agropecuaria. Las concentraciones de sólidos totales disueltos fluctúan entre 1 000 a 4 000 mg/l, según el análisis de agua durante el monitoreo del año de 1977; esto muestra la presencia de agua de calidad tolerable a salada.

Acuífero San Telmo

El acuífero forma parte de un relleno intermontano formado por material granular de edad cuaternaria, esencialmente está constituido por grava, arena y material limo-arcilloso, estos últimos en horizontes de forma irregular. La permeabilidad de los sedimentos puede ser catalogada alta dando un acuífero de buen rendimiento y de carácter libre. Para 1991 las obras de infraestructura hidráulica instalada en el valle de San Telmo eran de 66 pozos, 1 manantial y 66 norias, los aprovechamientos llegan a profundidades máximas de 40 m y mínimas de 6 m con un promedio de 33 m. La tubería de descarga varía de 1.27 a 25.40 cm (0.5 a 10") de diámetro, permitiendo con ello 6 millones de m^3 de extracción de agua. La recarga calculada de 6 millones de m^3 , coloca al acuífero en un exacto equilibrio y bajo una veda de tipo reservada, el uso del agua se destina básicamente al sector agropecuario.

Acuífero Camalú

Litológicamente el acuífero forma parte del depósito sedimentario de origen aluvial de edad cuaternaria, el material más común es la grava y la arena; en dichos sedimentos se hayan estructuras lenticulares de limo y arcilla mismas que se presentan esporádicamente en el acuífero, la permeabilidad es alta y posee un coeficiente de transmisibilidad de 0.9×10^{-3} a $7.7 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg}$. El acuífero por su estructura física, litológica y características hidráulicas, es considerado del tipo libre. La infraestructura del valle consta de 50 pozos y un manantial; los pozos se hayan equipados

con tuberías de descarga entre 10.16 a 20.32 cm (4 a 8 ") de diámetro y un gasto medio instantáneo de 25 Ips. El volumen anual extraído es de 4.5 millones de m³ de agua, cifra superior a la recarga estimada de 3.5 millones de m³, que da un acuífero en condiciones de sobreexplotación, por lo que es necesario la aplicación de una veda de carácter rígida. El uso del agua se destina al sector agropecuario y en menor escala el doméstico.



Figura IV.5. Acuíferos de la cuenca Arroyo Las Ánimas-Arroyo Santo Domingo. El sitio donde se propone el proyecto se indica con el símbolo de una estrella roja.

IV.3.3. Medio biológico

Vegetación

En Baja California el carácter extremo del clima y el precario desarrollo del suelo se expresan raramente con bosques y altas densidades de vegetación; en la mayoría de los espacios, se está frente a formaciones dispersas que reflejan en gran medida las condiciones de aridez y otros factores limitantes locales. Sin embargo, lo anterior no disminuye la riqueza y la diversidad de la flora lo cual contribuye a la conformación de paisajes espléndidos y únicos.

El Estado comprende dos regiones fitogeográficas: la Región Californiana o también llamada Mediterránea, y la Región del Desierto Central o Desierto Sonorense. Las comunidades vegetales en que se divide la primera son cinco, mientras que la segunda se divide en cuatro, tres de las cuales se encuentran en la entidad.

En la Península de Baja California se reconocen las siguientes cinco divisiones fitogeográficas según Peinado *et al.* (1994):

REINO HOLARTICO Región Californiana

I. Provincia Californiano-Meridional (Sector Diegano)

II.- Provincia Martireense

Ila. Sector Juarezense

Iib. Sector Martireense (*Sector al que pertenece el área de estudio*)

REINO NEOTROPICAL Región Xerofítico-Mexicana

III. Provincia Bajocaliforniana

IIIa. Sector Vizcaíno

IIIb. Sector Angelino-Loretano

IIIc. Sector Magdalenense

IV. Provincia Sanlucana (Sector Sanlucaño)

V. Provincia Colorada (Sector Sanfelipense)

Conforme a la anterior división, el área de estudio queda comprendida dentro de la Provincia Martireense que ocupa alrededor de 24,000 km² en el noroeste de la península, con límites desde el sur de la Bahía de San Diego hasta del sur de la mesa de Otay, hacia el oeste por la cuenca del río Las Palmas y el borde meridional de la falla de La Rumorosa-Las Palmas, hasta alcanzar su límite con la región xerofítica-mexicana, con frontera biogeográfica las Sierras Juárez y San Pedro Mártir por debajo de los 1,300-1,000 m aproximadamente. El límite meridional de la provincia se establece alrededor del paralelo 30, unos kilómetros al sur del arroyo el Rosario. Aproximadamente hay un centenar de especies endémicas de esta provincia como *Aesculus parryi*, *Agave shawii* var *shawii*, *Bergerocactus emoryi* y *Dudleya attenuata*.

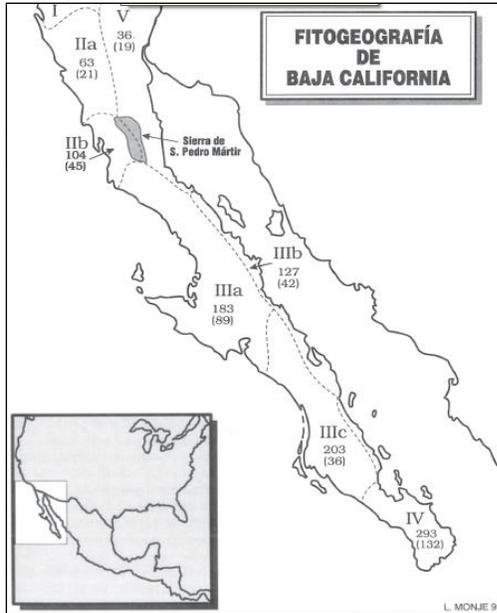


Figura IV.6. Divisiones fitogeográficas de Baja California (Peinado *et al.*, 1994).

Entre los tipos de vegetación predominantes a nivel de cuenca destaca el matorral esclerófilo (matorral costero succulento y chaparral), bosques esclerófilos (encinares de *Quercus agrifolia*) y pinares abiertos en las altas montañas. La zona de estudio se encuentra dentro de la zona de influencia del chaparral que actualmente se extiende discontinuamente desde California a Arizona. Considerado como la vegetación predominante en la zona mediterránea de California y Baja California, ocupando la mayor parte de la provincia florística californiana.

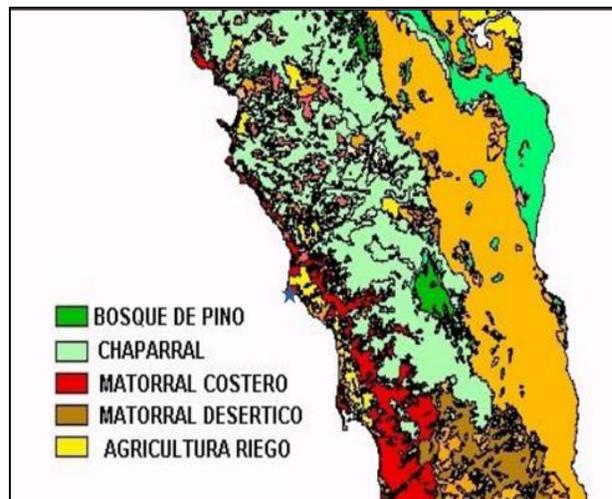


Figura IV.7. Tipos de vegetación en la cuenca B Arroyo Las Ánimas-Arroyo Santo Domingo. El sitio donde se propone el proyecto se indica con el símbolo de una estrella azul.

Descripción de cada tipo de vegetación

Matorral costero

El matorral costero se considera como una vegetación pionera-tipo. El nombre de matorral costero deriva de su distribución costera, siendo más común en bajas elevaciones, por debajo del chaparral aunque en algunas áreas ocurre en altas elevaciones en afloraciones de poca profundidad o con suelos de textura fina, o en sitios con excesiva alteración. El matorral costero consiste en extensiones continuas de subarbustos aromáticos deciduos en sequía, de 0.5 a 1.5 m de altura, es más vulnerable al desplazamiento por urbanización que los demás ecosistemas. El matorral costero es abundante en la base de las lomas y partes bajas de las montañas debajo de los 1,000 m, incluyendo las cadenas cercanas a la costa entre Tijuana y Sur de Ensenada hasta El Rosario.

En México el matorral costero se extiende a lo largo de la costa noroccidental de la Península de Baja California desde la línea internacional hasta aproximadamente el paralelo 30° (El Rosario) aunque no de forma continua, considerándose este tipo de comunidad como una transición entre la vegetación desértica y el chaparral.

Del condado de San Diego California, en EUA, hacia el sur en B.C., el matorral costero domina dos principales tipos de terrenos: terrazas costeras y empinadas laderas talladas (grabadas) dentro de basamentos de roca granítico–metamórficas; las terrazas costeras, compuestas de conglomerados gruesos o arenosos, están compuestas de un sustrato demasiado seco para el sustrato herbáceo. De manera general, el matorral costero de Baja California se presenta en terrenos cercanos y en la línea de costa, sin embargo, esta distribución no es uniforme, ya que en algunas ocasiones este tipo de vegetación llega a penetrar hasta 30 km tierra adentro, ocupando grandes extensiones principalmente en laderas cercanas a la sierra de San Pedro Mártir a una altitud de 500m. Esta penetración se da sobre todo en aquellas zonas donde la topografía permite la entrada de aire marítimo del Pacífico.

En cuanto a las formas biológicas de las plantas de esta comunidad se mantiene como característica importante un crecimiento compacto, como resultado de la influencia de los fuertes vientos marinos, reduciendo el tamaño de sus órganos. Las formas biológicas del matorral costero son de tipo semisuculento (*Euphorbia misera*) y suculentas a manera de rosetas (*Agave shawii* y *Dudleya* sp) siendo además característica la presencia de suculentas de la familia cactaceae en todo el matorral costero de B.C., que incrementa su abundancia hacia el sur de la península ejemplos de algunas especies son *Opuntia littoralis*, *O. californica* var. *californica*, o *Ferocactus viridescens*, *Bergerocactus emoryi* y *Mammillaria dioica*.

Cabe señalar que las cactáceas y las crasuláceas son importantes componentes cerca de las costas y hacia los límites al sur. En cuanto al estrato herbáceo este tipo de vegetación está representado por muy diversas familias, manifestándose principalmente como anuales durante los periodos de

lluvia, además de preferir zonas desnudas por alteración o después de un fuego. Se caracteriza por ser un tipo de vegetación compuesto por un conjunto de arbustos malacófilos (dispersados por caracoles) tanto suculentos (de tallos y hojas carnosas) y esclerófilos (de hojas duras) de 0.5 a 1.5 - 2 m de altura, deciduos (que tiran sus hojas una vez al año) y de raíces someras (que absorben el agua que se condensa del rocío matinal y de la niebla, más que de la poca lluvia y de las escasas fuentes de agua subterránea).

En Baja California este tipo de matorral se encuentra tanto en suelos someros y rocosos de pendientes pronunciadas generalmente orientadas hacia el mar (tolera aspersion salina y vientos fuertes) como en las cañadas y los valles costeros relativamente húmedos y fértiles. De acuerdo con la clasificación de Rzendowski, el tipo de vegetación predominante es matorral xerófilo. De acuerdo con la clasificación del INEGI, el tipo de vegetación corresponde a matorral rosetófilo costero.

La siguiente es la lista de especies principales encontradas en este tipo de vegetación a nivel de cuenca:

- *Aesculus parryi*
- *Agave shawii*
- *Artemisia californica*
- *Bergerocactus emoryi*
- *Cneoridium dumosum*
- *Distichlis spicata*
- *Dudleya Attenuata*
- *Dudleya lanceolata*
- *Encelia californica*
- *Eriogonum fasciculatum*
- *Eriogonum fasciculatum var. flovoviridens*
- *Euphorbia spp*
- *Euphorbia leucophylla*
- *Euphorbia misera*
- *Euphorbiacea spp*
- *Ferocactus viridescens*
- *Haplopappus squarrosus*
- *Lotus scoparius*
- *Lycium californicum*
- *Malacothamnus fasciculatus*
- *Malosma laurina*
- *Mammillaria dioica*
- *Mesembryanthemum crystallinum*
- *Opuntia cholla*
- *Opuntia litoralis*
- *Pteridium sp.*
- *Rhus integrifolia*
- *Salvia munzii*
- *Selaginella cinerascens*
- *Simmondsia chinensis*
- *Solanum xantii*
- *Suaeda californica*
- *Trixis californica*
- *Viguiera laciniata*

Chaparral

Este tipo de vegetación es el predominante en la zona mediterránea de Baja California y ocupa la mayor parte de la provincia florística Californiana. La distribución del chaparral en B.C. parte de la línea internacional con EUA, hasta el paralelo 30° N hacia el sur de la península; y de la línea de costa en el Pacífico hasta los límites con los bosques de coníferas en las Sierras Juárez y San Pedro Mártir a una altitud entre 1200 y 2000 msnm. Este tipo de vegetación junto con el matorral costero ocupa en el estado una extensión aproximada de 1,800,000 Ha. Uno de los factores importantes para la distribución del chaparral es el efecto orográfico del aire frío adiabático, con el incremento de altitud.

El chaparral es una comunidad perennifolia de arbustos esclerófilos en cubierta de alfombra, crece extensivamente en las montañas del Norte de Baja California en suelos no fértiles y gruesos, a altitudes estratificadas arriba de la zona de matorral costero. En el chaparral que se encuentra más cerca e la costa también hay algunos taxones del matorral costero, principalmente en áreas ecotónicas entre ambos tipos de vegetación como son *Fraxinus trifoliata*; *Aesculus parryi*; Lentisco *Malosma laurina*; Mangle *Rhus integrifolia* y Valeriana *Eriogonum fasciculatum*.

La siguiente es la lista de especies principales encontradas en este tipo de vegetación:

- *Adenostoma fasciculatum.*
- *Ceanothus spp.*
- *Arctostaphylos glauca.*
- *A. Glandulosa.*
- *Malosma laurina.*
- *Rhus ovata.*
- *Quercus spp.*
- *Salvia apiana.*
- *S. mellifera.*
- *Heteromeles arbutifolia.*
- *Rhus ovata.*
- *Arctostaphylos spp.*
- *Cercocarpus betuloides.*
- *Castanopsis sempervirens*
- *Pinus coulteri.*
- *Garrya fremontii.*
- *Ceanothus leucodermis.*
- *Prunus ilicifolia.*
- *Rhammus crocea.*
- *R. California.*
- *Lonicera spp.*
- *Garrya spp.*
- *Fremontia californica.*
- *Rhus diversiloba.*
- *Fraxinus dipetala.*

Varios autores han clasificado al chaparral dependiendo de las características generales de esta comunidad, algunos basados de acuerdo a la dominancia de ciertos taxones característicos, sobre todo para el chaparral de los EUA. Para el chaparral del noroeste de México específicamente para el de Baja California, Delgadillo (1997) clasificó este chaparral de acuerdo a dos criterios: Geográfico (zonal –latitudinal): Costero, Desértico, Montaña e Isleño.

Taxa dominante: *Adenostoma fasciculatum* (chamizo negro), *Adenostoma sparsifolium* (chamizo rojo), *Ceanotus* spp (crucecilla).

Bosque de pino

Vegetación arbórea constituida por diferentes especies del género *Pinus*, de amplia distribución en las cadenas montañosas del país, desde cerca de los 300 metros sobre el nivel del mar, hasta el límite altitudinal de los bosques alrededor de los 4,200 m.s.n.m.

Actividades agropecuarias

Se define como zonas que han sido desmontadas de su vegetación original para ser utilizadas para cultivo de cereales generalmente o pastos para pastoreo de diversos tipos de ganado. Se localiza generalmente en áreas planas o lomas de pendiente suave de fácil acceso, se utilizan para agricultura de temporal algunos años y posteriormente se usan para pastoreo, después se abandonan.

Usos que se le ha dado a la vegetación

Los usos tradicionales de la vegetación en Baja California son poco conocidos. Sin embargo, el conocimiento de los grupos indígenas, a través de las tradiciones orales por generaciones acerca de las propiedades curativas, alimenticias y textiles de las plantas de la región, así como los resultados de investigaciones realizadas en la entidad, han contribuido a identificar el uso de estas especies. Entre las más características se citan las siguientes: medicinales como *Dudleya lanceolata* (siempreviva), *Ephedra californica* (canutillo), *Eriogonum fasciculatum* (valeriana), *Opuntia phaeacantha* (nopal), *Simmondsia chinensis* (jojoba), *Eriodyctyon lanatum* (hierba santa), *Rhus laurina* (lentisco); construcción, como *Adenostoma fasciculatum* (chamizo prieto); comestibles, como *Ferocactus acanthodes* (biznaga), *Agave deserti* (mezcal); combustibles, como *Juniperus californica* (huata), *Arctostaphylos glandulosa* (manzanita); uso artesanal, como *Acacia greggii* (uña de gato), *Scirpus* sp.(junco); de uso mágico, como *Anemopsis californica* (hierba mansa), *Datura discolor* (toloache); de bebida como *Arctostaphylos glandulosa* (manzanita), *Salvia columbariae* (chia); saponífera, como *Yucca schidigera* (dátil); condimento, como *Chaenactis tenuifolia* (cilantro del monte) y resinas, como *Pinus quadrifolia* (piñón), *Quercus agrifolia* (encino).

Especies florísticas presentes en la cuenca B, enlistada en la NOM-059-SEMARNAT- 2010.

Tabla IV.1. Especies florísticas presentes en la cuenca B enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Categoría
<i>Juniperus californica</i>	Sujeta a protección especial
<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Sujeta a protección especial
<i>Ferocactus viridescens</i>	Amenazada
<i>Pinus attenuata</i>	En peligro de extinción
<i>Pinus jeffreyi</i>	Sujeta a protección especial
<i>Pinus quadrifolia</i>	Sujeta a protección especial

Flora en la cuenca

Metodología en campo

Se realizaron muestreos (rodantes) de tipo sistemático regular mediante el cual se definió una secuencia de muestras a intervalos regulares y se tomó con GPS la referencia geográfica del rodante. Se determinaron siete (7) estaciones de muestreo que cubren una superficie de (1,000 m²) cada uno.

Tabla IV.II. Listado de especies reportadas para la cuenca.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Agavaceae	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	Roseta	-
2	Cactaceae	<i>Bergerocactus emorgyi</i>	Cacto aterciopelado	Arbustiva	-
3	Cactaceae	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cholla	Arbustiva/Arbóreo	-
4	Crassulaceae	<i>Dudleya attenuata</i>	Siempreviva	Roseta	-
5	Ephedraceae	<i>Ephedra californica</i>	Cañatillo	Arbustiva	-
6	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Incienso	Arbustiva	-
7	Polygonaceae	<i>Erogonium fasciculatum</i>	Maderista	Arbustiva	-
8	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	Jumetón	Arbustiva	-
9	Frankeniaceae	<i>Frankenia palmeri</i>	Yerba Reuma	Arbustiva	-
10	Asteraceae	<i>Isocoma menziesii</i>	Arbusto dorado	Arbustivo	-
11	Solanaceae	<i>Lycium californicum</i>	Salicieso	Arbustivo	-
12	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	Suculento	-
13	Anacardiaceae	<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	Arbustiva	-
14	Amaranthaceae	<i>Salicornia bigelovii</i>	Glasswort	Arbustiva	-
15	Malvaceae	<i>Sphaeralcea ambigua</i>	Malva del desierto	Arbustiva	-

Especies en estatus

En el área del proyecto no existen especies de flora que estén en la norma mexicana NOM-059-SEMARNAT2010.

Abundancia

La abundancia relativa es la proporción de una especie respecto a todas las especies contenidas en un sitio. Es un componente de biodiversidad y se refiere a cuan común o rara es una especie en comparación con otras especies en una ubicación definida. La abundancia relativa puede representarse como el porcentaje de un organismo.

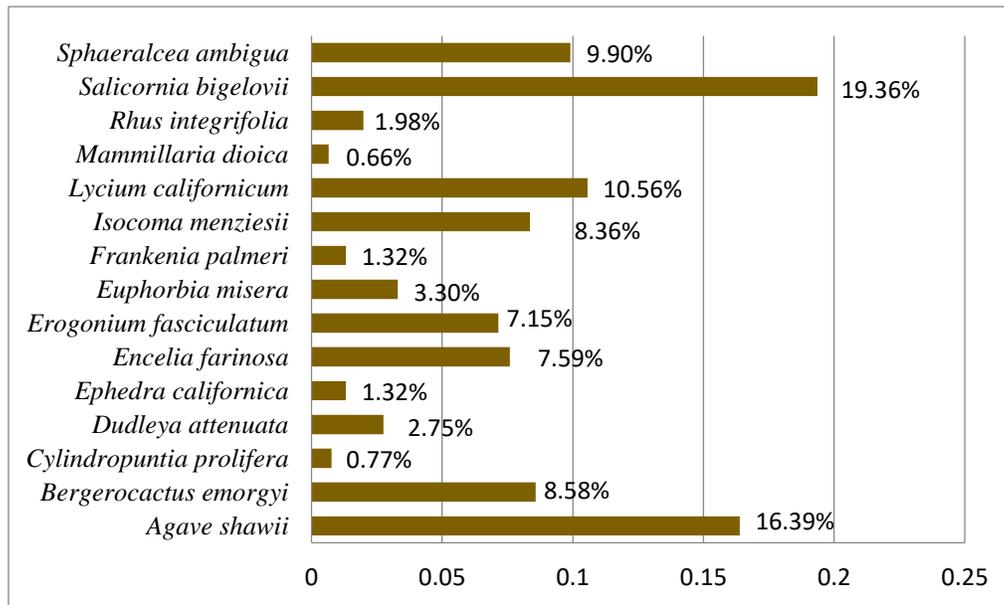


Gráfico IV.1. Abundancia relativa de los muestreos a nivel cuenca.

La especie *Salicornia bigelovii* y *Agave shawii* son las especies que predomina en la mayoría de los 7 sitios muestreados, son consideradas las más representativas.

Fauna

En la cuenca podemos encontrar dos distritos faunísticos de los cuales se describen de la siguiente manera:

Distrito de San Pedro Mártir: Es un estrecho cinturón que comprende las sierras Juárez y San Pedro Mártir, a más de 1,200 msnm, en el lado occidental, y de 1,400 a 1,500 msnm en la vertiente oriental. Limita al Norte con Estados Unidos de América y llega a la altura de El Rosario. Algunas especies características de este distrito son: *Crotalus enyo* y *Crotalus viridus* (Víboras de

Cascabel), *Ovis canadensis cremnobates* (Borrego Cimarrón), *Odocoileus hemionus* (Venado Cola Blanca), *Buteo jamaicensis* Halcón de Cola Roja), *Felix concolor* (Puma, León de Montaña) y *Urocyon cinereoargenteus* (Zorra Gris).

Distrito San Dieguense: 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 Juárez y hasta los 1,400 msnm con la Sierra San Pedro Mártir, para continuar al Sur hasta el arroyo El Rosario. Algunas especies de este distrito son: *Phrinosoma coronatum* (Camaleón), *Pituophis melanoleucus*, *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* (Paloma Huilota), *Canis latrans* (Coyote), *Dipodomys gravipes* y *Dipodomys merreani* (Ratas Canguro).

Tabla IV.III. Listado de especies de aves más significativas identificados, o referidos en la cuenca.

Nombre científico	Nombre común
<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán De Cooper
<i>Aphelocoma coerulescens</i>	Azulejo
<i>Bubo virginianus</i>	Tecolote De Cuernos
<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón Cola Roja
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz De California
<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja
<i>Calypte costae</i>	Colibrí Cabeza Violeta
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón Mexicano
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote
<i>Chamaea fasciata</i>	Curruca
<i>Circus cyaneus</i>	Halcón De Campo, De Harris
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero De Pechera
<i>Corvus corax</i>	Cuervo
<i>Dendroica coronata</i>	Chipe De Corona
<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe Negrogris
<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe Negro Amarillo
<i>Empidonax difficilis.</i>	Mosquero Californiano

Nombre científico	Nombre común
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos
<i>Hirundo pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera
<i>Icterus cucullatus</i>	Oriol Amarillo
<i>Junco hyemalis</i>	Junco Ojo Oscuro, Carbonero
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verduguillo
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Cantor
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle Norteño
<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín Norteño
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete Corona Negra
<i>Oreortyx picta</i>	Codorniz De Montaña
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Común Ingles
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión De Sabana
<i>Passerella iliaca</i>	Gorrión Vulpino
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero Negro
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Tigrillo
<i>Picoides nuttallii</i>	Carpintero Californiano
<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Toquí Semillero
<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí Pardo
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tangará capucha roja
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
<i>Rallus limicola</i>	Rascón Limícola
<i>Rallus longirostris</i>	Rascón Picudo
<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero Negro
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero Llanero
<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador De Allen
<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo Garganta Azul
<i>Sitta carolinensis</i>	Sita Pecho Blanco
<i>Sphyrapicus varius</i>	Chupasavia Maculado
<i>Stellula calliope</i>	Colibrí Garganta Rayada
<i>Sturnella neglecta</i>	Triguero Occidental
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Común
<i>Tachycineta talassina</i>	Golondrina

Nombre científico	Nombre común
<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín Cola Oscura
<i>Toxostoma cinercum</i>	Cuitlacoche Ceniciento
<i>Toxostoma longirrostris</i>	Cuitlacoche Norteño
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuitlacoche
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera
<i>Tyrannus verticalis</i>	Mosquero Madrugador
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Gritón
<i>Tyto alba</i>	Lechuza De Campanario
<i>Vireo bellii</i>	Víreo Aceitunado
<i>Wilsonia pusilla</i>	Pelucilla
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Huilota
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión De Corona Blanca

Tabla IV. IV. Listado de mamíferos más significativos identificados, o referidos en la cuenca.

Nombre científico	Nombre común
<i>Lepus californicus</i>	Liebre
<i>Sylvilagus bachmani</i>	Conejo matorralero
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomiztle
<i>Canis latrans</i>	Coyote
<i>Lynx rufus</i>	Gato Montés
<i>Notisorex crawfordi</i>	Musaraña
<i>Odocoileus hemionus fuliginatus</i>	Venado Cola Negra
<i>Puma concolor</i>	Puma
<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo Pinto
<i>Taxidea taxus</i>	Tejón
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Plateada
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Dipodomys sp.</i>	Rata Canguro
<i>Neotoma lepida</i>	Rata Pálida
<i>Neotoma fuscipes</i>	Rata
<i>Neotoma spp.</i>	Rata De Campo
<i>Perognathus baileyi</i>	Rata
<i>Peromyscus californicus</i>	Rata

<i>Peromyscus crinitus</i>	Rata
----------------------------	------

Tabla IV.V. Listado de reptiles más significativos identificados, o referidos en la cuenca.

Nombre científico	Nombre común
<i>Crotalus ruber</i>	Víbora De Cascabel
<i>Crotalus viridis</i>	Serpiente De Cascabel Del Oeste
<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa Rosada
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Lagartija Cornuda
<i>Pituophis melanoleucos</i>	Culebra Topera
<i>Scaphiopus hammondi</i>	Culebra
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija Espinosa
<i>Spermophilus beecheyi</i>	Ardilla Terrestre
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija Manchada De Los Costados
<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago Mediano
<i>Myotis californicus</i>	Murciélago
<i>Myotis spp.</i>	Murciélago

Descripción del hábitat.

En la cuenca se presentan, en su mayoría, hábitats silvestres en los cuales las actividades antropogénicas se muestran limitadas. En los siguientes párrafos se describe el tipo de hábitat que la fauna prefiere para su reproducción, ya que es difícil señalar áreas específicas para cada especie.

Aves: Para los diferentes grupos de aves, existen zonas de reproducción que se asocian a los siguientes tipos de vegetación: Matorral costero, Chaparral costero, Chaparral de montaña y Bosque de coníferas; pero principalmente se localizan en zonas ríparias.

Reptiles: Debido a que la mayoría de estos organismos están adaptados para soportar la carencia de agua, y cuentan con estrategias especiales para obtenerla, se pueden reproducir en áreas que presentan los siguientes tipos de vegetación: Matorral costero, Chaparral costero, Chaparral de montaña, Bosque de coníferas y Chaparral desértico o de transición.

Por lo anterior, se puede decir que las zonas de reproducción respectivas de las distintas especies de reptiles, se encuentran dentro de las diferentes zonas descritas para la caracterización de la zona de estudio.

Mamíferos: En el caso de roedores, lagomorfos, felinos y carnívoros caninos como el coyote en particular, estos presentan sus zonas de reproducción en: Matorral costero, Chaparral costero, Chaparral de montaña, y Chaparral desértico o de transición.

Importancia relativa al uso

Comercial

En la cuenca hay un aprovechamiento sustentable de algunas especies animales. La disposición se realiza bajo la figura jurídica de Unidades de Manejo y Aprovechamiento (UMAS), que maneja un calendario y autorizaciones previamente establecidas por la autoridad. Las principales especies las siguientes: *Zenaida macroura* (paloma huilota), *Callipepla californica* (codorniz), *Columba fasciata* (paloma de collar), *Sylvilagus audubonii* (liebre) y *Odocoileus hemionus* (venado bura).

Ecológico

En la cuenca es difícil catalogar cuales son las especies que tienen mayor importancia con relación a otras a escala ecológica. En la cuenca se presentan especies que pertenecen a los distintos niveles de la cadena trófica, y específicamente en el predio fueron encontradas evidencias de la presencia o tránsito de mamíferos, aves, reptiles, artrópodos e insectos. Cada uno de ellos cumple su función específica dentro del ecosistema, ya sea como depredador o como alimento, sin embargo, relacionado a este tema no existen estudios que hagan referencia al papel específico de las especies en el ámbito ecológico.

Descripción de las especies de fauna presentes en la cuenca y listadas en la Nom-059-SEMARNAT-2010.

Considerando la vegetación presente en la cuenca y el tipo de fauna asociada en la región, a continuación se presenta la lista de especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que pueden encontrarse en la cuenca correspondiente:

Tabla IV.VI. Especies faunísticas que transitan o habitan en la cuenca B con alguna denominación de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	Categoría
Anfibios		
<i>Aneides lugubris</i>	Salamandra arbórea	Sujeta a protección especial
Reptiles		
<i>Anniella pulchra</i>	Culebre	Sujeta a protección especial
<i>Gambelia wislizenii</i>	Lagartija leopardo	Sujeta a protección especial
<i>Elgaria multicarinatus</i>	Lagartija lagarto	Sujeta a protección especial

<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija manchada	Amenazada
<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna	Sujeta a protección especial
<i>Lampropeltis getula</i>	Serpiente real	Amenazada
<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa Rosada	Amenazada
<i>Cnemidophorus hyperythrus</i>	Güico	Amenazada
<i>Charina trivirgata</i>	Boa rosada	Amenazada
<i>Crotalus mitchelli</i>	Víbora de cascabel	Sujeta a protección especial
<i>Crotalus ruber</i>	Víbora de cascabel	Sujeta a protección especial
<i>Crotalus viridis</i>	Víbora de cascabel	Sujeta a protección especial
Aves		
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pechirufu menor	Sujeta a protección especial
<i>Accipiter cooperii</i>	Halcón Cooper	Sujeta a protección especial
<i>Bubo virginianus</i>	Tecolote De Cuernos	Amenazada
<i>Buteo Jamaicensis</i>	Aguillilla colirrufa	Sujeta a protección especial
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	En peligro de extinción
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero De Pechera	Probablemente extinta.
<i>Dendroica coronata</i>	Chipe grupidorada	Amenazada
<i>Empidonax difficilis</i>	Empidonax difícil	Sujeta a protección especial
<i>Junco hyemalis</i>	Junco Ojo Oscuro, Carbonero	En peligro de extinción
<i>Larus heermanni</i>	Gaviota	Sujeta a protección especial
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	Sujeta a protección especial
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Cantor	En peligro de extinción
<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín Norteño	Sujeta a protección especial
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión De Sabana	Amenazada
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	Sujeta a protección especial
<i>Rallus limicola</i>	Rascón Limícola	Sujeta a protección especial
<i>Rallus longirostris</i>	Rascón Picudo	Sujeta a protección especial

<i>Sitta carolinensis</i>	Sita Pecho Blanco	Sujeta a protección especial
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	Sujeta a protección especial
<i>Vireo bellii</i>	Víreo Aceitunado	Amenazada
Mamíferos		
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomiztle	Amenazada
<i>Dipodomys sp.</i>	Rata Canguro	En peligro de extinción
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de California	Sujeta a protección especial
<i>Neotoma lepida</i>	Rata de campo	Amenazada
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado	En peligro de extinción
<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	Amenazada
<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña	Amenazada
<i>Sorex ornatus</i>	Tuza	Amenazada
<i>Notiosorex crawfordi</i>	Tuza	Amenazada
<i>Peromyscus crinitus</i>	Rata	Amenazada

Importancia relativa al uso comercial o ecológico

La fauna silvestre mencionada con anterioridad tiene un alto valor ecológico, pero esto no quiere decir que su aprovechamiento no esté permitido. Existen algunos predios que se encuentran registrados como unidades de manejo para el aprovechamiento y conservación de la vida silvestre (UMAS). Aprovechando comercialmente la fauna de sus predios mediante permisos otorgados por la SEMARNAT.

Fauna muestreada a nivel cuenca

Con el fin de respaldar y confirmar el trabajo de campo de observación directa e indirecta por transectos ya descrito, así como la investigación bibliográfica recopilada de la fauna que habita en el sitio, se realizó un muestreo sistemático mediante trampeo dirigido a mamíferos pequeños y medianos.

En esta expedición no se buscó precisamente estimar la densidad de poblaciones. La experiencia en el manejo de fauna ha mostrado que en muchos casos no es necesario estimar el número de individuos sino simplemente tener algún indicador confiable las especies presentes. Para este caso,

fue necesario aplicar un método estratificado, es decir, diferenciando los tipos de hábitat o manchones de vegetación y tipo de suelo.

Método

Se utilizó el método de transectos con estaciones de trampeo para mamíferos pequeños y medianos, donde se instalaron dos tipos de dispositivos: trampas tipo Sherman y trampas tipo Tomahawk.

Se trazó un solo transecto de 680 m de largo, se colocaron 19 trampas Sherman separadas 200 metros cada una aproximadamente, las trampas Tomahawk se colocaron con una separación de 300 metros cada, y se colocaron 4 trampas para reptiles separadas 200 metros cada una y una estación olfativa, todas en el mismo transecto.

Las trampas se colocaron a 15 m una de otra. Se ubicaron de manera aleatoria en el área para efectos de representatividad de distintas asociaciones vegetales y de relieve. Se utilizaron cuatro tipos de alimento como cebo: crema de cacahuete, pescado, carne de res y comida para conejo, esto con el fin de obtener un mayor número éxito de captura. Posteriormente, se registraron los siguientes datos: sexo, peso (gramos), condición reproductiva. Después de procesarlos con extremo cuidado, se liberaron a los organismos en el mismo lugar de captura.

Resultados

El esfuerzo realizado fue de 28 trampas/noche con un éxito 17.85%. Se capturaron 5 individuos, de los cuales 4 pertenecen al género *Peromyscus* y 1 al género *Neotoma*. El bajo éxito de captura se relaciona con la densidad de roedores en esta época del año, los picos de densidad bajan y se disminuye la actividad por el invierno y las lluvias.

En la estación olfativa se observaron huellas de diferentes organismos, aves, liebres y la presencia de un cánido.

Lo que determina en mayor grado la distribución y el establecimiento de la fauna es la vegetación, puesto que es un factor primordial para los individuos en cuestiones de apareamiento, anidación, refugio o descanso. Dentro del sitio de estudio donde se establecerá el proyecto se observan de manera general zonas con aclareos sin sucesión primaria notoria, herbáceas nativas muy dispersas y estratos altos no significativos, solo presentes en los escasos lomeríos suaves, por la pobreza de cobertura al interior del predio es poco probable que pudiera ser utilizado como hábitat de resguardo de mamíferos mayores y medianos, sólo tal vez para algunos mamíferos menores. En el

mismo sentido, al no desarrollarse estratos vegetativos medianos y altos en densidades significativas, se limita la disponibilidad de hábitat para aves pequeñas y para predadores.

A continuación, se observan las imágenes de las especies presentes en los muestreos a nivel cuenca.



Foto IV.1. Captura de organismo perteneciente al género *Peromyscus* siendo macho.

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

Clima

De acuerdo con la carta de unidades climáticas de INEGI a 1:250,000 en el sitio del predio tiene un clima seco templado, con temperatura media anual de 15° C a 18° C, verano fresco; régimen de lluvias en invierno, poco extremo y nieblas frecuentes.

Temperatura media anual

Subtipo cálido, con temperatura media anual de 22° C, régimen de lluvias en invierno y extremo. Para el análisis estadístico de las variables climatológicas se utilizaron los registros de las estaciones San José, Tepic, San Rafael, Ejido Emilio López Zamora y Ejido México, para el periodo 1984- 2009. De acuerdo con estos datos, mediante el método de polígonos de Thiessen se determinaron valores promedio anuales de precipitación y temperatura son de 164 mm y 16.5 °C, respectivamente; en tanto que la evaporación potencial promedio es de 1,580 mm anuales.

Precipitación promedio anual

En el sitio de estudio la precipitación media anual reportada es de 0 a 500 mm. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN).

Intemperismos severos

Se presentan heladas en un promedio de cero a 20 días por año, fenómeno que se registra con mayor frecuencia los meses de noviembre a febrero, y en particular en diciembre y enero. Las granizadas en este tipo de clima y región son inapreciables, llegándose a presentar en promedio una o dos veces al año.

Tormentas

Por lo regular, las perturbaciones atmosféricas del Océano Pacífico no rebasan la latitud de 30° N. Aunque podría decirse que la trayectoria final de los meteoros que se acercan a la península es oeste-noroeste, la misma quedaría condicionada a la ubicación de las celdas de alta presión que tienen influencia en la zona.

Vientos dominantes

Según la carta de efectos climáticos regionales, en la zona de estudio los vientos provienen del Norte a Noroeste la mayor parte del año con una velocidad de 27 a 37 Km/hora, con rachas de 46 presentándose durante el otoño. Condición Santana (vientos del Este (E) cálidos y secos) se caracteriza por presentar velocidades de viento cercanas a los 20 m/s procedentes del Este y con un bajo porcentaje de humedad relativa.

Vientos de Santa Ana.

La condición climática conocida como Santa Ana en general se caracteriza por vientos provenientes de regiones desérticas, con altas temperaturas, extremadamente baja humedad y condiciones de cielo completamente despejado (Sommers, 1978). Un evento Santa Ana ocurre cuando un centro de alta presión localizado al este del Pacífico norte se desplaza hacia el continente sobre la parte norte o central de California (Lynn y Svejovsky, 1984). Aunado a lo anterior, un sistema de baja presión débil se localiza fuera de la costa del sur de California generando un gradiente de presión que produce fuertes vientos hacia el mar. La compleja topografía del terreno (montañas y cañones) que se extiende desde la mitad sur de California hasta Baja California tiene un efecto determinante sobre las características que adquiere la masa de aire (cálida y seca), además de influir en su dirección. El promedio anual de la componente principal del viento frente a las costas de California y Baja California en el Pacífico es predominante hacia el sureste. En invierno se localiza un centro de alta presión alrededor de los 34°N/135°W, el cual genera vientos cerca de la costa hacia el sur desde ~37°N (Strub y Corinne, 2002).

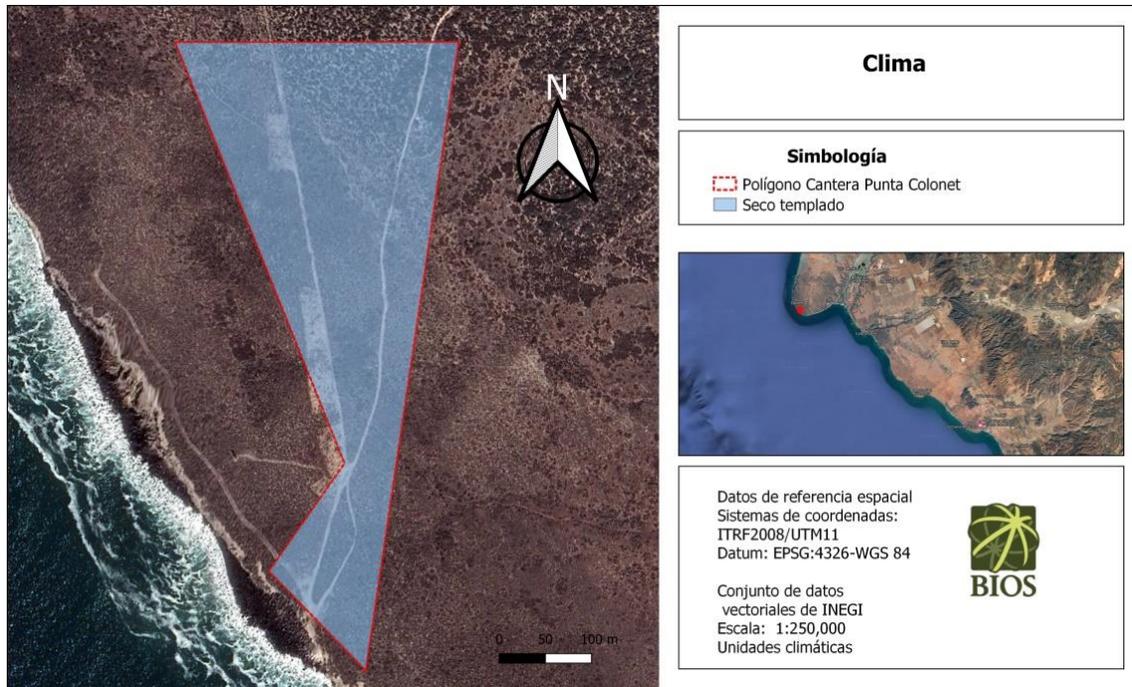


Figura IV.8. Tipo de clima en el predio.

Geología

Desde el punto de vista geológico, el valle de San Rafael se ubica en el Batolito de San Pedro Mártir (Ortega, *et. al.* 1992), de edad mesozoica, de origen plutónico asociado a un ambiente de raíz de arco. Está conformado por tonalitas y granodioritas que se emplazaron del Cretácico al Cenozoico Tardío y tiene una extensión de más de 400 km², su intrusión causó metamorfismo en las rocas prebatolíticas, transformándolas a gneis y esquisto (figura 2). El fallamiento fuertemente escalonado que presenta la península de Baja California está relacionado con el desarrollo de los sistemas transformantes que dominan la tectónica regional (Dokka y Merriman, 1982; O'Connor y Chase, 1989).

Para el área del predio, se encuentra el tipo de roca ígneas extrusivas, estas comprenden a la era mesozoica del sistema cretácico y constituyen el 80% de las rocas de la corteza terrestre, su formación se debe a un enfriamiento brusco del magma incandescente cuando sale a superficie, eso provoca que no dé tiempo a que se formen cristales ya sea parcial o totalmente.

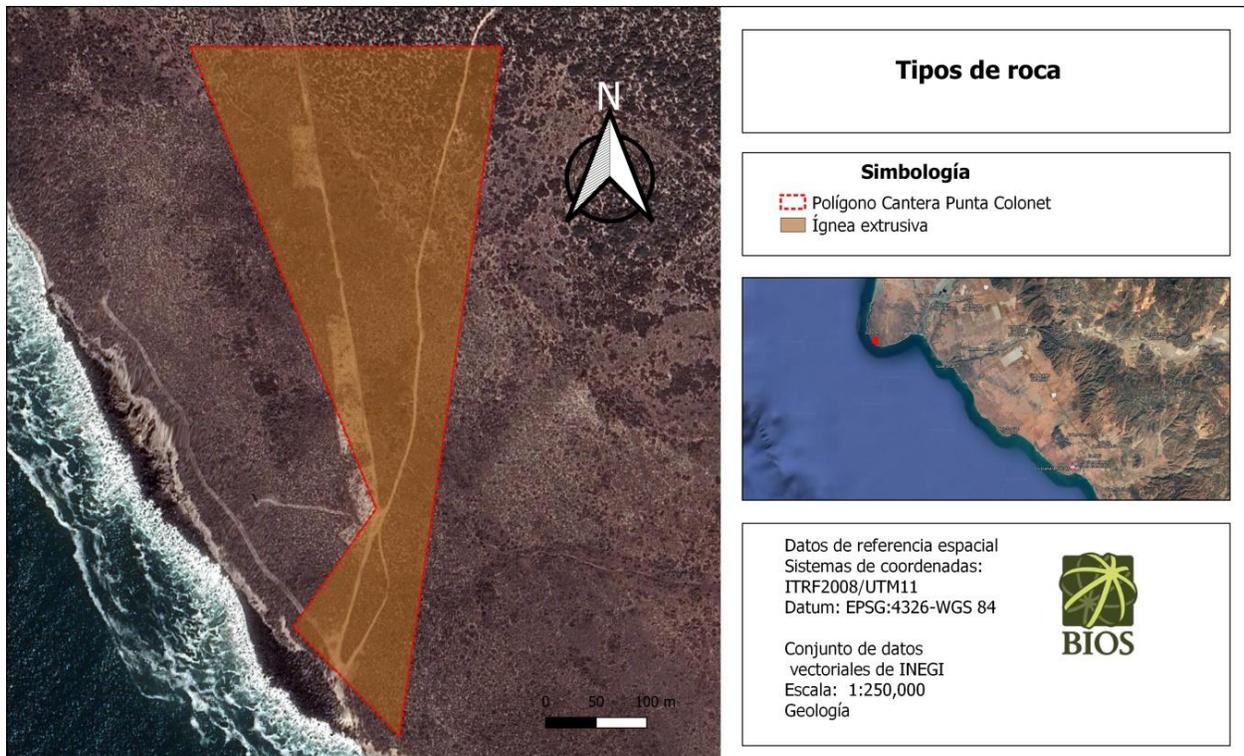


Figura IV.9. Tipo de roca en el predio.

Suelo

Según la Clasificación del INEGI el suelo presente en el predio es el: Solonetz.

Solonetz

Los Solonetz son los suelos alcalinos menos frecuentes del orden ubicándose espacialmente en el centro de los denominados “blanqueales”. Las propiedades particulares que caracterizan a estos suelos son atribuibles al alto contenido de sodio intercambiable (mayor a 15 % en todo el perfil), consecuencia por un lado del material parental que por meteorización aporta grandes cantidades de este catión, y por otro de las posiciones que ocupan en el paisaje que limitan el drenaje y favorecen la acumulación del sodio en el complejo de intercambio. Dicha acumulación en conjunto con el exceso de sales provoca niveles de pH elevados (7.5 o superiores), dispersión de las arcillas y baja agregación con el consecuente deterioro estructural.

El horizonte A es generalmente ócrico, con tonalidades claras, de poco espesor y muy eluviado. El horizonte B nátrico por su parte se encuentra muy desarrollado, siendo conceptualmente equiparable al del horizonte argilúvico, salvo por presentar estructura del tipo columnar o

prismática y contenidos de sodio intercambiable superiores al 15%, al menos en alguno de sus subhorizontes.

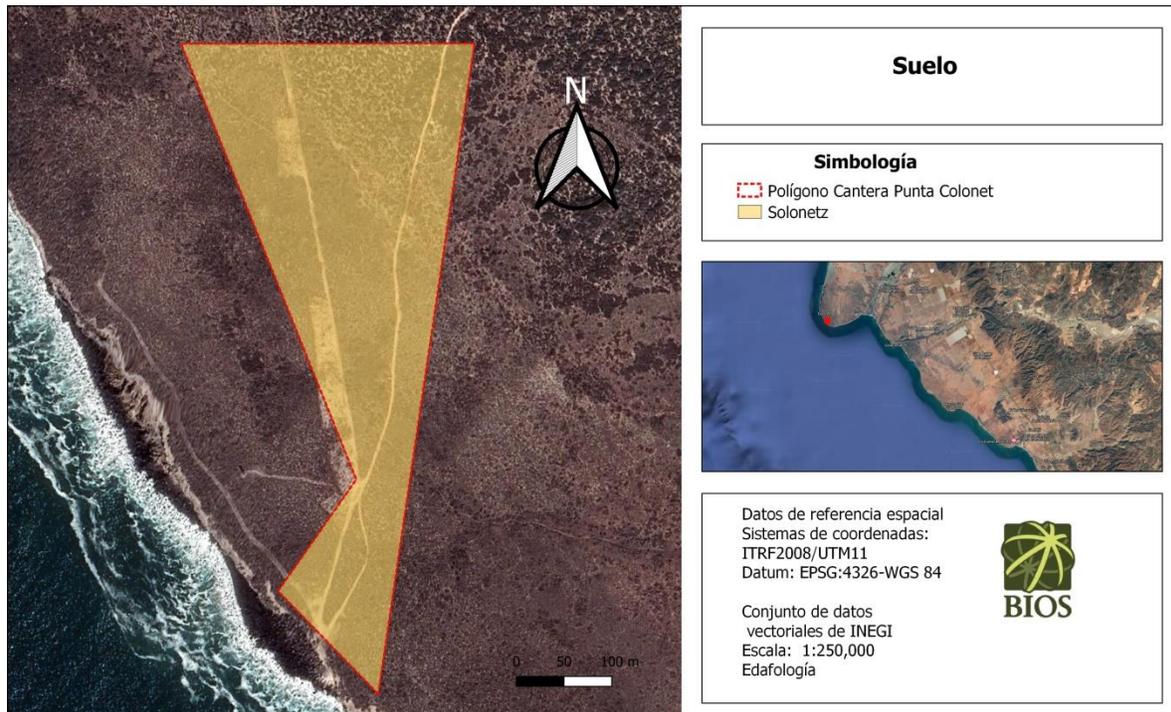


Figura IV.10. Tipo de suelo en el predio.

Pendiente media

Del sitio del proyecto haciendo un corte de perfil del predio en orientación al noroeste en el (google Earth) se muestran los perfiles de elevación reportando una elevación promedio de 96 mts, con una elevación mínima de 42 mts y máxima de 106 mts. Con una pendiente media de 54.9%.



Figura IV.11. Se muestra perfil de terreno del proyecto (Google Earth).

Hidrografía

Hidrología Superficial

El área donde se realizará el proyecto está enmarcada en la Región Hidrológica Baja California Noroeste número 1 (RH-1). La hidrología de la zona está representada por arroyos intermitentes,

con escaso caudal en época de lluvias (invierno) y secos en verano. Su flujo depende de la intensidad y duración de las lluvias.

Esta región hidrológica contiene 3 cuencas; Cuenca Arroyo Escopeta-Cañón de San Fernando, Arroyo de las Animas-Arroyo Santo Domingo y Río Tijuana-Arroyo de Maneadero.

La cuenca donde se sitúa el proyecto es la cuenca Arroyo de las Animas-Arroyo Santo Domingo, cuenta con un área de 9,889.31 km² y tiene como subcuencas la del Arroyo Santo Domingo, Río San Telmo, Río San Rafael, Arroyo Salado, Río San Vicente, Río Santo Tomás y Arroyo Las Animas.

Su precipitación media anual es de 224.887 mm; cuenta con varias corrientes intermitentes. La más importante es el arroyo Campo del Oso, que tiene su origen en la sierra San Pedro Mártir, con dirección preferencial al suroeste hasta desembocar en el Océano Pacífico, con un recorrido total de 89.25 km.

El agua superficial disponible en el área no es abundante, ya que cuenta con pocas corrientes permanentes y manantiales con poco gasto; sus principales usos son domésticos y pecuarios, aunque no llega a ser potable y es de poca utilidad en la agricultura, Considerando las características hidrológicas se considera que la hidrología superficial del predio tiene un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

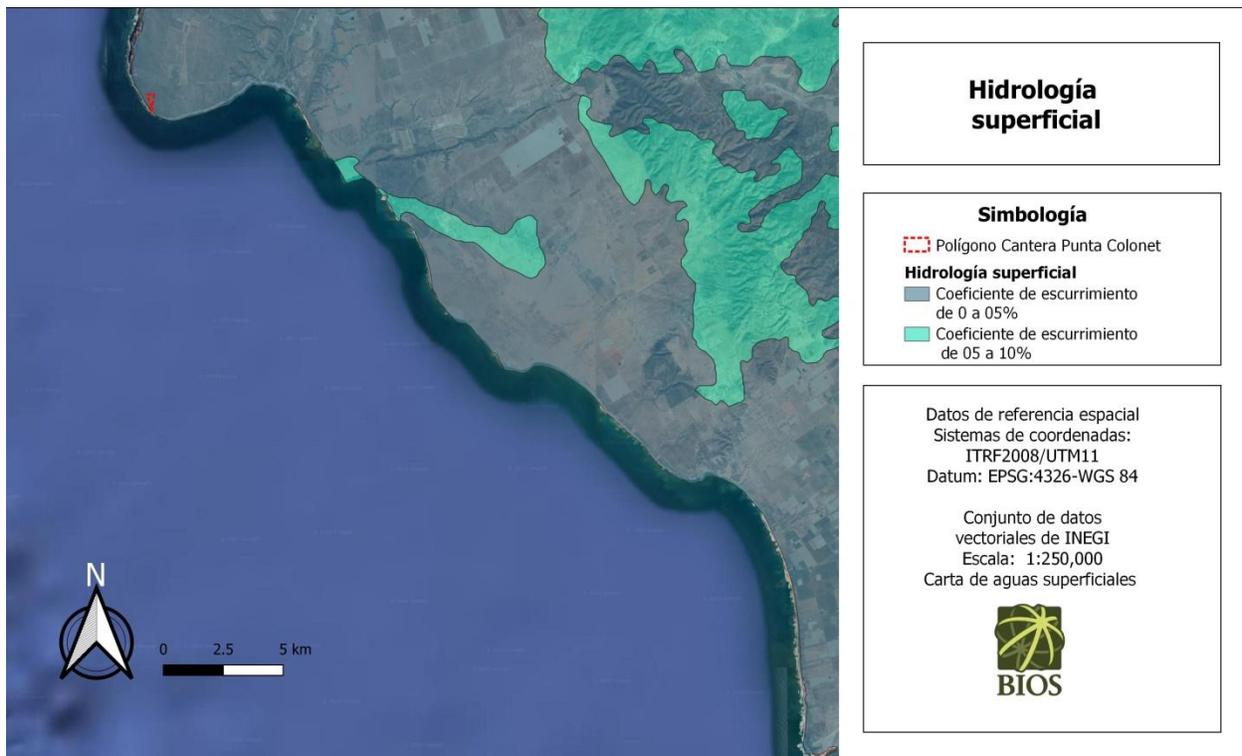


Figura IV.12. Hidrología superficial en el predio.

Hidrología subterránea

El área de estudio se localiza en el acuífero San Rafael, se ubica en la porción noroccidental del estado de Baja California, cubriendo una superficie aproximada de 1,261 km². Se encuentra delimitado por los paralelos 31° 08' y 31° 19' de latitud norte y los meridianos 115° 26' y 116° 20' de longitud oeste. Limita al norte con los acuíferos Cañón La Calentura y La Trinidad, al oriente con el acuífero Valle Chico-San Pedro Mártir, al sur con el acuífero San Telmo y al poniente con el Océano Pacífico.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 1. El uso principal del agua subterránea es el agrícola y tiene material no consolidado con posibilidades medias.

El clima es de tipo seco templado y para el análisis estadístico de las variables climatológicas se utilizaron los registros de las estaciones San José, Tepic, San Rafael, Ejido Emilio López Zamora y Ejido México, para el periodo 1984- 2009, de acuerdo con estos datos, mediante el método de polígonos de Thiessen se determinaron valores promedio anuales de precipitación y temperatura son de 164 mm y 16.5 °C, respectivamente; en tanto que la evaporación potencial promedio es de 1,580 mm anuales.



Figura IV.13. Hidrología subterránea en el predio (CONAGUA, 2020). El sitio del proyecto se indica con un símbolo de estrella roja.

Tipos de vegetación

En el sitio de estudio de acuerdo con la carta de vegetación y uso de suelo INEGI se puede observar que el tipo de vegetación es matorral rosetófilo costero, en virtud que el predio no ha tenido cambio de uso de suelo presenta un buen estado de conservación.

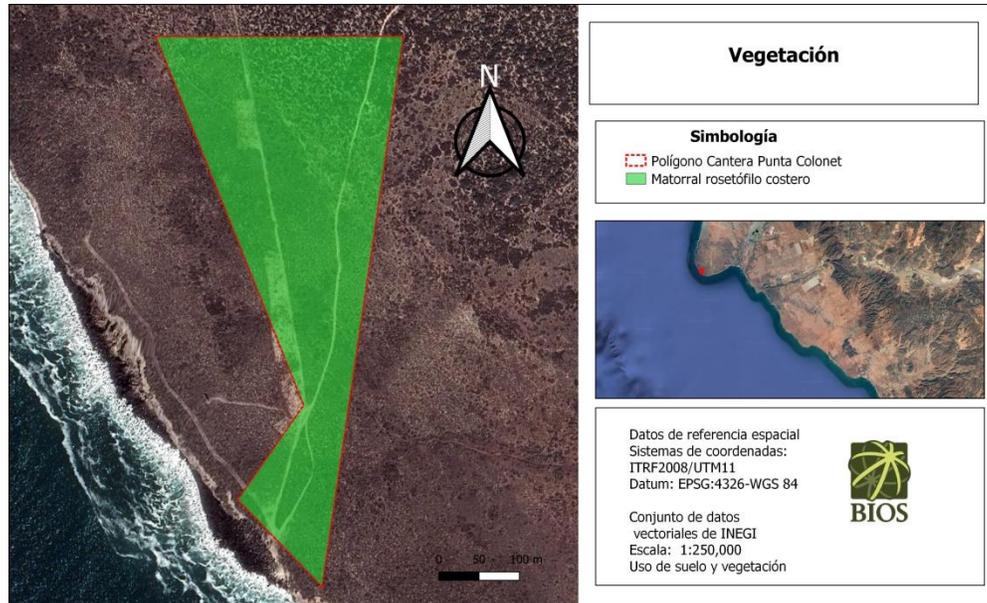


Figura IV.14. Tipo de vegetación del predio.

Vegetación de matorral rosetófilo costero

Este tipo de vegetación se presenta en forma discontinua a lo largo del litoral Pacífico, desde la línea internacional hasta El Rosario, y se considera como una transición entre la vegetación desértica y el chaparral. En este tipo de vegetación dominan los vientos marinos y la vegetación presente es de tipo arbustiva espinosa baja con hojas en forma de roseta y donde se pueden localizar fácilmente las cactáceas.

El clima donde se distribuye es seco con lluvias invernales denominado tipo Mediterráneo (Westman, 1983, O'Leary et al, 1994). Peinado et al. (1995), Peinado et al. (1994), Peinado et al. (1994b), Delgadillo (1999) mencionan que el matorral rosetófilo costero está en dos de los seis pisos bioclimáticos de Baja California (infra y termomediterráneo) con variaciones según los ombroclimas (semiárido, seco y subhúmedo) y pertenece a la región fitogeográfica Californiana y parte de las provincias Californiano-Meridional (sector Diegano) y Martiriense (sectores Juarenses y Martiriense).

La vegetación dominante es *Bergerocactus emoryi* y *Agave shawii* cuya distribución se extiende desde la península de Cabrillo en San Diego, California hasta Punta San Carlos, al sur de El Rosario, Baja California (Delgadillo, 1999).

En cuanto a sus usos, se trata sin duda de la comunidad vegetal más impactada por actividades humanas debido a que la mayoría de los centros de población y agricultura del Estado de Baja California se encuentran inmersos en ella.

Inventario florístico

Trabajo de campo

Al reconocer la topografía del terreno, así como de distribución, estado, tipo y abundancia de las especies vegetales presentes, se ubicaron las estaciones de muestreos mediante la construcción de una red de puntos que cubrieran homogéneamente y en forma casi equidistante entre estaciones la totalidad del terreno.

Considerando las características del terreno se realizó un muestreo de tipo sistemático regular, mediante el cual se definió una secuencia de muestras a intervalos regulares. Se determinaron nueve (9) estaciones de muestreo (rodantes), éstas estaciones cubren una superficie de (1,000 m²) cada uno, de esta manera se logró un muestreo representativo de la superficie total del terreno solicitado para el CUSTF. Lo anterior, con el propósito de identificar y cuantificar las especies, así como enlistar las especies en estatus de protección o de importancia ecológica.

Trabajo de gabinete

Como resultado de los 9 sitios de muestreo se registró la presencia de 10 familias, con 15 géneros y especies de plantas.

Cuadro IV.VII. Listado de flora en el predio.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Agavaceae	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	Roseta	-
2	Amaranthaceae	<i>Atriplex julacea</i>	Vizcaino saltbush	Arbustiva	-
3	Cactaceae	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Cacto aterciopelado	Suculento	-
4	Rutaceae	<i>Cneoridium dumosum</i>	Bushrue	Arbustiva	-
5	Cactaceae	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Choya californiana	Arbóreo/Arbustivo	-
6	Crassulaceae	<i>Dudleya ingens</i>	Rock liveforever	Roseta	-
7	Cactaceae	<i>Echinocereus maritimus</i>	Alicoche de ensenada	Suculento	-
8	Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego	Arbustiva	-
9	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	Arbustiva	-
10	Cactaceae	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	Suculento	A
11	Asteraceae	<i>Hazardia ferrisiae</i>	-	Arbustiva	-
12	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	Suculento	-
13	Cactaceae	<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal del litoral	Suculento	-
14	Anacardiaceae	<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	Arbustiva	-

15	Lamiaceae	<i>Salvia brandegeei</i>	Brandegeei sage	Arbustiva	-
----	-----------	--------------------------	-----------------	-----------	---

Nota: Categorías de riesgo y protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o la Norma vigente. P= en peligro de extinción, A= amenazada, Pr= sujeta a protección especial y (*) = endémica.

Especies en estatus

En el área del proyecto se identificó a la especie *Ferocactus viridescens* como amenazada según la norma mexicana NOM-059- SEMARNAT2010.

Abundancia

La abundancia relativa es la proporción de una especie respecto a todas las especies contenidas en un sitio. Es un componente de biodiversidad y se refiere a cuan común o rara es una especie en comparación con otras especies en una ubicación definida. La abundancia relativa puede representarse como el porcentaje de un organismo.

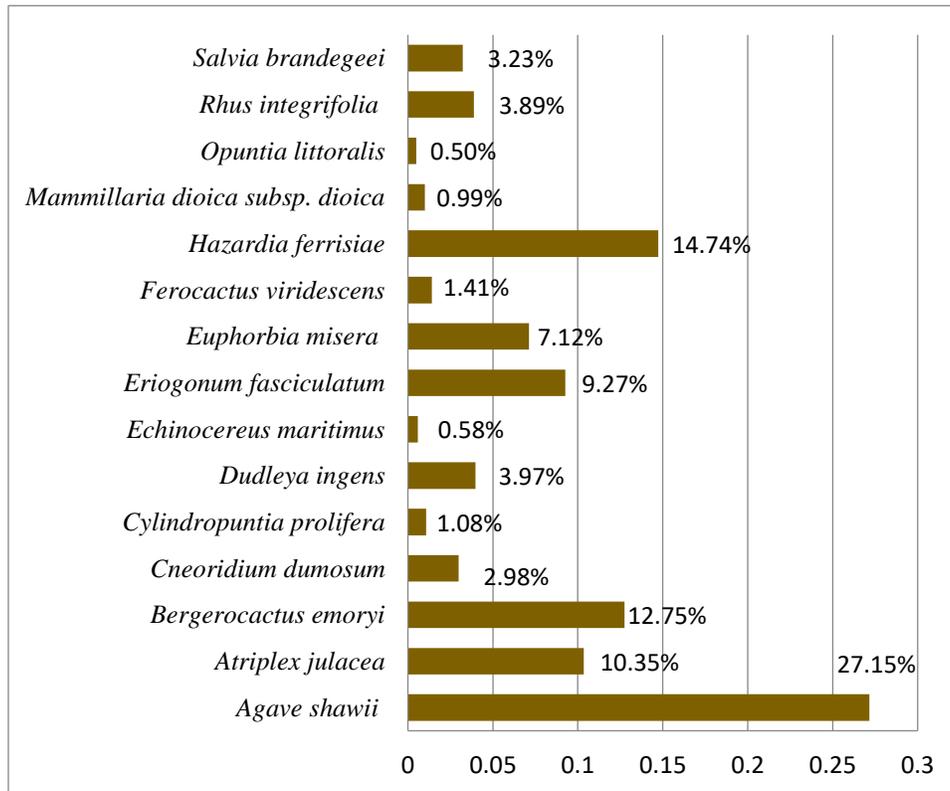


Gráfico IV.2. Especies de vegetación abundantes en el predio.

La especie *Agave shawii* es la que predomina en la mayoría de los 9 sitios muestreados, es considerada las más representativa. Además, muchas veces es codominante con una o más especies, en el área de estudio comparte con *Hazardia ferrisiae* y *Bergerocactus emoryi*.

Fauna

Trabajo de campo

El método que se utilizó para contabilizar fauna fue un método directo, observando huellas, excretas, madrigueras y avistando aves en la cercanía durante las estaciones de muestreo y recorridos del predio.

Se registró la presencia de dos mamíferos del género *Sylvilagus* y *Neotema* mediante excretas (Foto V.1 y V.2), para las aves se registró mediante fotografía (Foto V.3.) la presencia de dos cuervos (*Corvus corax*) en el área de estudio.

A continuación, las fotografías de los registros mencionados.



Foto IV.2. Excretas del género *Sylvilagus*.



Foto IV.3. Excretas del género *Neotema*.

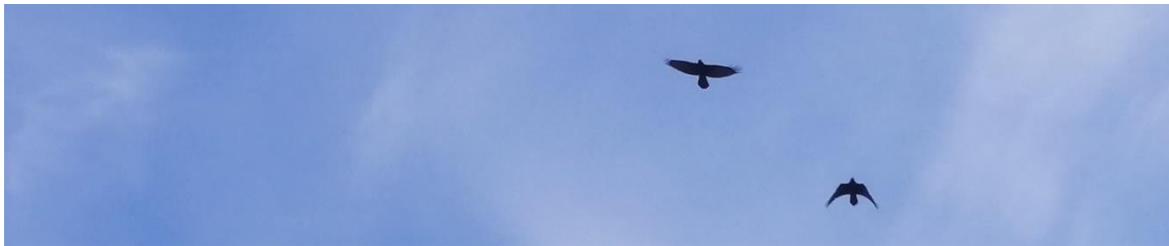


Foto IV.4. *Corvus corax* en el área de estudio.

Especies en estatus

En el área del proyecto ninguna de las especies registradas están en la norma mexicana NOM-059-SEMARNAT2010.

Importancia de la fauna silvestre

En el área del proyecto, la fauna silvestre ha venido cumpliendo con un fin ecológico, ya que no se le ha dado un uso comercial.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y FAUNÍSTICA DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES CON RELACIÓN A LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DEL ECOSISTEMA DE LA CUENCA, SUBCUENCA O MICROCUENCA HIDROGRÁFICA, QUE PERMITA DETERMINAR EL GRADO DE AFECTACIÓN POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

Superficie a afectar de vegetación en relación a la superficie de la cuenca.

La cuenca en el área del proyecto es la denominada Cuenca (B) Arroyo de las Animas-Arroyo Santo Domingo, cuenta con un área de 9,889.31 km² y tiene como subcuencas la del Arroyo Santo Domingo, Río San Telmo, Río San Rafael, Arroyo Salado, Río San Vicente, Río Santo Tomás y Arroyo Las Animas.

En el área del proyecto se distribuye vegetación de tipo Matorral rosetófilo costero. La superficie solicitada para cambio de uso de suelo es de 0.1 km² (10 ha) y la superficie que cubre la cuenca es de 9,889.31km². Tomando en cuenta que el matorral rosetófilo costero se encuentra distribuido en la costa litoral de la cuenca, ocupando una gran superficie, y a que la superficie a afectar por el cambio de uso de suelo es muy pequeña, se puede concluir que el desarrollo del proyecto no compromete la biodiversidad presente en este tipo de vegetación.

Análisis comparativo de la composición florística.

Para el análisis de la biodiversidad en el área del proyecto se tomó información de los 9 sitios de muestreo circulares de 1000 m² cada uno del predio, mientras que para la cuenca se muestrearon 7 sitios de muestreo de las mismas dimensiones. Se estimaron los siguientes indicadores.

Densidad relativa

La Densidad es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de una especie}}{\text{Densidad de todas las especies}} \times 100$$

Frecuencia relativa

La frecuencia relativa se estima como el número de unidades de muestreo (parcelas) en las que apareció cada especie y es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad de muestra en particular.

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } x}{\text{Suma de las frecuencias de todas las especies}} \times 100$$

Dominancia relativa

En árboles y arbustos se puede calcular el área basal y se convierte a porcentaje de cobertura, para las herbáceas y arbustivas se puede expresar únicamente como porcentaje de cobertura.

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Área basal de la especie } x}{\text{Suma de las áreas basales de todas las especies}} \times 100$$

Valor de Importancia

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio por una especie determinada, con respecto a las demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie. Se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Valor de importancia} = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados del análisis comparativo de la composición florística del predio y cuenca.

Tabla IV.VIII. Indicadores de biodiversidad y valor de importancia por especie para el predio.

No.	Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
1	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	27.15	27	22.18	76.48
2	<i>Atriplex julacea</i>	Vizcaino saltbush	10.35	10	1.88	22.58
3	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Cacto aterciopelado	12.75	13	5.04	30.54
4	<i>Cneoridium dumosum</i>	Bushrue	2.98	3	6.05	12.01
5	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Choya californiana	1.08	1	5.78	7.93
6	<i>Dudleya ingens</i>	Rock liveforever	3.97	4	2.89	10.84
7	<i>Echinocereus maritimus</i>	Alicoche de ensenada	0.58	1	4.70	5.86

8	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego	9.27	9	5.38	23.92
9	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	7.12	7	13.17	27.41
10	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	1.41	1	12.10	14.91
11	<i>Hazardia ferrisiae</i>	-	14.74	15	0.00	29.47
12	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	0.99	1	4.03	6.02
13	<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal del litoral	0.50	0	6.05	7.04
14	<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	3.89	4	8.06	15.85
15	<i>Salvia brandegeei</i>	Brandegeei sage	3.23	3	2.69	9.15
			100	100	100	300

Tabla IV.IX. Indicadores de biodiversidad y valor de importancia por especie para la cuenca.

No.	Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de Importancia
1	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	27.15	27	21.03	75.34
2	<i>Atriplex julacea</i>	Vizcaino saltbush	10.35	10	1.78	22.48
3	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Cacto aterciopelado	12.75	13	4.78	30.28
4	<i>Cneoridium dumosum</i>	Bushrue	2.98	3	5.74	11.70
5	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Choya californiana	1.08	1	5.48	7.63
6	<i>Dudleya ingens</i>	Rock liveforever	3.97	4	2.74	10.69
7	<i>Echinocereus maritimus</i>	Alicoche de ensenada	0.58	1	4.46	5.62
8	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego	9.27	9	5.10	23.64
9	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	7.12	7	12.49	26.73
10	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	1.41	1	11.47	14.29
11	<i>Hazardia ferrisiae</i>	-	14.74	15	5.10	34.57
12	<i>Mammillaria dioica subsp. dioica</i>	Biznaga llavina	0.99	1	3.82	5.81
13	<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal del litoral	0.50	0	5.74	6.73
14	<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	3.89	4	7.65	15.43
15	<i>Salvia brandegeei</i>	Brandegeei sage	3.23	3	2.55	9.01
			100	100	100	300

Las tablas anteriores son los resultados de densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa comparativos entre predio y cuenca para cada especie.

Agave shawii, *Hazardia ferrisiae* y *Bergerocactus emoryi*, fueron las especies que registraron mayor frecuencia y densidad relativa en el predio, mientras que en la cuenca, las especies que predominaron son *Salicornia bigelovii*, *Agave shawii* y *Lycium californicum*. Este parámetro está condicionado por el número y tamaño de los individuos dentro de las estaciones de muestreo, el patrón espacial y el tamaño de las unidades muestrales. Otro condicionante contribuye a reconocer

el grado de uniformidad en la distribución de los individuos de cada especie. Es decir, aquellas especies que presentan un valor mayor son aquellos que poseen un patrón regular mientras aquellas con valor bajo son características de un patrón agregado, irregular y disperso.

La dominancia relativa tiene como base el conocimiento de la cobertura es decir, la proporción de terreno ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada (Matteucci y Colma, 2002). Para cada especie se realizó un promedio de las muestras de valores de coberturas tomadas en las parcelas. Los resultados demuestran que *Agave shawii* y *Euphorbia misera* son las especies de mayor cobertura para el área del predio, mientras que para la cuenca *Agave shawii*, *Euphorbia misera* y *Ferocactus viridescens* son las de valor elevado en cuanto a dominancia influenciadas por la cobertura que presentan.

Tabla IV.X. Comparativo entre los valores de importancia en el predio y la cuenca.

No.	Predio		Cuenca	
	Nombre científico	Valor de Importancia	Nombre científico	Valor de Importancia
1	<i>Agave shawii</i>	76.48	<i>Agave shawii</i>	75.34
2	<i>Atriplex julacea</i>	22.58	<i>Bergerocactus emorgyi</i>	22.48
3	<i>Bergerocactus emoryi</i>	30.54	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	30.28
4	<i>Cneoridium dumosum</i>	12.01	<i>Dudleya attenuata</i>	11.70
5	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	7.93	<i>Ephedra californica</i>	7.63
6	<i>Dudleya ingens</i>	10.84	<i>Encelia farinosa</i>	10.69
7	<i>Echinocereus maritimus</i>	5.86	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	5.62
8	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	23.92	<i>Euphorbia misera</i>	23.64
9	<i>Euphorbia misera</i>	27.41	<i>Frankenia palmeri</i>	26.73
10	<i>Ferocactus viridescens</i>	14.91	<i>Isocoma menziesii</i>	14.29
11	<i>Hazardia ferrisiae</i>	29.47	<i>Lycium californicum</i>	34.57
12	<i>Mammillaria dioica</i>	6.02	<i>Mammillaria dioica</i>	5.81
13	<i>Opuntia littoralis</i>	7.04	<i>Rhus integrifolia</i>	6.73
14	<i>Rhus integrifolia</i>	15.85	<i>Salicornia bigelovii</i>	15.43
15	<i>Salvia brandegeei</i>	9.15	<i>Sphaeralcea ambigua</i>	9.01

El índice de valor de importancia de cada especie para el predio indica que las especies *Agave shawii*, *Hazardia ferrisiae*, *Bergerocactus emoryi* y *Euphorbia misera* poseen los valores más elevados, mientras que en la cuenca, las especies que tienen valores más altos son *Agave shawii*, *Cylindropuntia prolifera*, *Lycium californicum* y *Frankenia palmeri* lo cual tienen una mayor

importancia dentro de la comunidad florística muestreada. Este resultado muestra que la formación vegetal en esta zona es de *Agave shawii*.

Son 7 especies las que comparten en común el área del proyecto y la cuenca, sin embargo para la cuenca se registran 8 que no están en el predio. Lo anterior indica que la biodiversidad en el área del proyecto es menor al que se presenta en la cuenca. En las especies compartidas, y tomando en cuenta los valores de importancia podemos destacar que *Agave shawii* y *Bergerocactus emorgyi* forman parte del grupo con los valores de importancia más alto para la cuenca y predio, por lo que se puede asumir que son las especies que contribuyen en el carácter y estructura del ecosistema, por lo que no hubiera por qué preocuparse de estas especies.

Por lo anterior y tomando en cuenta el análisis comparativo mediante el índice de valor de importancia se concluye que el desarrollo del proyecto no afectará la biodiversidad.

Biodiversidad de fauna

Durante los recorridos realizados en la cuenca, fue posible observar huellas y excretas como muestreo directo, un total de 0 aves, 0 reptiles y 5 mamíferos, mientras que en la literatura se reportan para el área de la cuenca, un aproximado de 66 especies de aves, 12 especies de reptiles y 20 especies de mamíferos.

Para el área del predio se reportaron solo 2 mamíferos y 1 ave. Sin embargo, no es posible realizar una comparación cuantitativa por el tipo de muestreo. Por lo anterior y al revisar los listados de fauna bibliográficos para la cuenca, se puede asumir que en la cuenca existe una mayor diversidad de especies de fauna silvestre que en el área del proyecto.

ESTIMACION DEL VOLUMEN POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.

Estimación del peso por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

Trabajo de campo.

Se realizó un recorrido por el área del predio para hacer una prospección general, reconocimiento de la topografía del terreno, así como de distribución, estado, tipo y abundancia de las especies vegetales presentes.

La ubicación de los muestreos fue determinada mediante la construcción de una red de puntos que cubrieran homogéneamente y en forma casi equidistante entre estaciones la totalidad del terreno.

Se levantaron 9 muestreos circulares distribuidos en toda el área de estudio que cubren una superficie de 1,000 m². Por tanto, se realizó el muestreo de un total de 9,000 m².

Se realizó un inventario florístico, en donde se identificó y cuantifico número de individuos por especie localizados dentro de los sitios de muestreo circulares. Además se tomaron datos de altura y ancho, para lo cual se usó un flexómetro.

Se colectó un ejemplar representativo de la talla promedio por cada especie, el cual se pesó directamente después de haber sido colectado. Se utilizó una báscula colgante (dinamómetro) marca Rebüre con una precisión +/- 10 gr, la cual se llevó a campo con el fin de hacer las mediciones en el sitio. Una vez que se tuvo el dato del peso de cada individuo representante del promedio de cada especie, se procesaron los datos en gabinete.

Trabajo de gabinete.

Para la metodología de gabinete y determinación de pesos de productos forestales generados por el cambio de uso de suelo se trabajó la información colectada tanto de las áreas de muestreo como del peso registrado por individuo promedio de cada especie, fue capturada en hojas de cálculo del programa Excel. Se determinó el número total de individuos por especie así como su peso.

Para conocer el peso total del material vegetal que será afectado se estimó el número total de individuos de las especies vegetales identificadas en las áreas que se verán afectadas por las obras debido al desmonte.

Finalmente el número de individuos estimados a desmontar se multiplicó por el peso promedio para cada especie para conocer el peso total a desmontar en las áreas del proyecto y con los datos obtenidos se construyeron las tablas de peso por especie para el área propuesta para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.

Resultados

Peso estimado

Derivado del análisis de las muestras, así como de los resultados de la estimación del peso individual de las especies promedio, se estableció que el peso total de la vegetación por afectar en el predio seleccionado será de 20.19 toneladas en un total de 10 Ha modificar a predio.

Para obtener este resultado se construyó una tabla de vegetación donde se contaron el número de individuos por especie por muestra, valor que fue extrapolado a número de individuos por Ha y número de individuos en todo predio. Con esta información, se estimó el peso total de los productos forestales, por especie, que se espera obtener como resultado de las áreas a impactar por el proyecto. Para el número de individuos en el área de muestreo (9,000 m²) se utilizó la estimación cuantitativa de las especies respecto a su cobertura en m² dentro del área muestreada.

Para especies semi leñosas y arbustos se seleccionó un individuo promedio por especie, al cual se le contó la cantidad de ramas. Los datos obtenidos se multiplicaron por el número de individuos promedio presentes en el sitio y por el número de individuos totales en el predio para obtener finalmente el volumen total en kilogramos. Para otras especies perennes se pesó un individuo de tamaño promedio por especie, en gabinete siguiendo el procedimiento de estimación de volumen en kilogramos mencionado anteriormente.

Tabla IV.XI. Inventario florístico.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de crecimiento
1	Agavaceae	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	Roseta
2	Amaranthaceae	<i>Atriplex julacea</i>	Vizcaino saltbush	Arbustiva
3	Cactaceae	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Cacto aterciopelado	Suculento
4	Rutaceae	<i>Cneoridium dumosum</i>	Bushrue	Arbustiva
5	Cactaceae	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Choya californiana	Arbóreo/Arbustivo
6	Crassulaceae	<i>Dudleya ingens</i>	Rock liveforever	Roseta
7	Cactaceae	<i>Echinocereus maritimus</i>	Alicoche de ensenada	Suculento
8	Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego	Arbustiva
9	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	Arbustiva
10	Cactaceae	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	Suculento
11	Asteraceae	<i>Hazardia ferrisiae</i>	-	Arbustiva
12	Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	Suculento
13	Cactaceae	<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal del litoral	Suculento
14	Anacardiaceae	<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	Arbustiva
15	Lamiaceae	<i>Salvia brandegeei</i>	Brandegeei sage	Arbustiva

Tabla IV.XII. Peso estimado de productos forestales estimados de las especies encontradas en el predio seleccionado para el proyecto.

No	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos en el área de muestreo (9,000 m ²)	Biomasa promedio por individuo (kg)	Peso estimado (kg) en superficie de muestreo (9,000 m ²)	Peso estimado (kg) en superficie del área solicitada (10 Ha)
1	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	328	3.3	1082.4	120266.67
2	<i>Atriplex julacea</i>	Vizcaino saltbush	125	0.28	35	3888.89
3	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Cacto aterciopelado	154	0.75	115.5	12833.33
4	<i>Cneoridium dumosum</i>	Bushrue	36	0.9	32.4	3600.00
5	<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Choya californiana	13	0.86	11.18	1242.22
6	<i>Dudleya ingens</i>	Rock liveforever	48	0.43	20.64	2293.33
7	<i>Echinocereus maritimus</i>	Alicoche de ensenada	7	0.7	4.9	544.44

8	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego	112	0.8	89.6	9955.56
9	<i>Euphorbia misera</i>	Liga	86	1.96	168.56	18728.89
10	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	17	1.8	30.6	3400.00
11	<i>Hazardia ferrisiae</i>	-	178	0.8	142.4	15822.22
12	<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	12	0.6	7.2	800.00
13	<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal del litoral	6	0.9	5.4	600.00
14	<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	47	1.2	56.4	6266.67
15	<i>Salvia brandegeei</i>	Brandegeei sage	39	0.4	15.6	1733.33
Total peso estimado (kg):						201975.56

IV.2.2.3 Medio Socioeconómico.

Existe una relación estrecha entre el medio físico y social; se considera que la población se comporta como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico. Por eso es importante tomar en cuenta esta variable para las poblaciones cercanas al desarrollo del proyecto, incluyendo desarrollos inmobiliarios cercanos, pequeños poblados, rancherías, asentamientos pesqueros y, sobre todo, los asentamientos de mayor concentración demográfica en la zona.

a) Demografía

El municipio de Ensenada es uno de los seis municipios que integran el estado de Baja California. Cuenta con una extensión de 19,526.8 km² de superficie. Es el único municipio que colinda con los otros cinco municipios. La ciudad de Ensenada es la cabecera municipal y su principal fuente de ingresos el turismo y la industria pesquera. Se encuentra a 300 km aproximadamente de la

capital del estado, Mexicali. La ciudad de Ensenada se encuentra en una bahía natural llamada “Bahía de Todos Santos”, se ubica al sur de la frontera de Estados Unidos. Ensenada cuenta con 1,688 localidades (INEGI, 2020).

▪ **Crecimiento y distribución de la población.**

La población total del Municipio de Ensenada, en el año 1995 era de 315,289 habitantes. De acuerdo con estimaciones del Consejo Estatal de Población de Baja California, entre 1990 y 1995 la tasa anual de crecimiento fue de 3.5%. La densidad demográfica en 1990 era de 4.95 habitantes por km²; para 1995 lo fue de 6.0 hab/km². De acuerdo al censo del INEGI en 2010 municipio cuenta con una población de 486,639 habitantes los cuales representan el 14.90% del total de la población del estado, mientras que para el 2020 la población total disminuyó a 443,807 lo que representa un 11.8% de la población total del estado, esto no significa que se haya tenido una mayor mortalidad que natalidad en el municipio, sino que fue resultado de que en este año el municipio de Ensenada perdió aproximadamente el 63% de su territorio, como resultado de la municipalización de San Quintín.

La población de Ensenada se encuentra distribuida en un total de 1,688 localidades siendo Ensenada (330,625 habitantes), Maneadero (27,969 habitantes) y El Sauzal (11,371 habitantes) las localidades con mayor población. Esto indica que el 83% de la población se encuentra concentrada en estas localidades, mientras que solo el 27% se distribuye en las otras 1,685 localidades.

▪ **Estructura por sexo y edad.**

De acuerdo con datos del censo de INEGI realizado en 2020, en el municipio de Ensenada existe una relación hombre-mujer de 99.4, con un 49.9% de población masculina y un 50.1% de población femenina. Con una edad media que se presenta en el municipio es de 30 años.

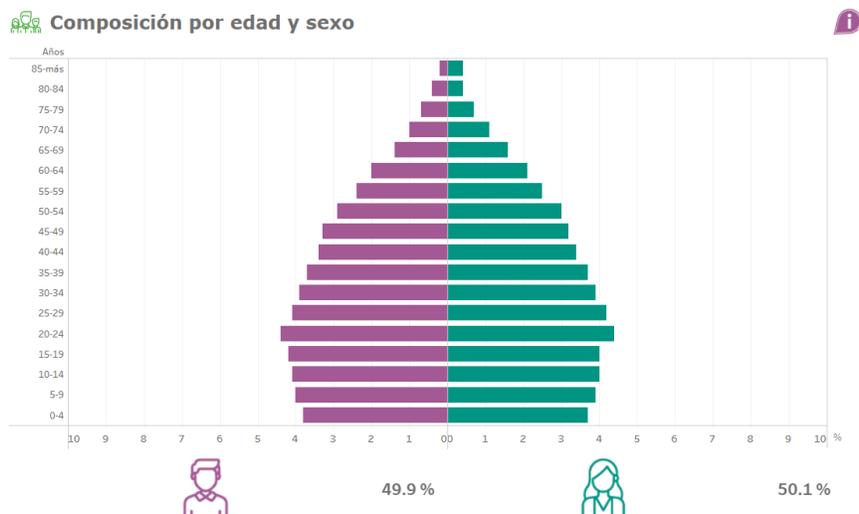


Figura IV.15. Estructura por edades de la población del municipio de Ensenada. Fuente: INEGI, 2020.

▪ **Natalidad y Mortalidad.**

Dentro del proceso de transición demográfica, el Estado de Baja California aparentemente se puede ubicar cerca de la última etapa, ya que se observa una tasa de natalidad decreciente y una tasa de mortalidad relativamente baja.

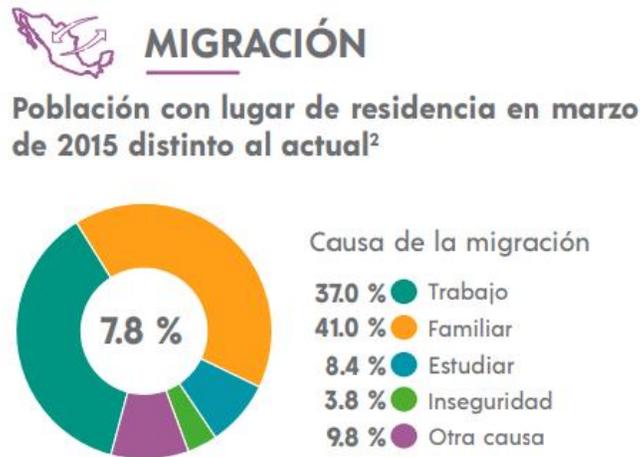
En el municipio de Ensenada se presenta un promedio de hijos nacido vivos de 1.4 mientras que el Porcentaje de hijos fallecidos es de 3.4%.

▪ **Migración.**

En el municipio, la migración en conjunto con otros elementos demográficos ha sido un factor importante en el crecimiento poblacional de esta entidad, ya que nuestra ubicación territorial induce a este movimiento humano, cuyo fin último es la búsqueda de mejores condiciones de vida. El censo de 1990 registra para Ensenada una población no nacida en la entidad de 43% del total. La población migrante provenía principalmente de los Estados de Jalisco con 13.5%, de Sinaloa y Oaxaca el 11.2% respectivamente, el 7.2 había nacido en el Distrito Federal, los que provenían de Michoacán eran el 8.8% y el 8.2% era de Sonora. Sin embargo, en el II Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2005) se registra para Ensenada 12,479 personas (4.79%) entre 5 a 130 años de edad que en el año 2000 residían en otra entidad federativa. En el año 2000 la población migrante provenía principalmente de los Estados de Jalisco con 13.5%, de Sinaloa y Oaxaca el 11.2% respectivamente, el 7.2% había nacido en el Distrito Federal, los que provenían de Michoacán eran el 8.8% y el 8.2% era de Sonora. Para el 2000, la población nativa fue de 50.90%, la no nativa 39.90% y la no especificada fue de 9.20%. Ensenada fue el municipio que ocupó el cuarto lugar

en cuanto a población nacida en otra entidad. Entre los inmigrantes, la motivación principal para desplazarse a la región es la búsqueda de trabajo, hecho que confirma la condición de San Quintín como polo de atracción migratoria y de sus pobladores como inmigrantes laborales.

De acuerdo con datos del censo de INEGI realizado en 2020, la migración del municipio de Ensenada es de 7.8%, siendo las siguientes, las principales causas de dicha migración



² De 5 años y más.

Figura IV.16 Principales causas de la migración en el municipio de Ensenada

▪ Población Económicamente Activa.

La población económicamente activa (PEA) en el municipio de Ensenada, ha mostrado durante el período de 1970 a 1990 un crecimiento en favor del sector terciario de la economía que comprende el comercio y los servicios, ya que en este período aumentó del 46.6% a un 54.1% del total de la PEA., (de 13,287 a 46,899). Por su parte, el sector que más ha disminuido su participación dentro de la PEA en el período referido, es el primario (agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca), al descender su participación del 24.9 % (7,100 personas) del total de la PEA (28,513 personas) al 20.2%, (17,511 personas de un total de 86,690). El sector más estable ha sido el secundario (extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, generación de energía eléctrica y construcción), el cual en 1970 representó el 23.0% (6,558 personas) de la PEA y en 1990 el 22.3%, (19,332 personas); estos datos son congruentes con la tendencia de la población hacia su asentamiento en zonas urbanas como se mencionó anteriormente. Para el 2010 la PEA del municipio fue de 55% de los cuales 60.8% correspondía a los hombres y 39.2% a las mujeres, el cual aumentó en 2020 a 64.1%.

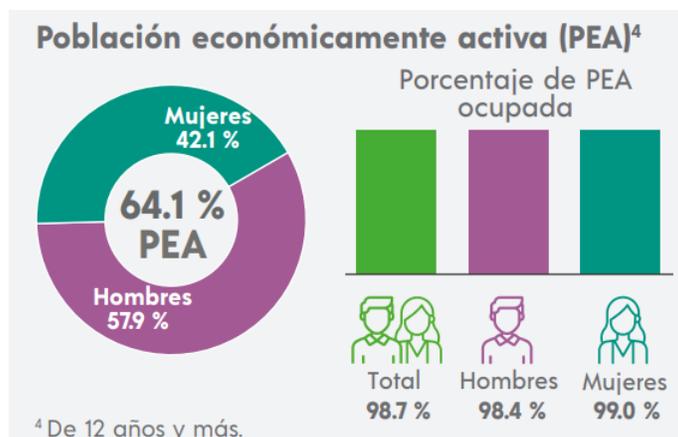


Figura IV.17. Principales causas de la migración en el municipio de Ensenada

▪ **Población económicamente inactiva.**

Con base a estadísticas del INEGI, se evidencia que un porcentaje considerable de la población se encuentra desocupada e inactiva económicamente, lo que quiere decir que no tienen trabajo o no estaban trabajando durante el censo. Dentro de las actividades proyectadas se prevé que localidades aledañas al lugar sean beneficiadas por la generación de nuevos empleos. De acuerdo con datos del censo de INEGI realizado en 2010 la Población no económicamente activa (PNEA) fue de 44.9%, mismo que disminuyó en el 2020 a 35.3%.

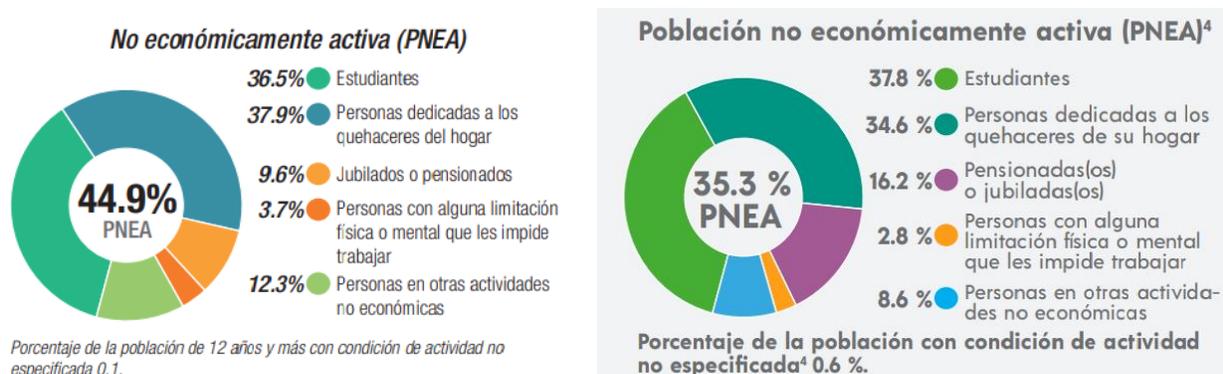


Figura IV.18. Evolución de la población no económicamente activa del municipio de Ensenada en el censo 2010 (izquierda) y 2020 (derecha).

▪ **Distribución de la población activa por sectores de actividad.**

En Ensenada los sectores económicos que agrupan la mayor población de trabajadores asegurados son, la Industria de la transformación con el 31.2%, el sector primario con el 19.5% y el comercio con el 17.0% (CEMDI con datos del IMSS, 2017).

Sector primario

En lo que se refiere a las actividades económicas del sector primario, el centro de población pesca, actividades agrícolas, ganaderas y minería. Esta se concentra en la explotación de materiales pétreos: por un lado, la recolección de arena de los arroyos y la trituración de roca para convertirla en grava. La actividad agrícola se concentra en la Delegación de Maneadero, con la producción de hortalizas, flores y granos principalmente, que en su mayoría es de exportación. La acuacultura tiene un desarrollo menor y oportunidad de desarrollado. La pesquería que destaca es la de atún, jurel, anchoveta, sardina, tiburón, lisa y crustáceos. Las actividades pesqueras comprenden la captura de más de 90 especies marinas incluyendo langosta, lenguado, erizo de mar, camarón, sardina, macarela, así como el aprovechamiento de algas marinas (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).

Sector secundario

En lo que se refiere a las actividades económicas del sector secundario, el CPE cuenta con la industria maquiladora y de la construcción. En Ensenada la actividad maquiladora ha prosperado aun cuando recientemente los insumos han sido mayores a las horas-hombre trabajadas y las remuneraciones en el período 1999-2003, estos últimos se elevaron 0.41% y 59.22% respectivamente. Mientras que los insumos se incrementaron 63.44% y el valor agregado censal bruto 36.94%, lo que nos muestra una gran capacidad instalada inutilizada.

Sector terciario

Dentro del sector terciario los ingresos originados por el comercio en el municipio de Ensenada llegaron en 2003 a 174.8 mdp de una producción bruta total 747.1 mdp. Dentro de las actividades terciarias que se dan son las actividades turísticas y de servicios, ya que se ha observado que en los últimos años se han vuelto considerablemente importantes debido a la consolidación de Ensenada como destino turístico.

Factores socioculturales.

En cuanto a la oferta cultural del Municipio, es la Dirección de Educación y Cultura la que coordina los esfuerzos de las Casas de Cultura; “Miguel de Anda Jacobsen” en Ensenada, ubicada en el Centro Cívico y Cultural Riviera y la de Maneadero, donde se promueven diversos componentes de las artes como la danza, música, pintura, talleres literarios y diversas actividades relacionadas a la promoción de las ciencias. Los programas a los que se les da seguimiento son de promoción y difusión cultural, talleres culturales y cursos de verano.

El área considerada para el desarrollo del proyecto no incluye sitios considerados patrimonio histórico para la localidad, de manera que el desarrollo del proyecto descrito no causa complicaciones a los recursos ni actividades que en él se realicen. Sin embargo, se recomienda observar los siguientes lineamientos generales:

- Disminuir los posibles impactos generados mediante el desarrollo del presente proyecto, a través del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación establecidas en las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental.
- Coordinar los programas de conservación, protección y educación ambiental derivados de la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental. Incrementar la generación de beneficios para la región y sus pobladores mediante acuerdos de desarrollo social, que sean compatibles con la conservación.

IV.3 Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo.

Los servicios ambientales son aquellos beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, y que pueden ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo. La Ley General de Vida Silvestre clasifica los servicios ambientales como: la regulación climática; la conservación de los ciclos hidrológicos; la fijación de nitrógeno; la formación de suelo; la captura de carbono; el control de erosión; la polinización de plantas; el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos. De tal forma, que a su vez la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales promueve el desarrollo de un mercado de bienes y servicios ambientales, que retribuye los servicios prestados por los dueños y poseedores de los recursos forestales a otros sectores de la sociedad, de acuerdo al artículo 133 de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, entre estos, se pueden mencionar “la provisión del agua en calidad y cantidad de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; el paisaje y la recreación, entre otros”. Cuando un ecosistema sufre cambios estructurales, la función de sus componentes también se ve afectada. De acuerdo con la información descrita en este documento, el sistema ambiental de la zona del proyecto se encuentra en términos generales categorizado como “medianamente conservado” pues presentan vegetación nativa en un buen estado de conservación propia del matorral rosetófilo costero, con excepción de algunas áreas donde se observa la presencia antropogénica y algunas zonas incendiadas.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define a los servicios ambientales como “aquéllos que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio de su manejo sustentable, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros” (Art. 7, Fracc LXI, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable).

Los servicios ambientales más conocidos que brindan los bosques, selvas y zonas áridas proporcionan son:

- La protección de las cuencas hidrológicas

- La conservación de la biodiversidad
- La captación de carbono.
- Uso recreativo
- Aportación a la belleza del paisaje

Su pérdida es una de las razones principales por las que la deforestación y pérdida de biodiversidad son causa de preocupación. Muchos de estos valiosos servicios no se intercambian en el mercado y, por lo tanto, no son tomados en cuenta cuando se toman decisiones relacionadas con la administración de los recursos naturales.

Existen muchas maneras de clasificar los beneficios que brindan los bosques y otros ecosistemas naturales. Uno de los marcos de referencia más difundidos distingue entre los diferentes beneficios en términos de si éstos contribuyen directa o indirectamente al bienestar humano y si involucran o no el consumo de los recursos naturales. Este marco de referencia incluye, generalmente, cuatro categorías de valor: los valores de uso directo, los de uso indirecto, los de opción y los de no uso. Se define al valor económico total (VET) de cualquier uso de suelo como la suma de los valores que lo componen, siempre y cuando sean comparables entre sí.

Para el presente estudio se hizo un listado de los principales servicios ambientales para los cuales se analiza su afectación por las actividades del proyecto, mismos que se presentan a continuación.

Geología

El área del proyecto registra pocos cambios principalmente de sus características naturales litológicas geomorfológicas. Como se ha descrito, se modificará la topografía del sitio, ya que es el terreno se caracteriza por ser una meseta sin cambios abruptos de pendiente, sin embargo, la extracción del material una vez que comience la operación del proyecto afectará su relieve natural.

Suelos

La región geográfica seleccionada para el proyecto se caracteriza por ser una zona de suelos uniformes, por lo que no existen suelos que se pueda catalogar como raros o especiales, los suelos presentes en el área no son profundos o especialmente ricos, por lo que no pueden ser utilizados para la siembra de alta producción, además existe el factor limitante del agua, que es escasa en toda la región.

Conservación de ciclos hidrológicos

La zona de estudio no cuenta con escurrimientos superficiales el más cercano es el Arroyo Colonet que se encuentra aproximadamente a 8 km al sureste; sin embargo, las características de las áreas circundantes a este arroyo no se consideran como de rareza, ya que la mayoría del tiempo está seco

y sólo se reactivan en periodos de lluvia prolongada. El sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona con material consolidado con posibilidades bajas de recarga.

Es sabido que los cambios en la cobertura forestal pueden afectar la cantidad y la calidad de los flujos de agua en la parte baja de la cuenca, además de su dinámica temporal. La disponibilidad de agua depende de la capacidad de los ecosistemas para captarla y mantenerla. Es por esto que, se respetará la zona del arroyo que se encuentra dentro del predio y se destinará a protección.

Vegetación y fauna

La vegetación y fauna existente en el área del proyecto tiene amplia representación en toda la región. De hecho, su estado de conservación permite la presencia principalmente de reptiles y pequeños mamíferos al encontrar en ella posibilidades de alimentación y protección principalmente, respecto a la ocurrencia de aves es considerada la posibilidad únicamente de paso. Dada las circunstancias y la caracterización del predio, el cambio de uso de suelo no representa una actividad que comprometa a un ecosistema ni tiene influencia a nivel de cuenca.

Paisaje

El área del proyecto no cuenta con monumentos históricos o áreas de alta congregación por factores culturales. Por otro lado, el conjunto de características propias del paisaje en la zona de estudio, como son: el relieve, la litología y la capa vegetal le confieren a la zona un paisaje natural poco intervenido por la actividad humana, rodeado por predios que conforman una unidad homogénea, intervenida por la actividad agrícola. En otras palabras, la propuesta de modificación del paisaje estaría afectando en forma significativa al predio del proyecto y a la unidad paisajística relativamente circundante, la cual se encuentra intervenida por otras actividades primarias. A esa afirmación habría que añadir que la modificación propuesta cuenta con medidas de prevención y mitigación de impactos.

Fijación de Nitrógeno.

El ciclo del nitrógeno es un importante proceso biológico que se desarrolla entre el suelo y el agua, aire y los organismos vegetales y animales; el nitrógeno se encuentra en forma abundante en el suelo, habitualmente en forma de nitratos que son absorbidos por las raíces de las plantas, ya sea en los vegetales se forman los aminoácidos y las proteínas, propias de los tejidos vegetales, a partir de las proteínas (aminoácidos) de los vegetales. La vida de los vegetales y animales superiores tiende incesantemente a transformar el nitrógeno inorgánico del suelo (nitratos) en nitrógeno orgánico, combinándolo en forma compleja (proteínas). La vida microbiana del suelo restablece el equilibrio, recorriendo un camino inverso; los microbios putrefactivos del suelo atacan los restos nitrogenados, las moléculas proteicas de las excretas y cadáveres, formando amoniac; intervienen más tarde otros microbios, llamados nitrificantes, que oxidan el nitrógeno amoniacal, transformando lo primero en nitritos y después nitratos, que reaccionan con los iones alcalinos del

suelo. Los nitratos en parte son utilizados por los vegetales y el resto se disuelve en agua donde son descompuestos por las bacterias desnitrificantes, que liberan el nitrógeno molecular que pasa al aire. Las bacterias fijadoras de nitrógeno actúan contra la acumulación de todo el nitrógeno del aire: entre estas destacan las ya muy conocidas, *Azotobacter*, *Clostridium*, *Rhizobium* (presentes en las raíces de las leguminosas).

Se concluye que la fijación de nitrógeno, como servicio ambiental, no se pondrá en riesgo, ya que el proyecto en ninguna de sus etapas de ejecución propuestas para cambio de uso de suelo, contempla la remoción de ningún tipo de leguminosa fijadora de nitrógeno y no habrá acumulación excesiva de materia orgánica en el suelo, que pudiera estar liberando nitrógeno.

Captura de Carbono.

Elemento químico de símbolo C, número atómico 6 y peso atómico 12.011. En la naturaleza se encuentra en todos los compuestos orgánicos, es un no metal, solo como elemento libre se presenta en dos formas cristalinas alotrópicas, el diamante y el grafito. El carbono al arder en atmosferas pobres en oxígeno, forma el monóxido de carbono (CO), gas inodoro e incoloro altamente tóxico. El dióxido o anhídrido carbónico (CO₂), otro compuesto gaseoso del carbono, se encuentra libre en las emanaciones volcánicas. Dentro del complejo ciclo del carbono, que se desarrolla entre el suelo, aire y los organismos vegetales y animales, para los cuales el carbono constituye el elemento fundamental de su estructura y metabolismo. El carbono de las sustancias ternarias (hidratos de carbono y lípidos) y cuaternarias (prótidos) da lugar, en el metabolismo oxidativo de los organismos animales a anhídrido carbónico, que se elimina enviándolo al exterior; por otra parte los desechos de cadáveres de animales, junto con partes muertas de vegetales, introducen carbono orgánico del cual una parte pasa a la atmosfera y otra permanece en el terreno en forma de carbonatos y bicarbonatos. Es impreciso definir el valor o índice de aporte de captura de carbono generado por el micro-ecosistema que representa el terreno, sin embargo, no se considera que su pérdida comprometa significativamente este servicio ambiental.

Degradación de Desechos Orgánicos.

El predio presenta una comunidad vegetal conformada por especies características de matorral con poco grado de perturbación, mostrando buena calidad paisajística, con buen estado de vegetación natural. Se considera que la degradación de la materia orgánica en forma natural es un proceso que se podrá controlar reintegrando parte de los desechos orgánicos al suelo resultantes del desmonte, esparciéndolos en algunas partes del terreno donde sea necesario y así este servicio ambiental no se verá afectado significativamente.

Formación del Suelo.

El suelo es un cuerpo natural creado por fuerzas naturales, que actúan sobre materiales naturales, generalmente, se divide en niveles de elementos minerales y orgánicos, de profundidad variables,

los cuales difieren del material original que hay debajo de estos, en morfología, propiedades físicas, constitución, propiedades y composición química, así como en las características biológicas, y los componentes del suelo que son principalmente: material mineral, materia orgánica, aire del suelo y agua del suelo. Los investigadores químicos han descubierto que casi todos los elementos que existen en la naturaleza se hallan presentes en el suelo, la mayoría de estos aparecen solo como vestigios. Por volumen, el suelo seco expuesto al aire contiene del 45 al 50% de material mineral, más o menos el 40% de aire, del 5 al 10% de agua y 4% de materia orgánica. El suelo, es un sistema complicado con propiedades físicas presentes en tres fases; a saber, sólida, líquida y gaseosa. Por lo tanto, la proporción de los cuatro componentes principales del suelo varía mucho de acuerdo con las diferentes clases de suelo, con el lugar y con la profundidad de este, algunas propiedades físicas importantes de los suelos son la textura, la estructura, la densidad, la porosidad, el calor y la temperatura. El depósito geológico, el arrastre glacial, los depósitos arenosos de los desiertos de arena, las arcillas depositadas en los lagos o marinas, las arenas, los aluviones, la grava, la tierra residual resultante de la descomposición de las rocas constituyen los materiales del suelo o los materiales originados de los suelos. Los suelos que forman la delgada cubierta exterior de la tierra se han desarrollado, directa o indirectamente, a partir de los elementos minerales constituidos de la roca. A través de los elementos de intemperización, tanto físicos como químicos, activados por los agentes atmosféricos, las rocas se desintegran y se descomponen para producir material orgánico no fusionado que, a su vez y bajo la influencia de procesos pedogénicos (de formación de suelo) se convierten por último en suelo. Desde las rocas hasta la formación del suelo, los procesos serían los siguientes:

Rocas y minerales, material orgánico, configuración del suelo, intemperización. En términos simples significa que la intemperización precede a la formación del suelo. Normalmente se considera la intemperización como un proceso geológico esencialmente destructivo y principalmente físico-químico por naturaleza. Los procesos de intemperización son analíticos y conducen a la simplificación de sustancias, cuyos productos finales son simples y compuestos; por el contrario, la formación de suelo es un proceso constructivo de naturaleza bioquímica que comprende ciertas influencias biológicas, que conducen al desarrollo de cuerpos complejos del suelo. El relieve es un factor principal en la formación de suelo puesto que modifica la erosión, el clima y la relación agua-aire del suelo. La vegetación, los microbios, los animales y el hombre influyen mucho en los procesos de formación de suelo.

Por lo anterior, la afectación sobre el proceso de formación de suelo se efectuará principalmente por la pérdida de la cobertura vegetal, remoción de suelo y relleno, que modifica superficialmente el relieve del terreno por lo que dicho componente será uno de los más afectados con la realización del proyecto, dada la naturaleza de la topografía, y que el origen de cambio de uso de suelo

intervendrá directamente en la composición (por extracción) y morfología del suelo, se considera que la formación de suelo si se verá comprometida por el presente proyecto.

Control de la Erosión.

Es difícil establecer una separación entre la erosión geológica y la erosión producida por el hombre, en las regiones secas o áridas, las prácticas agrícolas, ganaderas, forestales y de urbanización están encaminadas, en primer término, al buen aprovechamiento del agua y en segundo lugar a la defensa contra la erosión. La cantidad de agua de lluvia o de fusión de las nieves sobre el suelo es mayor de lo que este puede absorber, por lo tanto, el agua escurre sobre la superficie, con suficiente rapidez y el suelo no está suficientemente firme, arrastra partículas del suelo y hay erosión, el grado dependerá de la capacidad de infiltración del suelo, que dependerá de cuatro factores primordialmente:

- La estructura y porosidad del suelo de la superficie.
- La cantidad de agua presente en el suelo.
- La permeabilidad del subsuelo.
- El grado de dilatación de los coloides del suelo.

Los factores fundamentales de la erosión son: la intensidad de lluvia, el tipo de suelo, la pendiente, la cubierta o los restos vegetales presentes en el suelo, la estructura del suelo en la capa superficial y la permeabilidad del subsuelo.

La erosión del suelo, en el sitio donde se pretende realizar el proyecto puede pronosticarse de acuerdo a lo publicado en el *Informe de la situación del medio ambiente en México*, en su compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave y de desempeño ambiental Edición 2012, mismo que hace referencia a las siguientes evaluaciones de degradación del suelo: *Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000* (Semarnat y UACH, 2003) misma que fue desarrollada mediante un estudio indirecto sobre la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica a partir de información cartográfica principalmente de edafología y precipitación, así como modelos paramétricos alimentadas por algunas variables evaluadas en muestras de suelo, cuya estimación resultante es una medida de degradación potencial basado en un pronóstico de pérdidas, arrastre o transporte de partículas de suelo que tendría lugar en caso de no existir cubierta vegetal como efecto combinado de la lluvia, escurrimientos, vulnerabilidad y susceptibilidad a la erosión basada en las propiedades intrínsecas del suelo, etc; y la *Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1: 250 000* (Semarnat y CP, 2003) que a diferencia del anterior, se sustenta en un amplio muestreo en campo que permite determinar de manera directa cuatro procesos de

degradación del suelo -erosión hídrica, erosión eólica, degradación física y química, así como sus causas, tipos específicos y niveles de afectación.

En referencia a la *Evaluación de la Degradación de los Suelos Causada por el Hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. Memoria Nacional 2001- 2002. México. 2003*; la degradación de tierras en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas ocurre por diversos factores entre los que destacan en orden de importancia, la química (15.8%), la erosión eólica (12.7%), la hídrica (10.4%) y la degradación física (5.0%). En la siguiente figura se muestra que en general la península de Baja California no presenta problemas severos de degradación del suelo. Sin embargo, analizando los resultados obtenidos de la *Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000* (Semarnat y UACH, 2003), concuerda con lo calculado en el capítulo VII donde se obtuvo una erosión hídrica actual moderada, una erosión hídrica potencial alta y una erosión eólica ligera. Lo que indica que al removerse la vegetación la erosión en la zona del proyecto aumentaría.

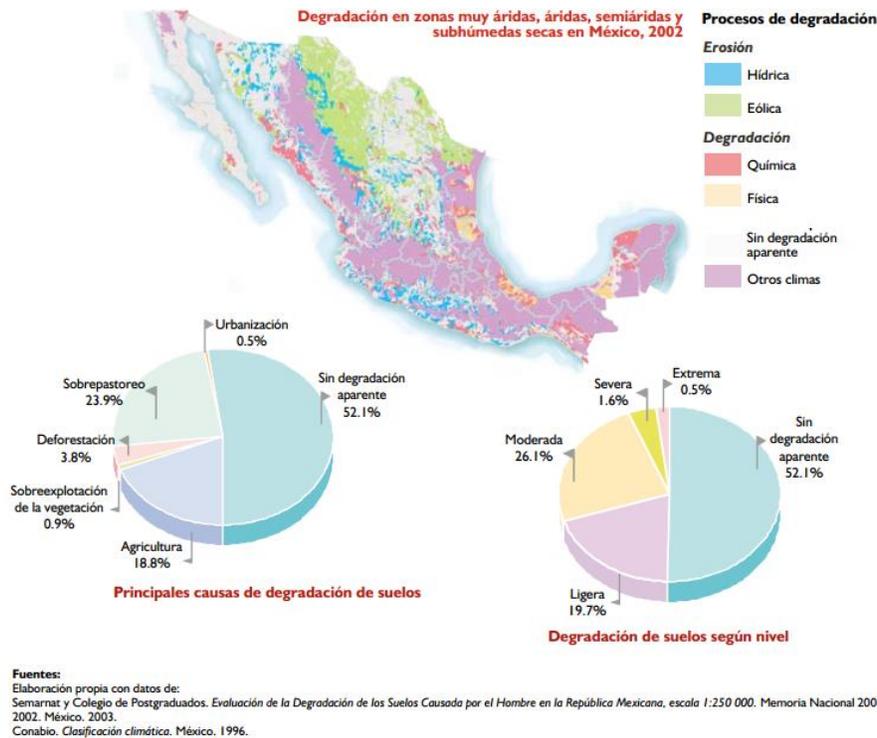


Figura IV.19. Degradación en zonas áridas, muy áridas y subhúmedas secas.

Polinización de Plantas.

La polinización en fisiología vegetal corresponde al transporte de polen (gametos masculinos) al estigma (órgano receptor femenino), cuando este existe, o al ovulo desnudo (gimnospermas), si aquella falta dentro de los sacos polínicos. El polen se diferencia de las anteras, y cuando llega a

la madurez, sale hacia el exterior (dehiscencia), por unas aberturas que aparecen con ese fin en las paredes de dichas anteras. El polen puede llegar a los órganos receptores femeninos de la misma flor (alógamia). El polen es transportado hasta allí por numerosos agentes externos, como el viento, el agua, varias familias de insectos, moluscos, aves, mamíferos, etc. La autogamia solo puede realizarse en plantas monoicas o hermafroditas, pero no existe una estrecha relación o asociación entre hermafroditismo y autogamia. Sin embargo, en general la autogamia se ve favorecida por la misma estructura de la flor hermafrodita a causa de la proximidad del androceo y gineceo. El concepto de autogamia o de alogamia no es absoluto, ya que en muchísimas más especies sobre el mismo estigma pueden caer y desarrollar granos de polínicos, procedentes tanto de la misma flor como de flores diversas. Existen plantas auto-fértiles, que pueden fecundarse por autogamia, son muchísimos los mecanismos de las plantas que contribuyen a garantizar y a favorecer la polinización cruzada, uno de los más comunes, tiene su origen en la madurez no simultánea de los órganos masculinos y femeninos (dicogamia): se denomina protandria, cuando el polen sale de la antera antes de que el gineceo este maduro para su recepción, y protoginia en el caso contrario. Uno de los factores que más contribuye a que se realice la alogamia en los vegetales son las corrientes de aire que llegan a transportar el polen en algunas especies a varios kilómetros de distancia (polinización anemófila). La máxima perfección para conseguir la alogamia se alcanza quizá mediante una forma especial entre plantas e insectos: estos últimos posándose sobre las flores trasladan el polen de una flor a otra, contribuyendo a la fecundación de las mismas, tales insectos reciben el nombre de prónubos y la polinización se denomina entomófila. La pérdida de vegetación de MRC presente en el sitio, no compromete a nivel regional su colaboración del proceso de polinización, ya que este ecosistema se distribuye ampliamente en el Estado, por tanto, no está afectando o poniendo en riesgo la polinización de las plantas significativamente; por consiguiente, este servicio ambiental no será removido por las actividades mineras a realizar.

Control biológico de plagas.

El control biológico de plagas como una actividad en la que se manipulan una serie de enemigos naturales (insectos) llamados depredadores, con el objeto de reducir o incluso llegar a combatir por completo a parásitos que afecten a una plantación determinar, o un aumento descontrolado de una población de alguna especie de insecto que por su aumento desmedido se convierte en plaga. Las plagas se controlan a través de enemigos naturales (control biológico), es decir otros insectos que son depredadores naturales de la plaga, e inofensivos a las plantaciones, cultivos y vegetación adyacente, pudiendo ser muy eficaz aplicado en tiempo y forma, considerando algunos puntos relevantes: Identificación del parásito, o insecto plaga, su estadio biológico, identificar su depredador natural, estimación o la cuantificación del tamaño de la población del parásito, cálculo y estimación de la población a utilizar, y la contratación de un técnico entomológico que efectúe

el control biológico. Para este caso específico no se introducirán plantas o cultivos agrícolas que pudieran afectar de alguna manera el control biológico de las plagas. Se ha contemplado en el presente proyecto de cambio de uso de suelo, que no se modificaran significativamente las poblaciones de insectos presentes en el ecosistema a causa de las obras a realizar en la región.

A continuación, se citan los servicios ambientales que se estiman que se verán afectados de manera puntual por la instrumentación del proyecto:

- a) *La provisión del agua en calidad y cantidad.* Se propone poner a salvo el recurso hidráulico del acuífero, ya que no se emplearía como fuente de abasto. El propio desmonte incorporaría un impacto sobre el recurso, ya que altera el proceso de recarga en la superficie desmontada. El dosel de la vegetación y el colchón de materia orgánica propician que el agua de lluvia logre infiltrarse, evitándose su escurrimiento. Con la pérdida de la vegetación, no existirá la aportación de este servicio ambiental en el sitio del proyecto.
- b) *La modulación o regulación climática.* Las oscilaciones diurnas y nocturnas persisten por mayor tiempo en áreas provistas con vegetación. Por consecuencia del cambio de uso de suelo del proyecto, este servicio probablemente se verá afectado, ocasionando la pérdida de humedad, pudiendo incrementarse la velocidad de los vientos, disminuyendo las horas sombras durante el día, lo que pudiera ocasionar la desregulación de la temperatura en el punto de desmonte. No se tienen evidencias para suponer que este servicio pudiera alterarse más allá de la superficie desmontada.
- c) *La captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales.* El sitio del proyecto se caracteriza por tener baja abundancia y riqueza, sin embargo, los servicios ambientales que ofrece el área del proyecto, representado por una comunidad preferentemente de especies arbustivas bajas poseen gran cantidad de carbón. Su contabilización permite tener una referencia formal para conocer la dimensión de la pérdida respecto al servicio que proporciona en este ecosistema.
- d) *El paisaje y la recreación.* Estos elementos forman, sin lugar a duda, un atractivo visual y esparcimiento de un medio natural; sin embargo, el cambio de uso de suelo tiene como premisa que la vocación del predio lo hace ser poco relevante en términos de recreación y paisaje, es decir, el efecto en estos servicios se asume bajo al menos para la componente de paisaje asociada a los terrenos que rodean el predio que están sin modificar.

Se realizó una evaluación de los Servicios Ambientales que pudieran ser afectados utilizando una adaptación de la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales descritos en el capítulo XI de este documento. Esta metodología consistió en la identificación, previsión,

interpretación y medición los Servicios Ambientales que pudieran ser afectados por el proyecto. A continuación, se presenta la matriz de valoración de impactos en los servicios ambientales, el significado de cada valor asignado se describe en la metodología del capítulo XI.

Tabla IV.XIV Evaluación de los Servicios Ambientales que pudieran ser afectados

Servicio Ambiental	Extensión	Duración	Intensidad	Sinergia	Importancia	Reversibilidad	Mitigación
Regulación climática	1	2	1	1	0,33	1	2
Conservación de los ciclos hidrológicos	1	2	1	1	0,33	1	2
Fijación de nitrógeno	1	2	1	1	0,33	1	2
Captura de carbono y generación de oxígeno	1	2	1	1	0,33	1	2
Degradación de desechos orgánicos	1	2	2	1	0,42	1	2
Formación de suelo	1	2	4	1	0,58	1	2
Control de la erosión	1	2	4	1	0,58	1	2
Polinización de plantas	1	2	2	1	0,42	1	2
Control biológico de plagas	1	2	1	1	0,33	1	2
Paisaje y recreación	1	4	4	1	0,75	2	2
Conservación de la biodiversidad	1	4	4	1	0,75	2	2

Considerando los intervalos de magnitud de impacto se tiene que los servicios ambientales presentaran la siguiente afectación por el desarrollo del proyecto.

Tabla IV.XV. Escalas para asignar las categorías de importancia de los impactos.

Servicio Ambiental	Importancia
Regulación climática	Baja
Conservación de los ciclos hidrológicos	Baja
Fijación de nitrógeno	Baja
Captura de carbono y generación de oxígeno	Baja
Degradación de desechos orgánicos	Baja
Formación de suelo	Media
Control de la erosión	Media
Polinización de plantas	Baja
Control biológico de plagas	Baja
Paisaje y recreación	Alta
Conservación de la biodiversidad	Media

De los impactos a los servicios ambientales por las actividades del proyecto se tuvieron siete de baja importancia, dos de importancia media y dos de importancia alta. Estos últimos fueron sobre el factor paisaje y recreación y la conservación de la biodiversidad, pues estos servicios serán los mayormente afectados por el CUS al realizar la remoción de la vegetación.

IV.5 Análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;

El suelo es un cuerpo natural creado por fuerzas naturales, que actúan sobre materiales naturales, generalmente, se divide en niveles de elementos minerales y orgánicos, de profundidad variables, los cuales difieren del material original que hay debajo de estos, en morfología, propiedades físicas, constitución, propiedades y composición química, así como en las características biológicas, y los componentes del suelo que son principalmente: material mineral, materia orgánica, aire del suelo y agua del suelo. El suelo, es un sistema complicado con propiedades físicas presentes en tres fases; a saber, sólida, líquida y gaseosa. Por lo tanto, la proporción de los cuatro componentes principales del suelo varía mucho de acuerdo con las diferentes clases de suelo, con el lugar y con la profundidad de este, algunas propiedades físicas importantes de los suelos son la textura, la estructura, la densidad, la porosidad, el calor y la temperatura. Los suelos que forman la delgada cubierta exterior de la tierra se han desarrollado, directa o indirectamente, a partir de los elementos minerales constituidos de la roca. A través de los elementos de intemperización, tanto físicos como químicos, activados por los agentes atmosféricos, las rocas se desintegran y se descomponen para producir material orgánico no fusionado que, a su vez y bajo la influencia de procesos pedogénicos (de formación de suelo) se convierten por último en suelo. Normalmente se considera la intemperización como un proceso geológico esencialmente destructivo y principalmente físico-químico por naturaleza. Los procesos de intemperización son analíticos y conducen a la simplificación de sustancias, cuyos productos finales son simples y compuestos; por el contrario, la formación de suelo es un proceso constructivo de naturaleza bioquímica que comprende ciertas influencias biológicas, que conducen al desarrollo de cuerpos complejos del suelo. El relieve es un factor principal en la formación de suelo puesto que modifica la erosión, el clima y la relación agua-aire del suelo. La vegetación, los microbios, los animales y el hombre influyen mucho en los procesos de formación de suelo.

Por lo anterior, la afectación sobre el proceso de formación de suelo se efectuará principalmente por la pérdida de la cobertura vegetal, remoción de suelo y relleno, que modifica superficialmente el relieve del terreno cuyo efecto se realizará de manera puntual y limitada, dada la naturaleza de la topografía, y que el origen de cambio de uso de suelo no intervendrá en la composición, ni modificará las condiciones ambientales elementales de formación de suelo.

Los factores fundamentales de la erosión son: la intensidad de lluvia, el tipo de suelo, la pendiente, la cubierta vegetal o los restos vegetales presentes en el suelo, la estructura del suelo en la capa superficial y la permeabilidad del subsuelo.

La erosión del suelo, en el sitio donde se pretende realizar el proyecto puede pronosticarse de acuerdo a lo publicado en el *Informe de la situación del medio ambiente en México*, en su compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave y de desempeño ambiental Edición 2012, mismo que hace referencia a las siguientes evaluaciones de degradación del suelo: *Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000* (Semarnat y UACH, 2003) misma que fue desarrollada mediante un estudio indirecto sobre la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica a partir de información cartográfica principalmente de edafología y precipitación, así como modelos paramétricos alimentadas por algunas variables evaluadas en muestras de suelo, cuya estimación resultante es una medida de degradación potencial basado en un pronóstico de pérdidas, arrastre o transporte de partículas de suelo que tendría lugar en caso de no existir cubierta vegetal como efecto combinado de la lluvia, escurrimientos, vulnerabilidad y susceptibilidad a la erosión basada en las propiedades intrínsecas del suelo, etc; y la *Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1: 250 000* (Semarnat y CP, 2003) que a diferencia del anterior, se sustenta en un amplio muestreo en campo que permite determinar de manera directa cuatro procesos de degradación del suelo -erosión hídrica, erosión eólica, degradación física y química, así como sus causas, tipos específicos y niveles de afectación.

Metodología

La evaluación del grado de erosión o pérdida de suelo en la microcuenca se realizó con base a la metodología propuesta por Figueroa *et al*, (1992) quien emplea la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) (Wischmeier y Smith, 1965), para estimar y/o predecir las pérdidas de suelo promedio anuales. Este modelo empírico es una de las metodologías recomendada por el Natural Resources Conservation Service (NRCS) del Departamento de agricultura de los Estados Unidos y uno de los modelos más usado en la actualidad.

Este modelo, ayuda a predecir las variaciones en la erosión en función de los cambios en el uso y manejo del suelo y vegetación, a la vez que auxilia en la selección de éstos mediante la siguiente ecuación.

$$A = R K L S C P$$

Las variables se dividen en dos tipos, físicas o cuantitativas:

A = Monto de la pérdida de suelo [t ha-1]

R = Factor de erosividad de la lluvia en [MJ mm / ha hr año]

K = Factor de erosionabilidad del suelo en [t ha hr / ha MJ mm]

L = Factor del grado de longitud de la pendiente [adimensional]

S = Factor del grado de pendiente [adimensional]

Y las variables cualitativas:

C = Factor del manejo de vegetación [adimensional]

P = Factor de prácticas mecánicas en el manejo de la vegetación agrícola [adimensional]

Debido a que las variables cualitativas son factores manipulables o antropogénicos, los cuatro primeros factores, en conjunto, definen lo que se denomina erosión potencial, la cual es una condición teórica, bajo la cual el suelo no presenta protección alguna, y como su nombre lo indica es la condición máxima potencial de erosión para un punto o sitio dado. Por su parte los factores C y P son elementos atenuantes de la erosión potencial, por lo que una buena injerencia antropogénica sobre estos determina un terreno sustentable o en proceso de degradación.

FACTOR DE EROSIVIDAD POR LLUVIA, R

La erosividad de la lluvia es definida como la capacidad potencial de ésta para provocar erosión y es medida a partir de los índices de erosividad, de los cuales el de más aplicación es el índice EI30 propuesto por Wischmeier y es definido como el producto de la energía cinética total de la lluvia por la intensidad máxima en 30 minutos. Mide el efecto en que la erosión por salpicamiento y la turbulencia del flujo se combinan con el escurrimiento para remover las partículas del suelo separadas por éste (Figueroa *et. al.*, 1991). En pocas palabras es la suma de valores de erosividad de tormentas individuales, expresado como:

$$R = \sum_{i=1}^n (EI_3)_i$$

Dónde:

E = energía cinética de la lluvia en $\text{kg m (m}^2 \text{ mm)}^{-1}$

I30 = intensidad de la lluvia en 30 min en mm h^{-1} y

n = número de tormentas en el año

En el caso de México, se tiene un mapa de isoerosividad con información de 53 estaciones meteorológicas con periodos que varían de cuatro a once años (Cortés, 1991). Los promedios anuales encontrados para el índice EI30 van de 800 a 16,800 MJ mm / ha hr año. Dado el escaso número de estaciones con pluviógrafos en el país y la baja escala del plano, fue conveniente regionalizar las estaciones a fin de caracterizar áreas sujetas a condiciones similares de lluvia. De esta manera Cortés formó catorce regiones diferentes para la república, con referencia a la erosividad de la lluvia. Además, se generaron mediante análisis de regresiones ecuaciones que permiten la estimación del factor R de la EUPS en función de la lluvia anual para cada región.

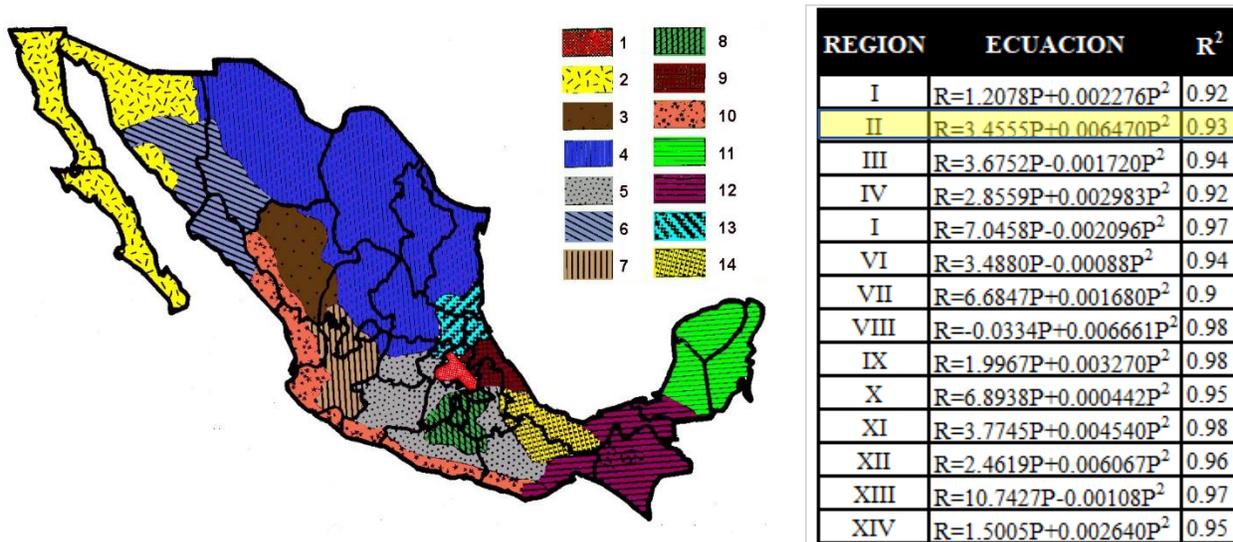


Figura IV.20. Mapa de erosividad y ecuaciones para estimar la erosividad de la lluvia (R) en las diferentes Regiones del país (Cortés 1991).

Debido a que la zona del proyecto se encuentra en la Región 2 le corresponde la siguiente Ecuación de Regresión:

$$R = 3.4555P + 0.006470P^2$$

Dónde:

R = Factor de erosividad de la lluvia (MJ mm / ha hr año)

P = Precipitación (mm año⁻¹)

Los Datos de Precipitación Total Anual, se obtuvo de la página del Servicio Meteorológico Nacional, de la Comisión Nacional del Agua en combinación con las Isoyetas ya elaboradas por INEGI (IV.2.2.1 Medio abiótico/ Clima/ Tipo de clima). Para este caso se utilizaron los datos normalizados de las estaciones climatológicas de la zona 2120 Ejido México para la fecha de 1951-2010. Por lo que el resultado de la aplicación de la fórmula:

$$R = 3.4555(195.3) + 0.006470(195.3)^2$$

Al realizar este cálculo para nuestro proyecto se obtuvo una Erosividad de la lluvia **R= 921.64 MJ mm / ha hr año.**

FACTOR DE EROSIONABILIDAD DEL SUELO, K

La erosionabilidad del suelo indica la susceptibilidad de un suelo a la erosión y está influida por algunas propiedades de los mismos, tales como distribución del tamaño de las partículas primarias, materia orgánica, estructura del suelo, óxidos de hierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado (Cook, 1936),

Método para determinar el factor K de erosionabilidad de la EUPS

En 1971 Wischmeier *et al.* elaboraron un nomograma que permite evaluar el factor K (t ha hr / MJ mm ha) a través de la proporción en porcentajes de limos, arenas y materia orgánica del suelo, sin embargo, en la actualidad resulta muy sencillo aplicar dicha expresión a un sin número de unidades edafológicas mediante hojas de cálculo ya establecidas por la FAO. Mediante la unidad de clasificación del suelo FAO/UNESCO se clasifico el tipo de suelo dominante como Solonetz (SN) de textura media. La ventaja de este método es su sencillez y en la disponibilidad de la información, considerando que los mapas de edafología escala 1: 250,000 publicados por la INEGI, contienen esta información (unidad de suelo, grupo textural y fase gravosa o pedregosa).

Una vez encontrada la clasificación del tipo de suelo (Solonetz de textura media) que se encuentra en la zona del proyecto es principalmente se le asigna el valor del factor K de erosionabilidad correspondiente, el cual en nuestro caso es de:

$$\mathbf{K= 0.079}$$

Tabla IV.XVI Valores del Factor K, para cada Tipo de Suelo, según la Clasificación de FAO.

OREDEN	TEXTURA			OREDEN	TEXTURA			CLASIFICACION FAO	
	G	M	F		G	M	F		
A	0,026	0,04	0,013	N(d,e,b)	0,026	0,04	0,013	ACRISOLESQ	A
Af	0,013	0,02	0,007	O(d,e,x)	0,053	0,079	0,026		
Ag	0,026	0,04	0,013	P	0,053	0,079	0,026	CAMBISOLES	B
Ab	0,013	0,02	0,007	P	0,026	0,04	0,013		
Ao	0,026	0,04	0,013	N(d,e,b)	0,013	0,02	0,007	CHERNOZEM	C
Ap	0,053	0,079	0,0296	O(d,e,x)	0,013	0,02	0,007		
B	0,026	0,04	0,013	P	0,053	0,079	0,026	PODZOLUVISOLES	D
Bc	0,026	0,04	0,013	P	0,053	0,079	0,026		
Bd	0,026	0,04	0,013	P	0,053	0,079	0,026	RENDZINAS	E
Be	0,026	0,04	0,013	P	0,026	0,04	0,013		
Bf	0,013	0,02	0,007	PI	0,026	0,04	0,013	FERRASOLES	F
Bg	0,026	0,04	0,013	Po	0,053	0,079	0,026		
Bh	0,0413	0,02	0,007	Pp	0,053	0,079	0,026	GLEYSOLES	G
Bk	0,026	0,04	0,013	Q(a,c,f,l)	0,013	0,02	0,007		
Bv	0,053	0,079	0,026	R	0,026	0,04	0,013	FEOZEM	H
Bx	0,053	0,079	0,026	Re	0,026	0,04	0,013		
C(g,h,b,l)	0,013	0,02	0,007	Rc	0,013	0,02	0,007	LITOSOLES	I
D(d,e,g)	0,053	0,079	0,026	Rd	0,026	0,04	0,013		
E	0,013	0,02	0,007	Rx	0,053	0,079	0,026	FLUVISOLES	J
F(a,b,o,p,r)	0,013	0,02	0,007	S	0,053	0,079	0,026		
G	0,026	0,04	0,013	Sg	0,053	0,079	0,026	KASTAÑOZEM	K
Gc	0,013	0,02	0,007	Sc	0,026	0,04	0,013		
Gd	0,026	0,04	0,013	So	0,053	0,079	0,026	LUVISOLES	L
Ge	0,026	0,04	0,013	T	0,026	0,04	0,013		
Gh	0,013	0,02	0,007	Th	0,013	0,02	0,007	GREYZEM	M
Gm	0,013	0,02	0,007	Tm	0,013	0,02	0,007		
Gp	0,053	0,079	0,026	To	0,026	0,04	0,013	NITOSOLES	N
Gx	0,053	0,079	0,026	Tv	0,026	0,04	0,013		
Gv	0,053	0,079	0,026	U	0,013	0,02	0,007	HISTOSOLES	O
H(c,g,h,l)	0,013	0,02	0,007	V(c,p)	0,053	0,079	0,026		
I	0,013	0,02	0,007	W	0,053	0,079	0,026	PODZOLES	P
J	0,026	0,04	0,013	Wd	0,053	0,079	0,026		
Jc	0,013	0,02	0,007	We	0,053	0,079	0,026	ARENOSOLES	R
Jd	0,026	0,04	0,013	Wh	0,026	0,04	0,013		
Je	0,026	0,04	0,013	Wm	0,026	0,04	0,013	REGOSOLES	R
Jt	0,053	0,079	0,026	W	0,053	0,079	0,026		
Jp	0,053	0,079	0,026	Wx	0,053	0,079	0,026	SOLONETZ	S
K(h,k,l)	0,026	0,04	0,013	X(b,k,l,y)	0,053	0,079	0,026		
L	0,026	0,04	0,013	Y(h,k,l,t)	0,053	0,079	0,026	ANDOSOLES	T
La	0,053	0,079	0,026	Z	0,026	0,04	0,013		
Lc	0,026	0,04	0,013	Zg	0,026	0,04	0,013	RANKERS	U
Lf	0,013	0,02	0,007	Zm	0,013	0,02	0,007		
Lg	0,026	0,04	0,013	Zc	0,026	0,04	0,013	VERTISOLES	V
Lk	0,026	0,04	0,013	Zt	0,053	0,079	0,026		

G = Textura Gruesa, M = Textura Media y F = Textura Fina.

FACTOR DE LONGITUD DE LA PENDIENTE, L

Este factor representa el efecto de la topografía sobre la erosión del suelo. La erosión aumenta conforme se incrementa la longitud del terreno (L) en el sentido de la pendiente y la inclinación de la superficie (S) se hace mayor (Figuroa *et al.*, 1991). Los dos efectos se evalúan en campo por separado y son considerados en la EUPS también en forma separada como L y S, aunque se recomienda considerarla como un solo factor LS

El factor L es definido como la distancia del punto de origen del flujo superficial al punto donde la pendiente decrece hasta que ocurre sedimentación o el escurrimiento entra a una red de drenaje o a un canal construido. Se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$L = [\lambda/22.13]^m$$

Dónde:

λ = Longitud de la pendiente proyectada en un plano horizontal (m)

m = Coeficiente que depende del grado de la pendiente (varía de 0.2 a 0.5 y es adimensional)

El factor S indica el grado de inclinación de la pendiente. La pérdida de suelo se aumenta más rápidamente con la inclinación de la pendiente que con la longitud (Wischmeier y Smith, 1978), siendo este factor más determinante que la longitud de la misma. El Factor S se evalúa:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} * 100$$

Donde:

S = Pendiente media del terreno (%).

H_i = Altura de la parte baja del terreno

H_f = Altura de la parte alta del terreno.

L = Longitud del terreno de punto H_f a punto.

En la zona del proyecto el relieve no varía de manera significativa, por lo que se tomó un perfil representativo de la zona para la estimación de la pendiente y su grado de inclinación.

Para calcular el coeficiente que depende del grado de la pendiente (m) se tienen valores ya establecidos en la siguiente tabla. Este coeficiente varía de 0.2 a 0.5, dependiendo la pendiente.

Tabla IV.XVII Valores de m en función del grado de pendiente

Grado de pendiente %	% Valor m	Grado de pendiente %	% Valor m
< 1	0.2	3 – 5	0.4
1 – 3	0.3	> 5	0.5

Como resultado de la tabla anterior obtenemos que el coeficiente m para las zonas del proyecto es de 0.5.

Dado que en la EUPS dichos factores son multiplicativos, se puede unir ambas ecuaciones obteniendo el valor conjunto del factor por topografía LS, Becerra, 1999;

$$LS = (\lambda/22.13)^m (0.065 + 0.045s + 0.0065s^2)$$

Factor L	Factor S	Coefficiente m	Factor LS
2.00	9.93	0.5	2.32

EROSIÓN POTENCIAL.

Con estos datos se puede obtener la erosión potencial la cual es una condición teórica, bajo la cual el suelo no presenta protección alguna, y como su nombre lo indica es la condición máxima potencial de erosión para un punto o sitio dado. Esta se obtiene con las variables cuantitativas (los cuatro primeros factores) de la ecuación.

$$E_p = R K L S$$

Tabla IV.XVIII Grado de erosión del suelo conforme a la clasificación de erosión potencial.

EROSION	PERDIDA DE SUELO (ton/ha/año)
Nula	< 5
Ligera	5 – 10
Moderada	10 – 50
Alta	50 – 200
Muy alta	> 200

Debido a que el valor de la erosión potencial para la zona del proyecto presenta valores de 169.15 ton/ha/año, la pérdida de suelo por erosión potencial se clasifica como de alta, lo cual se encuentra por encima del Mapa de Erosión hídrica Potencial del suelo (SEMARNAT, 2002) mismo que registra una erosión que va de ligera a moderada para la región.

FACTOR POR CUBIERTA VEGETAL, C

El factor de manejo de cultivo y cobertura del suelo (factor C), representa la capacidad de la vegetación para impedir el arrastre de sedimentos; es decir, si el suelo permanece desnudo durante la época de lluvias, su capacidad de permitir el arrastre de material es más alta que si tuviese algún

tipo de cobertura, de tal forma que su determinación requiere de un análisis temporal, donde se conjuga la presencia de lluvia (factor R), con la desnudez del suelo. Debido a que este parámetro representa un factor de reducción de erosión, carece de unidades.

Es en esencia uno de los factores importantes para evitar la pérdida de suelo en un terreno. El Factor C se da generalmente en términos de su valor promedio anual para una combinación dada de vegetación presente, sistemas de cultivo, manejo y lluvia.

Montes *et al.* (2011) presentaron un procedimiento para el cálculo del factor C a partir de la integración de factores que afectan la erosión como las etapas de crecimiento vegetal, los efectos de cultivos y manejo, las pérdidas relativas de suelo y el índice de Erosividad de la lluvia.

Tabla IV.XIX Valores del Factor C, de acuerdo al tipo de cobertura del suelo.

Vegetación y/o uso de suelo	C	Vegetación y/o uso de suelo	C
Bosque de ayarín	0.01	Pastizal gipsofilo	0.25
Bosque de cedro	0.01	Pastizal halofilo	0.25
Bosque de encino	0.10	Pastizal inducido	0.02
Bosque de encino-pino	0.01	Pastizal natural	0.07
Bosque de galería	0.10	Popal	0.85
Bosque de oyamel	0.01	Pradera de alta montaña	0.05
Bosque de pino	0.01	Sabana	0.54
Bosque de pino-encino	0.01	Sabanoide	0.54
Bosque de tascate	0.01	Selva alta perennifolia	0.45
Bosque de mesofilo de montaña	0.01	Selva alta subperennifolia	0.45
Chaparral	0.65	Selva baja caducifolia	0.50
Manglar	0.10	Selva baja espinosa caducifolia	0.50
Matorral crasicaule	0.65	Selva baja espinosa subperennifolia	0.50
Matorral de coníferas	0.20	Selva mediana caducifolia	0.45
Matorral desértico microfilo	0.25	Selva mediana perennifolia	0.45
Matorral desértico roetofilo	0.25	Selva mediana subcaducifolia	0.45
Matorral espinoso tamaulipeco	0.45	Tular	0.10
Matorral rosetofilo costero	0.25	Vegetación de desiertos arenosos	0.85
Matorral sarcocaulo	0.25	Vegetación de dunas costeras	0.85
Matorral sarco-crasicaule	0.25	Vegetación de galería	0.85
Matorral sarco-crasicaule de neblina	0.25	Vegetación halófila	0.85
Matorral submontano	0.35	Zona urbana	0.005
Matorral subtropical	0.12	Cuerpos de agua	1.0
Mezquital	0.65	Agricultura en riego	0.55
Palmar inducido	0.75	Agricultura de temporal	0.75
Palmar natural	0.75	Agricultura de humedad	0.25

De acuerdo a esta tabla, caso particular del predio el valor de Factor “C” se considera que el factor C es considerado factor atenuante y toma valores de 0 a 1, aumenta cuando el suelo está desnudo, sin cobertura vegetal y en barbecho y tiende a disminuir a medida que aumenta la cobertura vegetal en densidad y frecuencia.

De acuerdo con la clasificación anterior y a la clasificación de INEGI en el Mapa de Uso de Suelo y Vegetación, la zona del proyecto presenta un tipo de vegetación matorral roseto filo costero (MRC) por lo que el valor de C es de 0.25.

FACTOR POR PRÁCTICAS MECÁNICAS. FACTOR P.

Este factor indica la proporción del suelo perdido en las prácticas mecánicas de manejo del suelo específicas con relación a las pérdidas de suelo en cultivos a lo largo de la pendiente (Wischmeier y Smith, 1978). En la EUPS el valor P varía de 0 a 1 e indica el valor de la práctica de conservación, y toma el valor de 1 cuando el área presenta vegetación y no está bajo prácticas de manejo agrícola.

Tabla IV.XX. Valores asignados al factor "P" (Wischmeier, 1978).

PRACTICA	VALOR DE P
Surcado al contorno	0.75 – 0.90
Surcado recto	0.80 – 0.95
Franjas de contornos	0.60 – 0.80
Terraza (2-7% de pendiente)	0.50
Terraza (7-13% de pendiente)	0.50
Terraza (>13% de pendiente)	0.80
Terraza de banco	0.10
Terraza de banco en contrapendiente	0.05

Debido a que la zona del proyecto donde se pretende el CUS no presenta prácticas de manejo agrícola, el valor tomado para este factor corresponde a 1.

EROSIÓN ACTUAL.

Con estos datos se puede obtener la erosión potencial la cual es una condición teórica, bajo la cual el suelo no presenta protección alguna, y como su nombre lo indica es la condición máxima potencial de erosión para un punto o sitio dado. Esta se obtiene con las variables cuantitativas (los cuatro primeros factores) de la ecuación.

$$E_p = R K L S C P$$

EROSIÓN POR TIPO DE COBERTURA VEGETAL.

Considerando que la zonificación que se hizo para el área potencial a CUS presenta un tipo de vegetación de halófila con transición a MRC, por lo que la erosión por tipo de cobertura vegetal queda de la siguiente forma.

Tabla IV.XXI. Valores de la erosión en ton/ha/año para las diferentes zonas del proyecto

Factor R	Factor K	Factor LS	Factor C	Factor P	Superficie (ha)	Ton/ha/año
921.64	0.079	2.32	0.25	1	10	42.29

Si comparamos los datos de erosión actual con los datos de erosión potencial registrados para México encontramos que coincide pues ambos caen en la categoría de moderada.

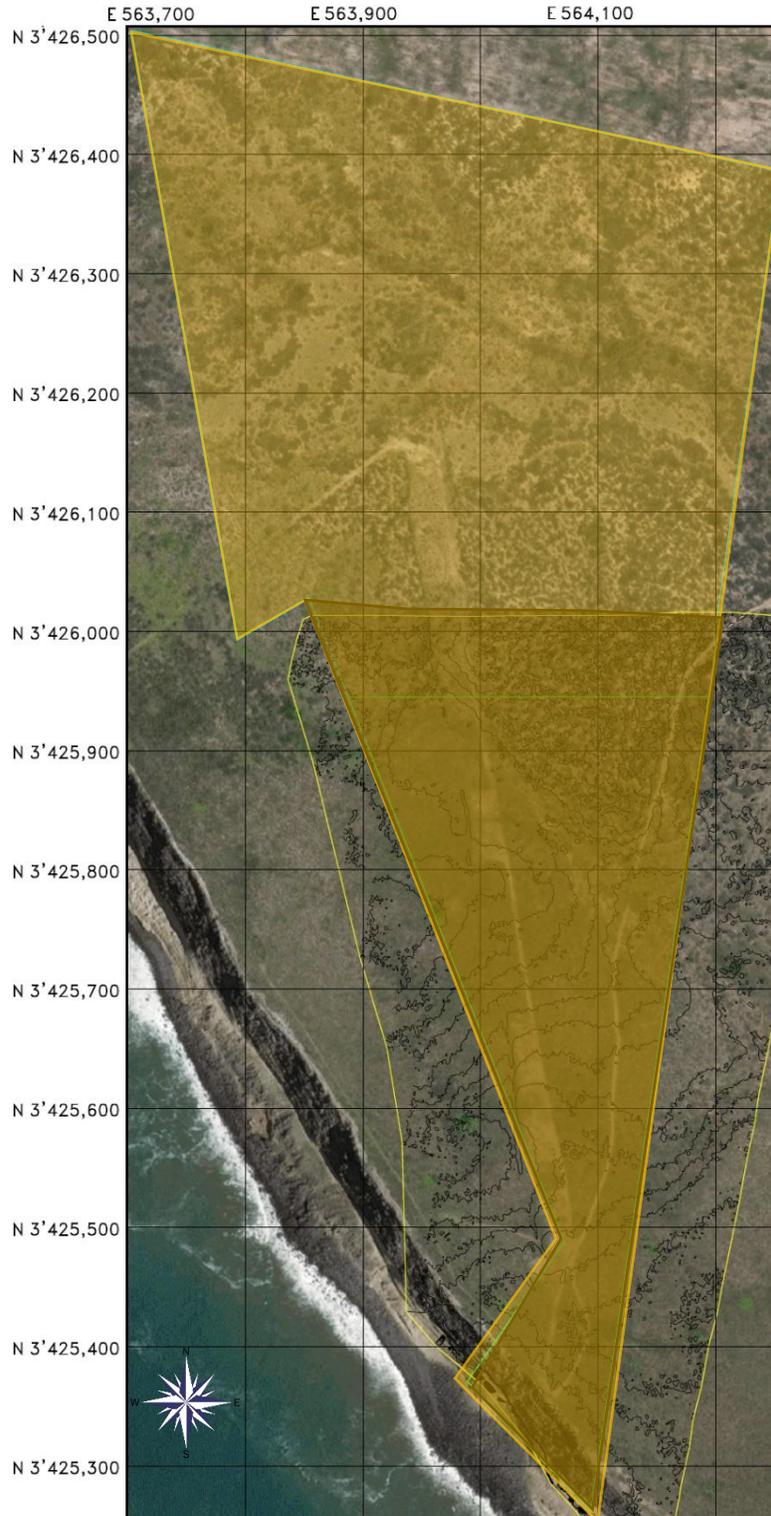


Figura IV.21. Mapa de pérdida del suelo por erosión actual hídrica (moderada) y erosión potencial (alta) del predio definida por clases.

EROSIÓN EÓLICA.

La erosión eólica es el evento mediante el cual se produce la remoción del material superficial, la selección y el transporte por medio del viento (EROSIÓN EÓLICA: PROCESOS Y PREDICCIÓN. Daniel E. Buschiazzi & Silvia B. Aymar).

Para el cálculo de la capa de erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se desarrolló tomando como base el modelo propuesto por la FAO e el año 1980 adaptado por la entonces SEDUE en 1988. La fórmula universal de estimación de pérdida de suelo por causa del viento o erosión eólica es la siguiente.

$$Ee = IAVIE \times CATEX \times CAUSO$$

Donde:

Ee= Erosión eólica (ton/ha/año)

CATEX = Calificación de textura y fase física

IAVIE = Índice de agresividad del viento

CAUSO= Calificación por uso de suelo

INDICE DE AGRESIVIDAD DEL VIENTO (IAVIE)

El Índice de agresividad del viento

$$IAVIE = 160.8252 - 0.7660 (PECRE)$$

Donde

PECRE = Periodo de Crecimiento,

Periodo de Crecimiento (PECRE)

Es el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de vegetación y se obtiene a partir de la Carta de Precipitación, empleando la siguiente fórmula:

$$PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC)^2 - 33.1019.$$

Dónde:

PREC= Precipitación media anual (mm)

Al igual que con la erosión hídrica los datos de Precipitación Media Anual, se obtuvo de la página del Servicio Meteorológico Nacional, de la Comisión Nacional del Agua en combinación con las Isoyetas ya elaboradas por INEGI (IV.2.2.1 Medio abiótico/ Clima/ Tipo de clima).

Por lo que **PECRE = 12.51** y **IAVIE=151.24**

CALIFICACIÓN DE TEXTURA Y FASE FÍSICA (CATEX)

Esta calificación se obtiene a partir de la carta de Edafología y de propiedades físicas y químicas que se obtuvieron de las tomas de muestra de cada unidad de suelo.

Cabe destacar que la base de datos debe contener información de “Tipo de suelo, clave del tipo de suelo, textura (gruesa, media o fina), fase física (gravosa, pedregosa, lítica o petrocalcica), una vez obtenida esta información se utilizó la siguiente tabla para la clasificación de la textura los suelos (CATEX) no calcáreos.

Tabla IV.XXII. Clasificación CATEX para suelos no calcáreos

CATEX	TEXTURA Y FASE DE SUELO NO CALCAREO	CATEX	TEXTURA Y FASE DE SUELO NO CALCAREO
3.5	1 (gruesa)	1.75	1 y fase gravosa o pedregosa.
1.25	2 (media)	0.62	2 y fase gravosa o pedregosa.
1.85	3 (fina)	0.92	3 y fase gravosa o pedregosa.

El tipo de suelo que se encuentra en la zona del proyecto es principalmente regosol con textura media por lo que el CATEX de la zona del proyecto es de 1.25.

CALIFICACIÓN DE USO DE SUELO (CAUSO)

Para su determinación se usó la capa de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1:250 000 de la serie V, utilizando las superficies que ocupa cada tipo de vegetación

Tabla IV.XXIII. Clasificación del CAUSO

CAUSO	TIPO DE VEGETACION
0.7	Agricultura de temporal
0.4	Predio baldío, sitio de extracción, zona sin vegetación aparente
0.25	Pastizal de alta montaña, zona mixta de pastizal y bosque de oyamel/pino
0.2	Agricultura de riego
0.13	Vegetación secundaria arbustiva y herbácea, pastizal, barranca y zona federa CFE
0.12	Pastizal natural, halófilo, inducido y agroforestería.
0.11	Bosque de encino/oyamel/pino/mixto perturbado, chaparral y matorral.
0.05	Humedal, zona de inundación.
0	Asentamiento humano, cuerpo de agua, infraestructura, zona urbana.

De acuerdo a la clasificación de INEGI en el Mapa de Uso de Suelo y Vegetación, la zona del proyecto presenta el tipo de vegetación de Matorral Rosetofilo Costero (MRC) por lo que le corresponde el valor de CAUSO es de 0.11.

De esta forma podemos obtener la erosión eólica laminar, al multiplicar los valores obtenidos para IAVE, CATEX y CAUSO, lo que nos resultara en el valor obtenido es la perdida de suelo en Ton/ha/año.

$$Ee_m = 151.24 \times 1.25 \times 0.11 = 20.8$$

Por último, con base al resultado de la erosión eólica laminar se clasifico la situación de la cuenca en cuanto a la pérdida de suelo, tomando como base la siguiente tabla. En done podemos observar que la erosión eólica de la zona se encuentra en una categoría moderada para el MRC. Lo que coincide con lo reportado por SEMARNAT (2003) donde registra valores altos de erosión eólica para la zona del proyecto.

Tabla IV.XXIVI. Clasificación de las clases de degradación eólica

CATEGORIA	VALOR EN ton/(Ha*año)	VALOR EN ton/(Ha*año) de SEMARNAT y UACH
Sin erosión	<=12	<5
Ligera	12 – 50	5 – 10
Moderada	50 – 100	10 – 50
Alta	100 - 200	50 – 200
Muy alta	>200	>200

Para Ambos casos de erosión tanto hídrica como eólica al realizar el desmonte de la vegetación el valor se convierte en 0 ton/ha/año pues en el caso de la erosión tanto hídrica el valor de la cubierta vegetal (C) al convertirse en uso habitacional se convierte 0 mientras que en la erosión eólica el valor de la Calificación por uso del suelo (CAUSO) también se convierte en cero. Al multiplicar ambos valores la erosión es nula para ambos casos.

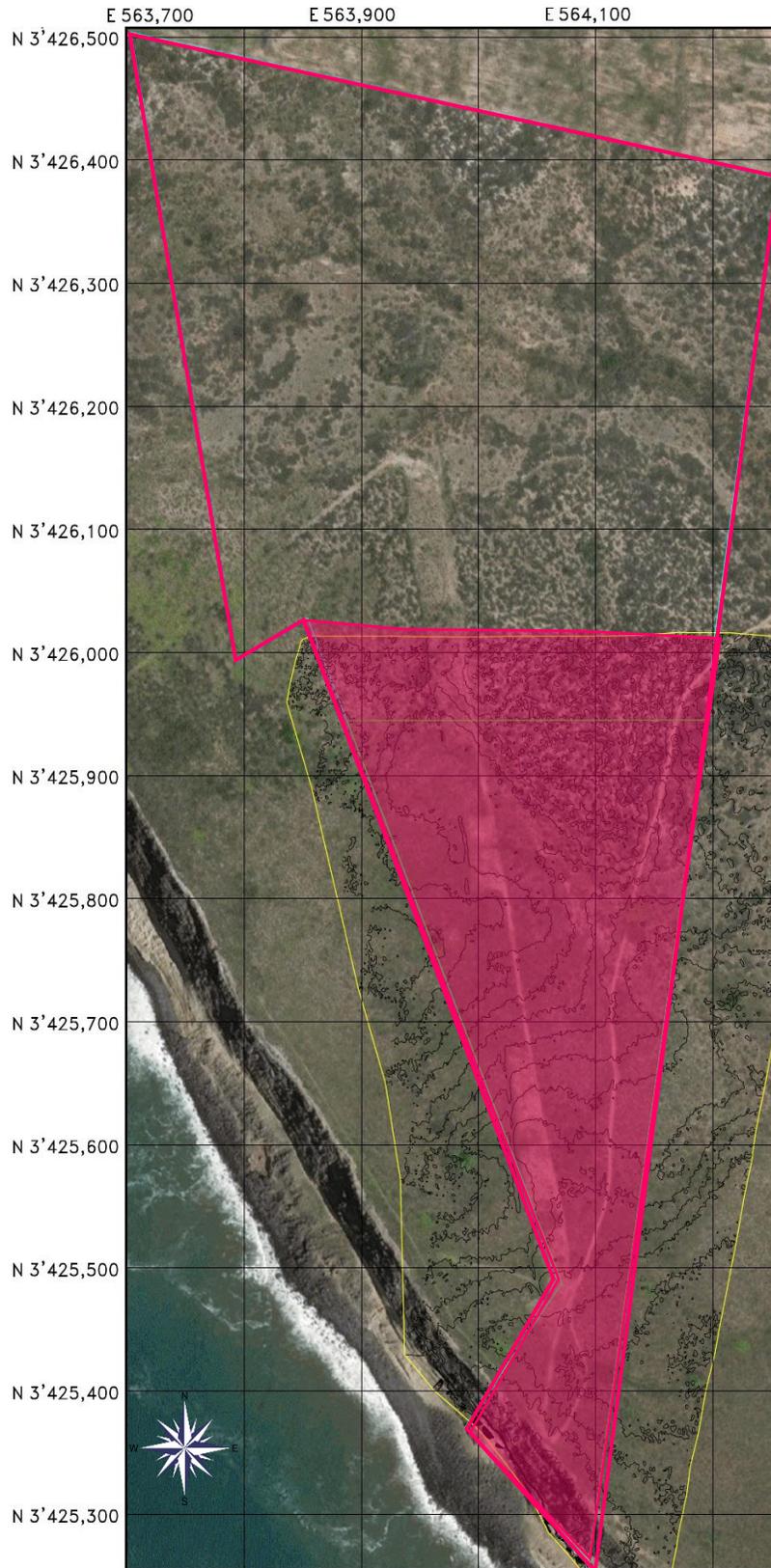


Figura IV.22. Mapa de pérdida de suelo por erosión eólica (ligera) del predio definida por clases.

DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA O DISMINUCIÓN DE SU CAPTACIÓN

El agua es la sustancia elemental que permite la vida en nuestro planeta, esta se dispone los países para el abasto público y de sus actividades productivas proviene de la precipitación, así como de los ríos que viajan por otros países. A ese volumen deben restarse las “pérdidas” del líquido, debidas principalmente a lo que se evapora y lo que transpira la vegetación, así como lo que sale de sus territorios por la vía fluvial hacia otros países. Al final, el agua disponible es aquella que circula por ríos y puede depositarse en otros cuerpos de agua, presas y bordos, y la que finalmente se infiltra en los acuíferos. Este recuento de las entradas y salidas del sistema es lo que se conoce como balance hídrico.

El balance hídrico constituye una herramienta básica para estimar la disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas y sus componentes permiten evaluar los elementos relevantes que rigen el sistema hidráulico de la cuenca. El análisis del balance hidráulico explica el comportamiento de las magnitudes fundamentales de la cuenca, como: disponibilidad natural del agua, explotación de acuíferos, déficit de transvase y fugas en las redes de distribución, entre otras variables.

Deterioro de la calidad de agua o disminución de su captación

El agua de la que disponen los países para el abasto público y de sus actividades productivas proviene de la precipitación, así como de los ríos que viajan por otros países. A ese volumen deben restarse las “pérdidas” del líquido, debidas principalmente a lo que se evapora y lo que transpira la vegetación, así como lo que sale de sus territorios por la vía fluvial hacia otros países. Al final, el agua disponible es aquella que circula por ríos y puede depositarse en otros cuerpos de agua, presas y bordos, y la que finalmente se infiltra en los acuíferos. Este recuento de las entradas y salidas del sistema es lo que se conoce como balance hídrico.

El balance hídrico constituye una herramienta básica para estimar la disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas y sus componentes permiten evaluar los elementos relevantes que rigen el sistema hidráulico de la cuenca. El análisis del balance hidráulico explica el comportamiento de las magnitudes fundamentales de la cuenca, como: disponibilidad natural del agua, explotación de acuíferos, déficit de transvase y fugas en las redes de distribución, entre otras variables.

Calidad del agua

En el área del proyecto existen un escurrimiento intermitente de agua (arroyos y ríos), que forma parte del sistema de escorrentías de arroyo San Antonio, sin embargo es de suma importancia

denotar que no se pretende la modificación de ningún tipo de estas zonas, al contrario, el proyecto busca su conservación por lo que las propone como áreas de protección.

Por otro lado, la zona del proyecto se encuentra en una unidad geohidrológica con material no consolidado con posibilidades medias de infiltración, y la zona presenta un coeficiente escurrimiento que va del 0 a 5 %

Metodología

En términos generales el balance hídrico es el agua que cae en un determinado sitio (precipitación = P), una parte vuelve a la atmósfera ya sea por evaporación directa o por transpiración de la vegetación (evapotranspiración = ETR); otra parte escurre por la superficie (escorrentía superficial = ES) confluyendo a través de la red de drenaje hasta alcanzar los cauces principales y finalmente el mar, y el resto se infiltra en el terreno y se incorpora al sistema de aguas subterráneas o acuífero (infiltración = I) esto se resume en la siguiente formula (Pladeyra, 2003).

Para determinar el balance hídrico del área destinada a cambio de uso del suelo, se calculó a través de la siguiente formula, donde el balance hídrico se define como la relación entre la precipitación y la evapotranspiración:

$$PP - ETR = E + I$$

Donde:

PP = Precipitación promedio anual en mm

E = Escorrentía superficial

ETR = Evapotranspiración potencial en mm

I = Infiltración

El recurso suelo-agua en regiones áridas y semiáridas sufren procesos en escalas de tiempo bastante lentas, salvo en ocasiones puntuales, donde las precipitaciones aceleran los acontecimientos. La vegetación es uno de los principales factores dinámicos en el control de la infiltración y escorrentía. Consideraremos aquí sus implicaciones en la partición de la precipitación por las copas, en la generación de heterogeneidad espacial y en la evapotranspiración. La tasa de infiltración depende de muchos factores de suelo, vegetación y precipitación, por lo que su estimación es un indicador de los parámetros que la condicionan. En formaciones vegetales dominadas por especies arbustivas leñosas se produce intercepción de lluvia por el dosel y troncos de estas, disminuyendo su energía cinética y facilitando una absorción eficiente de agua por el suelo (Haworth y McPherson, 1994).

VI.6.1. Cálculo de la infiltración en el CUS

La metodología utilizada para calcular el balance hídrico del área sujeta a CUS, se basó en la metodología de balance hidrológico. Para el cálculo del balance hídrico se tomó la ecuación citada por Pladeyra (2003), la estimación de la precipitación, evapotranspiración real y escurrimiento se siguió la metodología mencionada por Aparicio et al., (2006).

La ecuación del balance hídrico es una expresión muy simple, aunque la cuantificación de sus términos normalmente es complicada por falta de medidas directas y por la variación del agua almacenada en la unidad de análisis.

$$PP = Es + I + ETR$$

Donde:

P: Precipitación media anual

I: Infiltración

Es: Escurrimiento

ETR: Evapotranspiración

Si despejamos el valor de infiltración de la ecuación anterior tenemos que:

$$I = P - (Es + ETR)$$

Si esta ecuación lo representamos en términos de volumen, tendremos la expresión del balance hidrológico ajustado a la estimación del volumen de agua infiltrada.

$$VI_{CUS} = VII_{CUS} - (VETR_{CUS} + VAE_{CUS})$$

Donde:

VI_{CUS} : Volumen Infiltrado en la superficie del CUS ($m^3/año$)

VII_{CUS} : Volumen de lluvia en la superficie del CUS ($m^3/año$)

VAE_{CUS} : Volumen anual de escurrimiento en la superficie del CUS ($m^3/año$)

$VETR_{CUS}$: Volumen Evapotranspirado en la superficie del CUS ($m^3/año$)

Volumen de lluvia en la superficie del CUS (VII_{CUS})

$$VII_{CUS} = P * A$$

Donde:

P: Precipitación media anual (m)

A; Superficie del área de CUS (m^2)

Considerando que la precipitación media anual reportada en la zona del CUS de 195.3 mm/año y que la superficie de CUS es de 10 ha el volumen de lluvia es de:

Debido a la baja precipitación que se presenta en la zona del proyecto, la metodología utilizada para la determinación del C_e (coeficiente de escurrimiento) en la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015 no aplica ya que esta metodología se aplica únicamente para rangos de precipitación de 350-2150 mm/año, sin embargo, esta metodología recomienda que para estimar el coeficiente de escurrimiento, cuando no sea aplicable la metodología que presenta, se puede estimar a partir de información hidrométrica y climatológica de cuencas vecinas, hidrológicamente homogéneas.

El mapa de escurrimiento media anual publicado en el libro "EL AGUA DE ESCURRIMIENTO EN LA REPUBLICA MEXICANA" publicado por el instituto de geografía, UNAM, 1977. Establece un valor de escurrimiento en el área de CUSTF de 5 mm/año, tomando como referencia este valor y considerando la expresión:

$$C_e = V_e/V_p$$

Donde:

V_e =Volumen escurrido en $m^3/año$

V_p = volumen precipitado en $m^3/año$

Considerando que el mapa de escurrimiento media anual publicado en el libro "EL AGUA DE ESCURRIMIENTO EN LA REPUBLICA MEXICANA" (UNAM, 1977), establece un valor de escurrimiento en el área de CUS de 5 mm/año, por lo que se obtuvo un coeficiente de escurrimiento actual y el futuro una vez efectuado el CUS con estos valores respectivamente:

$$C_{e_{ACT}} \frac{500}{19,530} = 0.026$$

$$C_{e_{CUS}} \frac{550}{19,530} = 0.028$$

Una vez obtenido el valor de C_e , se obtuvo el volumen anual de escurrimiento.

$$VAE_{ACT} = 100,000 * 0.026 * 0.1953 = 507,78 m^3/año$$

$$VAE_{CUS} = 100,000 * 0.028 * 0.1953 = 543.84 m^3/año$$

Una vez obtenidos los parámetros del balance hidrológico se obtuvo el volumen de infiltración a mitigar si se ejecuta el CUSTF

$$VI_{CUSTF} = VII_{CUSTF} - (VETR_{CUSTF} + VAE_{CUSTF})$$

$$VI_{ACT} = 19,530 - (507.78 + 18,513.96) = 508.26$$

$$VI_{CUS} = 19,530 - (546.84 + 18,513.96) = 469.20$$

El déficit de infiltración si se ejecuta el proyecto es de **39.06 m³/año** lo cual representa el volumen a considerar para proponer las obras de conservación que ayuden a mitigar este volumen de infiltración. Este valor está representado prácticamente por la baja precipitación en la zona y la poca lluvia que cae, se evapora dejando una lámina muy baja, aunado a la escasa vegetación en la zona.

El volumen total de agua precipitada en el área de CUS debe ser igual a la sumatoria del agua escurrida, evapotranspirado e infiltrado, por lo tanto, el balance hidrológico al realizar una división entre estos factores deber igual a 1 para concluir que el ciclo hidrológico en el CUS se lleva a cabo de manera correcta y equilibrada.

$$\frac{VI_{CUSTF}}{(VII_{CUTF} + VETR_{CUSTF} + VAE_{CUTF})} = 1$$

Actual

Con CUS

$$\frac{19,530,000}{(18,513,960 + 507,780 + 508,260)} = 1 \quad \frac{19,530,000}{(18,513,960 + 507,780 + 469,200)} = 1$$

Como alternativa para minimizar y compensar estos volúmenes de erosión e infiltración que se verán afectados por la reducción de la cobertura vegetal en las 10 hectáreas del cambio de uso de suelo, en el Capítulo XI, las estrategias técnicas para la conservación, protección, restauración y manejo adecuado de los suelos y la captación de agua para favorecer los procesos de infiltración, tomando un criterio técnico de los especialistas, a manera de asegurar la efectividad de cada una de las obras propuestas.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

V.1 Identificación de impactos.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, se utilizaron criterios que más adelante se definirán, se seleccionó la metodología conocida como matriz de Leopold de Interacción Proyecto- Ambiente (1971), la cual es modificada para adecuarla a las características particulares de este proyecto. Esta matriz es diseñada en base a los resultados de la interacción de las acciones del proyecto, con los componentes de cada elemento ambiental, seleccionando aquellos que podían ser impactados. El proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales se detalla en el siguiente diagrama deflujo. El Diagrama 1 muestra la ruta de análisis que permitió llevar a cabo la a identificación y evaluación de los impactos ambientales propios del presente proyecto.

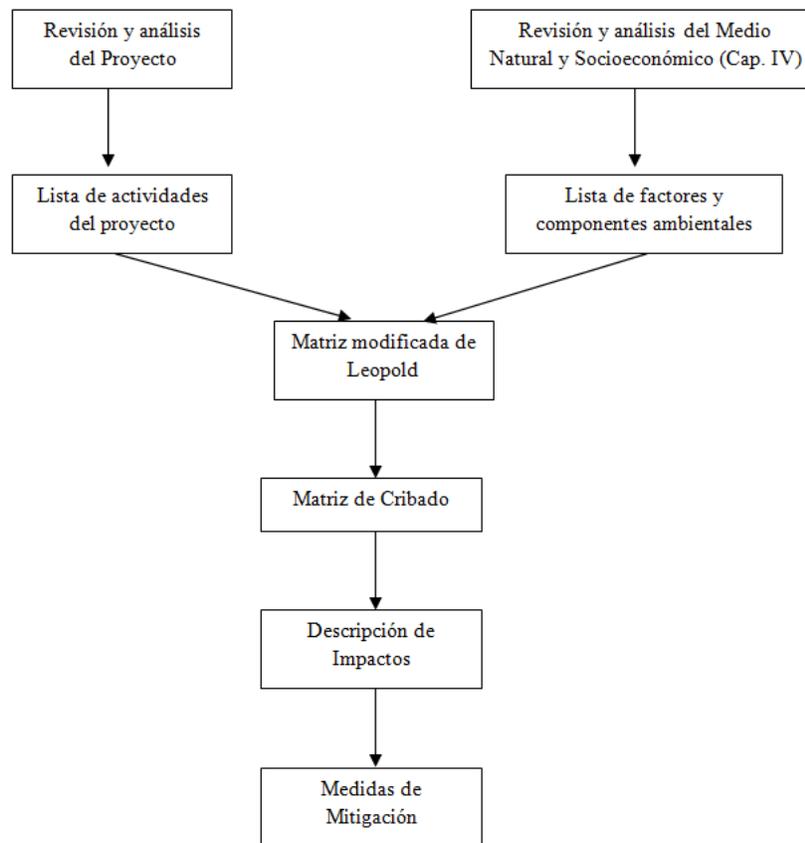


Diagrama 1. Diagrama de flujo del proceso de identificación y evaluación de los impactos ambientales en cada una de sus etapas.

Descripción del proceso de identificación de impactos

Como se describe en el capítulo II del presente estudio, el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra en la Parcela 194, Punta Colonet, Municipio de Ensenada, B.C. La accesibilidad de la zona es por un camino de terracería de 18.5 km que parte del poblado de Colonet aproximadamente en el kilómetro 128 de la carretera Transpeninsular Federal No. 1 tramo Ensenada-Lázaro Cárdenas.

El proyecto consta en el cambio de uso de suelo en un área forestal para llevar a cabo la operación de una cantera a cielo abierto para extracción de materiales pétreos, para esto, las actividades se dividirán en tres etapas: 1) preparación del sitio; 2) operación y mantenimiento; y 3) restitución y abandono del sitio, con un tiempo de vida útil de 20 años. El cambio de uso de suelo será ejecutado en un periodo máximo de cinco años.

La evaluación de los impactos se centraliza en las actividades que corresponden a la etapa de preparación de sitio, pues es aquí donde aplica el CUSTF.

Cuadro V.1. Lista de actividades de la etapa de preparación de sitio.

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO	Rescate y reubicación de flora y fauna
	Trazo y delimitación del sitio
	Traslado de maquinaria, equipo y personal.
	Desmante
	Corte y terraplén
	Nivelación y compactación del suelo.

Lista de componentes, subcomponentes y atributos ambientales.

Mediante una revisión de informes y estudios de impacto ambiental de proyectos similares, con la opinión de expertos y tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental, se elaboró el inventario de los Componentes, Subcomponentes y Atributos Ambientales aplicables a la zona de estudio.

Cuadro V.2. Elemento y componentes a evaluar

ELEMENTO	COMPONENTES
1. Suelo	1.1 Estructura
	1.2 Geomorfología
2. Agua	2.1 Superficial
	2.2 Subterránea

3. Atmosfera	3.1 Composición
	3.2 Edo. Acústico natural
4. Flora terrestre	4.1 Cactáceas
	4.2 Arbustos y/o arboles
	4.3 Especies en estatus
5. Fauna terrestre	5.1 Fauna
	5.2 Especies en estatus
6. Rasgos estéticos	6.1 Calidad visual
	6.2 Eco. raros o únicos
7. Socioeconómicos	7.1 Empleo
	7.2 Servicios.

V.1.2. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto son elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987) y se les considera como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto o del desarrollo de determinada actividad. A continuación, se enlistan los indicadores resultantes del análisis de las actividades de cada etapa del proyecto.

Lista de elementos indicadores de impacto

Etapa de preparación del sitio y construcción:

- ⊕ Superficie requerida (hectáreas totales) para el desarrollo del proyecto.
- ⊕ El número y tipo de maquinaria que será empleada y el tiempo real de construcción.
- ⊕ El volumen y tipo de combustibles utilizados.
- ⊕ El volumen de tierra removida.
- ⊕ El número de especies de flora que serán afectadas por el proyecto.
- ⊕ La cobertura y distribución de las especies de flora afectadas.
- ⊕ El número de especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el área afectada.
- ⊕ La presencia - ausencia de rasgos históricos y arqueológicos.
- ⊕ Tipo y duración de los empleos generados.
- ⊕ Inversión económica por realizar durante el proyecto.
- ⊕ Volumen, características y disposición de los residuos generados.

Etapa de operación:

- ⊕ Volumen de agua mensual requerido por la operación del desarrollo inmobiliario

- ⊕ Demanda de agua para uso doméstico
- ⊕ Volúmenes de agua residual generada
- ⊕ Volumen y calidad del agua tratada
- ⊕ Volumen de agua destinada a reuso
- ⊕ Número de empleos permanentes e ingresos mensuales esperados.
- ⊕ Capacidad máxima y mínima de usuarios del desarrollo.
- ⊕ Volumen, características y disposición mensual de residuos generados.

V.1.3. Impactos Ambientales.

La matriz de cribado presenta en el eje de las “X”, las actividades que se realizarán durante el proyecto, y en el eje de las “Y” los elementos naturales. En cuanto a cada una de las celdas de la matriz de cribado, en el caso de presentar impacto ambiental, ya sea positivo o negativo, estará dividida en cinco componentes:

- 1) El primero indica el Tipo de Impacto, si es Positivo, Negativo o Sin impacto;
- 2) El segundo indica la Intensidad del Impacto, si es Alta, Media o Baja;
- 3) El tercero indica la Amplitud del Impacto, si es Regional, Local o Puntual;
- 4) El cuarto indica la Duración del impacto, si este es Permanente o Temporal, y
- 5) El quinto indica la Factibilidad de Mitigación, esto es Sí es factible o No, la aplicación de medidas que disminuyan el impacto.

Por ejemplo: **NBLPN**, correspondería a que la actividad de la columna en cuestión ejerce sobre los elementos ambientales correspondientes un impacto que es Negativo, de una Magnitud Baja, a un nivel Local, que es Permanente y No cuenta con medidas de mitigación.

Claves de evaluación:

Tipo		Intensidad		Amplitud		Duración		Mitigación	
N	Negativo	A	Alta	R	Regional	P	Permanente	N	No
P	Positivo	M	Media	L	Local	T	Temporal	S	Sí
S	Sin impacto	B	Baja	P	Puntual				

Matriz de cribado del cambio de uso de suelo para el proyecto la Cantera Colonet, Ensenada, B.C.

ELEMENTOS AMBIENTALES		I. PREPARACIÓN DEL SITIO				II. OPERACIÓN	III. ABANDONO	
Elementos	Componentes	Delimitación del sitio	Traslado de maquinaria	Desmote	Limpieza del terreno	Extracción de material rocoso	Retiro de maquinaria de proceso	Nivelación y estabilización de suelo
1. Suelo	1.1. Estructura			NBPTN				NBPPN
	1.2. Geomorfología			NBPTN		NBPTN		NBPPN
	1.3 Erosión de suelo			NBPTS	NBPTS			PBPPN
2. Agua	2.1. Superficial			NBPTS		NBPTS		PBPPN
	2.2. Subterránea			NBPTS		NBPTS		
	2.3 Captación de agua			NBPTN	NBPTS	NBPTN		
3. Atmosfera	3.1. Composición		NBPTS	NBPTS	NBPTS	NBPTS		NBPTS
	3.2. Edo. acústico natural		NBPTS	NMPTS	NBPTS	NBPTS	PBPPN	NBPTS
4. Flora	4.1. Arbustos y/o árboles		NMPPN	NMPPN				
	4.2. Especies en estatus		NBPPN	NMPPS				
	4.3 Biodiversidad			NBPTN				
5. Fauna	5.1. Fauna		NBPPS	NMPPS				
	5.2. Especies en estatus		NBPPS	NMPPS				
	5.3 Biodiversidad			NBPTN				
6. Rasgos estéticos	6.1. Calidad visual		NBPTN	NBPTN	NBPTN	NBPTN	PBPPN	PBPPN
7. Socio-económicos	7.1. Empleo	PBPTN	PBPTN	PBPTN	PBPTN	PBPTN	PBPTN	PBPTN
	7.2. Servicios	PBPTN	PBPTN	PBPTN	PBPTN	PBPTN	PBPTN	NBPPN
	7.3. Economía							NBPPN

V.1.4. Caracterización de los impactos.

En la matriz de cribado se identificaron 59 impactos ambientales de los cuales 41 fueron negativos y 18 fueron positivos. La actividad que presentó mayor número de impactos negativos fue el desmonte de la vegetación nativa con 17. De los impactos negativos 18 cuentan con medidas de mitigación. Los impactos positivos incidieron principalmente sobre el grupo de elementos socioeconómicos, aunque también sobre algunos elementos ambientales. De todos los impactos tantos positivos como negativos, tuvieron intensidad baja y amplitud puntual.

Evaluación.

Como resultado de la matriz de cribado se pudo observar que en las distintas etapas que involucran el proyecto se verán afectados los siguientes elementos:

1. Suelo

En este elemento se identificaron 8 impactos negativos, estos impactos ocurren sobre los componentes de estructura, geomorfología y el efecto erosión de suelo.

Desmonte/Limpieza del terreno

Respecto a los impactos identificados sobre la estructura y geomorfología se debe al retiro de la capa fértil de suelo, que posee un porcentaje de materia orgánica del 1%, cuyos impactos son factor de la erosión de suelo que si bien, *“este término no es un impacto como tal, sino un efecto”*, que acorde con el cálculo de pérdida de suelo se estima una erosión potencial 200 t/ha año. Ahora bien, la causa de erosión de suelo se evaluó con una intensidad baja y amplitud puntual ya que este efecto se produce toda vez que sea desmontado y retirado el suelo (limpieza del terreno) en la sección de banco, por lo que no impacta de manera desmedida, se cuenta con medida de mitigación.

Extracción de material rocoso

Esta actividad afecta sobre la geomorfología debido a que modifica la topografía con la formación de banco y terrazas y la composición de mineral del sitio con el retiro de la material de aprovechamiento, este impacto es de intensidad baja, puntual, sin medida de mitigación.

Nivelación y estabilización de suelos.

Al terminar el desmonte y las actividades relacionadas a la cantera se va a ejecutar la nivelación con la finalidad de estabilizar el suelo y evitar hundimientos, deslaves o que se formen pequeñas lagunas en el caso que llegara a suceder lluvias. También para evitar la inhabilitación de suelos por apilamiento de material sobrante. De estas acciones se identifican los impactos positivos los cuales minimizaran la erosión reincorporando parte de suelo fértil y la materia orgánica procedente de la trituración de vegetación forestal desmontada.

2. Agua

Sobre este elemento se detectaron 9 impactos de los cuales sólo uno es positivo.

Desmonte

En esta actividad se identificaron 3 impactos sobre los componentes de agua superficial y subterránea estos son de intensidad baja, amplitud puntual, duración temporal y cuentan con medidas de mitigación derivados del desmonte, ya que el retiro de vegetación afecta la retención pluvial y la infiltración del suelo. Este último efecto se evalúa con el concepto de *captación de agua*, que en estudio referido en este documento donde se demuestra que la capacidad de infiltración de agua no depende directamente del tipo de suelo sino del coeficiente relacionado a la tasa de infiltración determinado por la intensidad de lluvia y carga de succión capilar o tensión matricial del suelo, por lo que se comprueba los datos generales sobre la unidad hidrológica en donde se localiza el predio, caracterizado de material consolidado con posibilidades bajas de recarga.

Limpieza de terreno.

El impacto negativo de intensidad baja y puntual ya que será por partes el avance de extracción y deriva del retiro de suelo fértil para poder extraer el material esto afectará la porosidad y permeabilidad en el sitio, disminuyendo las probabilidades de infiltración, aunque de forma limitada. Cuenta con medida de mitigación.

Extracción de material rocoso.

En esta actividad se identifican tres impactos negativos por la pérdida de suelo y modificación topográfica que pueden afectar la conducción natural de los escurrimientos, la capacidad de

filtración y por tanto el agua subterránea. Evalúan de intensidad baja, de manera puntual ya que se tiene una etapa de nivelación y estabilización que minimizaran los efectos negativos. En particular para el efecto de captación de agua no hay una medida de mitigación directa.

Nivelación y estabilización de suelo.

El reacomodo de los cortes de talud que se hacen por la actividad extractiva impacta positivamente, ya que esta planeación deberá considerar la conducción pluvial para evitar deslaves, por lo que resulta también una medida de mitigación sobre el agua superficial.

3. Atmósfera

En este elemento se identificaron 11 impactos, de los cuales 10 son negativos de intensidad baja, amplitud puntual, duración temporal y cuentan con medidas de mitigación y 1 es positivo, de intensidad baja, amplitud puntual, duración permanente sin medida de mitigación.

Traslado de maquinaria/desmonte/limpieza de terreno/extracción de material rocoso/nivelación de suelo.

Los impactos provocados son considerados negativos bajos, de intensidad baja, amplitud puntual, duración temporal y cuentan con medidas de mitigación tras la generación de partículas provocado por el movimiento de tierra, así como la generación de gases de combustión interna por el uso de combustible en la maquinaria pesada, generación de ruido y vibraciones.

Retiro de maquinaria del proceso.

El impacto provocado por el retiro de la maquinaria de proceso se considera positivo, de baja intensidad, amplitud puntual, duración permanente y no cuenta con medida de mitigación.

Plan de Manejo Ambiental, como los programas de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos, deberán asegurar que las partículas suspendidas de polvo y las emisiones de gases de combustión, se mantendrán dentro de los límites del predio, sin afectar flora y fauna de predios adyacentes.

4. Flora.

Traslado de maquinaria.

Dentro de este elemento se identificaron 2 impactos: de intensidad baja, amplitud puntual, duración permanente sin medida de mitigación debido a la posible afectación de la flora con la introducción de la maquinaria al suelo forestal e impactos de intensidad media, amplitud puntual, duración permanente por la afectación específica de arbustos y/o árboles.

Desmante.

La etapa de preparación del sitio se considera que tiene mayores afectaciones a la vegetación del lugar. En el caso de los arbustos (matorral rosetófilo costero) que componen la mayor parte de la vegetación en el sitio, el impacto se considera medio principalmente porque la zona de vegetación se encuentra en buen estado de conservación.

De los resultados de los índices referidos en este documento y en evaluación del impacto efectuado sobre la biodiversidad de la flora se determinan de baja intensidad, puntual y temporal ya que se demuestra una baja diversidad en los sitios levantados, cuyos índices son reforzados con la similitud de presencia/ausencia en estos sitios, mostrando una homogeneidad en todo el predio. Debido a los tiempos en se realizará el cambio de uso de suelo no se afectará de manera intensiva, sino puntual.

5. Fauna.

Traslado de maquinaria.

En cuanto a la fauna se identificaron 5 impactos negativos; 2 impactos de intensidad baja, amplitud puntual, duración temporal y con medida de mitigación, sobre el componente: fauna terrestre, este impacto es minimizado ya que afecta principalmente a los sitios de refugio por donde de paso la maquinaria. Se propone como medida de mitigación que el arribo de la maquinaria sea eventual permitiendo el desplazamiento de los animales.

Desmante.

Las afectaciones son debido al desplazamiento de la fauna (aves, mamíferos y reptiles) y la pérdida del hábitat, derivada de las actividades del desmante, se identificaron los 2 impactos restantes de amplitud media por su desplazamiento definitivo, amplitud puntual, duración permanente ya que su efecto no es reversible y con medida de mitigación. En específico se eliminarán las madrigueras y guaridas de mamíferos y reptiles, mientras que el desmante afectará nidos y la fuente de alimento

de la avifauna. Por otro lado, se identificaron impactos provocados por la generación de partículas, ruido y vibraciones fuertes sobre la fauna local, acciones que podrían ahuyentar no solo a los animales que transitan en el predio, sino que también los que transitan en los alrededores. En el caso de las especies bajo algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que, si bien no fueron observadas directamente durante el trabajo de campo en el predio, se debe considerar su posible presencia en la zona. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que las especies tienden a ahuyentarse inmediatamente y desplazarse a otras zonas cuando se ven amenazada o cuando escuchan ruidos.

En relación con el impacto sobre la biodiversidad de la fauna, se deduce que es bajo a consecuencia de que el predio del proyecto no es muy grande, y si bien, está relativamente conservado, la presión antropogénica en la que se encuentra estando limitados por caminos de terracería incide en que esta área sea sitio de paso principalmente para mamíferos de mediano tamaño, ya que la fauna tiende a desplazarse a sitios menos intervenidos.

6. Rasgos estéticos

En este elemento se identificaron 6 impactos: 4 impactos negativos y 2 impactos positivos.

Traslado de maquinaria/desmonte/ limpieza del terreno/extracción.

Los impactos negativos se consideran de intensidad baja, amplitud puntual, duración temporal y no cuentan con medidas de mitigación. La calidad visual se verá afectada como resultado de la remoción de la vegetación nativa y la modificación del entorno y topografía del terreno en diversas áreas del polígono.

Retiro de la maquinaria.

Intensidad baja, amplitud puntual, duración permanente y no cuenta con medida de mitigación

Nivelación.

La reintegración del material de rechazo al sitio del tajo provocará un impacto positivo, de intensidad baja, amplitud puntual, duración temporal y no cuenta con medida de mitigación: mientras que el retiro de la maquinaria de proceso y el abandono se consideran actividades que provocarán impactos positivos, de intensidad baja y amplitud puntual, duración permanente y no cuenta con medidas de mitigación. Las actividades antes descritas causarán que el entorno

disminuya en cierta medida su valor escénico, sin embargo, con la regeneración de los taludes se contrarrestará significativamente la afectación al paisaje y la calidad visual en la zona debido a la compatibilidad visual que existe por la cercanía del sitio a la zona urbana.

7. Socioeconómicos

Traslado de maquinaria/desmonte/ limpieza del terreno/extracción.

Se identificaron 15 impactos, de los cuales 13 son positivos y 2 negativos. De los impactos positivos considerados de intensidad baja, amplitud puntual, duración temporal y no cuentan con medida de mitigación, derivados principalmente de la contratación de personal, la compra de materiales e insumos y la contratación de servicios. Con estas acciones se crearán fuentes de trabajo y se apoyará a los residentes tanto de la localidad como de otras regiones ya que se provee la exportación del mineral, dando un impulso económico tanto en la región como a las regiones donde se pretende importar.

Nivelación y estabilización de taludes.

En los elementos servicios y economía se identifican 2 impactos negativos, de intensidad baja, amplitud puntual, duración permanente, sin medida mitigación; provocados por el proceso de abandono de las actividades en el sitio.

XI.1.5. Valoración de los impactos.

La identificación y caracterización de los impactos sobre los diversos elementos ambientales, no revela ningún impacto significativo, por lo que no se requiere realizar una valoración cuantitativa empleando algún tipo de modelo numérico que refleje la magnitud de las alteraciones de los mismos.

XI.1.5. Conclusiones.

El sitio seleccionado para el cambio de uso de suelo del proyecto de cantera se ubica en un área en buen estado de conservación, y no se encuentra en ninguna área natural protegida, por lo que en los límites del predio se puede observar pocas afectaciones, principalmente debido a la lejanía con zonas urbanizadas, encontrándose pocos residuos de origen doméstico. Aunado a la información generada y recopilada, así como con la descripción de las acciones propuestas se puede afirmar que la viabilidad ambiental del proyecto reside en una planeación estratégica basada en la

protección de las áreas silvestres que limitan el predio del proyecto, como se ha mencionado no existe un número importante de especies de que estén amenazadas o listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que el programa integral de manejo ambiental se limita en su reubicación en áreas favorables para su establecimiento dentro de la misma área y la restauración del suelo afectado por la remoción vegetal y de su estructura, realizando obras de estabilización.

También es posible afirmar que las acciones del proyecto no comprometen ni ponen en riesgo la integridad de poblaciones de especies de flora y fauna endémicas, amenazadas o en estatus de protección ya que no es un sitio de alta diversidad. Tampoco se está ante un escenario de inminente contaminación del suelo y/o atmósfera ocasionada por la generación de residuos sólidos y líquidos.

Dentro de los impactos positivos sobresalen aquellos que se podrán ocurrir sobre los componentes socioeconómicos, principalmente por la generación de empleo, así como la compra de maquinaria, materiales e insumos, así como por la contratación de servicios.

V.4 Impactos residuales.

Impactos Adversos Residuales.

De acuerdo a lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del RLGEEPA, que establece que la manifestación de impacto ambiental deberá contener la identificación, descripción y evaluación de los impactos residuales, se utiliza esta sección a fin de realizar un análisis de los mismos.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que ciertos impactos puedan alterar el funcionamiento o la estructura de algún componente ambiental o proceso ecosistémico dentro del Sistema Ambiental, reduzca su efecto y significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta a definición y análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios en el Sistema Ambiental.

Después de realizar todos los trabajos de interacción, identificación y evaluación, se detectaron los impactos ambientales que se consideran irreversibles y que además no son mitigables. La

identificación está basada en función del atributo de recuperabilidad del elemento ambiental tras la ejecución de las distintas actividades involucradas en el proyecto, analizando aquellos que no podrán volver a su estado original, aún con la aplicación de las distintas medidas de mitigación.

De esta forma, se presenta un listado de estos impactos residuales y las actividades y obras asociados a ellos.

Impactos residuales	Actividades sobre las que se presentará el impacto residual
Pérdida de cobertura vegetal	Desmante.
Alteración de geformas	Trazo, excavaciones y movimiento de tierra, nivelación y compactación.
Modificación del paisaje original	Todas las actividades descritas en la fase de preparación del sitio, construcción, operación y abandono (exceptuando el cierre definitivo de las instalaciones).
Pérdida de suelos	Excavaciones y movimiento de tierra.

De los impactos antes descritos, y tomando en consideración la matriz de cribado de cada etapa del proyecto, la pérdida de cobertura vegetal, la alteración de geformas, modificación del paisaje original y la pérdida de suelos son los impactos con una importancia significativa, en términos de extensión dentro del polígono destinado para llevarse a cabo el desarrollo inmobiliario. Sin embargo, como ya se analizó anteriormente, no corresponden a impactos relevantes en términos del Reglamento en la materia, ni condiciona la estabilidad de los elementos ambientales dentro del Sistema Ambiental.

Aun cuando estos impactos son irreversibles, el proyecto considera realizar diversas actividades como medidas compensatorias, aportando beneficios ambientales y garantizando la conservación de los ecosistemas en la región, así como beneficios a la comunidad local garantizando un manejo sustentable.

V.5 Impactos acumulativos.

Atendiendo lo establecido en la fracción del Artículo 13 del RLGEEPAMEIA, donde establece al igual que los impactos residuales, que se deberán llevar a cabo la identificación, evaluación y descripción de los impactos acumulativos, se destina este apartado para llevar a cabo su análisis. Para lo anterior, el análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de las condiciones originales contrapuesta por los efectos aditivos, por lo que no es

suficiente con la evaluación de los impactos ambientales del proyecto como si esto “*fuera la única fuente de cambio dentro del Sistema Ambiental*”, sino que además resulta importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que inclusive pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

Como se mencionó anteriormente, considerando que las matrices de cribado y los rubros tienen como limitante principal la identificación y evaluación de impactos acumulativos, se debe destacar que éstos impactos fueron identificados por el juicio de profesionales, siendo incorporados como atributo a valorar para cada impacto en la matriz de evaluación de los posibles impactos ambientales, tomando en cuenta la caracterización del Sistema Ambiental, mismos que fueron retomados para su análisis dentro de la descripción de impactos. Los impactos acumulativos negativos identificados en el presente análisis son:

Impacto ambiental	Descripción
Pérdida de la cobertura vegetal.	La pérdida de la vegetación genera una secuencia de efectos negativos dentro del sitio de obra, provocando a su vez pérdida de hábitat de la fauna que ocasiona su desplazamiento.
Alteración de geoformas.	Los cambios por nivelación, compactación o excavación son procesos que alteran las condiciones originales del sitio, el cual es difícil igualar en la etapa de abandono del proyecto.
Pérdida de suelos.	La pérdida de suelo es generada durante las distintas fases del proyecto.
Pérdida de biodiversidad a nivel de individuos.	Como consecuencia en forma continua, la pérdida de vegetación, de hábitat para la fauna, obliga que ésta sea ahuyentada a otras zonas colindantes, provocando expulsión o retiro en el sitio específico de la obra.
Reducción de hábitats.	La pérdida de hábitats surge como un efecto producido por el desmonte, excavaciones y ahuyentamiento de la fauna, lo cual genera pérdida de espacios ocupados por las especies.
Pérdida de organismos en especies animales.	Estos impactos están asociados a los anteriores, debido a que los organismos permanecerán sometidos a una reducción dentro del sitio del proyecto. Así como a un ahuyentamiento por el ruido producido por la maquinaria y el personal de trabajo.
Desplazamiento de fauna silvestre fuera del predio.	
Contaminación por residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos.	La pérdida de control sobre los residuos es un evento probable durante cualquier etapa del proyecto, ya que puede contaminar el suelo y demás elementos ambientales.

Si bien, la pérdida de cobertura vegetal, como ya se indicó anteriormente, representa el mayor impacto significativo o relevante debido a que genera una cadena de eventos tal, que podría llegar a promover el deterioro del hábitat, sin embargo, al aplicarse adecuadas medidas de mitigación se podría disminuir la afectación de este elemento, sin llegar a comprometer la integridad y estabilidad del ecosistema presente en el Sistema Ambiental.

Finalmente, es importante destacar que la vegetación de la zona del proyecto es vegetación propia del MRC y que se encuentra abundante en las zonas aledañas, por lo que su pérdida no representa un impacto significativo. Aunado a que se no se identificó ninguna especie en categoría amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que además, se plantea como parte integral del proyecto obras compensatorias de repoblación de vegetación nativa dentro del predio que favorece no solo la armonía del proyecto en el sitio, sino al ambiente con aporte de diversidad de flora y ofrece un sitio de mejora para especies de fauna que transiten y se encuentren en los sitios de influencia del polígono, por lo que dicho impacto se verá disminuido tanto en intensidad como en extensión.

V.4. Conclusiones.

Las acciones que corresponden al CUSTF afectarán básicamente la estructura del suelo, la vegetación y la fauna locales estrictamente confinadas a los límites del trazo del sitio donde se proyecta la actividad. Como ya se mencionó, los impactos sobre estos elementos ocasionado por la remoción de la capa superficial de suelo, así como la vegetación, no podrán ser revertidos, sin embargo, con una buena aplicación de medidas de prevención, restauración y mitigación propuestas se busca que el proyecto quede en sintonía con el medio circundante, conservando una buena calidad visual del paisaje.

Respecto a la pérdida de flora nativa, no tiene importancia significativa, principalmente porque las especies distribuidas en el predio son de amplia distribución, y su existencia no está comprometida. Ello, sin considerar la superficie que se destinará a protección que se mantendrá dentro del predio proyectado. De igual manera, las especies de fauna posiblemente presentes dentro del predio son de amplia distribución y con un rango de desplazamiento a nivel de cuenca. Esta situación permite determinar que su afectación se reduce a una disminución del hábitat en el predio. Además, obedeciendo a su naturaleza, y dada la condición generalizada y actual en la zona, se puede deducir que se efectuó hace tiempo la movilización de especies faunísticas a comunidades vegetales más favorables como hábitat.

De acuerdo con las medidas de mitigación propuestas en este estudio, el escenario ambiental registrará pocos cambios significativos. Las emisiones de partículas de polvo se controlarán regando las zonas de mayor tránsito dentro de los límites del proyecto, esto aunado a la alta capacidad de limpieza de la zona hacen posible la viabilidad de este proyecto en relación con los impactos identificados a la atmósfera.

El proyecto es viable desde el punto de vista ambiental ya que no implica desequilibrios ecológicos graves, ni cambios significativos sobre el ecosistema presente, dado a que su condición natural es limitada en espacio.

VI. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.

Desde el punto de vista técnico, el presente proyecto se justifica por los siguientes supuestos que caracterizan el sitio propuesto para el cambio de uso de suelo:

- En la zona del proyecto se encuentra vegetación primaria nativa de tipo MRC.
- La biodiversidad florística en el predio que puede afectarse por el cambio de uso de suelo es relativamente baja (en comparación al porcentaje de la cuenca), debido a la baja densidad de vegetación, comparada con la diversidad reportada en general para la cuenca. Al parecer, las condiciones climáticas y topográficas del predio, compuesto por planicies más o menos extensas y bajo lomeríos, no ha favorecido el crecimiento y aumento de la densidad de vegetación.
- Respecto a la fauna asociada al hábitat, la mayoría de las especies incluyendo las que se encuentran en categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, son de amplia distribución y con un rango de desplazamiento a nivel subcuenca y cuenca. Las especies faunísticas tienen la capacidad de desplazarse y tienden a migrar a sitios colindantes donde encuentren refugio y fuente de alimentación principalmente, de tal forma que sus probabilidades de permanencia son elevadas.
- El desarrollo del proyecto en conjunto con la implementación de las medidas de prevención y mitigación expuestas en este estudio, el escenario ambiental registrará algunos cambios significativos, pero de carácter temporal, como son la posibilidad de contaminación de suelo y atmósfera por la operación de maquinaria pesada y móvil. No se identifica impacto significativo para el elemento agua, además de que no se afectarán los escasos escurrimientos que se encuentran dentro del predio.
- El proyecto de cantera de manera integral contempla actividades compensatorias con el ambiente, que no sólo aportan armonía a la actividad, sino que favorecen la biodiversidad de especies de flora en el sitio. Además, se considera la ejecución estricta de los programas de manejo ambiental, por lo que resulta viable desde el punto de vista ambiental ya que no implica desequilibrios ecológicos graves ni cambios significativos sobre los ecosistemas presentes, en ninguna etapa del proyecto.

- Se dará seguimiento a cada una de las medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados a través de un extenso Plan de Manejo Ambiental que asegure en forma definitiva la viabilidad en esta materia.
- Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto se puede justificar en virtud de que la inversión que se pretende realizar dentro de la estructura productiva estatal a través de este tipo de proyecto, logra conciliar las necesidades sociales junto con las productivas y de servicios, buscando un crecimiento económico sustentable; ya que la actividad minera significa una alternativa que tiene como objetivo el bienestar social por la generación de empleos, infraestructura de servicios, entre otros.
- En la actualidad, el terreno de la zona del proyecto se presenta como un terreno en “breña”, totalmente despoblado, sin ningún uso específico, sin ninguna explotación, ni derrama económica. Los beneficios derivados directa o indirectamente del desarrollo del proyecto, de detallan a continuación:

I. Beneficio ecosistémico por la creación de un vivero de especies de la región.

Se tiene planeado habilitar como parte integral de las obras del proyecto un vivero de mantenimiento de plantas. Esto generará el empleo de al menos una persona para su cuidado, con su derrama económica respectiva.

II. Beneficio económico y desarrollo de la región por la operación de una cantera, con la derrama económica y oferta laboral que esto conlleva.

Relativo al proyecto total que se pretende, en caso de obtener los permisos conducentes, se desarrollaría el proyecto de cantera, cuya superficie propuesta a cambio de uso de suelo corresponde aproximadamente al 30% de la superficie total del predio. El proyecto irá generando un número importante de empleos durante la etapa de operación. Mencionado lo anterior, se puede decir que el proyecto no comprometerá la biodiversidad, ni provocará erosión de los suelos; asimismo no se ocasionará deterioro en la calidad del agua o disminución en su captación; ya que el proyecto se ha planificado mediante un enfoque sustentable; además de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para evitar, minimizar o anular los impactos ambientales que se pudieran llegar a presentar por el cambio de uso de suelo.

- Se considera que el uso que se propone será más productivo a largo plazo, al igual que se obtendrán beneficios tanto sociales como ambientales en el ecosistema involucrado,

generando beneficios económicos a la región, que se traducirán en plazas de trabajo para habitantes de las comunidades de la región.

VII. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.

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

Las medidas que aquí se presentan se sustentan en la premisa de que siempre es mejor evitar y disminuir en lo posible los impactos identificados, en beneficio de los propios elementos ambientales y con el objetivo de alcanzar un equilibrio entre las actividades planteadas y la conservación del entorno natural. A continuación, se enlistan y describen las medidas identificadas orientadas a prevenir o mitigar los impactos ambientales que la obra provocará de acuerdo con los principales componentes ambientales.

Suelo

A continuación, se describen algunas acciones preventivas de carácter general, que, aunque estarán estrictamente reguladas por el promovente durante todas las etapas del proyecto, podrían ocurrir y afectar de alguna forma al elemento analizado. En todas las etapas del proyecto los residuos de origen doméstico serán manejados en un sitio de acopio para su disposición final y con base en la normatividad aplicable (federal, estatal, municipal y las aplicables o correspondientes). Los residuos peligrosos que se generan a consecuencia de la actividad serán manejados de acuerdo con la legislación vigente (LGEEPA, NOM-052-SEMARNAT-2005) y serán dispuestos en lugares autorizados.

Elemento	Etapas	Impacto	Medida de mitigación
1. Suelo	Preparación del sitio y operación.	Delimitación del trazo, desmonte de vegetación, limpieza del terreno.	Como parte de la política ambiental del mínimo impacto que aplicará el promovente, se evitará la modificación de áreas no autorizadas mediante la realización del trazo delimitado para la cantera. Esta medida logrará disminuir en general el área impactada. Asimismo, se disminuirá la generación de polvos y la erosión. La remoción de la vegetación se hará por etapas solo en las áreas previamente delimitadas (áreas

Elemento	Etapa	Impacto	Medida de mitigación
			<p>donde se encuentra el banco de material), siguiendo los tiempos establecidos en el plazo y forma de cambio de uso de suelo.</p> <p>La vegetación que no será rescatada se va a triturar y depositar en un sitio específico dentro del predio para hacer reutilizado y podrá ser reutilizado en las actividades de restitución.</p> <p>Antes de empezar la limpieza se van a humedecer las zonas para evitar elevadas emisiones de partículas (polvos) a la atmosfera.</p> <p>Se mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria pesada y fija a fin de evitar contaminación de suelo por aceites.</p> <p>Se colocarán contenedores de basura con tapa para los residuos sólidos de origen doméstico, mismos que serán dispuestos al relleno sanitario del poblado Punta Colonet.</p>
	Etapa de abandono	Restitución de suelo (nivelación y estabilización de cortes de tajo)	<p>Se mantendrá el programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria.</p> <p>Se reincorporará material remanente (suelo fértil) de la extracción en los sitios de abandono para nivelar y estabilizar en los trazos de corte.</p> <p>Solo se colocará material de relleno en la superficie autorizada por semarnat.</p>

Elemento	Etapas	Impacto	Medida de mitigación
2. Agua superficial y subterránea	Preparación de sitio y operación.	Modificación de la conducción pluvial Afectación en la porosidad y permeabilidad en el sitio	Aplicación de obras de conducción alternativa que favorezca la conducción proveniente de las formaciones naturales de los escurrimientos para evitar inundaciones y mantener la estabilización de los suelos conservado en medida de lo posible la filtración al subsuelo.
	Preparación de sitio, construcción, operación y nivelación.	Afectación a la calidad del aire y calidad de la atmósfera	Programa de riego periódico para evitar la suspensión y dispersión de polvos, aumentando su frecuencia en los días más secos y calurosos.
	Desmonte		Debido a que se realizarán actividades de remoción de suelo, los niveles de partículas de polvos serán elevadas, los trabajos de remoción se recomienda que sean paulatinos y se apliquen riegos de agua de emergencia, para reducir las emisiones de partículas lo más posible.
3. Atmósfera	Preparación de sitio, construcción, operación y nivelación.	Emisiones de gases de combustión.	Se realizará el mantenimiento periódico de los motores de maquinaria y los sistemas de silenciadores para evitar las molestias producidas por el ruido a los animales silvestres y mitigar los gases de combustión de los motores, reduciendo así las emisiones y ahorrando combustible. Las actividades de mantenimiento y reparación, no serán realizadas en el sitio del proyecto, a menos que llegaran a ser indispensables para procurar su movilización.
			Los equipos de combustión interna funcionando con

Elemento	Etapas	Impacto	Medida de mitigación
			combustibles regulados por la NOM-085-SEMARNAT-2006 estarán sujetos a un programa de verificación de emisiones que se apeguen a los máximos permisibles establecidos por la norma.
			Se prohibirá en todas las etapas del proyecto, el uso de fuego, con el fin de evitar la contaminación por humos.
	Operación	Emisión de polvos a terceros en el trayecto de salida de material.	En el transporte de materiales generadores de polvos, se utilizarán lonas cubrirlos y minimizar su dispersión a la atmósfera.
			Se establecerán límites de velocidad en el tránsito de los caminos para llegar al predio para minimizar la generación de polvo durante los recorridos de los vehículos.
4. Flora	Desmonte	Pérdida de cobertura vegetal.	Dentro del polígono se encontró una única especie de flora dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo el <i>Ferocactus viridescens</i> , por lo que si hay necesidad deberá realizarse su rescate y reubicación en un sitio adecuado para su establecimiento, utilizando una metodología técnica que garantice su sobrevivencia.
5. Fauna	Preparación del sitio y operación.	Pérdida de hábitat para especies de fauna.	Los trabajos en relación al cambio de uso de suelo se realizarán de manera paulatina para dar oportunidad de escape a fauna silvestre.
		Estrés de especies de fauna debido al uso de maquinaria pesada para las actividades	

Elemento	Etapas	Impacto	Medida de mitigación
		extractivas y por el tránsito de vehículos.	molestias a las especies y madrigueras y nidos, de fauna presentes y que no tengan interacción con las áreas señaladas.
6. Rasgos estéticos	Preparación del sitio, construcción y operación	Alteración de la calidad visual debido al desmonte.	Se llevarán a cabo la corrección de taludes y pendientes del terreno.
			Desmantelar la infraestructura construida, cuando las instalaciones de la obra rebasen su vida útil y no exista posibilidades de renovarlos.
			Colectar y transportar fuera del sitio de la obra y áreas circunvecinas, todos los materiales de desecho tales como: madera, plásticos, cartones, escombros, basura, etc., así como el material no degradable generado durante las diferentes etapas de la obra y enviarlos a centros de acopio, o a los sitios que se designen para ese fin las autoridades municipales, estatales y federales.
7. Socioeconómicos	No se proponen medidas de mitigación específicas este impacto ya que son positivos, este proyecto creará fuentes de trabajo temporales, promoverá el otorgamiento de servicios profesionales, suministro de combustibles, y ayudará a reactivar en cierta medida la actividad económica local.		

VII.2 Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con

la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. En este proyecto el principal impacto residual es relativo a la remoción de la vegetación en el área solicitada para CUSTF, en cuanto al resto de los componentes ambientales, los impactos residuales correspondientes se identifican a continuación:

Suelo

El impacto residual sobre este elemento implica básicamente el cambio en la condición natural provocado por la remoción de la vegetación, el suelo mismo y el cambio en la geomorfología (en la zona de concentración del mineral).

Agua

Se considera que los cambios de las condiciones de porosidad y permeabilidad ocurrirán en las áreas de desarrollo del proyecto en forma muy focalizada. El tipo de material que se registra en la zona es material consolidado con posibilidades bajas de recarga, por lo que este impacto es mínimo y poco significativo.

Rasgos estéticos

El impacto residual sobre este elemento implicará la alteración de la calidad visual en la zona comparada con sus condiciones actuales. Sin embargo, cabe señalar que aun cuando se encuentra en buen estado de conservación el polígono de interés en cuanto a su vegetación la cercanía de este con la zona urbana minimiza de manera importante la incompatibilidad de uso de suelo.

VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Objetivo

Determinar el costo económico de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente DTU, así como el valor de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse por el incumplimiento de estos.

Medida propuesta	Criterio de valoración	Unidad de valoración y límites permitidos	Valoración económica estimada ²
Desmante de vegetación nativa únicamente en áreas autorizadas. Se estima un desmante de 100,000 m ² de	Restitución y/o compensación de áreas de desmante (m ²) de vegetación	Área de vegetación removida (m ²) en áreas no autorizadas, hasta 1% de área	\$30,000 por Ha, total = \$300,000.00

²Los valores económicos están en pesos (\$ M.N.).

Medida propuesta	Criterio de valoración	Unidad de valoración y límites permitidos	Valoración económica estimada ²
vegetación nativa en el polígono solicitado.	nativa no autorizada para su remoción.	autorizada para desmonte (100,000 m ²).	
Reuso del material vegetal desmontado y triturado.	No aprovechamiento del material desmontado y triturado, no realizar disposición adecuada.	Volumen del material vegetal desmontado que será necesario disponer adecuadamente (1% del total 201,975.56 kg)	\$3,658.96 (transporte y disposición de materiales)
Arribo paulatino de maquinaria pesada y vehículos a manera de alertar a la fauna presente y permitir su migración a sitios vecinos.	No realizar eficientemente la medida. Cualquier daño evidente a elementos de fauna que pudieran haber sido protegidos como los casos normados en la ley.	Compensación mediante participación, colaboración o aportación económica a programas de rescate de especies de fauna nativa. No hay límite permitido.	\$30,000 por Ha.
Llevar a cabo un Programa de Protección de Flora y Fauna.	Nivel de aplicación del plan de rescate de vegetación nativa (0 – 100%).	Compensación mediante participación, colaboración o aportación económica a programas de rescate de especies de vegetación nativa. No hay límite permitido, el programa se tendrá que ejecutar durante el periodo de preparación del sitio en sus diferentes etapas.	\$30,000 por Ha.
Llevar a cabo un “Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria” para evitar derrames de combustible o aceites al suelo del predio y emisiones intensas de ruido y gases de combustión interna a la atmósfera del predio. Se deberá llevar a cabo un registro de bitácoras semanales por equipo, con reportes al supervisor ambiental de manera semestral. En caso	Aplicación total, parcial o nula del Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria. Derrames de combustibles o diesel al suelo, así como	Suelo contaminado emisiones elevadas de gases de combustión interna por vehículo en mal estado. Medidas de remediación en suelos contaminados (m ³ de suelo rehabilitado) Límite:	\$250,000.00 anuales

Medida propuesta	Criterio de valoración	Unidad de valoración y límites permitidos	Valoración económica estimada ²
de derrame accidental tomar las medidas propuestas para el manejo de residuos peligrosos.	liberación excesiva evidente de gases de combustión interna a la atmósfera.	16 m ³ (área de 4X4X1 m).	
Contratación de una empresa recolectora de residuos peligrosos.	Buen manejo de residuos peligrosos durante la etapa de construcción, con almacenamiento temporal en un sitio destinado para este fin y que cumpla con la normatividad aplicable.	Costos asociados a daños a la salud o las plantas y animales por mal manejo residuos peligrosos.	\$50,000.00 anuales (estimado).
Contratación de una empresa recolectora de residuos no peligrosos.	Calendario de recolección periódica de residuos no peligrosos por una empresa contratada.	Costos asociados a daños a la salud o las plantas y animales por mal manejo residuos.	\$6,000 anuales

VII.4 Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.

1. Superficie afectada

La superficie por afectar es de 100,000 m² (10-00-00.0 Ha).

2. Descripción del tipo de afectación o degradación

Remoción del total de la cubierta vegetal en esta superficie.

3. Procedimiento para la estimación del costo por hectárea y total

Se está proponiendo la aplicación de un programa de restauración, en el caso de abandono del sitio por parte de proyecto. Este programa comprende actividades de reforestación en la superficie afectada.

La estimación económica de la ejecución de este programa de restauración está basado estrictamente en lo establecido en el “*Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación*” publicado en el Diario oficial de la federación el día 31 de junio del año 2014.

El procedimiento que se siguió en dicho documento consistió en calcular con base en los rendimientos de mano de obra y maquinaria, o bien su inverso, es decir, el consumo de tiempo de mano de obra o tiempo de maquinaria y equipo para la construcción de una determinada obra, también se consideran los cargos por consumos, es decir los insumos o materias primas empleadas en la obra, y otros cargos como desplazamientos de personal o transporte de materiales.

Los cargos por maquinaria se calcularon multiplicando el costo horario de una determinada máquina, por la cantidad de horas máquina requeridas para la realización de la obra.

Considerando los rendimientos, así como cargos por mano de obra, costos horarios de maquinaria y equipo, y otros cargos, se calcularon los costos unitarios para cada una de las obras o actividades para reforestación o restauración y su mantenimiento.

Cálculo de los costos de referencia para el ecosistema árido y semiárido.

Las zonas áridas y semiáridas están presentes en la mayoría del territorio nacional, tienen climas secos, donde la precipitación pluvial es escasa y la evapotranspiración y la temperatura son altas, de tal manera que las plantas que ahí sobreviven presentan adaptaciones en su estructura, para

eficientizar el uso del agua, tales como: hojas pequeñas, sustitución de hojas por espinas, tallos fotosintéticos, raíces profundas, entre otras.

Debido a las características del ecosistema árido y semiárido, los trabajos de restauración corresponden a aquellos enfocados a la captación de agua de lluvia como auxilio a la reforestación y disminución de la escorrentía superficial, lo que reditúa en una disminución de la erosión.

Considerando este tipo de ecosistema y otras particulares se calcularon las actividades necesarias, las cantidades mínimas y sus costos, se obtiene el costo total de acuerdo con el cuadro siguiente:

Tabla VII. Concentrado de actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el ecosistema árido y semiárido.

Tipo de actividad	Actividad específica	Unidad de medida	Costo Unitario (\$)	Cantidad mínima por Ha	Costo Total (\$)
Restauración de suelos	Zanja bordo con maquinaria	m	6.63	1,000	6,630.00
Reforestación	Producción de planta	Planta	3.08	400	1,232.00
	Transporte de planta	Planta	0.34	400	136.00
	Reforestación mediante cepa común	Planta	3.85	400	1540.00
Mantenimiento	Producción de planta	Planta	3.08	160	492.80
	Transporte de planta	Planta	0.34	160	54.40
	Reforestación mediante cepa común	Pieza	3.85	160	616.00
Protección	Brechas cortafuego	Km	5,487.91	0.058	318.30
Cercado	Km	26,193.86	0.050	1,309.69	
Asistencia técnica	Asesoría técnica	ha	1,673.30	1	1,673.30
Costo total		Hectárea		1	14,002.49

Costos para el cuidado y seguimiento de la reforestación.

El costo anual para el cuidado y seguimiento del programa de reforestación se estima en un 10% del total erogado para el establecimiento de la plantación: esto incluiría un programa de vigilancia esporádica de la reforestación, la evaluación de la sobrevivencia y el posible replante de algunos individuos que no logran establecerse. Dicho programa tendrá una vigencia de por lo menos dos años. Básicamente estos son los principales costos involucrados en el programa de restauración con motivo de la implementación del proyecto, y es solo una estimación ya que se pueden presentar algunas situaciones que eleven o disminuyan estos costos.

A continuación, se presenta el resumen de estimación de los costos por una hipotética situación de restauración del sitio:

Zona ecológica	Superficie (Ha)	Costos de referencia, en pesos por hectárea.	Total (\$ M.N.)
Árida y semiárida	100,000 m ² (10-00-00 Ha)	\$14,002.49	\$ 140,024.90

Tipo de vegetación	Superficie (Ha)	Conceptos de costo (\$ M.N.)	Total (\$ M.N.)
Matorral xerófilo	100,000 m ² (10-00-00 Ha)	Costos de restauración y mantenimiento	\$617,490.00
Matorral xerófilo	100,000 m ² (10-00-00 Ha)	Programa de vigilancia (2 años mínimo)	\$25,000.00
Costo teórico total estimado por acciones de reforestación, restauración y cuidado (\$ pesos M.N.)			\$642,490.00

VIII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.

VIII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

En el predio del proyecto destinado para el cambio de uso de suelo se encuentra en buen estado de conservación. Las características del sitio provista de especies nativas y la presencia de predios con bajas pendientes resultan buenas como hábitat principalmente de pequeños mamíferos y reptiles. La planicie costera permanecería prácticamente sin cambios debido a la ausencia de actividades agrícolas o ganaderas. Se desconoce la existencia de otras actividades propuestas.

VIII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

En este sentido, y después de analizar el proyecto planteado con relación a sus condiciones ambientales, es posible imaginar y predecir el comportamiento del sistema intervenido en su conjunto. La circulación de vehículos por las brechas de acceso se intensificará causando molestias por ruido y polvo en un espacio de mayor amplitud al igual que la maquinaria destinada para el desmonte. Sin embargo, la mayor cantidad de impactos de este tipo serán confinados a los límites del lote. La remoción de la flora en el área pudiera ser irremediable, puesto que la vocación minera es una realidad, pero si esto no ocurriese, la vegetación de esa zona podrá restituirse de nueva cuenta y restablecer las condiciones naturales del sitio. En cuanto a los aspectos socioeconómicos, se prevé un escenario positivo, soportado por la creación de fuentes de trabajo temporales, principalmente en el sector de servicios, favoreciendo el desarrollo económico de la región y apoyando el desarrollo de la población del Municipio de Ensenada, Baja California.

VIII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

El objetivo principal de las medidas de mitigación es siempre evitar y disminuir en lo posible los impactos ocasionados por las actividades planteadas, en beneficio de los propios elementos ambientales y con el objetivo de alcanzar un equilibrio entre las actividades planteadas y la conservación del entorno natural. Por lo que en base a las medidas de mitigación propuestas dentro de este documento se basan en dichos objetivos.

Se prevé que con las actividades de explotación de recursos minerales en el predio propuesto, las condiciones naturales y estéticas del sitio se modifiquen de manera considerable, ya que se introducirá maquinaria, personal de trabajo, tráfico de vehículos diversos, remoción de la cobertura vegetal, entre otros, por lo cual existe un programa de abandono (el cual aplica para todos los elementos naturales del sitio) en el cual se espera que el sitio retome sus condiciones originales, quizás no iguales, pero se procurará que quede lo más similar posible. La vegetación será removida, sin embargo, antes de comenzar con las labores se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación temporal de especies vegetales, en donde se rescatarán las especies más representativas de la zona y al finalizar las obras de explotación se realizará un programa de repoblamiento paulatino, en el cual su único objetivo es intentar regresar las condiciones originales y naturales del sitio. En el caso de la fauna, tienen la ventaja de que las especies de fauna tienen la habilidad de migrar y desplazarse hacia otras áreas, se espera que una vez que las actividades de explotación lleguen a su fin, las especies de fauna regresen a su sitio original repoblándolo. La contaminación a la atmósfera debido al ruido producido por la maquinaria de trabajo, el humo que estas producen, el ruido y la suspensión de polvos, se espera que con las medidas de mitigación estos agentes contaminantes disminuyan casi en su totalidad, por lo cual se llevarán programas de vigilancia ambiental donde se llevará registro de las actividades. Se espera que con las medidas de mitigación las actividades explotación se disminuyan de manera considerable sus impactos producidos, y, por otro lado, se espera que con el programa de abandono el sitio recupere sus condiciones naturales.

VIII.4 Pronóstico ambiental

Las acciones que corresponden al CUSTF afectarán básicamente la estructura del suelo, la vegetación y la fauna locales estrictamente confinadas a los límites del trazo del sitio donde se proyecta la actividad. Como ya se mencionó, los impactos sobre estos elementos ocasionado por la remoción de la capa superficial de suelo, así como la vegetación, no podrán ser revertidos, sin embargo, con una buena aplicación de medidas de prevención, restauración y mitigación propuestas se busca que el proyecto quede en sintonía con el medio circundante, conservando una buena calidad visual del paisaje.

Respecto a la pérdida de flora nativa, no tiene importancia significativa, principalmente porque las especies distribuidas en el predio son de amplia distribución, y su existencia no está comprometida. Ello, sin considerar la superficie que se destinará a protección que se mantendrá dentro del predio

proyectado. De igual manera, las especies de fauna posiblemente presentes dentro del predio son de amplia distribución y con un rango de desplazamiento a nivel de cuenca. Esta situación permite determinar que su afectación se reduce a una disminución del hábitat en el predio. Además, obedeciendo a su naturaleza, y dada la condición generalizada y actual en la zona, se puede deducir que se efectuó hace tiempo la movilización de especies faunísticas a comunidades vegetales más favorables como hábitat.

De acuerdo con las medidas de mitigación propuestas en este estudio, el escenario ambiental registrará pocos cambios significativos. Las emisiones de partículas de polvo se controlarán regando las zonas de mayor tránsito dentro de los límites del proyecto, esto aunado a la alta capacidad de limpieza de la zona hacen posible la viabilidad de este proyecto en relación con los impactos identificados a la atmósfera.

El proyecto es viable desde el punto de vista ambiental ya que no implica desequilibrios ecológicos graves, ni cambios significativos sobre el ecosistema presente, dado a que su condición natural es limitada en espacio.

VIII.5 Programa de Manejo Ambiental

El programa de manejo ambiental es considerado una herramienta útil de las políticas empresariales ya que permite dirigir cada una de las actividades de una obra con responsabilidad ambiental. Dicho programa comprende la definición y desarrollo de todo aquel conocimiento de implicaciones ambientales que se contemple en las diferentes etapas del proyecto.

Objetivo General

Organización de las medidas de mitigación, planificadas de las actividades correspondientes del cambio de uso de suelo, desde el punto de vista ambiental.

Objetivos particulares

1. Realizar un seguimiento de los impactos identificados y evaluados.
2. Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones legales establecidas.
3. Realizar un seguimiento del medio para determinar las afecciones a sus recursos y conocer con exactitud la evolución de las medidas correctoras que se propongan.
4. Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación propuestas para dicho proyecto.
5. Cuando su eficacia se considere no satisfactoria, determinar las causas y establecer las medidas alternas.
6. Detectar los impactos no previstos hasta ahora y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos y/o compensarlos.

Metodología

Este es generado a partir de la identificación de los impactos ambientales que originan las acciones del proyecto.

Indicadores de Impacto Ambiental

En el siguiente apartado se describe los indicadores para efectuar la evaluación de los impactos ambientales previstos por las propias acciones del proyecto.

- *Factores abióticos*
 - *Suelo.*- Se pretende estimar la capacidad promotora de procesos erosivos del suelo, de acuerdo al desarrollo de actividades de este proyecto.
 - *Calidad del aire en la atmósfera.*- La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.
- *Factores bióticos*
 1. *Hábitat de la flora.*- Este factor es también indicativo del grado de transformación del suelo y sus condiciones edáficas para la flora del sitio.
 2. *Hábitat de la fauna.*- Se pretende tomar este factor como indicador indirecto de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

Acciones planificadas de los impactos ambientales.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos obras e instrumentos.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Suelo	Desmontar por etapas única y estrictamente el material vegetal autorizado para la construcción de las obras proyectadas. No desmontar más allá de lo indicado en los planos del proyecto.	Esta medida de mitigación debe controlarse de manera continua.	Estacas y banderas para hacer una correcta delimitación de las zonas.	Registro de avance de obra. Letreros y fotografías
	El material removido por las actividades deberá ser depositado preferentemente en donde se mantendrá como áreas verdes con la finalidad de aportar abono orgánico al suelo.	Esta medida de mitigación debe controlarse de manera continua.	Equipo para mover el material extraído a las zonas destinadas.	Registro de avance de obra. Letreros y fotografías

<p>Control y manejo de los residuos sólidos que se puedan generar dentro del predio.</p>	<p>Esta medida de mitigación debe controlarse de manera continua.</p>	<p>Contenedores para residuos sólidos.</p>	<p>Bitácora de disposición de los residuos sólidos.</p>
<p>Acondicionamiento de un área para realizar mantenimiento que resulte urgente a la maquinaria y equipo; para ello se delimitará la zona, se colocará depósito para residuos y lonas para evitar derrames de residuos peligrosos al suelo. De acuerdo a lo descrito en la NOM-052-SEMARNAT -2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Se empleará, si es necesaria una reparación de emergencia a cualquier equipo o maquinaria para la ejecución de las actividades del proyecto.</p>	<p>Contenedor para residuos sólidos. Depósitos para residuos peligrosos. Lonas para proteger los derrames de los residuos peligrosos al suelo.</p>	<p>Elaboración de bitácoras de mantenimiento. Bitácoras de manejo de residuos sólidos.</p>
<p>Para controlar los desechos humanos dentro del área del proyecto, será necesaria la colocación de sanitarios portátiles para uso obligatorio del personal en proporción de uno por cada cinco trabajadores, con el fin de evitar la contaminación producida por desechos humanos al aire libre.</p>	<p>Esta medida de mitigación debe controlarse de manera constante.</p>	<p>Sanitarios portátiles.</p>	<p>Se presentará contrato con empresa que ofrezca el servicio y mantenimiento de los mismos.</p>
<p>Cuando se identifique algún vehículo con desperfectos inmediatamente se evitará que continúe su labor y será llevado a revisión mecánica para su compostura. Se permitirá restablecer actividades una vez solucionado el problema o bien podrá ser sustituido.</p>	<p>Durante el tiempo de preparación y construcción del sitio.</p>	<p>Recursos económicos.</p>	<p>Mecánico responsable y supervisor general.</p>

Atmósfera	En las actividades de preparación de sitio y construcción se deberá evitar la dispersión de partículas de polvo, como medida de mitigación se deberá humedecer el suelo con periodicidad, y con frecuencia en los días más calurosos.	Durante el tiempo de preparación y construcción del sitio.	Agua.	Bitácoras de uso y mantenimiento de maquinaria. Memoria fotográfica.
	Mantener en buen estado la maquinaria a emplear para evitar emisión de gases de combustión por arriba de las normas aplicables.	Durante el tiempo de preparación y construcción del sitio.	Recursos económicos para el mantenimiento de unidades.	Bitácoras de uso y mantenimiento de maquinaria. Memoria fotográfica.
	Referente al impacto en el estado acústico, se propone como medida de mitigación que los vehículos circulen con el escape cerrado y a baja velocidad, los vehículos cumplirán con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de dB(A), provenientes de vehículos automotores, en circulación.	Durante el tiempo de preparación y construcción del sitio.	Recursos económicos para el mantenimiento de las unidades.	Bitácoras de uso y mantenimiento de maquinaria. Memoria fotográfica.
Flora	Durante la actividad de desmonte de vegetación, deberá vigilarse que solo las obras trazadas para el desmonte sean trabajadas, teniendo cuidado de transitar en los caminos marcados en el predio.	Cada que sea realizada la actividad de desmonte.	Personal capacitado, estacas, gps, etc.	Técnico responsable
	Se llevarán a cabo un programa de vigilancia para evitar daño a las áreas que no van hacer modificadas.	Durante la operación del proyecto.	Personal.	Vigilante.
Rasgos estéticos	A fin de conservar la compatibilidad visual con el entorno se utilizarán especies de flora nativas propias de la	Durante la etapa de	Personal capacitado.	Vigilancia.

	zona en áreas verdes y jardinerías.	construcción del sitio.		
--	-------------------------------------	-------------------------	--	--

Conclusión

El presente Programa de Manejo Ambiental es desarrollado con la finalidad de crear estrategias que permitan responder de manera oportuna ante los diferentes impactos generados, de forma que se logre cumplir con los propósitos del proyecto mostrando responsabilidad ambiental en cada una de las acciones que se incluyan en el mismo.

VIII.6 Seguimiento y control

El seguimiento presentado en cada componente ambiental permitirá controlar de manera eficiente cada acción, así como identificar la eficacia de cada medida de mitigación o en su caso redefinir algunas otras, procurando en todo momento provocar el menor impacto posible al ambiente.

Adicionalmente, es conveniente mencionar que serán aplicadas las siguientes:

Acciones de aplicación general

- ⊕ Se verificará que los trabajadores den uso apropiado a los recipientes para la recolección de la basura, tanto la que generen como aquella que pudiesen identificar en el área de trabajo.
- ⊕ Se realizarán jornadas de inducción para todo el personal en materia de seguridad e higiene.
- ⊕ Se asegurará que la maquinaria funcione en óptimas condiciones mecánicas de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Asimismo se llevará registro de las horas de trabajo para brindar el mantenimiento preventivo adecuado (cambio de aceite y filtros el cual se va a realizar en un taller que cumpla con todas las normas ambientales en la ciudad).
- ⊕ Se verificará que los operadores de vehículos de carga de material no realicen maniobras fuera de su área de trabajo.
- ⊕ Se verificará que sólo se afecten las áreas imprescindibles para la realización de las obras.
- ⊕ Se supervisará que no se moleste o dañe a la fauna nativa presente, ni se capture ningún tipo de organismo.
- ⊕ Se supervisará que los operadores no realicen fogatas y no dañen a la vegetación para usarla como combustible.

IX. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

IX.1. Presentación de la información

IX.1.1 Cartografía

Se anexan planos de los polígonos que definen el área sujeta a CUSTF (Anexo I).

IX.1.2 Fotografías

Se anexan fotografías del predio (Anexo III).

IX.1.3 Videos

No se requirieron para el desarrollo del estudio.

IX.1.4 Listas de flora y fauna

En el Capítulo IV se presentan listas de flora y fauna que fueron registradas durante los estudios de campo realizados en la zona de estudio.

En el Anexo III se presenta el Plan de Rescate y Reubicación de Vegetación.

IX.2. Glosario de términos

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos, incluidos, los ecosistemas terrestres, marinos, ecosistemas acuáticos; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

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

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

CNA: Comisión Nacional del Agua.

CONAPO: Consejo Nacional de Población.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

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

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Cuenca hidrológica: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico; B.C: Baja California.

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

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

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

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

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

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

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

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control

del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

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

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

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

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

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

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

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

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

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

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

SEMARNAT: secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

IX.3 Bibliografía consultada.

- Anderson, E. N. 1988. Notes on Birds of Northern Baja California. Department of Anthropology, University of California. Riverside. P. 4-10
- Aranda, J. M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. INIREB, México. 197 pp.
- Arita, H., F. Figueroa, A. Frisch, P. Rodriguez and K. Santos Del Prado. 1997. Geographical range size and the conservation of Mexican mammals. *Conservation Biology* 11:92-100.
- Arnaud, G. 1992. Ecología alimenticia del coyote (*Canis latrans*, Say 1823) en una región ganadera
- Aranda S. Jaime M., 2012, Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México, Editorial Impresora Apolo, S.A de C.V, Mexico, D.F., 84, 78, 104 pp.
- Bairds, S.F. 1859. Notes on a collection of birds made by Mr. John Xantus, at Cape San Lucas, Lower California, and now in the museum of the Smithsonian Institution. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia for 1859*: 299-306-November. (Mentions several mammals).
- Brown, D.E. y C.H. Lowe. 1980. Biotic communities of the Southwest. USDA Forest Service General Technical Report RM-78. Fort Collins.
- Ceballos, G. and D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp.167-198, En: *Latin American Mammalogy: History, Diversity, and Conservation*. (M. A. Mearns and D. Schmidly, eds.). Oklahoma University Press, Norman, Oklahoma, E.U.A., 468 pp.
- Ceballos, G. and P. Rodriguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II. Patrones de endemidad. Pp. 87-108. En: *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*. (R. Medellín y G. Ceballos, eds.). Publicaciones Especiales No. 1., Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México, D.F. 464 pp.
- Cervantes, F.A. 1996. Mamíferos terrestres de Baja California. Reporte técnico. Programa Ambiental Frontera Norte, Componente 1 Subcomponente C "Biodiversidad y Areas Ecológicas". SEMARNAP. México.
- CITES 2001 (Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas
- Clark, W. and E. Yensen .1982. Nuevo registro de la musaraña desértica *Notosorex crawfordi* (Coues), del Desierto Central and Baja California, México. *An. Ins. Biol. UNAM* 53(1982), Ser. Zool. (1): 439-441.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). 2003. Programa Hidráulico Regional, 2002-2006. Península de Baja California, Región I. México. 192 pp.
- Delgadillo, R.J. (1998) Florística y ecología del norte de Baja California. 1ra Ed. Universidad Autónoma de Baja California.

- Dirección General de Ecología de Baja California, consulta en página electrónica www.bajacalifornia.gob.mx
- Dirección General de Ecología. 1995. Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. Periódico Oficial del Estado de Baja California.
- Erickson, R. A. and S. N. G. Howell. 2001. Birds of the Baja California Peninsula: Status, Distribution and Taxonomy Monographs in Field Ornithology No. 3.
- Escalante, T., D. Espinoza and J.J. Morrone. 2003. Using Parsimony Analysis of Endemicity to Analyze the Distribution of mammals. *The Southwestern Naturalist* 48 (4): 563-578.
- FA, J. and J. Morales. 1993. Mammals of Mexico: prioritizing diversity. Pp. 319-361. En: *Biodiversity of Mexico: Origins and Distribution*. (T. P. Rammamorthy, R. Bye, A. Lot & J. E. Fa, eds.). Oxford University Press. 812 pp.
- Fisher, R. N. and Case, T. J. 1997. A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Coastal Southern California. USGS. 45 pp.
- Fisher, R. N. and H. B. Shaffer. 1996. The decline of amphibians in California's Great Central Valley. *Conservation Biology* 10.
- Flores-Villela, O. (1993a) "Herpetofauna of México: Distribution and Endemism." In T. P. Rammamorthy; A. Lot and J. Fa (Eds.). 1993. *Biological Diversity of Mexico: origins and distributions*. Oxford University Press, New York.
- Gastil, R. G., R. P. Phillips and E. C. Allison. 1975. Reconnaissance geology of the State of Baja California. Geological Society of America, Memoir 140.
- Grinnell, J. 1928. A Distributional Summation of Ornithology of Lower California. University of California, Publications in Zoology
- Grismer, L. L. 2002. Amphibians and Reptiles of Baja California, including its Pacific Islands and the Islands in the Sea of Cortes. University of California Press. Berkeley, Los Angeles.
- Grismer, L.L. 1994. Ecogeography of the Peninsular Herpetofauna of Baja California, Mexico and its Utility in Historical Biogeography. En: P.R. Brown y J.W. Wright (eds), *Herpetology of the North American Deserts. Proceedings of Symposium. Southwestern Herpetologist Society, Special Publication 5*. Excelsior, MN, USA.
- Huey, L. E. 1964. The mammals of Baja California, México. *Transactions of the San Diego Society of Natural History*, 13:85-168
- Huey, M. 1964. The mammals of Baja California, México. *San Diego of Natural History*. 13:1-34.
- INEGI. (2001) *Síntesis de Información Geográfica del Estado de Baja California*. 1ra Ed. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

- INEGI. (2005) Carta de uso actual del suelo y vegetación. Serie III. México Vegetación de México. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- INEGI. 1997. Cuaderno Estadístico Municipal, Ensenada estado de Baja California. México.
- INEGI. 2001. "Síntesis de información Geográfica del Estado de Baja California" Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 98 p.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Semarnat, México, D.F.
- Martínez-Gallardo, R. 2011. Inventario de mamíferos pequeños y medianos de las zonas Áridas y semiaridas de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias. Informe final. SNIB CONABIO, proyecto No. GT026. México, D.F.
- Mc Peak, R. 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California. Sea Challengers, Ca. E.U.A.
- McPeak, Ron. H. 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California. Sea Challengers.
- Medina, J y L. Natividad. 1998. Recursos Naturales, planeación integral. Editorial Trillas. México.
- Morrone, J.J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. Revista Mexicana de la Biodiversidad, 76(2): 207-252.
- National Geographic 4ª edición 2002. Guías de campo para identificación de aves de Norteamérica.
- Ortiz, B. y Ortiz, A.1984. Edafología. Universidad Autónoma de Chapingo. México
- Peninsula. In: Birds of the Baja California Peninsula: Status, Distribution and Taxonomy
- Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California 2013.
- Programa de Desarrollo Urbano, Ensenada, B.C. 2007-2012, Carta urbana, Gobierno Municipal, Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, Ensenada, B.C.
- R.A Erickson y S.N.G. Howell, eds. Monographs in Field Ornithology No. 3.46 p.
- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California, publicado en el Periódico Oficial No. 51, de Fecha 10 de diciembre de 1993, sección II, tomo C.
- Reynolds, J. C. and N. J. Aebischer.1991. Comparison and quantification of carnivore diet byfaecal analysis: a critique, with recomendations, based on study of the fox *Vulpes vulpes*. Mammal Rev. 21: 97-122.
- Riddle, B.R., D.J. Hafner, L.F. Alexander, y J.R. Jaeger. 2000. Cryptic vicariance in the historical assembly of a Baja California Peninsular Desert biota. Proceedings of the National Academy of Sciences, 97: 14438–14443.

- Riemann, H. y Ezcurra, E. (2005). Plant Endemism and Natural Protected Areas in the Peninsula of Baja California, México. *Biological Conservation* 122: 141-150.
- Roberts, N. 1989. *Baja California Plant Field Guide*. Natural History Company. E.U.A.
- Rosario, Baja California, México. *The Southwestern Naturalist*. 38(1):60-64.
- Ruiz-Campos G., R. Martínez-Gallardo, J. Alaníz-García, S. González-Guzmán y R. Eaton-González. 2002. Recent Records of North American Badger, *Taxidea taxus*, in Baja California, México. *The Southwestern Naturalist*. 47(2) 316-318.
- Ruiz-Campos y Rodríguez-Meraz.1993. Notas Ecológicas Sobre la Avifauna de la Laguna El Rosario, Baja California, México. *The Southwestern Naturalist*. 38(1):60-64.
- Ruiz-Campos y Rodríguez-Meraz.1993. Notas Ecológicas Sobre la Avifauna de la Laguna.
- Rzedowski, J. (2006) *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México
- Scott, S. (Editor) 1987. *Birds of North America*. National Geographic Society. Library of Congress. E.U.A.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental –Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo de 2002. México.
- Smith, H. M. y E.D. Brodie, Jr. 1982. *Reptiles of North America*. New York: Golden Press.
- Stager, K. E. 1960. The composition and origin of the avifauna in Symposium on the biogeography of the Baja California and Adjacent seas. *Sist.. Zoology*. 9:179-183.
- Starker, L. 1959. *Fauna Silvestre de México, Aves y Mamíferos de caza*. Impresora Galve, S. A. México.
- Stebbins, R.C. 2003. *Western Reptiles and Amphibians*. Third Edition. Houghton Mifflin. USA.
- Stebbins, Robert C. 1985. *A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians*. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company Boston.
- Tucker, J. S. and J. Steven.1981. Summer food habits of coyotes in central Wyoming. *Great Basin Nat.* 41: 449-456.
- UNEP-WCMC (Comps.) 2011. Checklist of CITES species. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland, and UNEP-WCMC, Cambridge, United Kingdom.
- Unit, P. 1984. *The Birds of San Diego Country*. Memoir 13, San Diego Society of Natural History. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 58 pp.

- Upton, D.E. y R.W. Murphy. 1997. Phylogeny of the Side-Blotched Lizards (Phrynosomatidae: Uta) Based on mtDNA Sequences: Support for a Midpeninsular Seaway in Baja California. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 8 (1): 104-113.
- W. M. H. Wise & Co. Inc. (Ed.). 1949. *American Wild Life Illustrated*. E.U.A.
- Whitaker, J. (Revisor de Edición). 1997. *Field Guide to North American Mammals*. National Audubon Society. Alfred Knopf, Inc. E.U.A.
- Wiggins, I. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press. E.U.A.
- Wilbur, R. S. 1987. *Birds of Baja California*. University of California.
- Zim, H. y Smith, H. 1953. *Reptiles and Amphibians, a Guide to Familiar American Species*. Golden Press. E.U.A.

Leyes, planes, reglamentos

- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.
- Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024.
- Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2019-2021.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT).
- Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) (*última reforma publicada DOF 3-07-2014*).
- Ley General de Bienes Nacionales (*última reforma publicada DOF 1-06-2016*).
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), (*última reforma publicada DOF 11-04-2022*).
- Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), (*última reforma publicada DOF 18-01-2021*).
- Reglamento de Aguas Nacionales (*última reforma publicada DOF 15-08-2014*).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, (*última reforma publicada DOF 31-10-2014*).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera, (*última reforma publicada DOF 31-10-2014*).

Cartografía consultada (INEGI) y otros.

- Ensenada, Carta de efectos climáticos regionales Noviembre- Abril, H11-2, INEGI, 1984. Escala 1:250,000.

- Ensenada, Carta de efectos climáticos regionales mayo-octubre, H11-2, INEGI, 1984. Escala 1:250,000.
- Ensenada, Carta Hidrología de aguas superficiales, H11-2, INEGI, 1991. Escala 1:250,000.
- Ensenada, Carta Hidrología de aguas subterráneas, H11-2, INEGI, 1981. Escala 1:250,000.
- Ensenada, Carta Edafológica, H11-2, INEGI, 1985. Escala 1:250,000.
- Ensenada, Carta Geológica, H11-9, INEGI, 1982. Escala 1:250,000.
- Ensenada, Carta Uso de suelo y vegetación, H11-9, INEGI, 1981. Escala 1:250,000.

Los que firman al calce, bajo protesta de decir verdad, declaran que la información contenida en el presente Documento Técnico Unificado, Modalidad B, correspondiente al proyecto “Cantera Colonet, Ensenada, B.C.”, a su leal saber y entender, es real y fidedigna, que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el Artículo 247 del Código Penal.

Representante Legal

Responsable del estudio

Datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el estudio y en su caso del responsable de dirigir la ejecución del CUSTF.

Persona responsable de la formulación del estudio.

Persona responsable de dirigir la ejecución.

ANEXO I. PLANO TOPOGRAFICO

Anexo II. Anexo fotográfico

Anexo III. Programa de rescate y reubicación inmediata de vegetación nativa.

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable las tierras frágiles son aquellas ubicadas en terrenos forestales o preferentemente forestales que son propensas a la degradación y pérdida de su capacidad productiva natural como consecuencia de la eliminación o reducción de su cobertura vegetal natural. El mismo Reglamento nos indica que la Protección de los suelos es el conjunto de acciones encaminadas a evitar la degradación de los suelos y mantener las condiciones naturales de la vegetación forestal en buen estado.

En el sitio de estudio presenta vegetación de matorral rosetófilo costero, existen caminos y áreas modificadas por actividades antropogénicas, sin embargo, son pocas las zonas y la vegetación presenta un buen estado de conservación.

En la región o área de influencia del proyecto se caracteriza por poseer suelo dominante tipo Solonetz, estos suelos presentan una amplia distribución a nivel mundial y se encuentran en pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental.

Estos factores bióticos y abióticos en conjunto conforman básicamente un ecosistema medianamente productivo pero con estabilidad, que en su estado natural de ninguna forma se pueden considerar como frágil o con tierras frágiles. Por el contrario, las condiciones climáticas y la fisiografía conforman en general sistemas resilientes.

1. Fauna

La fauna que presenta el predio está ampliamente distribuida en toda la cuenca, por lo que las especies de fauna que viven o transitan por el lugar del predio, vías de comunicación terrestre, y el tráfico de personas por su interior y de automóviles por sus alrededores, ha obligado al desplazamiento de las especies de fauna, a moverse a los hábitats circundantes.

2. Flora

Programa de rescate y reubicación inmediata de vegetación nativa.

Este programa de rescate de vegetación nativa se elabora en planeación como parte de las actividades involucradas al cambio de suelo que corresponden al proyecto.

En la zona de interés donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra con el tipo de vegetación denominada como Matorral rosetófilo costero. Este tipo de vegetación está constituido

por un conjunto de arbustos malacófilos (dispersados por caracoles), tanto suculentos (de tallos y hojas carnosas) y esclerófilos (de hojas duras) de 0.5 a 1.5-2 m de altura, deciduos (que tiran sus hojas una vez al año) y de raíces someras (que absorben el agua que se condensa del rocío matinal y de la niebla, más que de la poca lluvia y de las escasas fuentes de agua subterránea).

El rescate de vegetación constituye una de las medidas de compensación aplicada, para atenuar los impactos negativos, así como para preservar y conservar las especies de vegetación más frágiles y susceptibles, que estén en algún estatus de riesgo ambiental, generados por los cambios de uso de suelo regulados y no regulados, que han sido llevado a cabo desde décadas anteriores.

El objetivo principal de este programa es minimizar el impacto negativo sobre la vegetación nativa existente en el sitio, con la finalidad de respaldar esta medida compensatoria.

En cuanto a la reubicación de la vegetación sujeta a las actividades de rescate se tiene contemplado que al momento de ser desmontada dicha vegetación de manera inmediata, por personal capacitado, será reubicada en un vivero temporal definido dentro del predio, con el fin de reducir el tiempo que lleve un plan completo de rescate, traslado y reubicación, para así reducir de manera considerable el estrés que pudieran sufrir las plantas a rescatar y que éxito obtenido sea mayor.

Objetivos

- Contribuir en la protección y conservación de la especie a reubicar con poblaciones presentes en las zonas seleccionadas.
- Proteger mediante la extracción, traslado y establecimiento adecuado, la vegetación factible de rescate ubicada en el área donde se pretende desarrollar el proyecto de cambio de uso de suelo.
- Asegurarse mediante un programa de mantenimiento y monitoreo, el establecimiento y sobrevivencia de los ejemplares rescatados.
- Cumplir con las obligaciones que se establezcan en la autorización de cambio de uso de suelo de vegetación forestal que corresponda.

Fundamentos Técnicos del Programa de Reubicación de Vegetación:

- a) El diseño y todas las medidas técnicas propuestas en el presente programa están encaminadas a lograr la más alta tasa de supervivencia posible. Para lograr el objetivo es necesario poner énfasis en la calidad de trabajo más que en la cantidad de individuos manipulados.

- b) En principio, el número de individuos de plantas que se pretende rescatar fue establecido en función a los siguientes criterios:

El área requerida para su correcto establecimiento.

Se deberá tomar en cuenta las condiciones del hábitat de cada especie desmontada, es decir, suelo, densidad de vegetación adyacente, relieve y el tipo de vegetación presente en dicho hábitat. Los lugares donde se realizarán las reubicaciones para cada una de las plantas tendrán que cumplir las condiciones ambientales de donde provenían. Hay que considerar que las plantas no serán sometidas a zonas de alta densidad, ya que esto puede provocar problemas de competencia de recursos y aumentarían los riesgos fitosanitarios que a su vez elevan las tasas de mortalidad. El lugar deberá contar con un sustrato similar, vegetación similar a la que se encontraba a sus alrededores en el sitio original.

Viabilidad biológica y ecológica.

Asegurar la viabilidad de la especie seleccionada, desde un punto de vista genético, no requiere intentar rescatar el total de una población. El esfuerzo estaría aplicado a rescatar un porcentaje importante de individuos jóvenes y sanos que, eventualmente, pueden llegar a su etapa reproductiva en un hábitat adecuado y en condiciones biológicas similares a las que tenían en su medio. Existe la posibilidad de que estos organismos pudieran llegar a estar disponibles para que especialistas en botánica pudieran emprender acciones de repoblación en otras áreas.

Costos y tiempos asociados en las labores de reubicación y manejo de las plantas.

La implementación del presente programa tiene diversos costos asociados además de los costos directos de extracción, manejo y sembrado de plantas. El promovente hará la inversión necesaria en para la reubicación de las especies seleccionadas dentro de la misma zona. El número de individuos a rescatar es directamente proporcional a los costos generados, sin embargo, no se relacionado directamente con el éxito del programa y con la consecución de los objetivos. En ese sentido, esta propuesta está diseñada para optimizar el número de individuos a reubicar, los costos de la implementación del programa y el éxito del mismo.

- a) Por otro lado, de las 15 especies registradas en el predio, solo la especie *Ferocactus viridescens* está en la Nom-059- SEMARNAT-2010 como Amenazada, por lo que se le dará prioridad a esta especie, rescatando todos sus individuos.

- b) En conclusión, se considera que esta propuesta está sustentada ecológica y económicamente, asegurando la viabilidad de las poblaciones y comunidades vegetales presentes en el predio seleccionado para el proyecto.

Metodología de reubicación

El área que se considera apta para los ejemplares de esta especie estará localizada dentro del predio.

Un factor importante para la selección del sitio para la reubicación es que la zona cumple con las condiciones adecuadas para el restablecimiento y supervivencia de los ejemplares.

Las características del predio en donde se encontraron los ejemplares son las siguientes:

- La vegetación se encuentra distribuida en una planicie con altitudes de 42- 106 msnm.
- La vegetación en los alrededores generalmente se encontró dispuesta en forma agrupada con asociación, pero también se observaron pequeños grupos, donde varios individuos crecen solitarios.
- Los ejemplares se encontraron expuestos totalmente a la luz solar.

El predio cumple de manera adecuada con las condiciones necesarias y recomendadas para la supervivencia de las plantas a rescatar.

Descripción de las especies vegetales contempladas dentro del programa de reubicación inmediata.



1. *Bergerocactus emoryi* (Órgano aterciopelado)

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Género: Bergerocactus

Especie: *Bergerocactus emoryi*

Nombre común: Órgano aterciopelado.

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010:
Ninguna.

Cactus frágil, forma grupos de delgados tallos de poco más de unos 60 cm de altura (raramente supera 1 m) y 5 cm de diámetro. Es nativo de la California meridional y Baja California, donde

prolifera a lo largo de la costa e islas adyacentes y México.



2. *Cylindropuntia prolifera* (Choya californiana)

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Género: *Cylindropuntia*

Especie: *Cylindropuntia prolifera*

Nombre común: Choya californiana

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010:
Ninguna.

Es nativa de Baja California y California. Esta especie se encuentra en una serie de áreas protegidas,

incluyendo isla Guadalupe e isla Santa Catalina. Tiene un crecimiento erecto arbustivo o en forma de árbol y alcanza un tamaño de 0,6 a 2,5 m de altura.



3. *Ferocactus viridescens* (Coast barrel cactus)

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Género: Ferocactus

Especie: *Ferocactus viridescens*

Nombre común: Coast barrel cactus

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada.

Se localiza al suroeste del estado de California, en Estados Unidos y al noroeste del estado de Baja California, en México. Se desarrolla de los 10 a los 1000 msnm, en planicies costeras con suelos arenosos o de grava de pastizales o en acantilados rocosos.



4. *Mammillaria dioica* subsp. *dioica* (Biznaga llavina)

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Género: *Mammillaria*

Especie: *Mammillaria dioica* subsp. *dioica*

Nombre común: Biznaga llavina

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010: Ninguna.

Se localiza a menudo sobre cauces rocosos. En altitudes por encima de los 1,500 msnm. Nativa del oeste del Desierto de Sonora, California y noroeste de México, Baja California.

Metodología de extracción

El método de extracción de cada uno de los organismos que se plantean reubicar varía según la especie, debido a sus características morfológicas.

A continuación, se muestran los procedimientos de extracción para cada organismo.

El método de extracción de cada uno de los organismos que se plantean rescatar varía según la las formas biológicas y morfología de la especie.

Procedimientos de extracción para cada organismo.

1. La extracción de los ejemplares será de individuos completos, se inicia realizando la limpieza alrededor de la planta, para que cuando esta sea extraída no sufra daños en el sistema radicular.
2. Se procede la excavación alrededor de la planta, para aflojar el sustrato de la periferia, y facilitar la remoción de individuo completo, para esto, se debe de tomar en cuenta la profundidad de la excavación, ya que está en función del tamaño del ejemplar y la distancia entre la excavación y la planta.
3. Se deberá extraer la planta de preferencia con las raíces cubiertas con el sustrato para evitar la aeración, y minimizar el estrés de la planta.
4. Derribada la planta, se liberan las raíces de la tierra en el lado opuesto a la excavación y se trasladan al sitio de depósito temporal con la ayuda del costal o lona.
5. Para realizar la extracción de los individuos, se recomienda manipular directamente con el apoyo de pala, para evitar hacerlo con las manos por las espinas. Para esto, se deberá aflojar el suelo que la rodea y la parte basal del sistema radicular.
6. Puede necesitarse dejar algunos individuos extraídos sin plantar en el suelo o en alguna maceta temporal (bolsas plásticas) durante algún tiempo para poder permitir recuperar al individuo de cualquier posible daño sufrido por la extracción, principalmente las raíces, para que las heridas sanen y cicatricen.

Recomendaciones.

- Seleccionar ejemplares preferentemente juveniles y adultos jóvenes.
- En su caso, no se seleccionarán ejemplares en mal estado sanitario, no se incluirá a ejemplares que presenten evidencias de enfermedades o de plagas.
- Se recomienda el uso de tratamiento fungicida (captán) haciendo una solución que podrá agregarse al sustrato donde se replantarán (bolsas plásticas), como medida preventiva para minimizar la muerte del organismo.

Establecimiento en vivero.

Lo primero que se debe de realizar es el transporte de todas las plantas al sitio de su reubicación final. No se establecerán las plantas en altas densidades para evitar problemas de competencia.

Se aflojará el suelo (con pico y pala) en el sitio donde se efectuará el transporte donde se colocarán con cuidado, a su vez las raíces serán cubiertas de tierra. El suelo será compactado y se dejara un cajete que servirá para recibir el riego de auxilio que reducirá los espacios porosos del suelo que podrían contribuir a la deshidratación.

Constantemente se verificará el avance en el restablecimiento y si las condiciones indican deshidratación de tejido, inmediatamente se aplicará un segundo riego de auxilio.

Medidas para Reducir el Estrés Hídrico.

- Se efectuará la extracción y reubicación de las plantas cuidando de no dañar principalmente sus raíces, así como evitar daños en tallo, costillas y ojas/espigas.
- No serán trasplantadas plantas que presenten síntomas de enfermedad o plagas.
- Para reducir la competencia entre plantas, se mantendrá un espaciamiento adecuado entre cada planta.

Evaluación y seguimiento.

- El mantenimiento consiste en asegurarse de que las plantas rescatadas estén saludables y adaptadas a su nuevo sitio, lo cual se pone de manifiesto a través de su sobrevivencia, por la presencia de estructuras regenerativas o indicadores de reproducción (flores o frutos).
- El mantenimiento de rutina debe de estar integrado por el cuidado de las plantas trasplantadas. La eliminación de basura, la remoción de malezas que compiten por espacio, luz y nutrientes y finalmente acciones preventivas para reducir el impacto por apisonamiento accidental o incendios.
- Por otra parte, el monitoreo consiste en la supervisión y toma de datos respecto al estado en que se encuentran las plantas reubicadas. Se recopilará información relativa al mantenimiento realizado, regeneración y, cuando se dé el caso, indicadores de reproducción de las plantas (formato particular de monitoreo).

Conclusiones y recomendaciones.

Los ejemplares seleccionados para el rescate y reubicación fueron elegidos por tener una densidad relativa baja en cuanto a la composición florística en el área del proyecto y además por la presencia de la especie *Ferocactus viridescens*, la cual esta como Amenazada en la NOM-059 de Semarnat, es importante resaltar que las cactáceas son especies de refugio, reciben polinizadores, y disponen de alimento para la fauna del área. Además, son especies saqueadas para su uso ornamental.

En general, la finalidad es que se conserven y no mueran durante las actividades propias del cambio de uso de suelo en el predio. El monitoreo de las actividades realizadas en este programa de reubicación será una herramienta indispensable y considerara la elaboración de reportes semanales y cuatrimestrales en los que se describirán las actividades realizadas durante le ejecución del presente programa, y que se verá culminado cuando las plantas reubicadas muestren síntomas de adaptación al medio.

Después de que las plantas muestren adaptación al medio, serán reubicadas preferentemente se considerarán los meses frescos del año y se reubicaran en jardines, jardineras o áreas verdes respetando el polígono del predio. El establecimiento de áreas verdes dentro del proyecto será una medida que mitigará el impacto ambiental sobre los recursos agua, suelo y vegetación.