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_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69**,en la sesión celebrada el **12 de julio del 2024**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Delegación Baja California

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B - Particular

Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

CONSULTA PÚBLICA

“Desarrollo Inmobiliario Residencial Villa Toscana.”

Promovente:

Grupo Coorporativo Del Prado, S.A. de C.V.

Elaboró:

BIOS

Ensenada, Baja California, a 04 de mayo 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 del representante legal. 1
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones. 1
I.3. Responsable de la elaboración del documento técnico unificado. 2
I.3.1. Nombre del responsable técnico en materia de impacto ambiental. 2
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. 9
II.1.5 Inversión requerida. 9
II.2 Características particulares del proyecto. 10
II.2.1. Dimensiones del proyecto. 12
II.2.2. Representación gráfica regional. 13

II.2.3. Representación gráfica local.....14
II.2.4. Preparación del sitio.....18
II.2.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....19
II.2.6. Descripción de obras asociadas a la construcción del proyecto.....20
II.2.7. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.....25
II.2.8. Operación y mantenimiento.....29
II.2.9. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....32
II.2.10. Programa de trabajo.....32
II.2.11. Generación y manejo de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....32
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.....36
III.1 Ordenamientos jurídicos federales.....36
III.1.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....37
III.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA.).....38
III.1.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....39
III.1.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....40
III.1.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....41
III. 2 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).....53
III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....75
III.4 Normas Oficiales Mexicanas.....75
III.5 Planes y Programas Nacionales y Estatales.....77
III.6 Otros instrumentos.....81
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental.....83
IV.1 Delimitación del Área de Estudio donde pretende establecerse el proyecto.....83
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).....83

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental 83

IV.3 Servicios ambientales que pudieran ponerse en riego por el cambio de uso de suelo.... 192

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; 208

IV.6 Diagnóstico ambiental..... 222

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. 225

V.1 Identificación de impactos. 225

V.1.2. Indicadores de impacto..... 227

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación. 228

V.3. Valoración de los impactos. 243

V.4. Conclusiones. 247

VI. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo. 250

VII. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales. 253

VII.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental..... 253

VII.2 Impactos Residuales. 262

VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas. 263

VII.4 Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo. 265

VIII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas. 268

VIII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 268

VIII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto. 268

VIII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 269

VIII.4 Pronóstico ambiental 270

VIII.5 Programa de Manejo Ambiental..... 270

VIII.6 Seguimiento y control 277

IX. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. 278

IX.1. Presentación de la información 278

IX.1.1 Cartografía 278

IX.1.2 Fotografías 278

IX.1.3 Videos 278

IX.1.4 Listas de flora y fauna 279

IX.2. Glosario de términos 279

IX.3 Bibliografía consultada. 283

Anexo I. Plano topográfico 292

Anexo II. Fotográfico. 293

Anexo III. Programa de rescate y reubicación inmediata de vegetación nativa. 297

I. Datos generales de proyecto y del promovente.

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Desarrollo Inmobiliario Residencial Villa Toscana.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

Los polígonos que delimitan el área donde se pretende realizar el proyecto inmobiliario residencial se ubica a 3.66 km al suroeste de la playa La Misión y 25 km al noroeste del poblado El Sauzal, Municipio de Ensenada, Baja California, el acceso es sobre la carretera Federal Transpeninsular No 1, sobre el kilómetro 72 del tramo Tijuana-Ensenada. En la Figura 1 se muestra el cuadro de construcción con las coordenadas geográficas de los polígonos.

I.1.3. Duración del proyecto.

El tiempo de vida útil del proyecto es de 99 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

Grupo Coorporativo Del Prado, S.A. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

.

I.2.3. Datos del representante legal.

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.

II. Descripción del proyecto.

II.1 Información general.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Grupo Coorporativo Del Prado, S.A. de C.V. pretende realizar la construcción de un complejo inmobiliario residencial en un área de 468,793.10 m^2 (46-87-93.10 Ha) dividida en dos polígonos. La zonificación del desarrollo comprende área residencial, áreas verdes (jardines) y otras instalaciones de infraestructura y recreación. El proyecto incluye el desarrollo completo de vialidades internas, sistemas de distribución de agua potable, electricidad, telecomunicaciones, y recolección de aguas residuales. Además, se proyecta construir una planta de tratamiento de aguas residuales para su manejo integral. Al respecto, todas las aguas residuales tratadas serán empleadas para riego de camellones y jardines en el mismo desarrollo. El predio seleccionado para el proyecto tiene una superficie total de 468,793.10 m^2 (46-87-93.10 Ha) integrado por dos predios: 1) el primero con una superficie de 168,793.1 m^2 (16-87-93.1 Ha) y; 2) el segundo con una superficie de 300,000 m^2 (30-00-00.0 Ha). Estos dos predios se encuentran a 3.66 km al suroeste de la Playa La Misión y 25 km al noroeste del poblado El Sauzal, Municipio de Ensenada, Baja California, el acceso para la zona del proyecto es por la carretera Federal Transpeninsular No. 1 en el tramo Tijuana-Ensenada, km 72, La Salina, Municipio de Ensenada, Baja California. En general, las secciones residenciales contarán con una serie de atributos escénicos, naturales y artificiales, aunado a un diseño arquitectónico integrado al paisaje.

En cuanto al sector económico que pertenece al proyecto, se puede decir que la elevada calidad del diseño y de los atributos naturales del predio seleccionado permitirán incrementar la infraestructura inmobiliaria residencial del estado y a la vez generar empleos bien remunerados durante las fases de construcción y operación del mismo, además de coadyuvar al crecimiento económico y de esta forma influir también positivamente en las comunidades del Municipio de Ensenada, y de todo el estado de Baja California.

En cuanto al horizonte del tiempo para las etapas de preparación del sitio y construcción se contempla un horizonte de tiempo de 10 años. La etapa de operación será permanente y sin límite previsto. El proyecto de construcción se divide en tres (3) etapas. Cada etapa incluye actividades

de preparación del sitio, construcción de infraestructura y bienes inmuebles, y operación (ver Apartado II.2 Características particulares del proyecto). Debido a la magnitud del proyecto, una parte significativa de la vegetación presente en el predio será removida, no obstante, se llevará a cabo un extenso programa de manejo ambiental, incluyendo el rescate y reubicación de especies vegetales, las cuales se mantendrán en buen estado dentro de un vivero temporal. La mayoría de estas plantas rescatadas serán reubicadas en espacios adecuados dentro del desarrollo. Para la fauna local se implementarán programas dirigidos a la protección de 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 además un Programa de Vigilancia Ambiental permanente para asegurar el cumplimiento de estas medidas además de las que dicten las autoridades correspondientes.

II.1.2 Objetivo del proyecto.

El presente Documento Técnico Unificado se realiza con el objetivo de gestionar la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, así como el Cambio de Uso de Suelo, de uso forestal a uso de suelo inmobiliario residencial. El proyecto denominado Desarrollo Inmobiliario Villa Toscana es una obra que pretende crear espacios habitacionales de primer nivel y espacios recreativos para diferentes usos.

II.1.3 Ubicación física.

El sitio seleccionado para el proyecto se ubica en los predios ubicados a 3.66 km al suroeste de la Playa La Misión y 25 km al noroeste del poblado El Sauzal, Municipio de Ensenada, Baja California. En las Figuras 1, 2 y 3 se presenta la ubicación del polígono que delimita el predio seleccionado para el proyecto inmobiliario residencial, incluyendo el cuadro de construcción (coordenadas UTM, 11R, Datum WGS84).

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

Selección del sitio.

Además de los derechos de propiedad de los terrenos claramente establecidos, para la selección del sitio se han considerado varios elementos que justifican la selección.

- La condición rústica del predio y su topografía interesante permitirán tener paisajes únicos para el disfrute de los nuevos propietarios y de los usuarios del desarrollo inmobiliario.
- La tranquilidad del lugar en concordancia con el tipo de proyecto inmobiliario será la combinación ideal para crear ambientes de agradable esparcimiento, y recreación.
- El grado de heterogeneidad paisajística presente en el terreno crea un ambiente interesante para diferentes actividades recreativas y desarrollo habitacional.
- El predio está ubicado en una zona rural por lo que se encuentra en una zona tranquila a una distancia de 26 km de la mancha urbana más cercana (El Sauzal) por lo que está relativamente cercana para realizar otras actividades.

- El predio está ubicado a una distancia aproximada de 60 km de puertos y aeropuertos.
- El predio está ubicado en una zona donde no existen cuerpos superficiales permanentes de agua ni zonas de inundación.
- No está ubicado en una zona que presente fallamientos o hundimientos del terreno activos por sobreexplotación de aguas subterráneas y tampoco existen predios considerados de alta producción agrícola o forestal.

Criterios técnicos.

El área seleccionada es una fracción de terreno que ha sido poco intervenida por actividades antrópicas, las actividades principales que se han desarrollado son: carretera tipo autopista federal, algunos caminos de terracería; desarrollos habitacionales costeros; ganadería extensiva, y agricultura (en sus colindancias).

Fisiográficamente, el predio se encuentra en una zona de llanuras costeras con lomeríos, en general las pendientes son suaves, aumentando en las colindancias hacia el este, hasta llegar a una meseta con una altura de 220 m. La forma alargada del predio en dirección este-oeste permite una mejor utilización del paisaje, y una mejor distribución de los elementos arquitectónicos. Por otro lado, estas mismas condiciones favorables, permitirán la creación de corredores naturales que se integrarán positivamente al desarrollo y a los predios exteriores. Además, el predio se encuentra en una zona altamente accesible al tener en su costado oeste comunicación directa con la carretera Federal Transpeninsular No. 1.

Criterios ambientales.

En el área de estudio fue seleccionada por sus características geológicas, edafológicas, y por sus posibilidades como prospecto inmobiliario, principalmente. No obstante, se pretende realizar las actividades de cambio de uso de suelo y construcción inmobiliaria con una política de impactos controlados, medidas de mitigación y sin comprometer la viabilidad de los elementos ambientales intervenidos.

Se buscará que el desarrollo ocurra en etapas sucesivas de tal manera que permita el monitoreo continuo de las principales variables ambientales, se buscará la sustentabilidad y el equilibrio permanente con el ecosistema que dará soporte al proyecto.

El predio 1 presenta un uso de suelo agrícola de temporal por lo que se encuentra desprovisto de sus características naturales, mientras que el predio 2 presenta un tipo de vegetación matorral

rosetófilo costero (MRC). Dentro del predio 1 el estado de conservación es bajo, pues en él se notan rastros de actividades como agricultura y ganadería, por lo que se observan caminos bien marcados, así como vestigios de construcciones como una casa y un reservorio. Por otro lado, en el predio 2 (hacia una elevación mayor) en general, la vegetación se encuentra en buen estado de conservación, con excepción de algunas zonas donde se ve claramente registros de actividad antrópica, así como rastros de zonas incendiadas (evento natural y común en la zona, por el tipo de vegetación).

El sitio de interés seleccionado presenta una buena diversidad de flora, sin embargo, se observaron pocos indicios de fauna en la zona. En particular, en este ecosistema los vientos dominantes soplan e impactan significativamente a la vegetación debido a su relieve predominantemente de planicie, afectando los estratos presentes en lomeríos principalmente.

Una de las medidas de mitigación de los impactos ambientales asociados al desmonte de vegetación nativa es la zonificación estratégica de áreas verdes y jardines para introducir las plantas nativas que sean rescatadas en la etapa de preparación de sitio. Como parte de esta medida se contempla la creación de un vivero donde podrán ser colocadas las plantas rescatadas por el tiempo que sea necesario hasta su reubicación final.

Foto 1. Paisaje general de la parte central del sitio del proyecto.

Las actividades mencionadas anteriormente forman parte del plan de manejo ambiental y del programa de protección y conservación de flora y fauna que propone el promovente. 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, situación que será tomada en cuenta para el diseño e implementación de los programas mencionados.

Criterios socioeconómicos.

El proyecto inmobiliario beneficiará en forma significativa a los habitantes locales y de la región en general, durante todas y cada una de las etapas del proyecto, generando empleos directos e indirectos. Asimismo, diversos proveedores de la región serán beneficiados en forma continua por la compra de materiales de construcción, alimentos, combustibles, refacciones e insumos varios, así como la contratación de servicios profesionales especializados. Estos últimos provenientes de las ciudades al norte del estado, de diversas partes del país y posiblemente del extranjero. Además, se prevé que el proyecto iniciará una cadena productiva en la que estaría implícita la generación de una importante derrama económica para el municipio, el estado y la federación mediante una significativa inversión de capital (inversión nacional e inversión extranjera directa), generación de divisas y contribuciones por impuestos y pago de derechos.

Criterios de carácter general

- ✓ Los predios están ubicados fuera de zonas arqueológicas e históricas conocidas o registradas ante el INAH.
- ✓ Los predios están ubicados fuera de cualquier Área Natural Protegida o de importancia ecológica.
- ✓ Los predios cuentan con fácil acceso (se ubican a un costado de la carretera Federal Transpeninsular) para la transportación de personal, maquinaria, equipos e insumos.
- ✓ Los predios cuentan con un atractivo natural que hará de este proyecto un desarrollo único, su espléndido paisaje costero. En este sentido, se está trabajando intensamente en lograr que cada elemento del proyecto se integre positivamente en cuanto a su diseño funcional y, por supuesto, en cuanto a su arquitectura.

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. Actualmente este es un prospecto inmobiliario residencial importante en la región por sus ubicación, diseño y grado de sustentabilidad.

II.1.4 Urbanización del área.

Todas las obras del proyecto inmobiliario y sus servicios asociados, incluyendo oficinas, almacenes, equipos de apoyo y caminos, se proyecta construirlos en una zona no urbanizada, aunque con acceso a servicios públicos como agua, drenaje, electricidad y comunicaciones. La ejecución del proyecto demandará recursos humanos, insumos y materiales para las diversas actividades y obras involucradas en las etapas de preparación, construcción y operación. Se tiene previsto que estas necesidades sean cubiertas con personas de las poblaciones circunvecinas, donde se cuenta con infraestructura que puede ser aprovechada, principalmente en el poblado de La Misión y el asentamiento de La Salina, los cuales se encuentra bien comunicados. Así como el poblado de El Sauzal para la provisión de insumos, el cual se encuentra a sólo 30 minutos a través de carretera de pavimento. El agua necesaria para las obras de las etapas de preparación y operación será por medio de la red pública. La energía eléctrica será provista por medio de la distribución de CFE. Inicialmente se instalará una caseta de vigilancia equipada con baños portátil, agua potable almacenada en un tanque y energía eléctrica. Esta caseta funcionará como servicio de apoyo para los operadores y auxiliares que trabajarán en la preparación de los sitios y construcción, específicamente el uso de los baños y un pequeño comedor. A los trabajadores se les llevarán sus alimentos diarios para la jornada de trabajo. Todos los residuos de tipo doméstico (basura) generados por los trabajadores serán conservados en los vehículos y llevados cada día para su disposición final. El personal que trabajará en las obras de construcción no pernoctará en el sitio. La zona del proyecto se encuentra contigua a la principal vía de comunicación de la región, la Carretera Federal Transpeninsular No. 1. Además, se encuentra a una distancia aproximada de 60 km (en línea recta) del aeropuerto internacional de Tijuana y a 40 km (en línea recta) del puerto internacional de Ensenada.

Los combustibles requeridos para el funcionamiento de los vehículos de transporte y de todos los equipos serán abastecidos en la gasolinera que se encuentra a 2.5 km al norte de la zona del proyecto.

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 $30 millones de dólares americanos, cantidad equivalente a una suma de $600 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 ($20.00 pesos por dólar, USA).

II.2 Características particulares del proyecto.

Grupo Coorporativo Del Prado, S.A. de C.V. pretende realizar la construcción de un complejo inmobiliario residencial en dos predios costeros con un área total de 469,283 m^2 (46-92-83 Ha). La zonificación del desarrollo comprende área residencial, áreas verdes (jardines) y otras instalaciones de recreación. El proyecto incluye el desarrollo completo de vialidades internas, sistemas de distribución de agua potable, electricidad, telecomunicaciones, y recolección de aguas residuales (planta de tratamiento de aguas residuales). Se espera que todas las aguas residuales tratadas serán empleadas para riego en el mismo desarrollo. En general, las secciones residenciales contarán con una serie de atributos escénicos, naturales y artificiales, que aunado a su único diseño arquitectónico integrado al paisaje permitirá un desarrollo integral de primer nivel.

El desarrollo inmobiliario comprende en la etapa de preparación de sitio, la remoción de la vegetación nativa de acuerdo con la zonificación del proyecto (lotes, vialidades, áreas verdes) y el trazo de delimitación de las superficies mediante GPS, estacas y otras marcas físicas en base al plano arquitectónico y a la autorización respectiva. Los movimientos de tierra serán necesarios para las actividades de corte, relleno, compactación y nivelación del terreno. La compactación, nivelación de pendientes que sean requeridas, serán auxiliadas por una cuadrilla de trabajadores con apoyo de la siguiente maquinaria: Motoconformadora, vibro compactador, retroexcavadora y pipa de agua. Los detalles de las etapas de preparación del sitio y construcción se presentan más adelante en el apartado correspondiente.

Vivero de plantas rescatadas.

Como parte del proyecto se construirá y acondicionará un vivero temporal para el mantenimiento de las plantas que sean rescatas por el cambio de uso de suelo. Además, se obtendrán especies nativas de la región en viveros de la zona, para reforestar los jardines favoreciendo la densidad de los predios. La ubicación y tamaño de las instalaciones de vivero están por definirse.

Aspectos particulares de las obras

La altura de las edificaciones en las áreas residenciales será de uno y dos niveles. Respecto al tipo de lote, tendrán de dos a tres cajones para estacionamiento cada uno; las otras instalaciones de uso común tendrán un cajón por cada 500 m^2 de área ocupada.

Por otra parte, se contará con vialidades principales y secundarias asfaltadas, que permitirán el acceso a cada uno de los lotes e incluirán los servicios típicos de un fraccionamiento, incluyendo aceras, guarniciones, camellón, alumbrado público, plantas ornamentales (preferentemente plantas nativas) y se contará con drenaje pluvial. La avenida principal incluirá un camellón con jardinería. La introducción de los servicios como agua, drenaje sanitario, electricidad y teléfono será por medio de líneas subterráneas.

Reglamentación

Dado que las residencias a construir en cada predio serán conforme a los gustos y necesidades de los propietarios, se requiere regular su construcción y diseño para así lograr establecer estos conceptos integradores al paisaje natural. Asimismo, para la definición final de los elementos arquitectónicos del desarrollo se considerarán los siguientes criterios:

- Vegetación existente con recomendaciones para su conservación, remoción y/o reubicación.
- Desagüe de aguas pluviales.
- Patrones de viento.
- Vistas potenciales y existentes.
- Topografía del terreno.
- Envolventes de construcción.
- Ubicación de servicios públicos existentes.
- Coeficientes de usos de suelo.

II.2.1. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio. La superficie total del área del proyecto es 468,793.10 m^2 (46-87-93.10 Ha), que corresponden a 168,793.10m^2 (16-87-93.10 Ha) del predio 1 y 300,000.00 m^2 (30-00-00.0 Ha) del predio 2.

b) Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio: 468,793.10 m^2.

c) Relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto: 100 %

Se considera que la superficie por afectar por la construcción del proyecto será total.

d) Superficie para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total: 468,793.10 m^2, lo que representa el 100.00% del predio.

e) Superficies del predio, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Concepto	Área (m^2)	% en relación con el predio solicitado para CUSTF
Conservación y aprovechamiento restringido	0.00	0.00
Producción	0.00	0.00
Restauración:	0.00	00.0

II.2.2. Representación gráfica regional.

Figura 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.

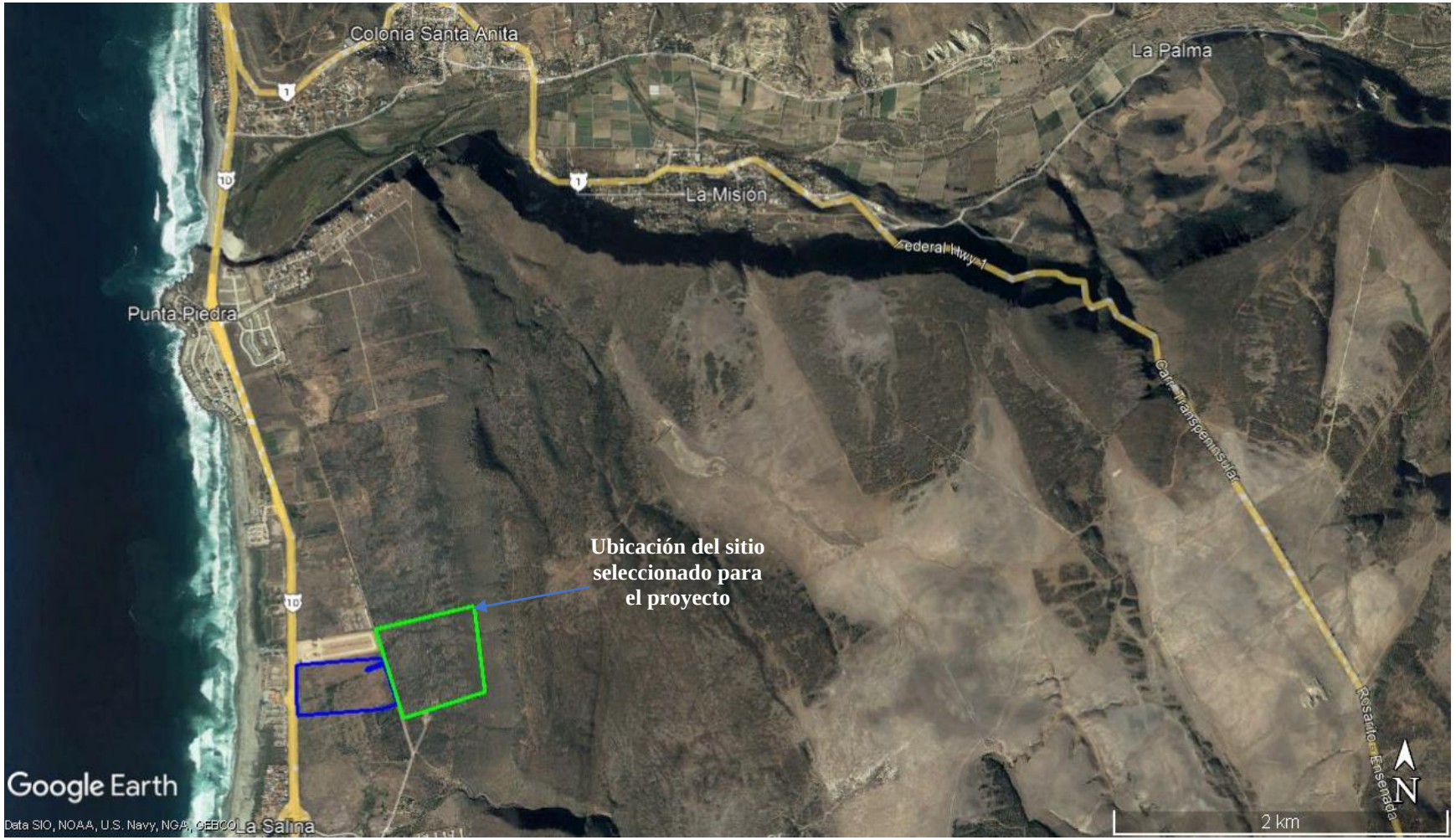


Figura 3. Macro localización de los polígonos seleccionados para el proyecto, carreteras, caminos vecinales, y rasgos principales en la región.

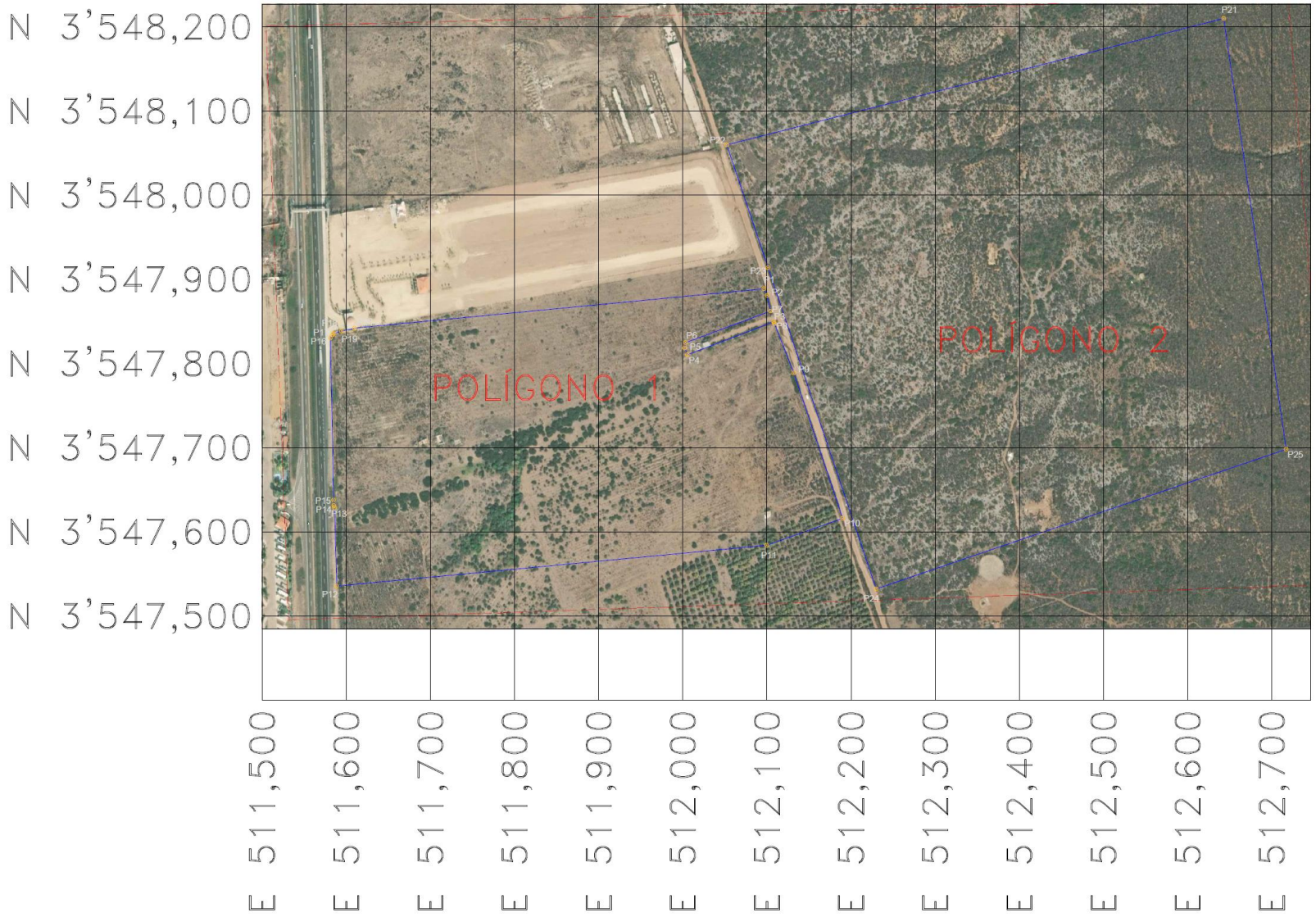


Figura 4a. Plano que muestra los polígonos del predio seleccionado para el proyecto con imagen de satélite. Área solicitada para CUSTF: 468,793.10 m2 (Coordenadas en m, sistema UTM, 11R, Datum WGS84).

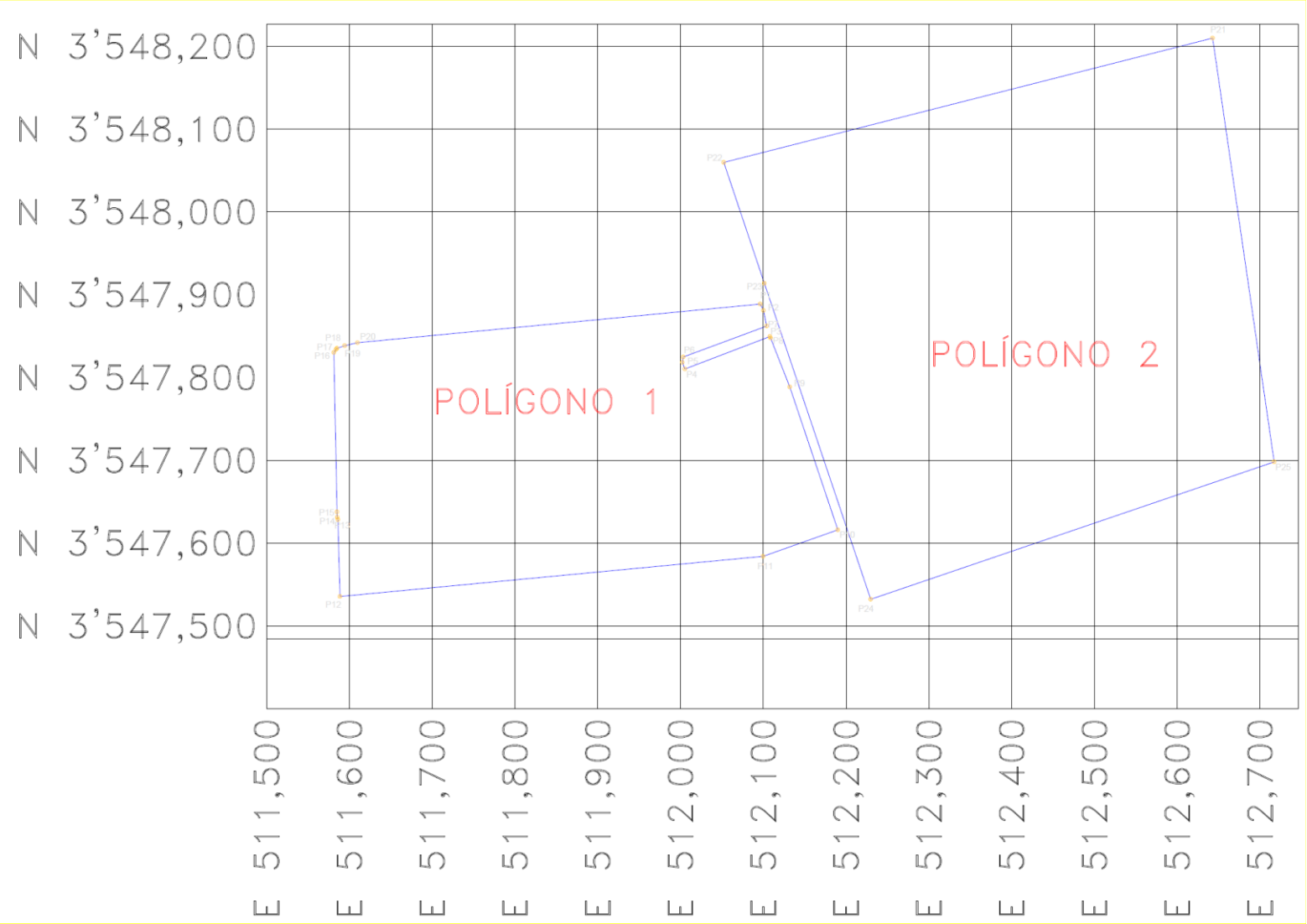


Figura 5b. Plano que muestra los polígonos del predio seleccionado para el proyecto. Área solicitada para CUSTF: 468,793.10 m2 (Coordenadas en m, sistema UTM, 11R, Datum WGS84).

Tabla I. Cuadro de coordenadas de los polígonos que conforman el proyecto inmobiliario.

POLÍGONO 1

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	8.67	109°48'23"	512096.51	3547888.79
P2	P2 - P3	19.23	166°44'34"	512100.21	3547880.96
P3	P3 - P4	107.72	98°18'18"	512104.22	3547862.15
P4	P4 - P5	6.37	241°32'12"	512003.22	3547824.70
P5	P5 - P6	8.58	209°5'44"	512002.33	3547818.39
P6	P6 - P7	109.87	269°49'48"	512005.40	3547810.38
P7	P7 - P8	1.96	92°26'21"	512108.10	3547849.41
P8	P8 - P9	63.43	178°9'17"	512108.87	3547847.61
P9	P9 - P10	182.03	177°13'4"	512132.02	3547788.56
P10	P10 - P11	95.87	90°49'27"	512190.15	3547616.05
P11	P11 - P12	513.31	165°58'56"	512099.75	3547584.14
P12	P12 - P13	92.91	86°11'17"	511588.74	3547535.59
P13	P13 - P14	2.79	195°53'27"	511586.12	3547628.46
P14	P14 - P15	6.65	165°23'29"	511585.28	3547631.12
P15	P15 - P16	192.55	178°11'7"	511584.94	3547637.76
P16	P16 - P17	4.72	144°4'29"	511581.31	3547830.27
P17	P17 - P18	1.67	170°38'37"	511584.00	3547834.14
P18	P18 - P19	9.80	152°28'44"	511585.16	3547835.34
P19	P19 - P20	15.69	174°51'39"	511594.47	3547838.42
P20	P20 - P1	489.00	172°21'9"	511609.75	3547841.98

Area: 168793.10 m²
Area: 16.87931 ha

POLÍGONO 2

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P21	P21 - P22	609.31	84°1'42"	512642.72	3548209.85
P22	P22 - P23	154.02	85°39'14"	512052.18	3548059.80
P23	P23 - P24	402.67	179°59'59"	512101.31	3547913.83
P24	P24 - P25	514.95	89°47'51"	512229.76	3547532.20
P25	P25 - P21	517.05	100°31'14"	512717.23	3547698.19

Area: 300000.00 m²
Area: 30.0000 ha

II.2.4. Preparación del sitio.

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 de los predios 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 construcción. 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 el desarrollo inmobiliario, 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:

Acceso. - Se construirá un elemento arquitectónico que ofrezca personalidad a la entrada del desarrollo y permita el control de vehículos en las etapas de construcción.

Oficina. -Se requiere de una oficina para realizar asuntos relacionados a la construcción del proyecto, seguimiento, supervisión y control de las obras y del personal involucrado. Esta oficina será fija y construida con materiales provisionales para posteriormente ser removida en la etapa operativa. Se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Sus dimensiones serán de 350 m^2.

Almacén-Bodega. - Para resguardo del equipo y material. Los materiales de construcción de la bodega serán de manera provisional, para facilitar su remoción en la etapa de operación. Sus dimensiones serán para el almacén de 400 m^2 y para la bodega de 900 m^2.

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 construcción 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 450 m^2 para el comedor y de 9 m^2 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 construcción 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 una primera etapa serán de terracería compactada para su posterior pavimentación. Estas obras de apoyo se localizarán en la parte norte del predio, conectada con los accesos existentes al predio, lo cual permitirá prescindir de un campamento, dado que será factible el traslado diario del personal que labore en las distintas fases del proyecto desde los centros de población (La Misión, El Sauzal y Ensenada). 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 de 3 pipas de 8 m^3 cada una durante los periodos de construcción. Se construirá a su vez un tanque de agua en la parte norte del terreno.
- Servicio de carga y acarreo de materiales pétreos, mediante el uso de 10 camiones de volteo de 7 m^3 cada uno, y 3 retroexcavadoras.
- Servicio de grúas para descarga de equipo y montaje de estructuras.

Por otro lado, no se requerirán caminos nuevos de acceso al predio, sólo se construirán las vialidades dentro del predio que coincidirán con los trazos definitivos de las vialidades internas, área de estacionamiento y andadores del proyecto.

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

Las obras por realizar en la construcción del proyecto se efectuarán durante un período de 12 años, desglosándose en inicio de vialidades, accesos internos, construcción e instalación de infraestructura; y tres fases de construcción y urbanización de todos los elementos y edificaciones proyectados de acuerdo con el siguiente calendario general:

Tabla II. Calendario general de construcciones del Desarrollo Inmobiliario Villa Toscana.

Etapa	Fase 0 0-2 Años	Fase 1 2-4 Años	Fase 2 4-8 Años	Fase 2 8-10 Años
Obtención del cambio de uso de suelo	X			
Preparación del sitio		X	X	X
Condominios			X	X
Área verde			X	X
Corredor		X		
Vialidades		X	X	
Planta de tratamiento de aguas residuales			X	
CFE (subestación)		X		

Cimentación: La cimentación se llevará a cabo mediante trascabos, retroexcavadoras y martillo hidráulico. El volumen de tierra a remover para los terraplenes será aprovechado en su totalidad para realizar la conformación de las cimentaciones de los edificios.

Infraestructura y Servicios**:** La urbanización del proyecto se iniciará desde la Segunda Fase (4-8 años), a la par con la construcción de las primeras obras y elementos descritos previamente, correspondiendo a las obras de electrificación, instalación del sistema de tubería subterránea para agua potable y alcantarillado, pavimentado, y alumbrado público. Todas las instalaciones y ductos serán subterráneas para el máximo aprovechamiento de la panorámica propia el sitio. Durante todo el período que dure la etapa constructiva se implementarán acciones de limpieza general que consistirán en la recolección diaria de basura, escombro, y materiales pétreos no utilizados a fin de mantener las áreas de trabajo lo más limpio posible. El material pétreo que se adquirirá para las diferentes actividades involucradas en la edificación de las obras y elementos descritos para el proyecto provendrá de distribuidores autorizados por las instituciones gubernamentales competentes. Los sitios de los depósitos temporales de materiales de uso y residuos de construcción serán dentro del mismo predio y cercanos a las áreas donde se vaya requiriendo por lo que no habrá un sitio específico para el depósito de los mismos excepto materiales que pudieran afectarse por permanecer al aire libre como el cemento, el cual se resguardará en la bodega.

Materiales y sustancias**:** Los materiales y sustancias a emplear para el desarrollo y construcción de las obras y elementos descritos para el proyecto constarán básicamente de los comúnmente utilizados en la zona para obra civil hotelera y residencial, tales como materiales pétreos, cementantes, estructuras metálicas para cimentaciones y armado de estructuras, maderas y

elementos plásticos, entre otros. Estos mismos materiales y sustancias se emplearán para la construcción durante los quince años que se tiene planeado para la preparación del sitio y construcción de obras y elementos del proyecto, y sus cantidades se describen de manera enunciativa y no limitativa.

Figura 6. Distribución de los principales elementos del proyecto. Coordenadas en Sistema UTM 11R (unidades en m, Datum WGS84).

Equipos: La maquinaria a utilizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción será la siguiente:

- Motoconformadora CAT 120
- Tractor Caterpillar D – 7
- Tractor Caterpillar D – 9
- Trascabo Caterpillar 997
- Retroexcavadora CASE 580 k
- Camión pipa cap. 10,000 lt
- Bomba de concreto 120 HP.
- Máquinas de soldar 220 volts
- Grúas
- Perforadoras
- Camiones de volteo 7 m^3
- Compresores
- Martillos hidráulicos
- Rodillos compactadores

Al equipo se le realizará mantenimiento preventivo (cambios de filtros, aceites, etc.) con periodicidad semanal. Todas las tareas de mantenimiento, incluyendo las reparaciones mayores, se realizarán en talleres autorizados fuera del polígono del proyecto (El Sauzal y/o Ensenada).

Residencial. Sólo se permitirá vivienda unifamiliar. Se permite un máximo de dos niveles. Deberá considerar restricciones laterales no menores a cinco metros, como mínimo dos cajones de estacionamiento. Los lotes no podrán subdividirse.

Se adoptará el uso de materiales (piedra de la región, madera, adobe, teja) con métodos de construcción, colores y vegetación nativa integrada en la construcción de las viviendas. Al interior de los lotes se utilizarán plantas, estructuras y detalles paisajísticos que obedezcan al clima y a la flora del sitio, e incorporar aquellas que permitan la conservación del agua, marcando la tendencia actual en el diseño de nuevas comunidades.

Instalaciones deportivas. En este uso se integran todos los elementos constructivos, infraestructura y servicios requeridos para mantener en óptimas condiciones las instalaciones para deporte y su funcionamiento.

Vialidades. La red vial del proyecto estará jerarquizada y deberá apegarse al plano de vialidades autorizado por la autoridad. La vialidad principal deberá permitir acceder a las principales áreas del proyecto y corresponder a un boulevard. Las vialidades secundarias integran áreas del proyecto a este circuito y las terciarias sólo darán uso y acceso a un número mínimo de lotes.

Procedimientos

a) Se realizará el trazo de las vialidades.
b) Se hará corte y terraplén de las vialidades con maquinaria pesada hasta alcanzar el nivel de subrasante, acarreando el material en la misma zona de vialidades.
c) Se tratará la superficie de la terracería escarificando e incorporando humedad para compactarlo al 90% proctor.
d) Se construirá la base hidráulica con material del mismo sitio, incorporando humedad homogenizándola con motoconformadora y compactándolo al 100% proctor hasta lograr una base de 20 cm de espesor.
e) Aplicación de riego de impregnación con asfalto FM-1 o concreto en proporción de 1.5 lts/m^2.
f) Aplicación de riego de liga con asfalto FR-3 o concreto en proporción de 0.5 lts/m^2
g) Construcción de carpeta de concreto asfáltico de 5 cm de espesor en caliente que será elaborada en una planta remota fuera de la propiedad.

Guarniciones y banquetas

a) Siguiendo el trazo ya hecho para la terracería, se procederá a limpiar la zona de guarniciones y banquetas.
b) Se realizará la compactación del suelo usando equipo portátil hasta alcanzar 90% proctor.
c) Cimbra perimetral en un costado de la guarnición con triplay.
d) Colado y forjado de guarniciones con terraja usando concreto premezclado.
e) Cimbra perimetral en dos costados de cada piedra de la banqueta con polines.
f) Habilitado de acero de refuerzo con mallalac.
g) Colado de concreto de 10 cm de espesor f'c=150 kg/cm^2 premezclado.
h) Aplicación de curacreto para asegurar buen fraguado del concreto.

Planta de tratamiento de aguas residuales.

La planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) se localizará justo en la colindancia noroeste de la propiedad. Se aprovechará esta zona de la propiedad en virtud de que es una zona ideal para distribuir por gravedad las aguas tratadas en todas las áreas verdes del desarrollo. El área designada para estas instalaciones es de 4,225 m². La planta contará con una capacidad aproximada de procesar 440 m³/día de aguas negras cuando el desarrollo proyectado esté al 100%.

El almacenamiento de agua para todo el proyecto será en una cisterna ubicada en el área de instalaciones para mantenimiento del conjunto.

Calendario de construcción y personal a utilizar

El proceso completo de construcción del desarrollo residencial tendrá una duración de 10 años aproximadamente, misma que podría acortarse o alargarse dependiendo de las condiciones del mercado.

Requerimientos de personal en las diferentes etapas del proyecto

En la etapa de preparación del sitio se requerirá en su período de máxima actividad de una cuadrilla de 25 trabajadores por bimestre para las diferentes actividades a realizar. Para la etapa constructiva del proyecto se requerirá al máximo de carga de trabajo de hasta 50 trabajadores por mes entre ayudantes y oficiales. 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 en una obra o edificación se incorporarán a otra de acuerdo con su especialidad, hasta completar así una fase y a la siguiente. Por lo anterior se requerirá en promedio de 25 trabajadores por bimestre durante el desarrollo del proyecto, para las tres fases.

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 6 am - 2 pm.

Vespertino: Este turno contemplará un horario de trabajo de 1 pm - 9 pm.

Nocturno: En este turno sólo se realizarán trabajos de vigilancia y cuidado de las instalaciones, así como rondines periódicos en todo el polígono del proyecto.

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

Tabla III. 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.

Descripción del procedimiento para la estimación de peso.

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 estratificado al azar.

Etapa de campo.

El procedimiento general para la toma de datos fue el siguiente:

1. Recorrido inspección por el área del predio para realizar una prospección general, reconocimiento de la topografía del terreno, así como de distribución, estado, tipo y abundancia de las especies vegetales presentes.
2. Se realizaron 27 muestreos circulares distribuidos en toda el área de estudio, sumando 27,000 m^2, lo que representa el 5.54 % del área solicitada para CUSTF, logrando un nivel de representación y tamaño de muestra adecuado para la vegetación de ambientes áridos o desérticos, particularmente aquellos que muestran alto nivel de homogeneidad. 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. Cabe

mencionar que el número de muestreos se determinaron considerando la uniformidad presente en cada uno de los estratos.

3. Dentro de cada círculo de muestreo se levantó un inventario preliminar y se contaron los ejemplares florísticos presentes. Cada círculo representa una superficie de 1,000 m^2. Con la ayuda de un GPS se tomó la coordenada geográfica del centro del círculo.
4. La identificación de los individuos de cada especie florística localizados dentro de los sitios de muestreo circulares fue hecha en campo y con apoyo de fotointerpretación en gabinete. Además, fueron recabados los datos de altura y ancho o cobertura de las plantas.
5. Se registro el número total de individuos de cada especie y posteriormente se colectó un ejemplar representativo de la talla promedio por cada especie, el cual se pesó directamente después de haber sido colectado.
6. 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.

La metodología en gabinete para la determinación de pesos de productos forestales generados por el cambio de uso de suelo se menciona a continuación:

1. 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 MS-Excel. Se determinó el número total de individuos por especie, así como su peso.
2. 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.
3. 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.
4. 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 los organismos promedio, se estableció que el peso total de la vegetación por afectar

en el predio seleccionado será de *120.31 toneladas* en un total de 468,793.1 m^2. Para obtener este resultado se construyeron tablas de los estratos de vegetación identificados que corresponden a los siguientes: vegetación matorral , transitoria de halófila a matorral rosetófilo costero (MRC), matorral rosetófilo costero y riparia, y que componen el sitio de interés, cuya captura de abundancia por muestras se agruparon en cada uno de los diferentes estratos, dichos valores son extrapolados de número de individuos por unidad de área, a número de individuos presentes en total en la superficie propuesta de cambio de uso de suelo. Con esta información, se estimó el peso total de los productos forestales, totales y por especie, que se espera obtener como resultado de las áreas a impactar por el proyecto. Es pertinente aclarar que para obtener la biomasa de las 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 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. Los resultados de las estimaciones se muestran en las siguientes tablas.

Peso estimado de productos forestales estimados de las especies encontradas en el polígono seleccionado para el proyecto.

Tabla IV. Vegetación presente en el estrato 1 con vegetación secundaria de chaparral en llanura.

Especie	Nombre común	Biomasa promedio por individuo (kg)	Número de individuos en el área de muestreo (9,000 m²)	Peso estimado (kg) de cobertura en superficie de muestreo (9,000 m^2)	Peso estimado (kg) de cobertura por Ha (10,000 m^2)	Peso estimado (kg) en superficie del Estrato 1 (12-54-00 Ha)
Ambrosia artemisiifolia	Artemisa	0.25	52	13.00	14.44	181.13
Artemisia californica	Romerillo	0.28	4	1.12	1.24	15.61
Atriplex semibaccata	Saladillo	0.35	308	107.80	119.78	1502.01
Baccharis sarathroides	Tecote	1.4	28	39.20	43.56	546.19
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	1.47	1864	2740.08	3044.53	38178.45
Eriogonum wrightii	Alforfón	0.8	284	227.20	252.44	3165.65
Hazardia squarrosa	diente sierra	0.41	492	201.72	224.13	2810.63
Heliotropium curassavicum	Yerba del sapo	0.05	4	0.20	0.22	2.79
Opuntia ficus-indica	Nopal	0.62	100	62.00	68.89	863.87
Malosma laurina	Lentisco	4.17	12	50.04	55.60	697.22
Rhus integrifobia	Saladito	2.14	152	325.28	361.42	4532.23
Salsola tragus L.	Cardo ruso	0.35	20	7.00	7.78	97.53
				Total peso estimado/ Estrato 1 (kg)		***52593.32***

Tabla V. Vegetación presente en el estrato 2 con vegetación modificada maleza.

Especie	Nombre común	Biomasa promedio por individuo (kg)	Número de individuos en el área de muestreo (3,000 m²)	Peso estimado (kg) de cobertura en superficie de muestreo (3,000 m^2)	Peso estimado (kg) de cobertura por Ha (10,000 m^2)	Peso estimado (kg) en superficie del Estrato 2 (04-34-00 Ha)
Atriplex semibaccata	Saladillo	0.35	200	70.00	233.33	1012.67
Baccharis sarathroides	Tecote	1.4	8	11.20	37.33	162.03
Hazardia squarrosa	diente sierra	0.41	76	31.16	103.87	450.78
Heliotropium curassavicum	Yerba del sapo	0.05	4	0.20	0.67	2.89
Malosma laurina	Lentisco	4.17	40	166.80	556.00	2413.04
Rhus integrifobia	Saladito	2.14	72	154.08	513.60	2229.02
Salsola tragus L.	Cardo ruso	0.35	188	65.80	219.33	951.91
					Total peso estimado/ Estrato 2 (kg)	***7222.34***

Tabla VI. Vegetación presente en el estrato 3 con MRC en meseta baja.

Especie	Nombre común	Biomasa promedio por individuo (kg)	Número de individuos en el área de muestreo (8,000 m²)	Peso estimado (kg) de cobertura en superficie de muestreo (8,000 m^2)	Peso estimado (kg) de cobertura por Ha (10,000 m^2)	Peso estimado (kg) en superficie del Estrato 3 (15-30-00 Ha)
Acmispon glaber	Casa de indio	0.05	260	13.00	16.25	248.63
Agave shawii	Agave shawii	4.5	3244	14598.00	18247.50	279186.75
Artemisia californica	Romerillo	0.28	132	36.96	46.20	706.86
Cneoridium dumosum	----	0.9	136	122.40	153.00	2340.90
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	1.47	868	1275.96	1594.95	24402.74
Eriogonum wrightii	Alforfón	0.8	816	652.80	816.00	12484.80
Euphorbia misera	Liga	1.83	292	534.36	667.95	10219.64
Ferocactus cylindraceus	biznaga	1.8	52	93.60	117.00	1790.10
Hazardia squarrosa	Diente sierra	0.41	276	113.16	141.45	2164.19
Koeberlinia spinosa	Corona de espinas	0.8	20	16.00	20.00	306.00
Malacothamnus fasciculatus	Malvia	0.35	1232	431.20	539.00	8246.70
Malosma laurina	Lentisco	4.17	168	700.56	875.70	13398.21
Rhus integrifobia	Saladito	2.14	248	530.72	663.40	10150.02
Salvia apiana	Salvia blanca	0.04	60	2.40	3.00	45.90
Simmondsia chinensis	Jojoba	4.2	72	302.40	378.00	5783.40
					Total peso estimado/ Estrato 3 (kg)	***371474.82***

Tabla VII. Vegetación presente en el estrato 4 con MRC impactado en meseta baja.

Especie	Nombre común	Biomasa promedio por individuo (kg)	Número de individuos en el área de muestreo (2,000 m²)	Peso estimado (kg) de cobertura en superficie de muestreo (2,000 m^2)	Peso estimado (kg) de cobertura por Ha (10,000 m^2)	Peso estimado (kg) en superficie del Estrato 4 (02-25-00 Ha)
Agave shawii	Agave shawii	4.5	72	324.00	1620.00	3645.00
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	1.47	7	10.29	51.45	115.76
Eriogonum wrightii	Alforfón	0.8	30	24.00	120.00	270.00
Euphorbia misera	Liga	1.83	8	14.64	73.20	164.70
Malacothamnus fasciculatus	Malvia	0.35	21	7.35	36.75	82.69
Malosma laurina	Lentisco	4.17	2	8.34	41.70	93.83
Rhamnus crocea	Mora roja	3.5	1	3.50	17.50	39.38
Rhus integrifobia	Saladito	2.14	12	25.68	128.40	288.90
					Total peso estimado/ Estrato 4 (kg)	***4700.25***

Tabla VIII. Vegetación presente en el estrato 5 con MRC en meseta**.**

Especie	Nombre común	Biomasa promedio por individuo (kg)	Número de individuos en el área de muestreo (5,000 m²)	Peso estimado (kg) de cobertura en superficie de muestreo (5,000 m^2)	Peso estimado (kg) de cobertura por Ha (10,000 m^2)	Peso estimado (kg) en superficie del Estrato 5 (12-50-00 Ha)
Acmispon glaber	Casa de indio	0.05	32	1.60	3.20	40.00
Artemisia californica	Romerillo	0.28	28	7.84	15.68	196.00
Bergerocactus emoryi	Cirio de oro	1.7	280	476.00	952.00	11900.00
Calystegia macrostegia	----	0.15	4	0.60	1.20	15.00
Cneoridium dumosum	----	0.9	36	32.40	64.80	810.00
Dudleya lanceolata	Siempre viva	0.8	4	3.20	6.40	80.00
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	1.47	320	470.40	940.80	11760.00
Eriogonum wrightii	Alforfón	0.8	60	48.00	96.00	1200.00
Euphorbia misera	Liga	1.83	184	336.72	673.44	8418.00
Hazardia squarrosa	Diente sierra	0.41	160	65.60	131.20	1640.00
Heterotheca grandiflora	Hierba de seda	0.75	4	3.00	6.00	75.00
Koeberlinia spinosa	Corona de espinas	0.8	44	35.20	70.40	880.00
Malacothamnus fasciculatus	Malvia	0.35	1156	404.60	809.20	10115.00
Malosma laurina	Lentisco	4.17	164	683.88	1367.76	17097.00
Rhamnus crocea	Mora roja espinosa	3.5	16	56.00	112.00	1400.00
Rhus integrifobia	Saladito	2.14	144	308.16	616.32	7704.00
Salvia apiana	Salvia blanca	0.04	8	0.32	0.64	8.00
Salvia clevelandi	Mirto peninsular	0.01	128	1.28	2.56	32.00
Simmondsia chinensis	Jojoba	4.2	104	436.80	873.60	10920.00
Solanum hindsianum	Mariola	0.15	8	1.20	2.40	30.00
					Total peso estimado/ Estrato 5 (kg)	***84320.00***
					Total peso estimado (kg)	***520310.73***

II.2.8. Operación y mantenimiento.

El proyecto será un desarrollo inmobiliario dirigido al mercado de propietarios de residencias, por lo que se espera que todo el año se registren actividades y presencia de propietarios y visitantes. La planta de tratamiento de aguas residuales se proyecta funcione los 365 días del año.

En principio, la operación y mantenimiento del desarrollo inmobiliario estará a cargo de la empresa promovente a través de un consejo de administración y de las gerencias de área. Se establecerá un reglamento interno de operación en el que se dictarán las normas de funcionamiento general, mantenimiento de las instalaciones, respuesta a situaciones específicas y a contingencias, además de los criterios de seguridad que deberán observarse en todo momento.

Algunas actividades específicas de mantenimiento importantes serán las siguientes:

Instalaciones eléctricas. -Es recomendable dar mantenimiento a los transformadores cada 6 meses, el cual consiste en un proceso de purificación del aceite que sirve como aislante.

El proceso consiste en filtrar el aceite para que recupere su capacidad dieléctrica, esto es, la resistencia que opone al paso de la corriente por medio de una bomba conectada en un circuito cerrado con una serie de filtros se hace pasar la totalidad de este varias veces.

Cada determinado tiempo se hacen mediciones de resistividad (capacidad dieléctrica). Este proceso requiere de acuerdo con la capacidad de los tanques de transformación de 4 a 24 horas. Con este proceso no se desecha ningún desperdicio industrial ni se contamina de ningún modo el ambiente lográndose ahorrar considerablemente en aceite y costo de este. El mantenimiento de las partes mecánicas consiste en sujetar y apretar todas y cada una de las piezas de sujeción, tornillos, tuercas, birlos, zapatas. Para eso se requieren herramientas especiales para lo mismo, llaves pinzas y desarmadores.

Aire acondicionado. -Para el acondicionamiento y confort de ciertas áreas del proyecto (como oficinas) se establece la necesidad de instalar plantas centrales de enfriamiento de agua helada, integradas por enfriadores del tipo de compresores reciprocantes con serpentines y condensadores por aire con capacidad de 170 ton. El mantenimiento preventivo se realizará diario y consiste en checar aceite y gases del compresor, condensador, serpentina, manómetros, termómetros, ventiladores, etc. El mantenimiento correctivo se realiza cada 3 meses o cuando el equipo lo requiera que consiste lavado de los serpentines, cambio de aceite en caso de que fuese necesario, poleas, válvulas, ventiladores, fusibles y equipo de control.

Consumo de agua. - Se implementará un programa de mantenimiento preventivo para reducir el consumo de agua, el cual incluirá el monitoreo de lo siguiente:

- Fugas de agua en todas las áreas del desarrollo
- Fugas en los inodoros
- Nivel del agua en los tanques de los inodoros
- Buen funcionamiento de las válvulas de los inodoros

- Fugas en los tapones de los lavabos y bañeras
- Fugas en la llaves y válvulas de las duchas
- Obstrucciones en las regaderas y los aireadores
- Flujos excesivos en regaderas o llaves de agua

Origen, suministro, uso y manejo del agua durante la etapa de operación del proyecto

El proyecto contará con el suministro del 100% del agua que se necesitará para riego.

Planta de tratamiento de aguas residuales

Se tendrá una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que estará ubicada dentro de la propiedad. La planta de tratamiento operará todo el año y tendrá capacidad suficiente capacidad para el tratamiento del volumen de agua proveniente del desarrollo inmobiliario. El total del agua producto de este tratamiento será utilizado para el riego de las áreas verdes del desarrollo.

Tabla IX. Requerimientos y usos del agua para la planta de tratamiento de aguas residuales.

Etapa	Tipo de Agua	Usos	Consumo ordinario	
			Volumen de uso	Origen
Preparación del sitio	Tratada	Humedecer el suelo	55 m³/día	Pipa
	Potable	Agua para beber para trabajadores	5 lts /día/persona	Garrafones de 20 lts
Construcción	Tratada	Requerimientos básicos para la construcción de obras	300 m³/día (máximo)	Pipa
	Potable	Agua para beber para trabajadores	5 lts /día/persona	Garrafones de 20 lts
Operación	Tratada	Riego de áreas verdes	300 m³/día (máximo)	PTAR
	Potable	Requerimientos sanitarios, cocinas y riego.	250 lts/día/persona	Red pública de agua potable.

Los usos que se le darán al agua son: en la fase de preparación del sitio para humedecer el suelo, facilitar los trabajos y reducir la posible emisión de partículas suspendidas; durante las obras de urbanización y construcción se utilizará para la elaboración de cementos que se utilizarán en registros y tomas para la conexión de servicios, también se humedecerá el suelo para evitar la re-suspensión de partículas de polvo durante todas las operaciones. Para su aplicación al suelo se utilizarán camiones cisterna, equipados con sistemas de riego.

II.2.9. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Para la actividad proyectada se tiene contemplado un horizonte de operación indefinido. Sin embargo, en el supuesto caso de abandono de las instalaciones, la empresa buscaría transferir sus activos y los derechos de operación a otra empresa o se prepararía un programa de abandono de sitio acorde a las necesidades y tecnologías disponibles del momento.

II.2.10. Programa de trabajo.

Tabla X. Calendario general de actividades del proyecto.

Etapa	Fase 0 0-2 Años	Fase 1 2-4 Años	Fase 2 4-8 Años	Fase 2 8-12 Años
Obtención del cambio de uso de suelo	X			
Preparación del sitio		X	X	X
Condominios			X	X
Área verde			X	X
Corredor		X		
Vialidades		X	X	
Planta de tratamiento de aguas residuales			X	
CFE (subestación)		X		

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

Cada etapa del proyecto generará residuos con diferentes características (líquidos, orgánicos, inorgánicos) y necesidades de manejo y disposición (rellenos, reciclaje, depósitos). De esta manera se describen por etapa al igual que la estrategia de manejo y disposición que le corresponda.

Etapa de preparación del sitio:

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

Residuo	Fuente	Estado físico	Composición	Manejo	Disposición	Observaciones
Vegetación	Desmonte	Sólido	Materia orgánica	Desintegración natural y trituración	Áreas de relleno y reutilización en área 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.

Etapa de construcción de las vialidades y la distribución de servicios:

Tabla XII. Generación y manejo de residuos en la etapa de construcción.

Residuo	Fuente	Estado físico	Composición	Manejo	Disposición	Observaciones
Tierra, rocas y arena	Raspado y movimientos de tierra	Sólido	Inorgánico	Reubicación en áreas de relleno	Áreas de relleno	Ninguna
Fragmentos de tuberías y líneas de electrificación	Instalación de sistema hidráulico y eléctrico	Sólido	Inorgánico	Recolección y almacén	Basurero municipal	Ninguna
Escombros	Construcción de camellones, guarniciones y banquetas	Sólido	Inorgánico	Reubicación en áreas de relleno	Áreas de relleno	Ninguna
Polvos	Compactación del suelo, raspado y movimientos de tierra	Partículas suspendidas	Inorgánico	Ninguno	Dispersión eólica	No impactará áreas pobladas
Asfalto	Aplicación de la carpeta asfáltica	Sólido	Inorgánico	Recolección y almacén	Basurero municipal	Ninguna

Etapa de construcción y operación de las residencias.

Tabla XIII. Generación y manejo de residuos en la etapa de construcción y operación residencial.

Residuo	Fuente	Estado físico	Composición	Manejo	Disposición	Observaciones
Restos de acero	Construcción de armados en general	Sólido	Inorgánico	Recolección y almacenamiento	Reciclaje[1]	Ninguna
Fragmentos de tuberías y líneas de electrificación	Instalación de sistema hidráulico y eléctrico	Sólido	Inorgánico	Recolección y almacenamiento	Basurero municipal	Ninguna
Escombros	Construcción de cimientos y levantamiento de paredes	Sólido	Inorgánico	Reubicación en áreas de relleno	Áreas de relleno	Ninguna
Restos de madera de la cimbra	Instalación de techos y otras obras de construcción	Sólido	Orgánico	Recolección y almacenamiento	Basurero municipal	Ninguna
Basura doméstica	Uso habitacional	Sólido	Ambos	Recolección	Basurero municipal	Ninguna
Aguas residuales	Uso habitacional	Líquido	Ambos	Tratamiento	Áreas verdes	Ninguna

[1]Es usual que los albañiles recolecten los restos de los armados de acero para su posterior venta

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

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

Tipo de residuo	Cantidad	Disposición
Residuos sólidos	72.0 ton/año	Basurero Municipal
Aguas residuales	2,100 m^3/mes	Depuración y reciclaje en áreas verdes

Se podrán instalar varios sistemas modulares de depuración y reciclaje de aguas residuales. El agua después de tratada se reutilizará en jardines y áreas verdes. Durante la etapa de preparación del terreno y construcción, las aguas residuales de los sanitarios serán recogidas periódicamente por una empresa autorizada.

Etapa de operación

Tabla XV. Generación y manejo de residuos durante la etapa de operación del proyecto.

Residuo	Estado físico	Tipo de residuo	Manejo	Disposición
Aguas residuales (sanitarios, regaderas, cocinas)	L	NP	Drenaje subterráneo interno	Planta de tratamiento de aguas residuales
Residuos orgánicos e inorgánicos provenientes de las residencias.	S	NP	Recolección en contenedores de basura	Disposición en el relleno sanitario por empresa particular autorizada

S: Sólido L: Líquido NP: No Peligroso P: Peligroso

No habrá generación de residuos peligrosos de ningún tipo durante la etapa de operación del proyecto. Respecto a las emisiones a la atmósfera generadas por el proyecto, se agrupan para cada una de las etapas:

Tabla XVI. Emisiones a la atmósfera generadas por el proyecto durante la etapa de construccion.

Fuente generadora	Emisión	Conducción	Sistema de control de emisiones
Motoconformadora, cargadores frontales, grúas, tractores de cadenas, camiones de volteo.	Gases de combustión, partículas, ruido	Ninguna	Programa de mantenimiento preventivo a motores.
Etapa de operación			

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.
Calderas en hotel y otros equipos menores para calentamiento de agua y preparación de alimentos, que trabajan a base de gas l.p.	Gases de combustión.	Conductos metálicos hasta los techos de las edificaciones.	Filtros para sólidos y grasas. Sistemas de conducción y dispersión.

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

Tratamiento de aguas residuales

El tratamiento de las aguas residuales se va a realizar mediante la construcción de un sistema interno de recolección y conducción hacia una planta de tratamiento de aguas residuales propiedad de la empresa, ubicada en un sitio estratégico dentro de la propiedad.

Residuos peligrosos y no peligrosos

Se establecerán zonas especiales para depósitos de residuos sólidos (basura) en donde se mantendrán por corto plazo. Periódicamente serán recolectados, transportados y depositados en los confinamientos autorizados por compañías especializadas. Las dimensiones del depósito de corto plazo se establecerán conforme a los requerimientos del proyecto en sus diferentes etapas. No se generarán residuos peligrosos en ninguna etapa de las actividades planteadas. La maquinaria pesada y vehículos empleados durante las fases de preparación del sitio y construcción serán llevados a mantenimiento en forma regular a talleres especializados, 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.

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 y productividad 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 sociales.*

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:

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

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 IX del *Artículo 28* de

la (LGEEPA) y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo forestal previsto en el *Artículo 117* 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:

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

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"*.

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 especifica; 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.1.9 Ley de Aguas Nacionales.

Esta ley en su artículo1º 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”: Titulo 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 hidrológica o región hidrológica.

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 competa 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 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).

III.2.1 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 y bajos lomeríos.
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	El proyecto no contempla ninguna obra de infraestructura en torno a 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, empleando en todo momento tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.
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. La construcción está planificada y diseñada de manera sustentable con el ambiente, considerando la creación de áreas verdes, considerando además la forma de favorecer la sobrevivencia de los elementos florísticos a introducir.
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.

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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. No habrá sitios contaminados de ninguna índole.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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.	No aplica.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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.	No aplica.
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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.	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.

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 cuentes 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 durante las etapas de preparación de sitio y construcción. Posteriormente durante la parte operativa se contará con servicios de drenaje.
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 ya que como parte operativa del inmobiliario del proyecto se provee la construcción de planta de tratamiento de aguas residuales.
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.	En el predio no se localiza ningún tipo de cause.
12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos.	No aplica.
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.	No aplica.
14. El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaria 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	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio.

a la participación activa de la comunidad para prever riesgos potenciales y el uso y manejo adecuado de dichos espacios.	
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.	El proyecto de promovente corresponde un inmobiliario residencial de bajo impacto.
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 se ubica en la *Unidad de Gestión Ambiental No. 2* cuya política ambiental es de *Aprovechamiento sustentable.* El sitio de interés del proyecto se encuentra en *la clave UGA 2.a, C.P. Ensenada.*

Figura 7. Subunidades de paisaje según el POEBC donde se encuentra el sitio del proyecto (recuadro azul).

Política Aprovechamiento Sustentable

Esta política tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental.

Se aplica en unidades de gestión ambiental que presentan zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población, del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas industriales, turísticas, entre otras), donde se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente.

También aplica en aquellas unidades que cuentan con recursos naturales susceptibles de explotarse productivamente de manera racional, en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, y requieren tener un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general. Bajo esta política es necesario aplicar estrictos criterios de regulación ecológica con el objeto de minimizar los efectos contaminantes de las actividades productivas y humanas.

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 2 y corresponden al sitio del proyecto, se describen a continuación:

Polígono UGA-2	Lineamiento 1 Agricultura de riego	Lineamiento 2 Agricultura de temporal	Lineamiento 3 Asentamientos humanos	Lineamiento 4 Acuicultura	Lineamiento 5 Vegetación	Lineamiento 6 Plantaciones forestales	Lineamiento 7 Pastizales
2.a	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.	El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población		El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.		Se mantiene la superficie de pastizales.

			vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos.				

Uso del Territorio (INEGI, Carta de uso de suelo y vegetación serie IV, 2010)							
Superficie Ha UGA-2	% Agricultura riego	% Agricultura temporal	% Vegetación primaria y secundaria	% Pastizales inducidos / cultivados	% Plantaciones Forestales	% Acuícola	% Asentamientos humanos
194848.54	6.5	13.98	46.63	10.26	0.60	0.43	21.61

Criterios de regulación ecológica: UGA: 2.a

SUBURBANO: AH1 AL AH16
TURISMO: TU01 AL TU13
FORESTAL: FO04 AL FO08
HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE 15
INDUSTRIAL: IND01 AL IND18
PECUARIO: PE01 AL PE06
CONSERVACIÓN: CON01 AL CON05, CON07 AL CON15
HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08
CAMINOS: CAM01 AL CAM03
AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06
MINERIA: MIN07; MIN10 AL MIN22
ACUACULTURA Y PESCA: ACIP01 AL ACIP 09

Observaciones particulares UGA-2:

Superficie total: 679,658.649 hectáreas
Cobertura vegetal: Matorral xerófilo; Agrícola-Pecuaria-Forestal, Bosque de Coníferas
Región Terrestre Prioritaria (CONABIO): Sierra de Juárez; Delta del Colorado; San Telmo-San Quintín, y Santa María-El Descanso
UMA: Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (Conservación, Manejo y Aprovechamiento cinegético)
Indicadores de Diagnóstico: Riesgo: bajo, medio, alto / Conflicto ambiental: medio alto, muy alto
Topoformas presentes: Llanuras, mesetas y lomeríos

CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
Subsector Asentamientos Humanos		
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. 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

	Previo al desmonte 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.	
AH 02	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
AH 03	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Sin embargo, se señala que el predio del proyecto no se encuentra en ninguna de estas zonas.
AH 04	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
AH 05	La relación superficie de área verde / población, tendrá una razón de al menos 09 metros cuadrados por cada habitante.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
AH 06	Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvió de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.
AH 08	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.	No aplica
AH 09	Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

AH 10	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% -entre los umbrales de fragmentación y de extinción- de la superficie del predio del proyecto. 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. 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. 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.
AH 11	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
AH 12	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.
AH 13	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.
AH 14	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	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

	procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.	
AH 15	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
AH 16	Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Subsector Disminución De Huella Ecológica		
HE 01	Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa.	No aplica
HE 02	Las edificaciones no deben estar ubicadas en: • Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o estudios de protección civil de la localidad o municipio). Del mismo modo, no deben ubicarse en aquellas zonas identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos. • Sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos. • En zonas inundables, a menos que dispongan de las medidas necesarias para que los torrentes puedan correr sin propiciar riesgos y se hagan los ajustes necesarios al proyecto para evitar daños humanos y materiales, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones de competencia local y federal respectivas. • Sobre humedales. • En Zonas Federales (Zona Federal Marítimo Terrestre, franjas de costa, playas, protección de la primera duna, zona federal en márgenes de ríos y lagos, derecho de vía pública, de líneas de transmisión de energía y de líneas de conducción de hidrocarburos). • 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo. Además, declara que el proyecto no se encuentra en ninguna de estas zonas.
HE 03	En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo	No aplica

	de1992), se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.	
HE 04	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
HE 05	Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
HE 06	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. 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.
HE 07	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/m^2 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.
HE 09	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 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.

	operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.	
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y declara que el proyecto no se encuentra
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 deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo	No aplica
HIDRO 04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

	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.	
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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se compromete a dar cumplimiento con este término.
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 el20 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 contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. 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. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

	conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	
CON 02	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). 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. 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
CON 03	No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.	No aplica
CON 04	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: • Que estén deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena este constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna • Se protejan a las dunas rehabilitadas de la creación desarrollos existentes o futuros.	No aplica
CON 05	Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características: • Estar elaboradas de materiales biodegradables como la madera, hojas de palma, ramas, etcétera. • Debe tener una altura de alrededor de 1.2 m con un 50% de porosidad aproximada. • Deben de ser ubicadas en paralelo a la línea de costa.	No aplica.

	• Una vez que la duna formada alcance la altura de la cerca, se deberá colocar otra cerca encima. Este proceso se realizará hasta cuatro veces. • Se procederá a la reforestación de las dunas rehabilitadas.	
CON 07	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se recomienda evitar la afectación de los sitios Ramsar, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y las Áreas Naturales Protegidas.	No aplica
CON 08	Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios. También se deber evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.	No aplica.
CON 09	Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	No aplica
CON 10	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	No aplica
CON 11	Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna.	No aplica

	Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas. Es importante recordar que en escenarios de erosión de playas y de cambio climático como los actuales, hay un avance del mar sobre la tierra, por lo que, mientras más atrás se construya la infraestructura, más tiempo tardará en verse afectada.	
CON 12	Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas secundarias que se ubiquen en sitios expuestos y tengan material no consolidado, las construcciones sólo podrán ser de madera o material degradable y piloteadas, ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes) y no cimentadas. En toda construcción la orientación de las edificaciones deberá disminuir la superficie de choque del viento, con base en los estudios de vientos correspondientes. En dunas secundarias que se encuentren en sitios protegidos físicamente, donde se presente suelo desarrollado, material consolidado y pendiente menor a 20° se permitirá la construcción de infraestructura permanente.	No aplica
CON 13	Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. La protección de inversiones económicas particulares, derivadas de un mal manejo de la zona costera no debe considerarse de interés público, pues además afectarán a los vecinos y actividades colindantes. En caso que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura debe considerar la tasa de transporte litoral y eólico, así como la evaluación de las cotas de	No aplica

	inundación asociada al efecto combinado del ascenso del nivel del mar por oleaje, marea de tormenta, marea astronómica y eventualmente de tsunamis. La construcción de estructuras de protección deberá favorecer la preferencia de estructuras paralelas a la playa separadas de la costa y sumergidas, que reduzcan la velocidad de la corriente y permitan la sedimentación de arena sin interrumpir su flujo, como rompeolas de geotextil o arrecifes artificiales de preferencia. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que contemple el traslado periódico de sedimentos del sitio de sedimentación al sitio de erosión que produce la estructura de protección.	
CON 14	Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	No aplica.
CON 15	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
CON 16	Se promoverá la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como una alternativa productiva y de conservación.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
Subsector Turismo		
TU 01	Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicas 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
TU 02	No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.	No aplica
TU 03	La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles y su infraestructura deberá considerar las proyecciones de aumento del nivel medio del mar, basadas en los escenarios de cambio climático definidos por el IPCC.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
TU 04	La determinación de la densidad de uso turístico (cuartos de hotel, condominios, tráiler parks, marinas, campos de golf, etc.) se basará en las capacidades del municipio para proveer bienes	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.

	y servicios a los desarrollos y a población asociada que estará laborando en estos.	
TU 05	La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18 m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, mareas de tormenta, lluvias extraordinarias).	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
TU 06	Dada la escasez de agua en el estado, los desarrollos hoteleros incluirán tecnologías de tratamiento y desalinización de agua de mar. Las salmueras que resulten de este proceso deberán ser dispuestas mar adentro a una distancia de la costa que provoque mínimos impactos adversos.	No aplica.
TU 07	Se establecerán servidumbres de paso para el acceso libre a la zona federal marítimo terrestre y zonas federales de al menos 3m de ancho dentro de cada proyecto de desarrollo hotelero que se construya.	No aplica
TU 08	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 500 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	No aplica.
TU 09	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 20% de la superficie del predio del proyecto, minimizando la fragmentación del hábitat. La superficie remanente (80% 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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
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 11	Se promoverán acciones y obras que permitan la creación, mejoramiento y aumento de los hábitats de las especies que estén incluidas en la NOM-SEMARNAT-059-2010.	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.	Es de conocimiento para el promovente lo descrito en este criterio y se sujetará al mismo.
TU 13	Los hoteles y su infraestructura asociada deberán ubicarse a una distancia de la playa que permita prevenir las afectaciones derivadas de mareas de tormenta.	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 25 km de distancia (en línea recta) dirección el sureste y 47 km de distancia (en línea recta) dirección el noroeste.

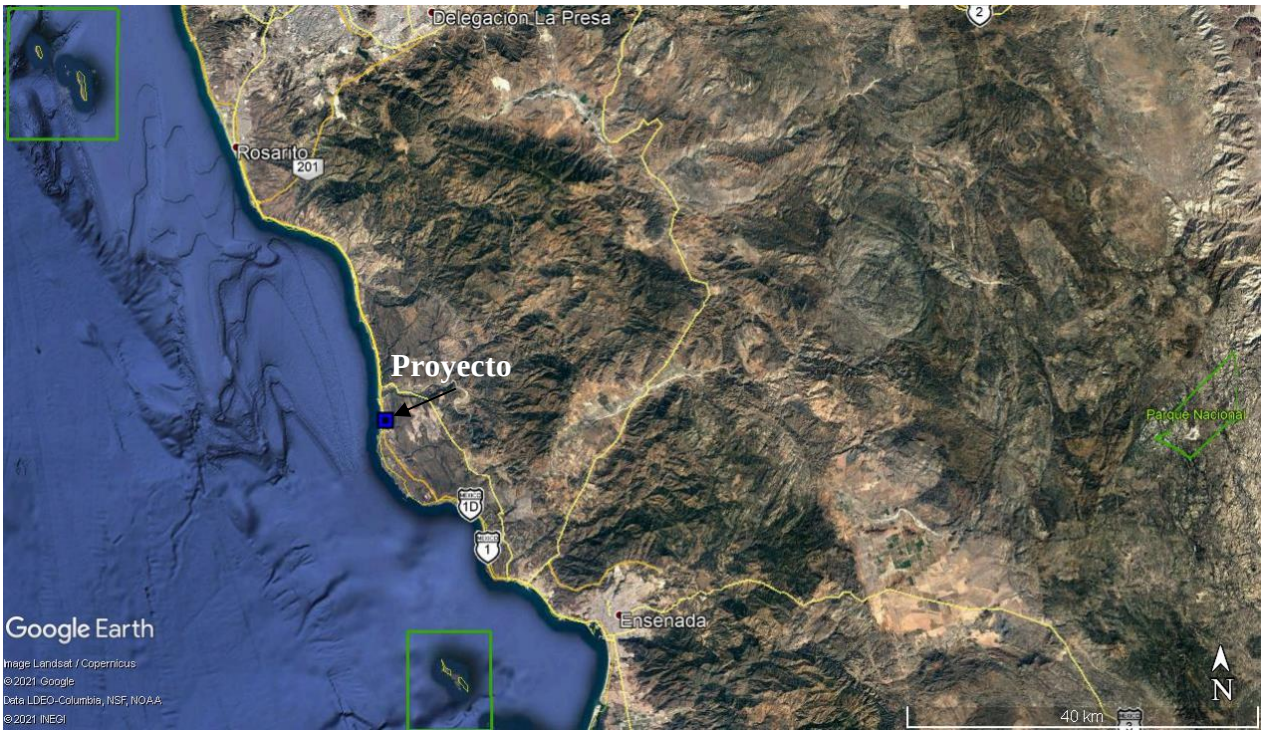


Figura 8. Áreas naturales Protegidas (recuadros verdes) cercanas al sitio del proyecto (recuadro azul).

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	30/Diciembre/2010

	especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-listade especies en riesgo.	
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 desechos 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 ultimo *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 elevarla 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	
6. Promover programas de mejoramiento de vivienda e infraestructura social en zonas de atención prioritaria para la rehabilitación y reacondicionamiento de viviendas, a fin de brindar mejores condiciones de bienestar para sus familias.	6.1 Promover el mejoramiento de la vivienda, a través de programas, acciones y actividades emprendidas por la población que dirija sus esfuerzos a incrementar las condiciones de la infraestructura familiar, así como del entorno comunitario. 6.2 Fortalecer la coordinación con el gobierno federal a través de programas institucionales y fondos de inversión dirigidos al mejoramiento y construcción de vivienda y sus servicios básicos.

Mientras que su política pública 4. Desarrollo urbano y ordenamiento del territorio, 4.2 Desarrollo urbano y ordenamiento del territorio tiene como objetivo específico: Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos en el Estado y sus zonas metropolitanas, impulsar el uso racional y equilibrado del territorio, movilidad y accesibilidad, equipamiento urbano, construcción de vivienda digna, regularización de la tenencia de la tierra, un marco legal e información geográfica actualizada. Esto mediante las siguientes estrategias y líneas de acción.

ESTRATEGIAS	LÍNEAS DE ACCIÓN
4.2.1 Planeación y ordenamiento territorial	
2. Reducir el riesgo de desastres existentes de manera anticipada, centrado en las personas y sus derechos constitucionales, jurídicos y humanos que procuren la integridad de la población del Estado.	2.5 Brindar atención prioritaria en los planes de reconstrucción a la vivienda, los servicios básicos, los medios de vida, la infraestructura pública y la reactivación económica, garantizando el uso de los recursos públicos con criterios de accesibilidad, sostenibilidad y no discriminación.
4.2.5 Vivienda	
1. Impulsar la producción de vivienda en sus diferentes modalidades con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia, así como mejorar las condiciones de accesibilidad, habitabilidad y el acceso a los servicios básicos y la conectividad.	1.1 Promover y otorgar financiamiento de vivienda adecuada, principalmente para la población en situación de discriminación, rezago social y precariedad económica. 1.2 Promover la participación articulada de la banca social, privada y de desarrollo, las instituciones públicas hipotecarias, las microfinancieras y los ejecutores sociales de vivienda en el otorgamiento de financiamiento para

	construir, adquirir y mejorar la vivienda, con especial atención a grupos históricamente discriminados. 1.3 Ejecutar programas para rehabilitación de viviendas y apoyos a la vivienda progresiva. 1.4 Participar y apoyar todas las acciones del Gobierno Federal en el Estado, definidas en el Programa Nacional de Vivienda 2019- 2024 que tengan por objetivo dar acceso a una vivienda digna y desarrollar iniciativas locales con el mismo objetivo.

III.5.3 Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2019-2021.

El Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021 de Ensenada Baja California, es el documento fundamental para dotar de una visión ciudadana al XXIII Ayuntamiento de Ensenada. Este documento está compuesto de siete ejes temáticos y 23 compromisos adquiridos por el gobierno, los cuales serán la base de trabajo del Ayuntamiento, con la supervisión de la ciudadanía. Con el objetivo de cumplir con la totalidad de las líneas de acción del presente trabajo.

El eje 3. Desarrollo territorial tiene como objetivo impulsar un ordenamiento urbano, armónico y compatible con el medio ambiente en observancia estricta con el desarrollo urbano. Esto mejorando las condiciones del municipio, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos conforme a estrategias y planes determinados.

El eje 6. bienestar social tiene como objetivo disminuir los índices de pobreza en el municipio, enfocándose en las estrategias a la población más vulnerable, ampliando la cobertura de los diversos programas municipales para proporcionarles a los ciudadanos que se encuentran dentro del índice de pobreza las necesidades básicas.

III.5.4 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).

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.

Regiones prioritarias para la conservación definidas por CONABIO.

1.- Región Terrestre Prioritaria
2.- Región Marina Prioritaria.
3.- Región Hidrológica Prioritaria.
4.- Sitios Prioritarios Terrestres
5.- Sitios Prioritarios Marinos
6.- Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

El predio seleccionado para el proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria 10 (RTP-10) Santa María-El Descanso (Figura 8). El RTP-10 es una región muy importante botánica y ecológicamente por ubicarse en una de las cinco zonas con clima mediterráneo en el mundo, con un endemismo florístico muy alto. Fue definida como prioritaria por constituir uno de los últimos remanentes de matorral costero en la parte norte de Baja California, además de la presencia de los humedales del río Descanso. Posee las mejores poblaciones conocidas de Polioptila melanura, endémica del matorral costero en Baja California. Esta RTP tiene como límite las subcuencas Cañón El Descanso y la Ilusión, e incluye los cañones San Carlos y San Francisquito, la Cañada El Morro y el área que ocupa el matorral rosetófilo costero y remanentes de chaparral.

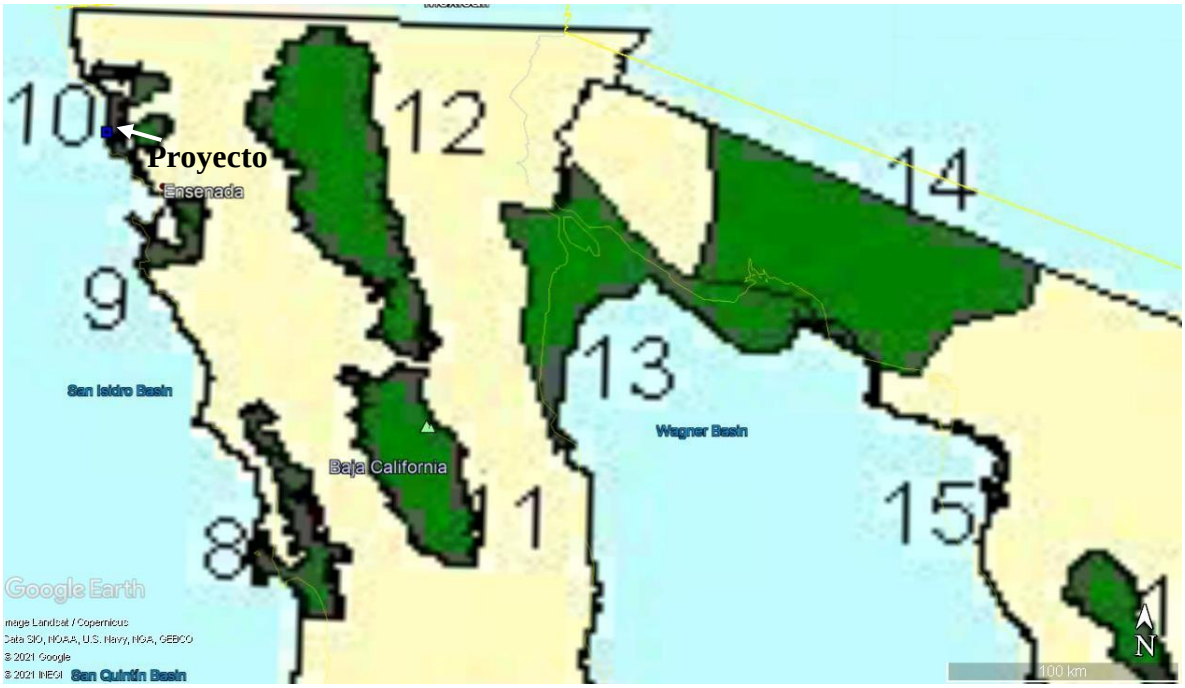


Figura 9. Regiones Terrestres Prioritarias (sombreado verde) cercanas al sitio del proyecto (recuadro azul).

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 Noreste" (Ensenada). La cuenca en la que se encuentra nuestro proyecto es la Cuenca 1C. Rio Tijuana-Arroyo De Maneadero, subcuenca 1CB. Ensenada, esta cuenca hidrológica cubre una superficie de 971 km^2, que representa cerca del 1.3% del territorio estatal y se clasifica como zona de disponibilidad 1.

Esta cuenca es mejor conocida como Río Tijuana – Arroyo de Maneadero, se encuentra en la parte noroeste del estado. La integran las subcuencas: A) R. Tijuana, B) El Descanso, C) B. Ensenada, D) R. Las Palmas; E) R. Guadalupe y F) A. de Maneadero. La precipitación de esta región es considerada como escasa y muy irregular. La precipitación anual oscila alrededor de los 200 mm con régimen de lluvia invernal. El balance entre la precipitación y la evaporación es siempre deficitario. La sequedad del aire es extrema, la humedad relativa es muy baja (<20%).

Área de influencia

Desde el punto de vista ambiental se prevé que los impactos se presentaran confinados mayormente dentro de los límites del predio; mientas que, desde el punto de vista socioeconómico, el área de influencia del proyecto se puede considerar más amplia comprendiendo los niveles geográficos local y regional, a través de la provisión de insumos, maquinaria, equipo y mano de obra para todas 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 los recursos naturales. 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; 2006). 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.

El sistema ambiental (SA) está delimitado por la subcuenca (0211) tiene una superficie de 971 km^2 y está delimitado al norte y al este con la frontera de la subcuenca hidrológica R. Guadalupe; al sur con el límite de la subcuenca hidrológica A. de Maneadero y al oeste con el océano Pacífico.

El sistema ambiental (SA) está delimitado fisiográficamente por sus características de relieve y composición vegetal principalmente. El relieve se caracteriza por ser llanuras con piso rocoso aluvial costero presentar planicies y bajos lomeríos formados de arenisca con altitudes de 8 msnm en la parte más costera y altitudes en las partes más altas de hasta 20 msnm donde se encuentran los bajos lomeríos al este y límite del área del proyecto.

La fisiografía diferencia el tipo de vegetación, que varía de acuerdo con las elevaciones registradas al límite del SA, cuya vegetación predominante es la del tipo MRC en los alrededores y presentando un uso de suelo agrícola de temporal en la zona del proyecto.

El suelo presente en el Sistema Ambiental es predominantemente de tipo Feozem, este tipo de suelos se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales

lluviosas o zonas muy desérticas, por lo que es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal (https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/internet/edafiii.pdf).

IV.2.2.1 Medio abiótico

Clima

Tipo de clima

El tipo de clima de la región en general, de acuerdo con la clasificación de Köppen, es predominantemente Seco Templado (BSks). Este tipo de clima se presenta en la porción noroccidental del municipio hasta la falda sur de la Sierra de San Pedro Mártir y se caracteriza por su temperatura moderadamente calurosa en verano, que llega a alcanzar los 25º C, y moderadamente fría en invierno, que baja hasta 10º C, sin oscilaciones bruscas. Con una precipitación anual oscila entre 100 y 300 mm (INEGI, 2007). Según los mapas de INEGI, para primavera- otoño (mayo-octubre) el sitio del proyecto presenta una precipitación total de 50 a 100 mm con temperaturas mínimas de 12ºC y máximas de 24ºC, y una dirección de viento regional dominante de oeste a este (Fig. 9). Mientras que, para otoño-primavera (noviembre-abril) se presenta una precipitación total de 75-100 mm con un promedio de 30 a 59 días de lluvia y temperaturas mínimas de 6ºC (Fig.10).

Intemperismos severos

En la región de estudio 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.

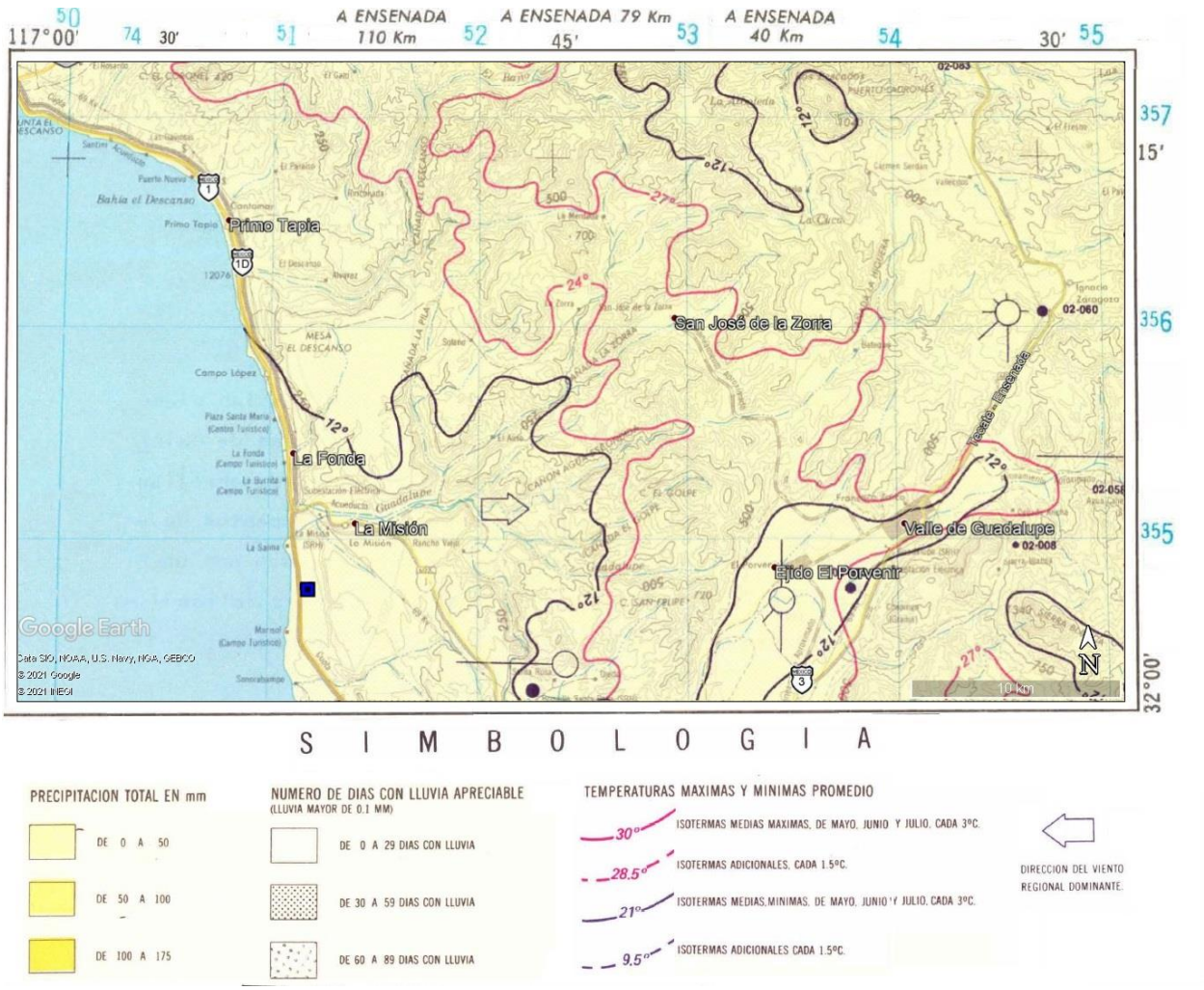


Figura 10. Carta de efectos climáticos regionales noviembre - abril 1:250 000, Tijuana I11-11. Fuente: INEGI.

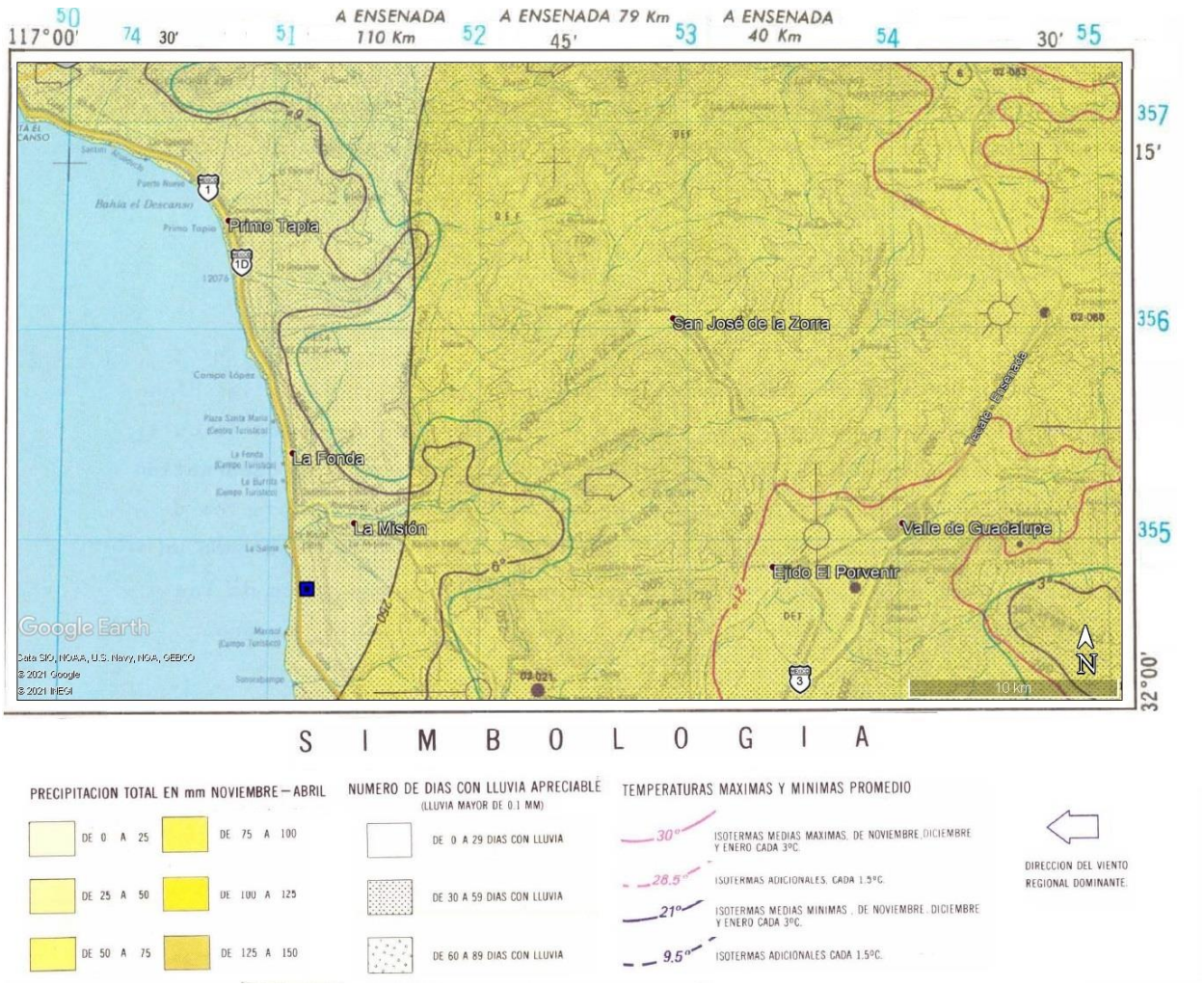


Figura 11. Carta de efectos climáticos regionales mayo - octubre 1:250 000, Tijuana I11-11. Fuente: INEGI.

Fenómenos meteorológicos relevantes.

El fenómeno meteorológico más relevante en la región se refiere a los vientos de Santa Ana, los cuales son vientos extremadamente secos que aparecen de manera característica en la climatología del sur de California y norte de Baja California durante el otoño y principios de invierno. Esto 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 Svejkovsky, 1984). Se ha reportado también que la posición del centro de alta presión se localiza en ocasiones en la región de la Gran Cuenca (Great Basin), cerca de Idaho y Utah (Earth Observatory, 2002). 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 34ºN/135ºW, el cual genera vientos cerca de la costa hacia el sur desde ~37ºN (Strub y Corinne, 2002). Mismas condiciones que se presentan en el área de estudio.

Figura 12. Imagen satelital que muestra el sedimento que arrastran los vientos Santana. Fuente: URL: http://www.fotosimagenes.org/imagenes/vientos-de-santa-ana-7.jpg

Derivado de este fenómeno meteorológico y en conjunto con el clima de la región, se producen los incendios forestales. Pues las características de los paisajes forestales de Baja California los hacen muy susceptibles al fuego, ya que vivimos en una zona semiárida con pastizales, lo que aumenta las posibilidades de propagación de un incendio (Terra Peninsular, 2021).

Los incendios tanto naturales y antropogénicos son fenómenos notorios en matorrales de la bio-región californiana, pero se han considerado perturbaciones y no catástrofes para el ecosistema. Muchas especies vegetales están adaptadas a los incendios, incluyendo sus mecanismos de germinación y rebrote (Brandegee 1891, Cooper 1922, Zedler 1982, Keeley 1991). Una de estas especies es el chaparral y matorral costero presentan procesos de recuperación bien definidos después del fuego (Keeley & Keeley 1981, 1984) aunque no con mecanismos uniformes entre todas las especies (Angoa-Román et al. 2005). En el paradigma clásico, durante los primeros años, la cobertura por herbáceas nativas es alta mientras los arbustos se reestablecen a partir de plántulas o brotes de las estructuras subterráneas, aumentando su cobertura durante dos o más décadas (Horton & Kraebel 1955, Hanes 1971).

La temporada más alta para eventos de incendios en Baja California es durante los meses de julio y septiembre, cuando las condiciones atmosféricas presentan sequía de verano, desecación aguda y viento de la condición “Santa Ana” (Aguilar-Zavaleta, 2016). Tan solo en el 2020 se registraron 141 incendios, afectando más de 79,000 hectáreas y se dedicaron 7,717 días por persona para combatir los incendios en el estado (Terra Peninsular, 2021).

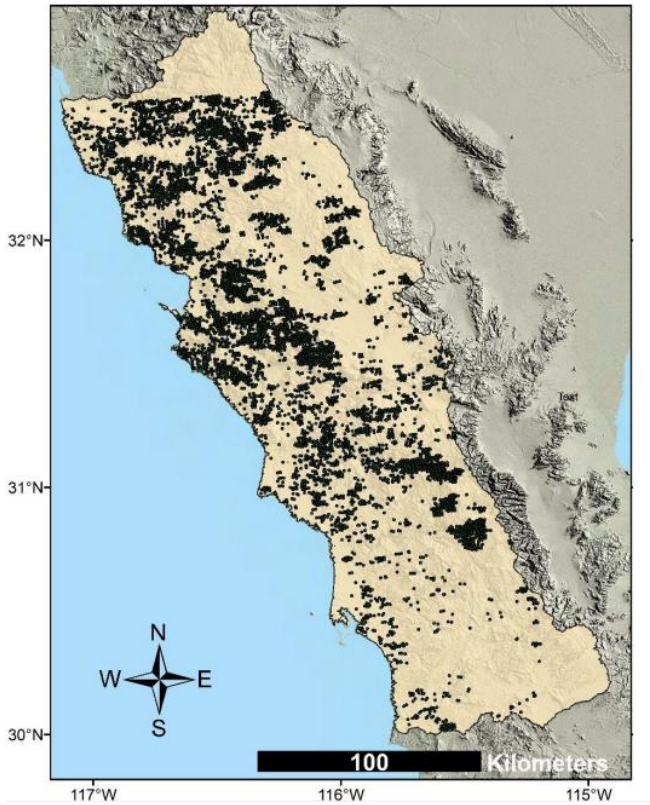


Figura 13. Puntos calientes según FIRMS, para cada año de 2000 a 2014 (Aguilar-Zavaleta, 2016).

Geología.

La importancia de la geología, en particular la litología, que trata sobre la descripción de las rocas en el tiempo y en el espacio, se debe a que las rocas son el sustrato del suelo en el que se desarrollan las plantas. Su composición mineralógica y química, así como su textura, determinan la facilidad con la que un suelo se formará, ya sea éste de origen detrítico formado por la disgregación mecánica de fragmentos de roca y minerales, o por la alteración química de los minerales formadores de las rocas. En Baja California afloran secuencias de formaciones de rocas cuyas edades corresponden desde el Paleozoico hasta el reciente, identificadas de acuerdo con las características litoestratigráficas de cada una de las unidades participantes, se diferencian por tres cinturones Pre terciarios, expuestos a lo largo de la porción norte de la Península de Baja California, presenta características petrográficas, estructurales y estratigráficas claramente diferenciadas. Estos cinturones se encuentran cubiertos de manera independiente por cuerpos volcánicos y depósitos sedimentarios del Terciario y Cuaternario. El sitio del proyecto se caracteriza por poseer rocas sedimentarias y volcanosedimentarias pertenecientes a la era Cenozoica periodo Cuaternario (Q) con suelos residuales (re) y basalto (roca ígnea extrusiva) del cenozoico terciario superior (Fig.13).

El Cenozoico se caracterizó por la acumulación de gruesos espesores de depósitos sedimentarios continentales, por el desarrollo de sedimentos marinos, sobre todo en el borde occidental de la península y una importante actividad volcánica que cubrió una porción de los cinturones Mesozoicos anteriores.

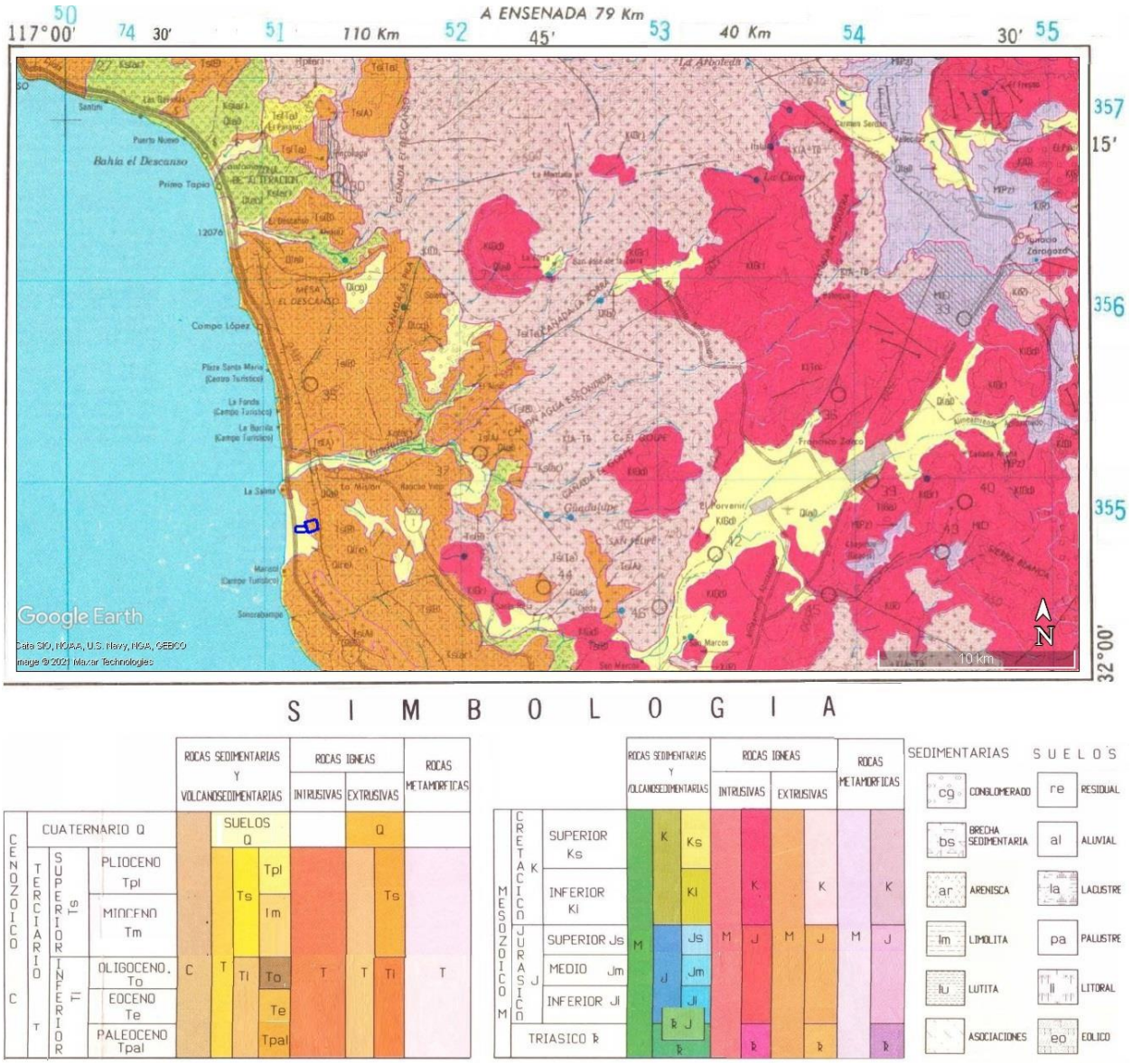


Figura 14. Carta Geológica 1:250,000 Tijuana I11-11. Se muestra geología en las zonas aledañas al sitio del proyecto (recuadro azul). Fuente: INEGI, 1982.

Geomorfología.

Los principales rasgos geomorfológicos identificados en la zona costera del Estado de Baja California, tomando en cuenta la topografía y la pendiente incluyen: 1) Las terrazas costeras (zonas con altitud de hasta 60 m y pendientes de 0-15 %), 2). Las laderas (áreas con pendientes mayores a 30 %), 3). Los lomeríos (elevaciones de configuración suave en sus laderas y bases, si sus pendientes se ubican entre el 8 % y el 16 % se consideran bajos y de 16 % a 30 %, altos), 4) Los valles (superficies planas de origen fluvial, con pendiente suave menor de 15 %, son porciones

alargadas y planas de tierra intercaladas entre dos zonas de mayor relieve) y 5) los piamontes (terrenos inclinados que se ubican al pie de unidades de paisaje más elevadas como montañas).

La zona del proyecto presenta dos tipos de fisiografía; la parte baja perteneciente al predio 1presenta un sistema de topoformas de llanura (500) con piso rocoso o cementado (2) y asociaciones de aluvial costero (02), mientras que el predio 2 presenta topoformas de meseta (300) basáltica (01) (Fig. 14).

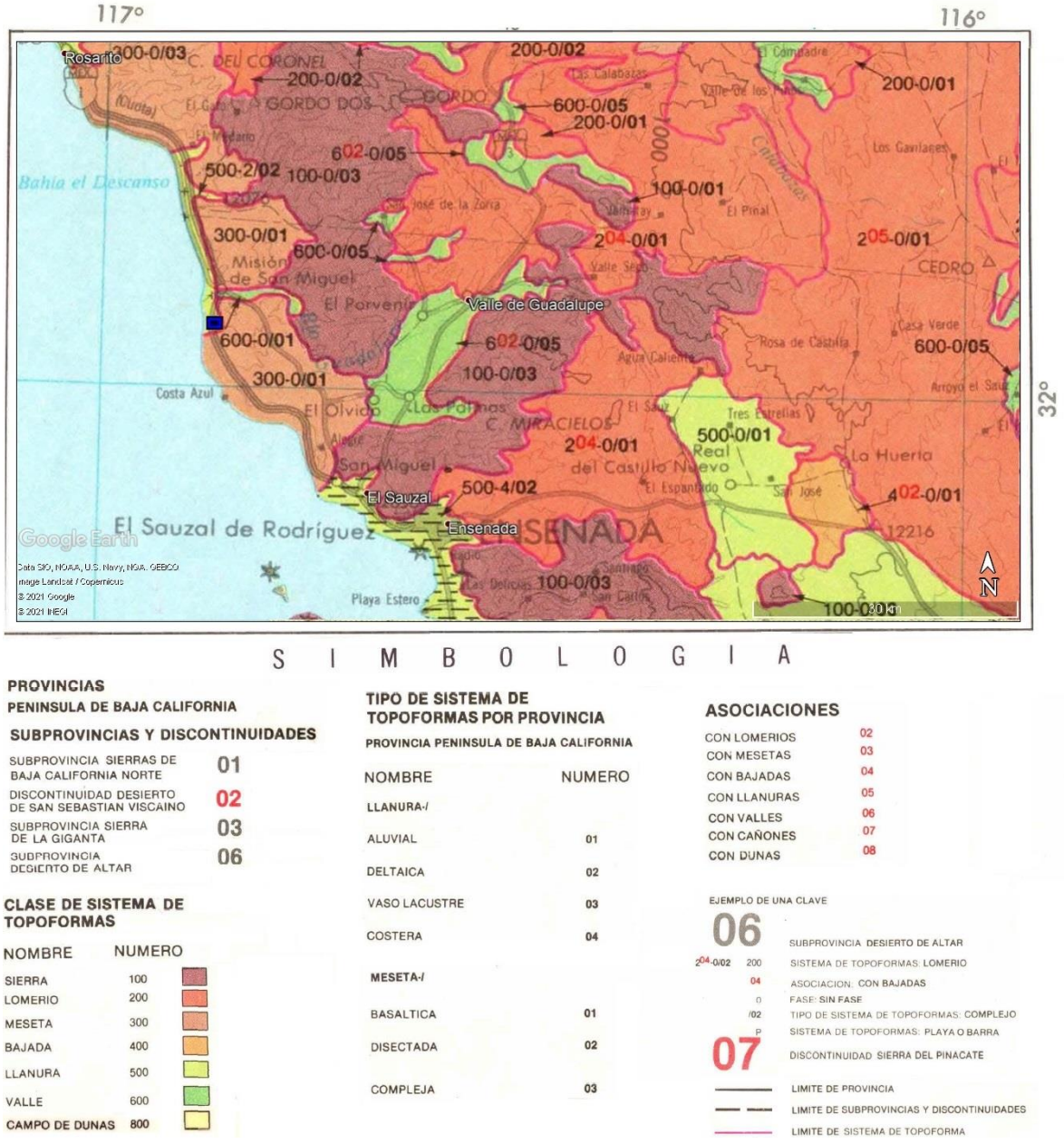


Figura 15. Plano fisiográfico Tijuana 1:1,000,000. Donde le muestra la fisiografía de las zonas aledañas al proyecto (recuadro azul) Fuente: INEGI, 1981.

Tabla XVII. Información de la fisiografía de la provincia Península de Baja California.

Provincia Clave, Nombre	Subprovincia Clave, Nombre	Sistema de Topoformas Clave, Nombre	% de la Superficie Municipal
I. Península de Baja California	01. Sierras de Baja California Norte	100 Sierra	26.92
		102 Sierra con Lomeríos	4.71
		103 Sierra con Mesetas	8.63
		200 Lomerío	0.99
		204 Lomerío con Bajadas	0.93
		205 Lomerío con Llanuras	3.72
		220 Lomerío con Cañadas	9.69
		300 Meseta	0.53
		302 Meseta con Lomeríos	7.84
		305 Meseta con Llanuras	4.47
		320 Meseta con Cañadas	3.65
		400 Bajada	0.87
		402 Bajada con Lomeríos	3.46
		502 Llanura con Lomeríos	11.62
		600 Valle	0.70
		602 Valle con Lomeríos	3.18

Fuente: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1’000,000.

Fallas y Fracturas.

La península de Baja California forma parte de la placa Pacifico la cual se desplaza Hacia el NW con respecto a la placa Norteamericana. Esta condición ha generado a una serie de fallas geológicas cuyos orígenes se infiere fueron el resultado de la actividad tectónica del Plioceno y Cuaternario (Cruz-Castillo, 2002). La sismicidad que se presenta en esta región está asociada a estas fallas.

La región sísmica activa más significativa cercana al área de estudio es la Falla de Agua Blanca (46 km al sur del área del proyecto). Esta falla se extiende desde El Paso de San Matías hasta la Bahía de Todos Santos, con un rumbo de N 72°W; tiene como mínimo 22 km de desplazamiento lateral y es la falla activa más antigua del norte de Baja California; existe desde el Mesozoico tardío.

Topografía

Las elevaciones máximas dentro del área de estudio son la Meseta El Descanso (400 m), el cerro El Salto (460 m), el cerro El Diablo (más de 760 metros), cerro El Coronel (más de 720 metros y cerro El Ciprés (más de 700 metros); descendiendo hacia el oeste hasta alcanzar el nivel del mar, con poco desarrollo de playas arenosas, las cuales principalmente están cerca de las

desembocaduras de las Cañadas, Cañones y escurrimientos que drenan directamente al mar, algunas son pedregosas.

Las elevaciones varían de forma desde las de cima suavemente redondeada con pendientes poco inclinadas, hasta las terminadas con tipo cono de pendientes fuertes, pasando por sucesiones escarpadas y mesas. Tierra adentro existen diversos valles, poco desarrollados en área, pero con abundante presencia de árboles y arbustos, que favorecen la conservación de las escasas filtraciones convertidas en la única fuente natural de aprovechamiento de agua; contrastando con la vegetación espinosa de baja estatura y arbustos que permiten la insolación del terreno.

En la zona existen rasgos morfológicos muy marcados, dispuestos transversalmente a la configuración municipal, entre los que se encuentran una serie de cerros, mesetas y valles, el estero La Misión y el puerto La Salina.

En particular, en el área de interés se caracteriza por poseer lomeríos bajos ascendentes al Este. La superficie del terreno que presenta baja elevación en general es la parte oeste (sección cercana a la carretera federal) la cual va incrementado al sur del terreno. La configuración de la superficie se caracteriza por presencia de lomeríos de elevaciones variables de Oeste a Este, las elevaciones máximas que se presentan son de 220 msnm (extremo este) y disminuye en una pendiente media de 12.5% hasta el nivel del mar.

Figura 16. Plano topográfico (curvas de nivel) Tijuana 1:1,000,000. El sitio donde se propone la construcción del proyecto se indica con un recuadro azul. Fuente: INEGI, 2007.

Pendiente de la zona del proyecto.

Con base en la herramienta del software Google Earth que estima la elevación de terreno, se puede apreciar que, en los distintos puntos dentro del área, la pendiente presenta distintas elevaciones a consecuencia de su geografía natural. Se realizaron seis perfiles de elevación orientados de Este-Oeste, comenzando con el perfil A en el norte, hasta llegar al perfil F en el sur. La longitud de dichos perfiles vario de 500 m a 600 m de longitud, siendo el perfil A el de menor longitud y el perfil F el de mayor longitud (Fig. 16)

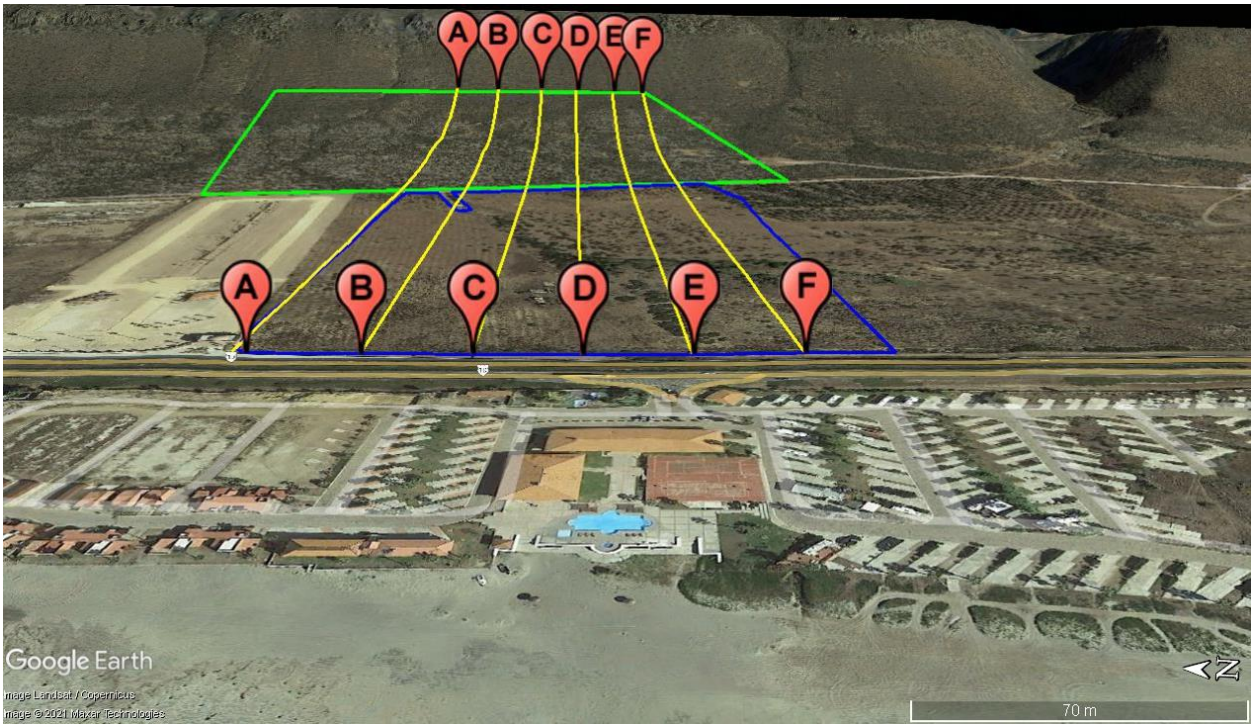


Figura 17. Representación de los perfiles topográficos que se sacaron en los predios del proyecto, por medio de la herramienta del software Google Earth

Con base en la Fig. 17, se pueden observar que la topografía dentro del área del proyecto se mantiene de manera casi constante, con una mayor elevación en el Este que disminuye con una pendiente suave hacia el Oeste. En la siguiente tabla se puede apreciar distintas mediciones de pendientes realizadas a lo largo del área del proyecto.

Perfil	Longitud (metros)	Elevación		
		Min	Prom	Max
A	1,110	7	32	101
B	1,120	7	30	101
C	1,130	7	29	98
D	1,140	7	28	98
E	1,140	7	28	94
F	1,140	8	28	94

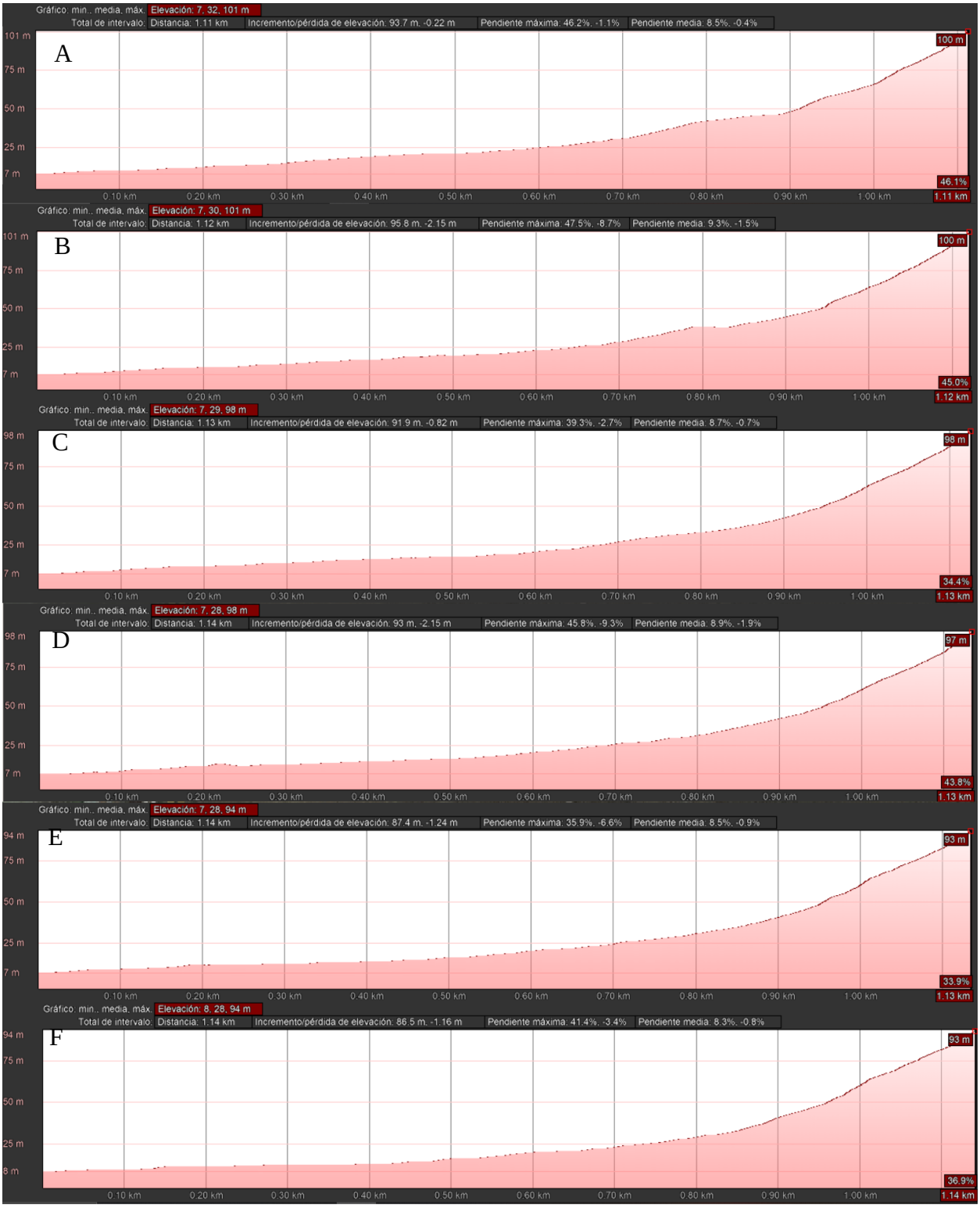


Figura 18. Perfiles topográficos de la zona, obtenidos con la herramienta software Google Earth.

Suelos

El suelo es un cuerpo natural que se encuentra sobre la superficie en la corteza terrestre, contiene materia viva y soporta, o es capaz de soportar, el desarrollo de plantas (Ortiz y Ortiz, 198). Los suelos representan un papel importante en la abundancia y composición de los matorrales además del factor como el clima, la elevación, así como la exposición al sol. El suelo es generado principalmente en tres etapas: 1) El *intemperismo físico*; en el cual las rocas sufren un proceso de desintegración por tres agentes, agua, temperatura, y gravedad; 2) El *intemperismo químico*; en donde por medio de reacciones de hidrólisis, hidratación, oxidación, reducción, carbonatación y solución, se originan cambios de solubilidad de los materiales; 3) La *invasión vegetal*; donde la materia orgánica produce cambios bioquímicos en el suelo, además de su acumulación. En resumen, las características del suelo son el resultado de la intemperización física, química y biológica, que a su vez depende de la roca originaria y del clima donde se lleva a cabo el proceso. El suelo presenta bajos contenidos de materia orgánica. En el tiempo el suelo adquiere propiedades particulares, las cuales pueden ser aprovechadas con fines agropecuarios.

En Baja California los suelos son poco desarrollados, debido a la combinación de climas secos y muy secos con factores tales como material parental (rocas graníticas) y relieve (ondulado y montañoso) (INEGI, 2001). En la región la baja cobertura vegetal y escasa aportación de residuos de materia orgánica, propician suelos pobres en nutrientes por lo que se consideran poco fértiles. Además, dichos suelos son someros (profundidades menores a los 50 cm), con baja capacidad de intercambio catiónico y algunos casos con problemas de acumulación de sales.

El tipo de suelo dominante es el Litosol y el Regosol; tiene su mayor representación en la mitad norte del Estado. Este tipo de suelo es marcadamente de fase lítica (roca), con un grado textual de gravoso a arenoso con clastos subangulosos; en sí, es un suelo sin desarrollo. Generalmente tiene una asociación común al litosol, del cual hereda gran parte de sus propiedades físicas (CNA, 1995).

Composición del suelo (clasificación de FAO)

En el área seleccionada para el proyecto el tipo de suelo predominante es feozem háplico con un suelo secundario tipo xerosol luvico y un terciario de planosol eutrico con textura media (Hh+Xl+We/2) y presenta fase física lítica (Fig.18).

El término **Feozem** deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto

contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas, pues se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado, pero con una estación seca. Este tipo de suelos presentan profundidad muy variable. Los que son profundos se encuentran en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Mientras que los menos profundos, se encuentran en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad (INEGI, 2001).

Háplico. Suelos sin desarrollo que no presentan rasgos de evolución o calificador de suelo notable.

Xerosol del griego xeros: seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país. Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad (INEGI, 2001).

Lúvico. Se refieren a suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. La arcilla es de alta actividad en CIC (mayor de 24 cmolc kg^{-1}), lo que representa buenas posibilidades de fertilidad para la agricultura en general

Planosol del latín planus: plano, llano. Son suelos generalmente desarrollados en relieves planos que en alguna parte del año se inundan en su superficie. Son medianamente profundos en su mayoría, entre 50 y 100 cm, y se encuentran principalmente en los climas templados y semiáridos de nuestro país. Su vegetación natural es de pastizal o matorral. Se caracterizan por presentar debajo de la capa más superficial, una capa infértil y relativamente delgada de un material claro que generalmente es menos arcilloso que las capas tanto que lo cubren como las capas que la subyacen. Debajo de esta capa se presenta un subsuelo muy arcilloso, o bien, roca o tepetate, todos impermeables.

Éutrico. Son suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.

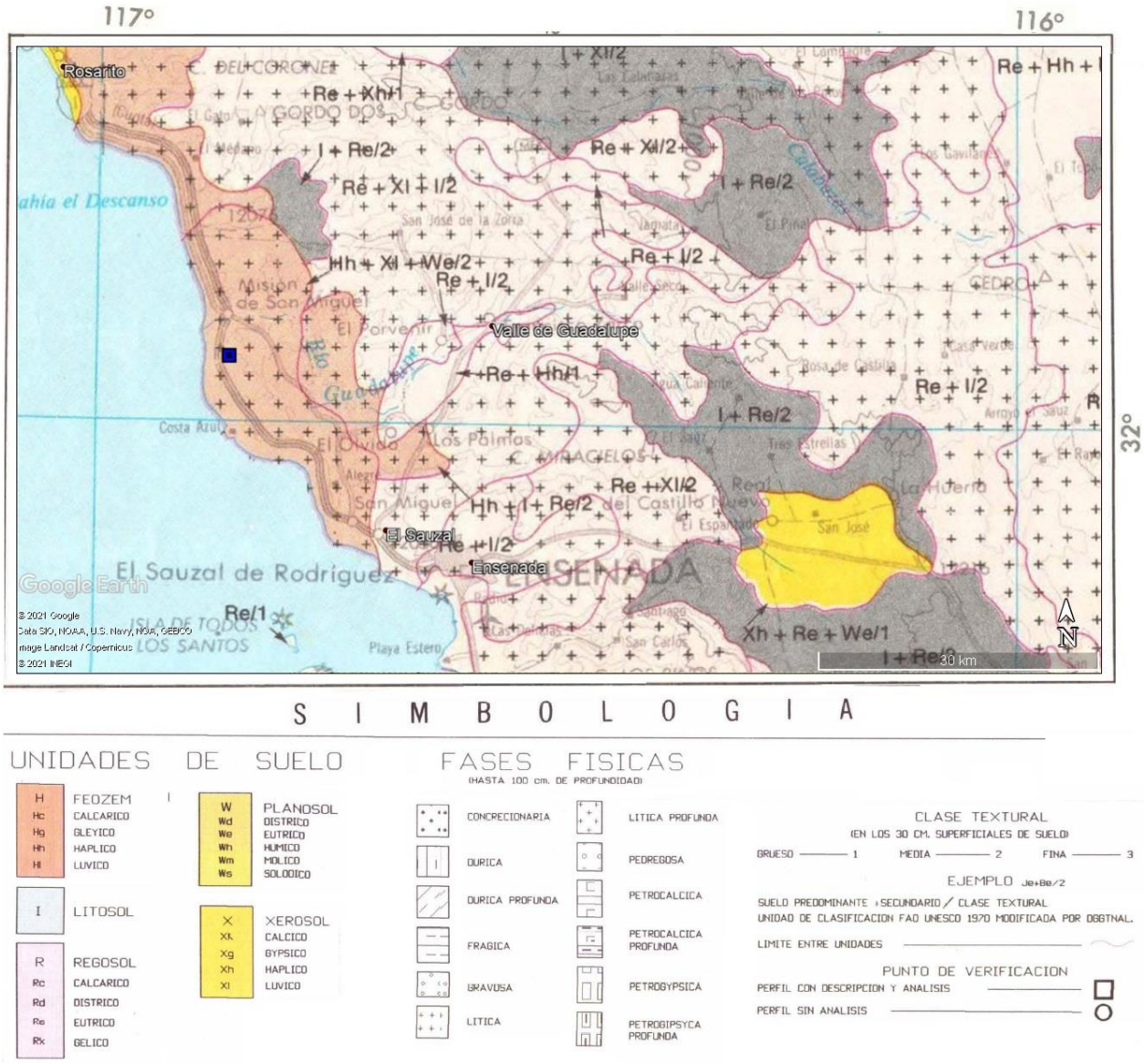


Figura 19. Carta Edafológica Tijuana I11-11 1:2500,000, se muestra sitio del proyecto (recuadro azul). Fuente: INEGI, 1982.

Usos de suelos

Según el Programa de Ordenamiento del Estado de Baja California, las políticas ambientales que se presentan la zona del proyecto es de Aprovechamiento sustentable, mientras que la carta de uso del suelo y vegetación serie IV de INEGI caracteriza por dos tipos de vegetación: el predio 1

presenta un uso de suelo Agrícola de temporal con cultivos anuales, mientras que el predio 2 se encuentra en una zona de vegetación denominada como Matorral Rosetófilo Costero (MRC) de fisonomía inerme, y espinosos bajo la influencia de vientos marinos y neblina (Fig. 19)

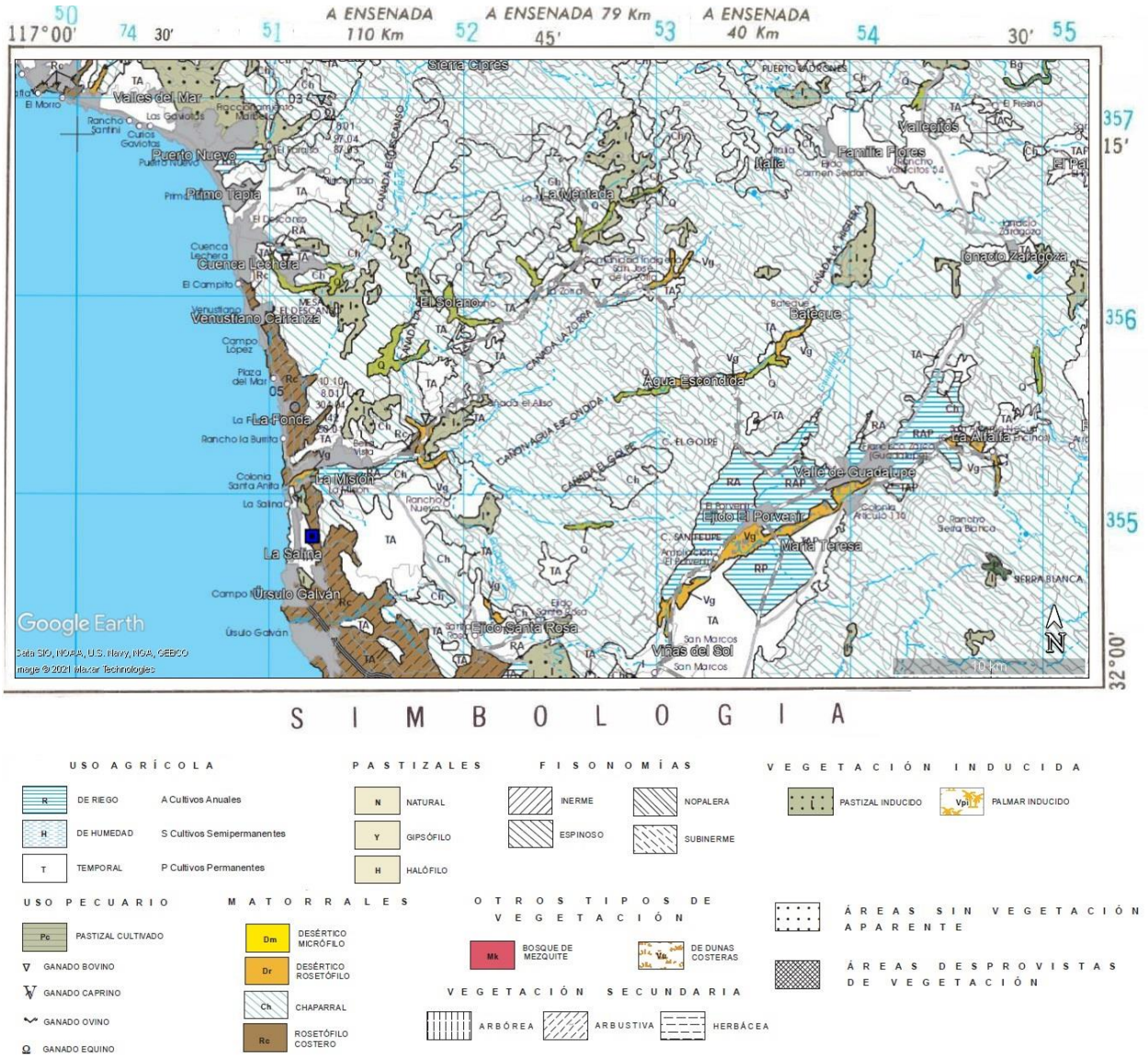


Figura 20. Uso de suelo y Vegetación en la zona del proyecto (recuadro azul). Fuente: INEGI 2016.

Hidrología

Hidrología Superficial.

Región Hidrológica 1, Baja California Noroeste (Ensenada) (RH1) está caracterizada por la existencia de corrientes que son compartidas por Estados Unidos de América y México, y que

tienen como desembocadura el Océano Pacífico. Tiene 37.01% de la extensión estatal, mismo que está distribuido entre las cuencas (A), (B) y (C).

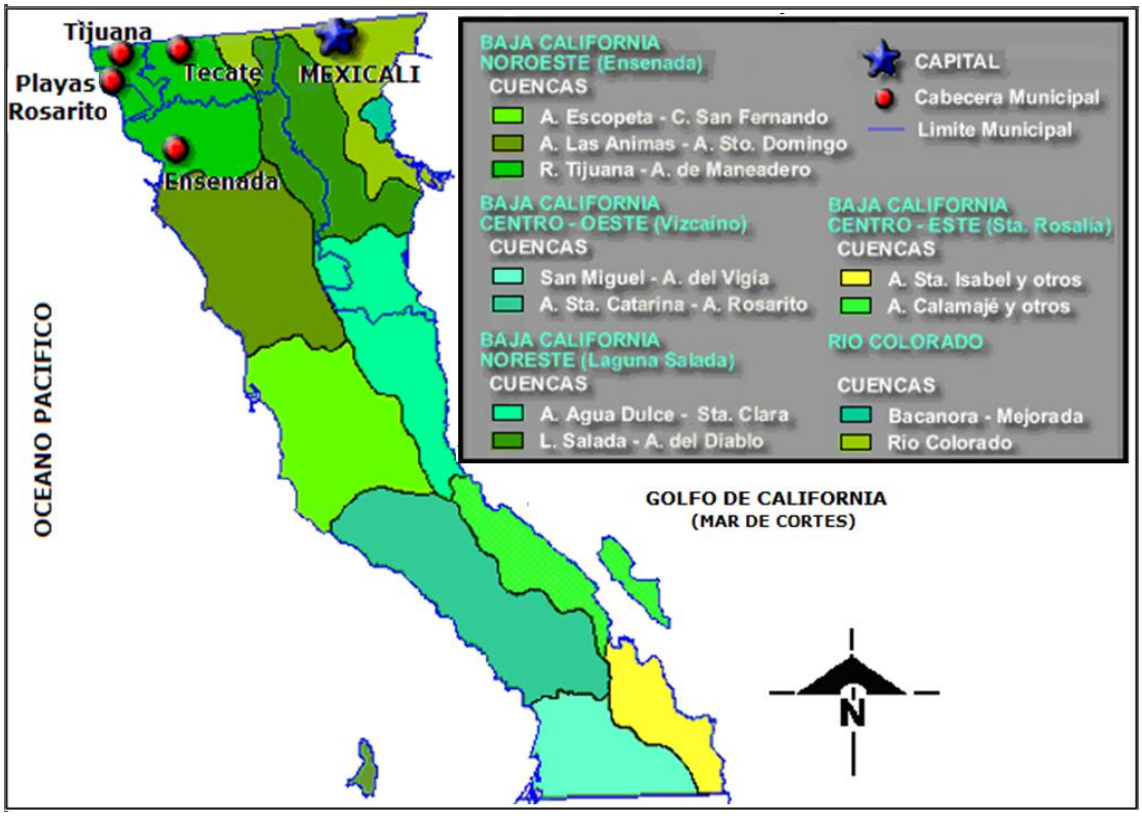


Figura 21. Región Hidrológica y cuenca a la que pertenece la zona del proyecto en Baja California.

La cuenca C, que corresponde al área de estudio, es mejor conocida como A Río Tijuana- Arroyo de Maneadero, se encuentra en la parte noroccidental del estado. La integran las subcuencas: R. Tijuana, A. El Descanso, R. Las Palmas, R. Guadalupe, B. Ensenada **(donde se encuentra el sitio del proyecto)** y A. de Maneadero.

El Acuífero de Ensenada, se localiza en la porción centro-occidental del estado de Baja California. Corresponde a una cuenca abierta; delimitada hacia el oriente por la Sierra de San Pedro Mártir y al oeste por el Océano Pacífico, donde tiene su salida; se encuentra drenada por dos arroyos intermitentes, los cuales se originan en las partes altas de la sierra. La cuenca hidrológica cubre una superficie de 971 km^2, que representa cerca del 1.3% del territorio estatal.

<u>Unidades de escurrimiento</u>

Son áreas en las que el escurrimiento tiende a ser uniforme, debido a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media, principalmente; como resultado del análisis

de estos factores, se obtiene un coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje del agua precipitada que drena superficialmente. De acuerdo a su variación en el país, estos coeficientes se agrupan en cinco rangos, que representan las condiciones del escurrimiento.

La cuenca presenta una unidad de escurrimiento superficial de la precipitación media anual de 0 a 5% (Fig.21).

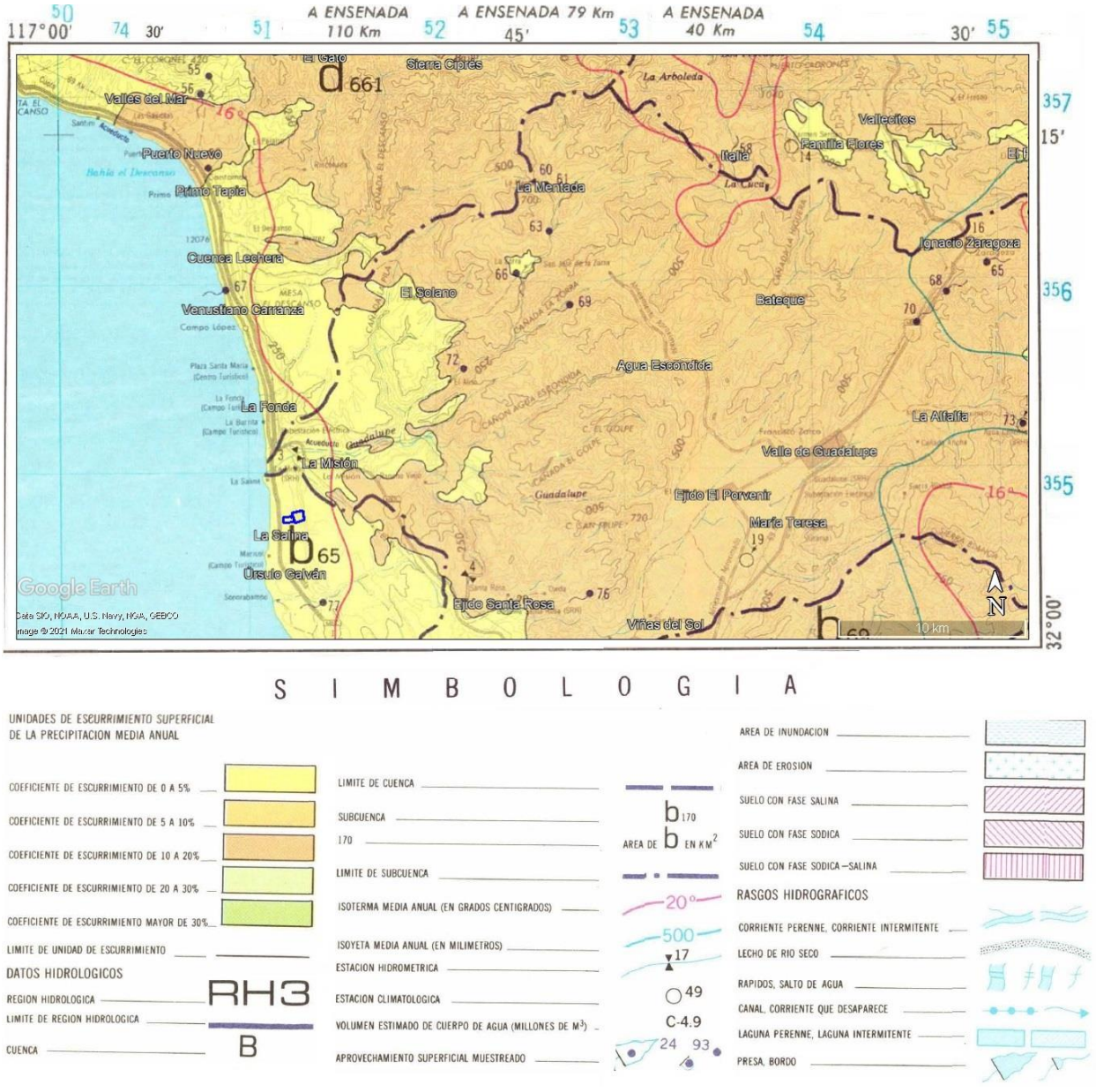


Figura 22. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales 1:250,000, Tijuana I11-11. Se muestra la ubicación del área de estudio (recuadro azul). Fuente: INEGI, 1981.

Hidrología Subterránea.

Respecto a las unidades geohidrológicas presentes en la Cuenca (A) A. La Escopeta- A. Cañón San Fernando, perteneciente a la Región Hidrológica RH-1 de acuerdo a las cartas de hidrología subterránea (H11-5, H11-9, INEGI, 1981), son las siguientes: *Unidad de material consolidado con posibilidades bajas, Unidad de material consolidado con posibilidades altas, Unidad de material no consolidado con posibilidades altas, Unidad de material no consolidado con posibilidades medias* **(donde se encuentra el sitio del proyecto)** y *Unidades de material consolidado con posibilidades bajas.* Dentro de la zona de interés se encuentran las unidades que a continuación se describe la *Unidad de material no consolidado con posibilidades media* (Fig. 22).

Se localiza al oeste, sur y noreste del área. En esta última, hacia el mar de Cortés, con afloramientos, principalmente en la porción sur, de rocas ígneas extrusivas ácidas (riolitas) y básicas (basaltos), que poseen un gran fracturamiento que las hace tener buena permeabilidad. Dicha unidad está constituida primordialmente por suelos aluviales arenosos y eólicos; la permeabilidad de estos materiales es alta, sin embargo, existen pocos aprovechamientos, pozos y norias, en las cuales los niveles estáticos varían de 20 a 36m.en los primeros y de 3-45m. En los segundos; los diámetros de tubería de descarga en ambas obras, es por lo general de 2 pulgadas. La calidad del agua es salada (mayor de 140 mg/l.) y se emplea en el sector doméstico. Al oeste y sur de la zona, la unidad se compone de conglomerados mal cementado y poco consolidado, que se encuentra formando mesetas y pequeños lomeríos considerando el espesor y la permeabilidad que varía de alta a media, se le incluyó dentro de esta unidad.

Permeabilidad donde existe un cierto grado de compactación, constituida por conglomerado del Terciario y Cuaternario, ambos con fragmentos redondeados a subredondeados, mal clasificados, empacados en una matriz arenosa y en ocasiones con presencia de carbonato de calcio formando lomeríos y terrazas, además de suelos limo-arcillosos distribuidos en la línea de costa.

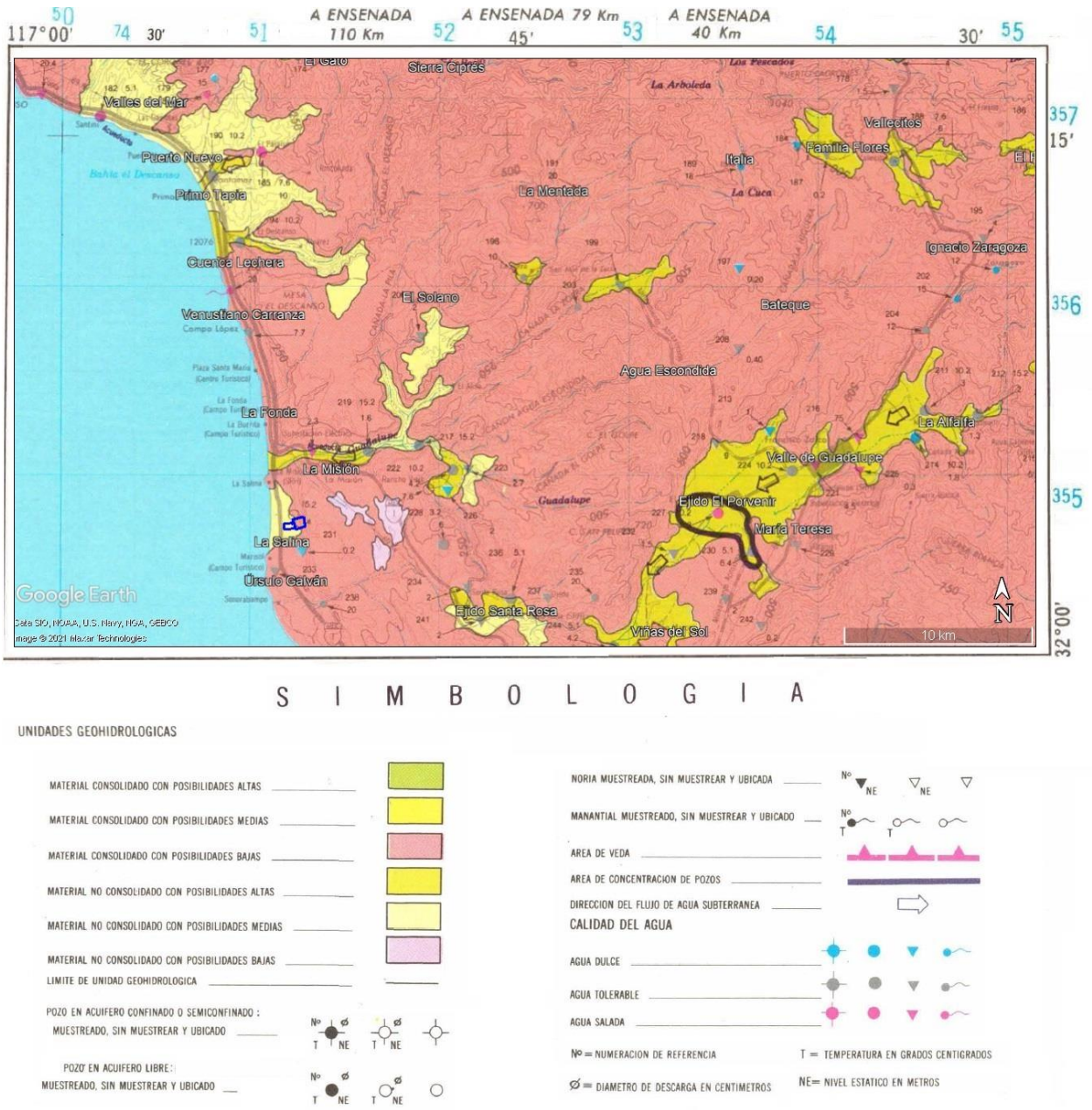


Figura 23. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1:250,000, Tijuana I11-11. INEGI. Se muestra la ubicación del área de estudio. Fuente: INEGI, 1981.

IV.2.2.2 Medio biótico

Vegetación

Baja California es considerada como un territorio ecotónico del más alto nivel, puesto que en ella confluyen dos grandes reinos, el holártico y el neotropical. Además, esta posición en reinos

produce las condiciones óptimas para una variación adaptativa: el ecotono se produce entre zonas con una limitada suficiencia de precipitaciones y una clara insuficiencia.

El Estado comprende dos regiones fitogeográficas: la Región Californiana o también llamada Mediterránea, y la Región del Desierto Central o Desierto Sonorense.

En la Península de Baja California se reconocen las siguientes cinco divisiones fitogeográficas según Peinado *et al.* (1994). Quien para delimitar cada una de las unidades fitogregráficas utilizaron criterios basados en datos bioclimáticos, fisiográficos y fitosociológicos, así como listas sobre el componente endémico vascular de provincias y sectores. El territorio de la península fue dividido y sectoriado de la siguiente manera:

DIVISIONES FITO GEOGRÁFICAS Peinado *et al.* (1994):
REINO HOLÁRTICO Región Californiana I. Provincia Californiano-Meridional (Sector Diegano) II.- Provincia Martirense IIa. Sector Juarezense IIb. Sector Martirense (*Sector al que pertenece el área de estudio*)
REINO NEOTROPICAL Región Xerofítico-Mexicana III. Provincia Bajocalifornia IIIa. Sector Vizcaíno IIIb. Sector Angelino-Loretano IIIc. Sector Magdalenense IV. Provincia Sanlucana (Sector Sanlucaño) V. Provincia Colorada (Sector Sanfelipense)

La Síntesis de Información Geográfica de INEGI (2001) reconoce para el estado de Baja California diversos tipos de vegetación conformados principalmente por tres entidades; matorrales, bosques y pastizales, además de otros tipos como; chaparrales, vegetación halófita, vegetación del desierto arenoso, vegetación de galería y de dunas costeras. De igual modo la actividad humana contribuye también a la producción de biomasa vegetal a través de la actividad agrícola en la modalidad temporal o de riego con aproximadamente el 7% de la superficie total de la entidad.

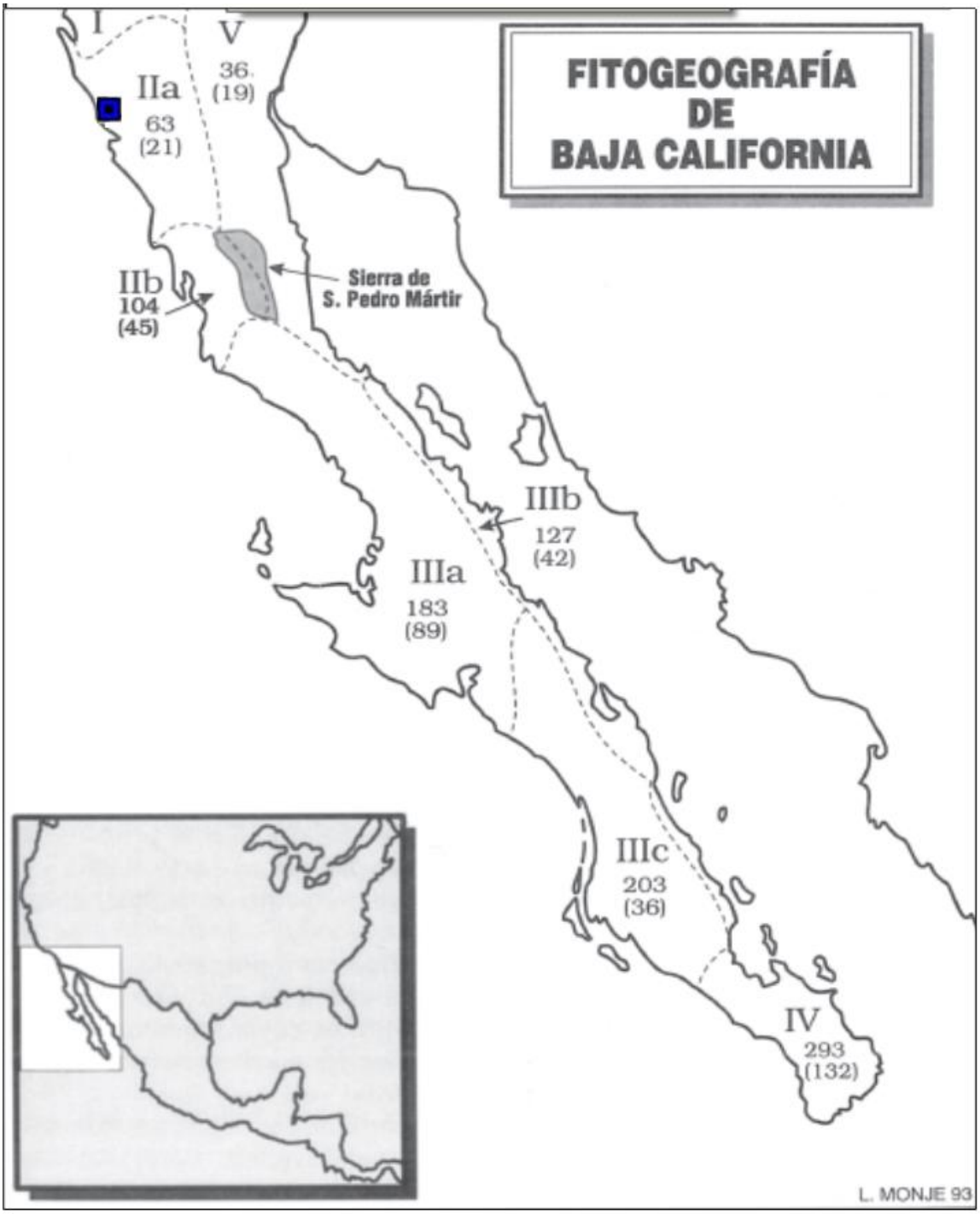


Figura 24. Divisiones fitogeográficas de Baja California. El sitio donde se propone el proyecto se indica con el recuadro azul (Peinado et al., 1994).

El área de estudio se encuentra en la división fitogeográfica IIa. Sector Juarezense dominada por vegetación del tipo halófila y del matorral rosetófilo costero.

La entidad de los matorrales está presente en casi el 57% de la superficie total del estado, es la más extendida y se encuentra definida por seis tipos: Matorral Sarcocaule, Matorral Sarco-Crasicaule, Matorral Rosetófilo Costero, Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Desértico Micrófilo y el Matorral Crasicaule.

La vegetación del presente de la zona se caracteriza por una cobertura vegetal principalmente de arbustos de familia *Polygonaceae* como del género *Eriogonum spp.*, y algunas herbáceas de familia *Chenopodiaceae* como *Atriplex semibaccata.* y de la familia Asteraceae como *Hazardia sp*. cuyos géneros son propios de una sucesión secundaria provocada por la modificación de la vegetación primaria o nativa. En algunas partes, principalmente en el centro del predio, se distribuyen algunos elementos arbóreos como *Malosma laurina* y *Rhus integrifolia* los cuales se muestran en buen estado de conservación, y resultan una especie de vestigio de la vegetación primaria que se encontraba anteriormente. Asimismo, se puede encontrar arboles introducidos procedentes aparentemente de cultivos temporales (olivo). Otra particularidad del sitio, es el uso que posee de pastoreo de ganado equino.

A continuación, se describen las entidades que conforman la vegetación de Baja California, haciendo énfasis en los matorrales, que es el tipo dominante en la zona de estudio:

Matorral Sarcocaule. Tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se encuentra en cerca del 6% de la superficie del estado, principalmente en la Subprovincia de Baja California, sobre terrenos rocosos, lomeríos, sierras bajas y mesetas. Presenta en sus asociaciones a las especies: Estrato de 6-8 m: *Pachycereus pringlei* (cardón) y *Fouquieria columnaris* (cirio); Estrato de 2-6 m: *Cerciduimmi crophyllum* (palo verde); *Olneyatesota* (palo fierro); *Fouquierasp*, *Pachycormus discolor, Burserami crophylla, Prosopis sp, Yucca sp*; Estrato de 0.5-2 m: *Jatropha cinerea, Jatropha cuneata, Ambrosia chenopodifolia, Simmondsia chinensis, Larrea tridentata*; Estrato herbáceo: *Ephedra sp, Dalea sp, Frankenia palmeri, Atriplex sp, Hilaria sp*.

Matorral Sarco-Crasicaule. Comunidad vegetal con gran número de formas de vida o biotipos, entre los que destacan especies sarcocaules (tallos gruesos carnosos) y crasicaules (tallo suculento-jugoso). Se encuentra en aproximadamente el 16% de la superficie del estado principalmente en la parte central de la entidad y en la subprovincia de Sierras de Baja California. Se encuentra asociado con los terrenos ondulados, graníticos y coluviones de origen ígneo y metamórfico en los yermosoles y regosoles afectados con una fase gravosa y lítica.

Matorral Rosetófilo Costero. Comunidad vegetal que se desarrolla sobre suelos de diverso origen, bajo la influencia de vientos marinos y niebla, en la porción noroeste de la península de Baja California. Se encuentra en alrededor del 6% de la superficie estatal, principalmente en la franja costera frente al Pacífico en lomeríos y mesetas, con lomeríos desde Tijuana hasta la parte media de la península. Se encuentra asociado con conglomerados, areniscas y rocas ígneas que conforman los feozems, regosoles y litosoles con fases pedregosas y gravosas eventualmente con rasgos de salinidad o sodicidad. El tipo Rosetófilo Costero presenta en sus asociaciones las siguientes especies: *Agave shawii*, *Simmondsia chinensis*, *Encelia californica*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Eriogonum fasciculatum* y *Stenocereus gummosus.*

Matorral Desértico Rosetófilo.

Esta vegetación es dominante en nuestra zona del proyecto. Se caracteriza por la dominancia de especies con hojas agrupadas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentarios, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Algunos usos de esta vegetación son: obtención de fibras vegetales útiles en cordelería, además sirven para la elaboración de bebidas alcohólicas y alimento para ganado. Se encuentra en cerca del 9% de la superficie estatal principalmente en la subprovincia de Sierras de Baja California y tierra adentro de la península, en la ladera occidental de Sierra San Pedro Mártir. Se encuentra asociado con lomeríos y cerros con orientación noroeste a sureste, desarrollado en substrato sedimentario.

Matorral Desértico Micrófilo.

Esta comunidad vegetal se caracteriza por sus hojas o foliolo pequeño y por tener una composición florística pobre, sobre todo en especies leñosas (Rzedowsky 1978). Se desarrolla principalmente sobre terrenos con buen drenaje y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados. Se encuentra en alrededor del 19% de la superficie del estado, en la parte seca de la subprovincia de las Sierras de Baja California, en la vertiente oriental de las montañas de la dorsal californiana, en los valles San Juan, Agua Amarga y Laguna Seca. Se encuentra asociado con depósitos de conglomerados y aluviales que caracterizan los yermosoles y regosoles con fases pedregosas. El tipo Desértico Micrófilo es poco estratificado. Las principales especies que la conforman son: *Larrea tridentata, ambrosia dumosa, Lycium berlandieri, Koeberlina spinosa, Simmondsia chinensis*.

Matorral Crasicaule.

Vegetación dominada por cactáceas grandes que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Se encuentra en aproximadamente el 0.014% de la superficie del estado, principalmente al noroeste y sur de Bahía de Los Ángeles. Presenta asociaciones con las especies: *Carnegiea gigantea, Pachycereus pringlei, y Cilindropuntia sp.*

Pastizales. Tipos de vegetación caracterizados por la dominancia de gramíneas y que en condiciones naturales se desarrollan bajo la interacción del clima, suelo y biota. La entidad de los pastizales, con aproximadamente el 1% de la superficie total del estado, constituye la entidad menos extendida. Los pastizales son representados en el orden de su cobertura por: pastizales inducidos, pastizales hálofitos, pastizales cultivados y pastizales naturales.

Chaparral.

Representa la asociación más extendida de la entidad, con 20.374 % de la superficie total del estado; se encuentra principalmente en el noroeste del estado, desde la frontera hasta la sierra San Miguel, limitado hacia el este por el dominio de los matorrales xerófilos. Se desarrolla a una altitud de hasta los 1520 m, en suelos que descansan sobre rocas volcánicas, y metamórficas, de poco profundos a ligeramente profundos y afectados de fases pedregosas y gravosas como son los Yermosoles, Xerosoles, Regosoles y Litosoles. La comunidad de chaparral presenta las especies:

a) Estrato de 3 a 4 m: *Adenostoma fasciculatum, Adenostomas parcifolium* y *Juniperus californica.*

b) Estato medio: *Rhusovata, Rhus laurina, Ceanothus gregii, Quercus palmeri, Berberis sp.* y *Arctostaphylos sp.*

c) Estrato herbáceo: E*phedra sp, Rosa munutifolia, Arsitida sp., Krameria sp., Artemisia tridentata, Bergerocactusemoryi* y *Echinocereussp.*

Pastizal cultivado.

Cubren el 1.12 % de la superficie estatal, es la menos extendida, y son representados en el orden de su cobertura por: pastizales inducidos, pastizales hálofilos y pastizales naturales.

a) Pastizales inducidos: Con el 1.07% del 1.12% de la superficie estatal, dominando el grupo de pastizales, se encuentra en el noroeste del estado. Los pastizales inducidos se desarrollan preferentemente sobre laderas, lomeríos y mesetas bajas en suelos con lechos rocosos como los Regosoles, Yermosoles, Xerosoles y Planosoles. Las especies dominantes del tipo son *Aristida y Bouteloua.*

b) Pastizales hálofilos: Representan el 0.045% del 1.12% de la superficie estatal, sobre suelos afectados por una fase salina de textura fina y drenaje deficiente de las costas y áreas agrícolas de riego abandonadas. Las especies dominantes son: *Distichlisspicata, Monantochloelittoralis, Salicornia sp., Atriplex sp.*

c) Pastizales naturales y cultivados: Con el 0.0012% del 1.12% de la superficie estatal, caracterizados por las gramíneas forrajeras

Vegetación halófila.

Representa el 4.25% de la superficie estatal, presente en espacios cercanos a litorales y cuencas cerradas tierra adentro, afectadas por una fase salina primaria o secundaria, producto de la actividad de riego intensiva. Las especies halófilas se desarrollan en suelos recientes del cuaternario y rocas sedimentarias de origen marino, como los Solonchaks y los Yermosoles, Regosoles y Xerosoles afectados por una fase química sódica-petrocálcica o petrocálcica y salino-sódica. Las especies dominantes son:

a) Estrato arbustivo: *Euphorbia misera, Cylindropuntia echinocarpa, Stenocereus gummusus, Lycium sp. y Atriplex.*

b) Estrato menor de 0.5 m: *Frankenia sp., Salicornia sp., Atriplex sp., Suaeda californica, Lycium spp., Dudleya sp. y Astragalus sp*.

Vegetación de desiertos arenosos.

Representa el 1.563% de la superficie estatal, presente en la subprovincia de sierras de Baja California y la discontinuidad del desierto San Sebastián Vizcaíno; se desarrolla en suelos de origen aluvial y eólicos como Regosoles éutricos, Solonchak y Yermosoles afectados por fase petrocálcica. Las especies representativas son:

a) Estrato superior a 3 m: *Yucca valida, Fouquieria columnaris, Prosopis glandulosa, Cercidium microphillum.*

b) Estrato 0.8 a 2 m: *Machaero cereusgummosus, Lophocereus schottii, Jatrophacinerea, y Opuntia sp.*

c) Estrato bajo: *Ambrosia sp, Viguiera sp., Aristida sP, Dalea sp. y Atriplex sp.*

Vegetación de dunas costeras.

Representa un 0.19% de la superficie total del estado, presente en el sur de Ensenada, Cabo San Quintín, Bahía Santa María y al norte de Guerrero Negro, extendiéndose sobre la franja costera. Las especies que conforman la vegetación de dunas costeras son las siguientes:

a) Estrato hasta 1.5 m: *Baccharisemoryi y Beloperoni* sp.

b) Estrato de menos 1m: *Encelia californica, Crotonwi gginsii, Rhusintegrifolia, Ambrosia dumosa y Ephedra sp.*

c) Estrato herbáceo: *Astrida spp., Hilaria rigida, Suaeda sp., Salicornia sp., Dalea sp., Abronia maritima y Cryptantha*

Vegetación de galería.

Representa el 0.528% de la superficie estatal, se encuentra en el noroeste del valle de Mexicali (cauce del Río Colorado), en las cercanías del río Las Palmas y algunos arroyos de la Bahía de San Quintín, arroyo San Simón, Río El Rosario, y relacionado con cauces de arroyos y ríos intermitentes. Las especies que conforman la vegetación galería son las siguientes:

a) Estrato hasta 5 m: *Lysiloma candida, cerciduim microphillum, Bursera microphylla, Olneyatesota, pachycereuspringlei.*

b) Estrato medio: *Lophocereus schottii, Acacia sp., Cerciduim sp. y Lycium sp*.

La determinación de las especies de flora por estrato se basa en sus conceptos generales, considerando su tamaño y la definición de cada estrato.

Arbóreo: Aquellas plantas de tallo leñoso con una altura superior a cinco metros. En este caso se conoce con el nombre de tronco, los cuales no se ramifican hasta una altura considerable del suelo. En las siguientes tablas se enlista las especies principales encontradas a nivel de cuenca:

Tabla XVIII. Especies de vegetación presentes a nivel cuenca.

Arbórea			
Nombre científico	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Nombre común**
Aesculus parryi	*Trompo*	*Parkinsonia acuelata*	*Palo verde*
Agave shawii	*Agave*	*Rhus diversiloba*	-----
Foquieria columnaris	*Cirio*	*Prosopis glandulosa var. Torreyana [P. julifloravar. t.]*	*Mezquite*
Fouquieria splendens subs. Splendens	*Ocotillo*		
Malosma laurina	*Lentisco*	*Rhus integrifolia*	*Saladito*
Pachycormus discolor	*Torote*	*Rhus ovata*	-----
Arbustiva			
Acacia farnesiana	*Vinorama*	*Euphorbia misera*	*Jumetón*
Ambrosia bryantii	*Chicura*	*Lycium californicum*	*Salicieso*

Simmondsia chinensis	*Jojoba*	*Krameria bicolor*	*Mezquitillo*
Atriplex polycarpa	*Saladillo*	*Larrea tridentata*	*Gobernadora*
Bahiopsis laciniata	*Margarita*	*Lycium brevipes*	----
Bahiopsi sparishii [Viguieria p.]	*Margarita*	*Hesperoyucca peninsularis*	*Lechuguilla*
Cneoridium dumosum	----	*Rosa minutifolia*	*Rosa silvestre*
Ephedra californica	*Canutillo*	*Salvia apiana*	*Salvia blanca*
Eriogonium fasciculatum	*Maderista*	*Vizcainoa geniculata var. geniculata*	*Guayacán*
Euphorbia leucophylla	*E. leucophylla*	*Ambrosia chenopodifolia*	*Huizapol*
Herbácea			
Ambrosia monogyra	*Jejego*	*Isocoma menziensii*	----
Artemisia californica	*Chamizo*	*Lotus scoparius*	*Casa de indio*
Artemisia palmeri	----	*Lycium californicum*	*Sarampión*
Acalypha californica	*Hierba del cáncer*	*Mesembryanthemum crystallinum*	----
Encelia farinosa var. farinosa	*Incienso*	*Malacothamnus fasciculatus*	----
Frankenia palmeri	*Yerba reuma*	*Salvia apiana*	*Salvia blanca*
Frankenia salina	----	*Salvia mellifera*	*Salvia negra*
Frankenia grandiflora	----	*Salvia munzii*	*Salvia*
Encelia californica	*Incienso*	*Selaginella cinerascens*	-----
Distichlis spicata	*Huizapol*	*Solanum xantii*	*Hierba Mora*
Hazardia squarrosus	----	*Solanum hidsianum*	*Mala mujer*
Harfordiama croptera	*Bolsa de conejo*	*Spharalcea ambigua*	*Mal de ojo*
Arbustiva			
Cyilindropuntia prolifera	*Cholla pelona*	*Cylindropuntia equinocarpa*	*Cholla*
Dudleya attenuata	-----	*Cylindropuntia rasimossa*	*Cholla*
Duldeya pulverulenta	*Siempreviva*	*Opuntia littoralis*	*Nopal del litoral*
Ferocactus gracilisvar. gracilis	*Biznaga*	*Cylindropuntia molesta var. molesta*	*Clavellina*
Ferocactus viridescens	*Biznaga*	*Stenocereus gummosus*	*Pitaya agria*
Mammillaria dioica	*Viejito*	*Mammilaria dioica*	*Biznaguita*
Mesembryanthemum crystallinum	*Hielito*	*Lophocereus schottivar. schotti*	*Garambullo*
Cylindropuntia cholla	*Cholla*	*Pachycereuspringlei*	*Cardón*

Bergerocactus emoryi	*Cactoaterciopelado*		

Usos que se le ha dado a la vegetación.

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. Además, muchas de estas especies son utilizadas como forraje y/o ornamentales en los parques y jardines de la región.

Especies con algún uso o de interés comercial.

Los usos actuales y potenciales de la vegetación nativa y especies introducidas a la región, son los siguientes:

Nombre científico	Nombre común	uso
Eriogonum fasciculatum	Gordolobo	Forraje.
Fouquieria columnaris	Ocotillo	Forestal maderable, artesanías maderables.
Simmondsia chinensis	Jojoba	Comestible, ornamental y comercial.
Prosopis sp.	Mezquite	Ornamental, pueden ser aprovechadas en forestación, jardines y cortinas rompevientos.
Lophocereus schottii	Garambullo	Plantas utilizadas con fines medicinales por los grupos étnicos de la región por su contenido de sustancias químicas y su reconocida efectividad terapéutica. También se presentan especies reconocidas por la medicina herbolaria.
Mammillaria dioca	Viejito	
Pachycereus pringlei.	Cardón	

Servicios ambientales. Los ecosistemas proporcionan bienes y servicios ambientales de gran importancia ecológica, así como a los asentamientos humanos, debido a que aseguran los ciclos y flujos de elementos tan esenciales como el agua, Nitrógeno, Carbono y que permiten la remoción de nutrientes tan importantes en el ciclo de vida de todos los organismos. En la cuenca hidrográfica la vegetación contribuye con la regulación del ciclo del agua, el mantenimiento de manantiales, arroyos y pozas durante la temporada de secas; así como en el control contra inundaciones, retención del suelo, infiltración y conservación de la calidad del agua. Respecto al suelo, la vegetación contribuye al control de la erosión, la salinidad, la sedimentación y la regulación de los niveles freáticos. También es fundamental en el mantenimiento del hábitat acuático, debido a que

reduce la temperatura del ambiente en los cuerpos de agua temporales, y provee de hábitat y refugio a las especies acuáticas (que hacen uso de los troncos y raíces).

Descripción de las especies vegetales enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las plantas que se pueden encontrar presentes en la cuenca e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna clase de protección se presentan en la Tabla XIX.

Tabla XIX. Especies vegetales presentes en la cuenca enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría
Cactaceae	*Echinocereus*	*lindsayi*	Organillo de jaraguay.	P
Cactaceae	*Lophocereus*	*schottii*	Garambullo.	Pr
Cactaceae	*Mammillaria*	*angelensis*	Biznaga angelina.	Pr
Cactaceae	*Mammillaria*	*blossfeldiana*	Biznaga de Blossfeld.	Pr
Cactaceae	*Cylindropuntia*	*californica*	Cholla del Rosario.	Pr
Juncaginaceae	*Triglochin*	*concinnum*	Zacate flecha.	A
Fabaceae	*Olnela*	*tesota*	Palo fierro.	Pr

Vegetación en el área del proyecto.

Con base a la clasificación de la Serie V de INEGI la zona de interés donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra dentro de dos tipos de vegetación: el predio 1 presenta un uso de suelo Agrícola de temporal con cultivos anuales, mientras que el predio 2 se encuentra en una zona de vegetación denominada como Matorral Rosetófilo Costero (MRC) de fisonomía inerme, y espinosos bajo la influencia de vientos marinos y neblina.

El matorral rosetófilo costero se distribuye en Ensenada, Cabo Colonet, Cabo San Quintín y Punta Santa Rosalía, todas en Baja California, en climas del tipo Muy secos (BW) y Seco (BS), la temperatura máxima que se registra es 48°C y la mínima de -3°C y una precipitación media anual de 160 mm, distribuidos en invierno, esta vegetación se desarrolla hasta los 1,300 m, sobre terrenos con lomeríos, mesetas y sierras localizándose también sobre valles y llanuras. Cuenta con dos estratos uno arbustivo y el otro herbáceo, el primero de estos con especies con altura de 0.2 -0.4 m, que es el estrato dominante, el herbáceo de 0.1 - 0.2 m.

Las especies arbustivas dominantes del matorral costero son aromáticas, deciduas facultativas a la sequía, semileñosas y con raíces poco profundas; marcadamente contrastantes con los arbustos

leñosos esclerófilos-siempreverdes del adyacente chaparral (Kirkpatrick y Hutchinson, 1977). Estas plantas son pequeñas, de 0.50 -2.0 m, dominados por arbustos deciduos, mesofiticos, siendo esta comunidad más abierta que el chaparral y dominadas por arbustos sublifnificados de las familias Asteraceae, Lamiaceae y Polygonaceae, las cuales no están representadas en el chaparral maduro (Westman,1979).

En cuanto a las formas biológicas de las plantas de este tipo de matorral, estas se manifiestan como una característica importante, con un hábito de crecimiento compacto, como resultado de la influencia de los fuertes vientos marinos, reduciendo de tamaño sus órganos y adquiriendo una forma circular o de media luna.

Las formas biológicas de estas comunidades costeras son de tipo semisuculento (*Euphorbia misera*), y suculentas a manera de roseta (*Agave shawii*y y *Dudleya spp.),* siendo además característico la presencia de suculentas de la familia *Cactaceae* en todo el matorral costero de Baja California, que incrementa su diversidad y abundancia hacia el sur de la península, en la medida que aumenta la aridez, cerca de los límites de la vegetación del desierto sonorense.

Sus principales especies son: *Agave shawii* (Maguey), *Bergerocactus emoryi* (Cacto aterciopelado), *Duddleya spp.* (Siempreviva), *Euphorbia misera*, *Eryogonum fasciculatum*, *Ambrosia californica*, *Rosa minutifolia, Bahiopsisla ciniata,* etcétera.

Este tipo de vegetación como se ha mencionado es encontrado en laderas de lomeríos bajos en el sitio del proyecto, las especies son *Dudleya spp*., *Euphorbia misera*, *Hesperoyucca peninsularis*, *Stenocereus gummosus*, *Equinocereus pacificus* y *Lophocereus schottii*.

La vegetación riparia se desarrolla a lo largo de y orillas de ríos, arroyos y cañadas, generalmente a manera de un estrecho corredor, las plantas riparias dependen grandemente del flujo de la corriente de agua, y no de agua subterránea, separándose funcionalmente de las freatófitas (Smith *et al*., 1991). Los arbustos más comunes encontrados de esta vegetación son *Heteromeles arbutifolia, Rhusovata, R. diversiloba, Clematisla siantha, C. pauciflora, Ribes malvaceum, R. viburnifolium, Salvia vaseyi, Lathyruslaetiflorus, Lonicerasubs picata, Baccharissara throides y B. glutinosa.* En cuanto a las plantas herbáceas, se distinguen tanto anuales y perennes, como *Juncus acutus, Hymenoclea salsola, Cotula coropifolia, Distichs picatavar. Stolonifera, Haplopappus venetus,* entre otras. En particular, en bordes de escurrimientos se encuentran especies de arbustos *Baccharis sarathroides*, *Ambrosia dumosa*, *A. chenopodifolia* e *Isocoma*

menziesii, así como especies arbustivas propias de matorral costero como son *Bahiopsis laciniata*, *Hesperoyucca peninsularis* y *Ephedra californica*.

La vegetación en la zona del proyecto se caracteriza en el predio 1 por una cobertura vegetal principalmente arbustiva de la familia *Polygonaceae* como del género *Eriogonum spp.*, y algunas herbáceas de familia *Chenopodiaceae* como *Atriplex semibaccata.* y de la familia Asteraceae como *Hazardia sp*. cuyos géneros son propios de una sucesión secundaria provocada por la modificación de la vegetación primaria o nativa. En algunas partes, principalmente en el centro del predio, se distribuyen algunos elementos arbóreos como *Malosma laurina* y *Rhus integrifolia* los cuales se muestran en buen estado de conservación, y resultan una especie de vestigio de la vegetación primaria que se encontraba anteriormente. Asimismo, se puede encontrar arboles introducidos procedentes aparentemente de cultivos temporales (olivo). Otra particularidad del sitio, es el uso que posee de pastoreo de ganado equino. Mientras que en el predio 2 la familia *Asparagaceae* con la especie *Agave shawii* fue la mayor representada en la zona con, seguida por la familia de las *Malvaceas* con la especie *Malacothamnus fasciculatus* y en tercer lugar las *Poligonácea.*

En general las estaciones con mayor diversidad fueron la estación 15 y 21 con un total de 12 especies. Mientras que la familia mayor representada en el muestreo fue la familia de las *Astaraceae* con un total de 1090 individuos presente en 23 de las 27 estaciones.

Principales causas de deterioro de la vegetación y erosión de suelo.

La zona propuesta para el proyecto presenta vegetación secundaria con un elevado “estrés hídrico” derivado de las condiciones ambientales del sistema. Además, es notable la erosión eólica principalmente favorecida por ser una planicie frente a la costa y por la condición de viento predominante que existe en la zona, estas condiciones se suman a la aridez y relieve presente.

A continuación, se presentan imágenes que reflejan el paisaje y el tipo de vegetación predominante en el área de estudio (ver también el Anexo Fotográfico).

Planicie baja con vegetación herbáceas y arbustivas.

Escorrentía principalmente con vegetación arbustivas.

Planicie media con vegetación herbáceas.

Planicie media con vegetación matorral

Meseta baja con vegetación matorral.

Meseta alta con vegetación herbáceas.

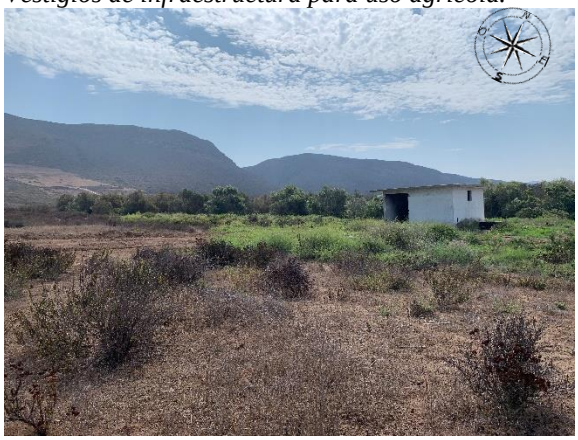
Foto 2. Paisajes que muestran el tipo de vegetación presente en el área de estudio.

Debido a que el predio 1 presenta un uso de suelo agrícola dicha zona se encuentra ya deteriorada, pues la actividad dejo zonas impactadas en el predio como remoción de suelo, apertura de caminos y construcción de infraestructura como se puede observar en las siguientes fotografías.

Evidencia de apertura de caminos en el predio

Vestigios de infraestructura para uso agrícola.

Vestigios de infraestructura para uso agrícola.



Vestigios de infraestructura para uso agrícola.

Evidencia de plantaciones de olivares en el predio.

Camino vecinal que divide ambos predios.

Foto 3. Evidencia de actividades antropogénicas en el predio 1, para uso agrícola.

El predio 1 se encuentra separado del predio 2 por un camino vecinal que se muestra en la foto anterior. Por su parte el predio 2 presenta deterioro por desmonte de vegetación en la zona baja del predio, cercano al límite con el camino así como evidencia de estragos por incendios los cuales

son muy comunes en la zona durante eventos de vientos de Santana. No es posible precisar la antigüedad del evento o eventos de incendios en el predio.

Evidencia de desmonte en el la parte baja del predio.

Evidencia de desmonte en el la parte baja del predio

Evidencia de zona incendiada en el predio

Evidencia de erosión del suelo

Foto 4. Evidencia del deterioro que ha sufrido el predio 2.

Endemismos.

Como se ha referido el sitio de estudio se encuentra en la Provincia Martirense, en el sector Juarezense, aproximadamente un centenar de especies son endémicas de esta provincia, además de las correspondientes a cada uno de los sectores. Son endémicas, o casi, de la provincia las siguientes plantas: *Acacia minuta, Adenothamnusvalidus, Aesculusparryi, Agave shawiivar. Shawii, Arctostaphylos australis, A. boloensis, A. moranii, A. patulassp .platyphylla, Berberis claireae, Berguerocactus emoryi, Cryptantha wigginsii, Dodecatheonclevelandii ssp. Insulare Dudleya attenuata ssp. Orcutti, Dudleya campanulata, Eriogonum foliosum, Ferocactus viridescens, Fraxinu strifoliata, Haplopappu sberberidis, H. juarezensis, Pinus juarezensis, Quercus peninsularis, Rhamnusinsula y Suaedaesteroa,* por citar algunos.

Inventario florístico.

Para obtener la composición florística, estructura y atributos de la vegetación del polígono propuesto para efectuar la explotación de material, se consideró en primer lugar características específicas del terreno. Al respecto señalamos que el sitio de estudio posee dos tipos de vegetación, vegetación; vegetación primaria en el predio 1y *vegetación secundaria* en el predio 2, ambos tipos de vegetación son elementos propiamente de *matorral rosetófilo costero* que se encuentra representado por una comunidad de especies arbustivas. Considerando las características del terreno y el tipo de vegetación existente se determinó la realización de un muestreo del tipo sistemático regular, mediante el cual se definió una secuencia de muestras a intervalos regulares. Se establecieron doce (27) estaciones de muestreo en forma de rodantes con una superficie de mil metros cuadrados cada una, de esta manera se logró un muestreo de 27,000 m^2 totales (Fig.24), que corresponden alrededor del 6 % de la superficie total del terreno solicitado para el CUSTF lo anterior con el propósito de identificar las especies presentes, así como las especies bajo algún estatus de protección o de importancia ecológica. Como resultado del muestreo se registró la presencia de 20 familias, con 28 especies de plantas. La familia con mayor presencia es la milia Polygonaceae, representada por 2 especies *Eriogonum fasciculatum y Eriogonum wrightii.* Esta familia de plantas son un grupo de plantas dicotiledóneas, su nombre deriva de la forma de la semilla. Son hierbas, bejucos herbáceos y leñosos, arbustos o árboles, ocasionalmente con brotes cortos, frondosamente floridos o terminados en espinas; tallos frecuentemente abultados en los nudos, entrenudos huecos o con una médula sólida; plantas hermafroditas o dioicas. Hojas alternas, simples, enteras y pecioladas; estípulas ocreadas. La familia está representada por 30 géneros y más de 1500 especies, ampliamente distribuidas en las regiones templadas y tropicales de ambos hemisferios, desde el nivel del mar hasta áreas alpinas y desde áreas secas hasta pantanos como plantas acuáticas.

Tabla XX. Especies vegetales encontradas en el polígono del proyecto.

No	Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida	NOM-059, CITES, UICN
1	Fabaceae	*Acmispon glaber*	Casa de indio	Hierba perenne	----
2	Asparagaceae	*Agave shawii*	Agave shawii	Suculenta caducifolia	----
3	Asteraceae.	*Ambrosia artemisiifolia*	Artemisa	Planta herbácea	----
4	Asteraceae.	*Artemisia californica*	Romerillo	Arbusto	----
5	Amaranthaceae	*Atriplex semibaccata*	Saladillo	Hierba perenne	----
6	Asteraceae.	*Baccharis sarathroides*	Tecote	Arbusto	----
7	Cactaceae	*Bergerocactus emoryi*	Cirio de oro	Suculento perenne	----
8	Convolvulaceae	*Calystegia macrostegia*	----	Planta herbácea	----
9	Rutaceae	*Cneoridium dumosum*	----	Arbusto perenne	----
10	Crassulaceae	*Dudleya lanceolata*	Siempre viva	Suculenta perenne	----
11	Poligonáceas	*Eriogonum fasciculatum*	Gordo Lobo	Arbusto	----
12	Poligonáceas	*Eriogonum wrightii*	Alforfón	Arbusto	----
13	Euphorbiaceae	*Euphorbia misera*	Liga	Arbusto perenne	----
14	*Cactaceae*	*Ferocactus cylindraceus*	Biznaga	Suculento perenne	----
15	Asteraceae	*Hazardia squarrosa*	Diente sierra	Arbusto	----
16	Boraginaceae	*Heliotropium curassavicum*	Yerba del sapo	Planta suculenta anual o perenne	----
17	Asteraceae	*Heterotheca grandiflora*	Hierba de seda	Arbusto	----
18	Koeberliniaceae	*Koeberlinia spinosa*	Corona de espinas	Arbusto	----
19	*Cactaceae*	*Opuntia ficus-indica*	Nopal	Arbusto	----
20	malváceas	*Malacothamnus fasciculatus*	Malvia	Herbácea perenne	----
21	Anacardiaceae	*Malosma laurina*	Lentisco	Arbusto	----
22	Rhamnaceae	*Rhamnus crocea*	Mora roja espinosa	Arbusto	----
23	Anacardiaceae	*Rhus integrifobia*	Saladito	Arbusto	----
24	Chenopodiaceae	*Salsola tragus L.*	Cardo ruso	Herbácea anual o perenne	----
25	Lamiaceae	*Salvia apiana*	Salvia blanca	Arbusto perenne	----
26	Lamiaceae	*Salvia clevelandi*	Mirto peninsular	Arbusto perenne	----
27	Simmondsiaceae	*Simmondsia chinensis*	Jojoba	Arbusto perenne	----
28	Solanaceae	*Solanum hindsianum*	Mariola	Arbusto	----

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.
Apéndice II de CITES. Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio.

Figura 25. Imagen satelital que muestra las estaciones realizadas durante el muestreo de campo dentro del área de estudio.

Usos de la vegetación

Tabla XXI. Principales usos de las especies observadas en el predio.

No	Familia	Especie	Nombre común	Usos
1	Fabaceae	*Acmispon glaber*	Casa de indio	----
2	Asparagaceae	*Agave shawii*	Agave shawii	Ornamental y culinario.
3	Asteraceae.	*Ambrosia artemisiifolia*	Artemisa	Medicinal.
4	Asteraceae.	*Artemisia californica*	Romerillo	Ornamental, culinario y medicinal
5	Amaranthaceae	*Atriplex semibaccata*	Saladillo	Forraje y para retener el suelo con problemas de erosión
6	Asteraceae.	*Baccharis sarathroides*	Tecote	Medicinal
7	Cactaceae	*Bergerocactus emoryi*	Cirio de oro	Ornamental.
8	Convolvulaceae	*Calystegia macrostegia*	----	----
9	Rutaceae	*Cneoridium dumosum*	----	Ornamental.
10	Crassulaceae	*Dudleya lanceolata*	Siempre viva	Ornamental y culinario.
11	Poligonáceas	*Eriogonum fasciculatum*	Gordo Lobo	Medicinal y ornamental
12	Poligonáceas	*Eriogonum wrightii*	Alforfón	Forraje.
13	Euphorbiaceae	*Euphorbia misera*	Liga	Ornamental.
14	*Cactaceae*	*Ferocactus cylindraceus*	Biznaga	Ornamental.
15	Asteraceae	*Hazardia squarrosa*	Diente sierra	----
16	Boraginaceae	*Heliotropium curassavicum*	Yerba del sapo	----
17	Asteraceae	*Heterotheca grandiflora*	Hierba de seda	----
18	Koeberliniaceae	*Koeberlinia spinosa*	Corona de espinas	----
19	*Cactaceae*	*Opuntia ficus-indica*	Nopal	Culinario y medicinal
20	Malváceas	*Malacothamnus fasciculatus*	Malvia	Ornamental.
21	Anacardiaceae	*Malosma laurina*	Lentisco	Culinario y medicinal
22	Rhamnaceae	*Rhamnus crocea*	Mora roja espinosa	Ornamental y culinario.
23	Anacardiaceae	*Rhus integrifobia*	Saladito	Ornamental, culinario y medicinal
24	Chenopodiaceae	*Salsola tragus L.*	Cardo ruso	----
25	Lamiaceae	*Salvia apiana*	Salvia blanca	Ornamental y culinario.
26	Lamiaceae	*Salvia clevelandi*	Mirto peninsular	Ornamental y culinario.
27	Simmondsiaceae	*Simmondsia chinensis*	Jojoba	Comestible, ornamental y comercial.
28	Solanaceae	*Solanum hindsianum*	Mariola	----

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

Descripción del procedimiento para la estimación de peso.

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 estratificado al azar, obteniendo un total de 27 estaciones que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla XXII. Coordenadas de las estaciones de muestreo de vegetación.

ESTACIÓN	COORDENADAS (UTM)	
	X (mE)	Y (mN)
R1	511,697	3,547,813
R2	511,670	3,547,695
R3	511,690	3,547,601
R4	511,778	3,547,572
R5	511,900	3,547,600
R6	512,005	3,547,596
R7	512,098	3,547,694
R8	512,004	3,547,696
R9	511,996	3,547,795
R10	511,900	3,547,807
R11	512,009	3,547,846
R12	511,840	3,547,805
R13	512,125	3,548,000
R14	512,146	3,547,863
R15	512,215	3,547,650
R16	512,324	3,547,602
R17	512,350	3,547,692
R18	512,420	3,547,750
R19	512,331	3,547,818
R20	512,304	3,547,910
R21	512,298	3,548,027
R22	512,434	3,548,022
R23	512,475	3,547,851
R24	512,550	3,547,687
R25	512,695	3,547,722
R26	512,630	3,547,866
R27	512,618	3,548,056

Etapa de campo.

El procedimiento general para la toma de datos fue el siguiente:

1. Recorrido inspección por el área del predio para realizar una prospección general, reconocimiento de la topografía del terreno, así como de distribución, estado, tipo y abundancia de las especies vegetales presentes.
2. Se realizaron 12 muestreos circulares distribuidos en toda el área de estudio, sumando 12,000 m^2, lo que representa el 7 % del área solicitada para CUSTF, logrando un nivel de representación y tamaño de muestra adecuado para la vegetación de ambientes áridos o desérticos, particularmente aquellos que muestran alto nivel de homogeneidad. 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. Cabe mencionar que el número de muestreos se determinaron considerando la uniformidad presente en cada uno de los estratos.
3. Dentro de cada círculo de muestreo se levantó un inventario preliminar y se contaron los ejemplares florísticos presentes. Cada círculo representa una superficie de 1,000 m^2. Con la ayuda de un GPS se tomó la coordenada geográfica del centro del círculo.
4. La identificación de los individuos de cada especie florística localizados dentro de los sitios de muestreo circulares fue hecha en campo y con apoyo de fotointerpretación en gabinete. Además, fueron recabados los datos de altura y ancho o cobertura de las plantas.
5. Se registro el número total de individuos de cada especie y posteriormente se colectó un ejemplar representativo de la talla promedio por cada especie, el cual se pesó directamente después de haber sido colectado.
6. 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.

La metodología en gabinete para la determinación de pesos de productos forestales generados por el cambio de uso de suelo se menciona a continuación:

7. 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 MS-Excel. Se determinó el número total de individuos por especie, así como su peso.

8. 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.
9. Se agruparon las especies por estratos los cuales se determinaron por medio del porcentaje de similitud calculado por el índice Sorensen. Este índice se calculó por medio de la siguiente formula:

$$I.Sorensen = \frac{2c}{a+b} * 100$$

Donde:

a y b = son el número de especies únicas en cada sitio

c = es el número de especies en común entre los dos sitios.

Se busco que el resultado presentara un porcentaje de similitud mayor del 50% entre los cada estacione de muestreo, para ser agrupada en un estrado.

10. 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.
11. Con los datos obtenidos se construyeron las tablas de peso por especie para el área propuesta para el Cambio de Uso de Suelo.

Resultados

Peso estimado

Derivado del análisis de las muestras, así como de los resultados de la estimación del peso individual de los organismos promedio, se estableció que el peso total de la vegetación por afectar en el área seleccionada será de *52.0311 toneladas* en un total de *46-92-83 Ha*. Para obtener este resultado se construyeron tablas de los estratos de vegetación identificados que corresponden a los siguientes: vegetación secundaria de chaparral en llanura, vegetación modificada maleza, MRC en meseta baja, MRC impactado en meseta baja y MRC en meseta, cuya captura de abundancia por muestras se agruparon en cada uno de los diferentes estratos, dichos valores son extrapolados de número de individuos por unidad de área, a número de individuos presentes en total en la superficie propuesta de cambio de uso de suelo. Con esta información, se estimó el peso total de

los productos forestales, totales y por especie, que se espera obtener como resultado de las áreas a impactar por el proyecto.

Es pertinente aclarar que para obtener la biomasa de las especies suculentas se seleccionó una rama de tamaño representativo y se registró su peso. Después se contó el número de ramas o brazos del individuo del que se tomó la muestra y se multiplica el peso por el número de ramas. Con este método se realizó la estimación de peso promedio por individuo de dicha especie. 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 presentes en el sitio y por el número de individuos totales en el área 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. Los resultados de las estimaciones se muestran en las siguientes tablas.

Peso estimado de productos forestales estimados de las especies encontradas en el polígono seleccionado para el proyecto.

Tabla XXIII. Vegetación presente en el estrato 1 con vegetación secundaria de chaparral en llanura.

Especie	Nombre común	Biomasa promedio por individuo (kg)	Número de individuos en el área de muestreo (9,000 m²)	Peso estimado (kg) de cobertura en superficie de muestreo (9,000 m^2)	Peso estimado (kg) de cobertura por Ha (10,000 m^2)	Peso estimado (kg) en superficie del Estrato 1 (12-54-00 Ha)
Ambrosia artemisiifolia	Artemisa	0.25	52	13.00	14.44	181.13
Artemisia californica	Romerillo	0.28	4	1.12	1.24	15.61
Atriplex semibaccata	Saladillo	0.35	308	107.80	119.78	1502.01
Baccharis sarathroides	Tecote	1.4	28	39.20	43.56	546.19
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	1.47	1864	2740.08	3044.53	38178.45
Eriogonum wrightii	Alforfón	0.8	284	227.20	252.44	3165.65
Hazardia squarrosa	diente sierra	0.41	492	201.72	224.13	2810.63
Heliotropium curassavicum	Yerba del sapo	0.05	4	0.20	0.22	2.79
Opuntia ficus-indica	Nopal	0.62	100	62.00	68.89	863.87
Malosma laurina	Lentisco	4.17	12	50.04	55.60	697.22
Rhus integrifobia	Saladito	2.14	152	325.28	361.42	4532.23
Salsola tragus L.	Cardo ruso	0.35	20	7.00	7.78	97.53
					Total peso estimado/ Estrato 1 (kg)	***52593.32***

Tabla XXIVV. Vegetación presente en el estrato 2 con vegetación modificada maleza.

Especie	Nombre común	Biomasa promedio por individuo (kg)	Número de individuos en el área de muestreo (3,000 m²)	Peso estimado (kg) de cobertura en superficie de muestreo (3,000 m^2)	Peso estimado (kg) de cobertura por Ha (10,000 m^2)	Peso estimado (kg) en superficie del Estrato 2 (04-34-00 Ha)
Atriplex semibaccata	Saladillo	0.35	200	70.00	233.33	1012.67
Baccharis sarathroides	Tecote	1.4	8	11.20	37.33	162.03
Hazardia squarrosa	diente sierra	0.41	76	31.16	103.87	450.78
Heliotropium curassavicum	Yerba del sapo	0.05	4	0.20	0.67	2.89
Malosma laurina	Lentisco	4.17	40	166.80	556.00	2413.04
Rhus integrifobia	Saladito	2.14	72	154.08	513.60	2229.02
Salsola tragus L.	Cardo ruso	0.35	188	65.80	219.33	951.91
					Total peso estimado/ Estrato 2 (kg)	***7222.34***

Tabla XXV. Vegetación presente en el estrato 3 con MRC en meseta baja.

Especie	Nombre común	Biomasa promedio por individuo (kg)	Número de individuos en el área de muestreo (8,000 m²)	Peso estimado (kg) de cobertura en superficie de muestreo (8,000 m^2)	Peso estimado (kg) de cobertura por Ha (10,000 m^2)	Peso estimado (kg) en superficie del Estrato 3 (15-30-00 Ha)
Acmispon glaber	Casa de indio	0.05	260	13.00	16.25	248.63
Agave shawii	Agave shawii	4.5	3244	14598.00	18247.50	279186.75
Artemisia californica	Romerillo	0.28	132	36.96	46.20	706.86
Cneoridium dumosum	----	0.9	136	122.40	153.00	2340.90
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	1.47	868	1275.96	1594.95	24402.74
Eriogonum wrightii	Alforfón	0.8	816	652.80	816.00	12484.80
Euphorbia misera	Liga	1.83	292	534.36	667.95	10219.64
Ferocactus cylindraceus	biznaga	1.8	52	93.60	117.00	1790.10
Hazardia squarrosa	Diente sierra	0.41	276	113.16	141.45	2164.19
Koeberlinia spinosa	Corona de espinas	0.8	20	16.00	20.00	306.00
Malacothamnus fasciculatus	Malvia	0.35	1232	431.20	539.00	8246.70
Malosma laurina	Lentisco	4.17	168	700.56	875.70	13398.21
Rhus integrifobia	Saladito	2.14	248	530.72	663.40	10150.02
Salvia apiana	Salvia blanca	0.04	60	2.40	3.00	45.90
Simmondsia chinensis	Jojoba	4.2	72	302.40	378.00	5783.40
					Total peso estimado/ Estrato 3 (kg)	***371474.82***

Tabla XXVI. Vegetación presente en el estrato 4 con MRC impactado en meseta baja.

Especie	Nombre común	Biomasa promedio por individuo (kg)	Número de individuos en el área de muestreo (2,000 m²)	Peso estimado (kg) de cobertura en superficie de muestreo (2,000 m^2)	Peso estimado (kg) de cobertura por Ha (10,000 m^2)	Peso estimado (kg) en superficie del Estrato 4 (02-25-00 Ha)
Agave shawii	Agave shawii	4.5	72	324.00	1620.00	3645.00
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	1.47	7	10.29	51.45	115.76
Eriogonum wrightii	Alforfón	0.8	30	24.00	120.00	270.00
Euphorbia misera	Liga	1.83	8	14.64	73.20	164.70
Malacothamnus fasciculatus	Malvia	0.35	21	7.35	36.75	82.69
Malosma laurina	Lentisco	4.17	2	8.34	41.70	93.83
Rhamnus crocea	Mora roja	3.5	1	3.50	17.50	39.38
Rhus integrifobia	Saladito	2.14	12	25.68	128.40	288.90
					Total peso estimado/ Estrato 4 (kg)	***4700.25***

Tabla XXVII. Vegetación presente en el estrato 5 con MRC en meseta

Especie	Nombre común	Biomasa promedio por individuo (kg)	Número de individuos en el área de muestreo (5,000 m²)	Peso estimado (kg) de cobertura en superficie de muestreo (5,000 m^2)	Peso estimado (kg) de cobertura por Ha (10,000 m^2)	Peso estimado (kg) en superficie del Estrato 5 (12-50-00 Ha)
Acmispon glaber	Casa de indio	0.05	32	1.60	3.20	40.00
Artemisia californica	Romerillo	0.28	28	7.84	15.68	196.00
Bergerocactus emoryi	Cirio de oro	1.7	280	476.00	952.00	11900.00
Calystegia macrostegia	----	0.15	4	0.60	1.20	15.00
Cneoridium dumosum	----	0.9	36	32.40	64.80	810.00
Dudleya lanceolata	Siempre viva	0.8	4	3.20	6.40	80.00
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	1.47	320	470.40	940.80	11760.00
Eriogonum wrightii	Alforfón	0.8	60	48.00	96.00	1200.00
Euphorbia misera	Liga	1.83	184	336.72	673.44	8418.00
Hazardia squarrosa	Diente sierra	0.41	160	65.60	131.20	1640.00
Heterotheca grandiflora	Hierba de seda	0.75	4	3.00	6.00	75.00
Koeberlinia spinosa	Corona de espinas	0.8	44	35.20	70.40	880.00
Malacothamnus fasciculatus	Malvia	0.35	1156	404.60	809.20	10115.00
Malosma laurina	Lentisco	4.17	164	683.88	1367.76	17097.00
Rhamnus crocea	Mora roja espinosa	3.5	16	56.00	112.00	1400.00
Rhus integrifobia	Saladito	2.14	144	308.16	616.32	7704.00
Salvia apiana	Salvia blanca	0.04	8	0.32	0.64	8.00
Salvia clevelandi	Mirto peninsular	0.01	128	1.28	2.56	32.00
Simmondsia chinensis	Jojoba	4.2	104	436.80	873.60	10920.00
Solanum hindsianum	Mariola	0.15	8	1.20	2.40	30.00
					Total peso estimado/ Estrato 5 (kg)	***84320.00***
					Total peso estimado (kg)	***520310.73***

Estructura de la vegetación.

Para determinar la estructura florística como análisis ecológico de la vegetación se realizaron estimaciones con los datos obtenidos en campo que corresponde a la frecuencia de individuos por especies presente en 27 estaciones muestreadas en la superficie de interés que representan el 6 %

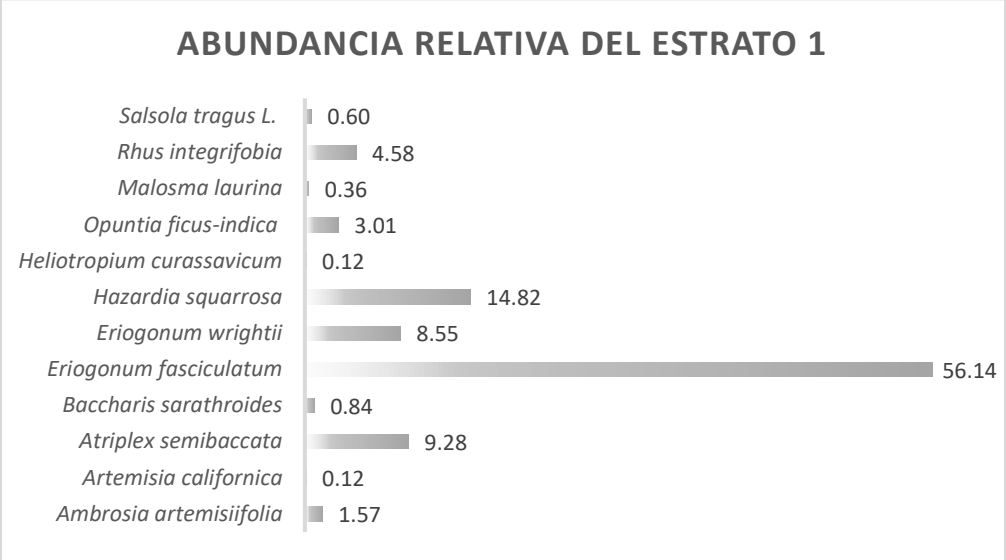
de la superficie total de interés para desarrollar el proyecto. Cabe señalar, que estas estimaciones se realizaron con el propósito representar cuantitativamente la estructura de la vegetación, independientemente del uso destinado. Cada estación de muestreo representa 1,000 m^2 de superficie muestreada por lo que esta frecuencia representativa se extrapolo con la superficie total del polígono. Para propósitos del estudio de la de estructura vegetal, se definieron cinco (5) estratos con base a la caracterización florística del polígono muestreado.

Estrato 1.- Este estrato cuenta con 9 estaciones de muestreo y representa el 74.27% del predio 1 y el 26.72 del total del área del proyecto. Solo se encuentra fraccionado por una franja de vegetación perteneciente al estrato 2 y se caracteriza por ser la zona más baja. Tiene un espesor aproximado de 160 m y va de los 7 a los 21 msnm, representando un área de 125,400 m^2 (12-54-00 Ha). Presenta plantas secundaria herbáceas y arbustivas, pertenecientes a chaparral en zonas de llanura, siendo *Eriogonum fasciculatum* la especie más abundante del estrato, con más de la mitad de la abundancia relativa (56.14%), seguida por *Hazardia squarrosa* representada por las especies *Salsola tragus L.* y *Atriplex semibaccata.*

Memoria de cálculo

Tabla XXVIII. Abundancia relativa de la vegetación presente en el estrato 1.

Especie	Nombre común	Abundancia en área de muestreo (9,000 m²)	Abundancia representativa del área total del estrato 1 (12-54-00 Ha)	Abundancia relativa %
Ambrosia artemisiifolia	Artemisa	52	652.08	1.57
Artemisia californica	Romerillo	4	50.16	0.12
Atriplex semibaccata	Saladillo	308	3862.32	9.28
Baccharis sarathroides	Tecote	28	351.12	0.84
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	1864	23374.56	56.14
Eriogonum wrightii	Alforfón	284	3561.36	8.55
Hazardia squarrosa	Diente sierra	492	6169.68	14.82
Heliotropium curassavicum	Yerba del sapo	4	50.16	0.12
Opuntia ficus-indica	Nopal	100	1254.00	3.01
Malosma laurina	Lentisco	12	150.48	0.36
Rhus integrifobia	Saladito	152	1906.08	4.58
Salsola tragus L.	Cardo ruso	20	250.80	0.60
Total abundancia estimada/ Estrato 1			***41632.80***	***100.00***

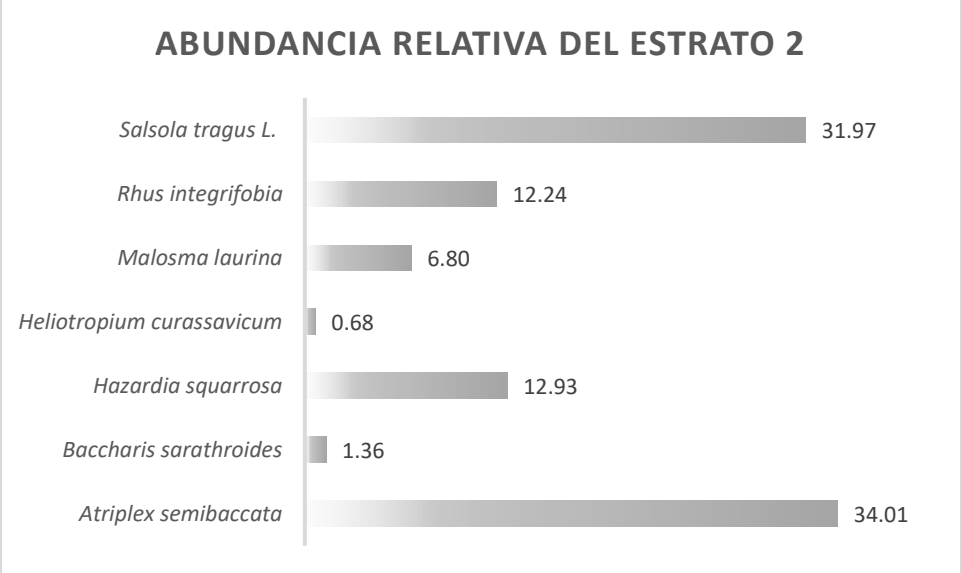


Gráfica 1. Abundancia relativa de la vegetación presente en el estrato 1.

Estrato 2.- Se representa como una franja de 43,400 m^2 localizada en la parte central del predio 1, que representa el 25.71% mientras que el 9.25% del área total de la zona del proyecto. El polígono tiene una longitud aproximada de 400 m en su parte más larga y 35 m en su parte más angosta. Va de los 7 a los 19 msnm, con solo siete (7) representado por tres (3) estaciones. Presenta vegetación modificada y maleza, así como vegetación arbustiva. Las especies más abundantes son *Atriplex semibaccata y Salsola tragus L.* con 34.01% y 31.97% respectivamente. La mayoría de las especies arbustivas se encuentran con un buen tamaño (superando el metro de altura) lo que los coloca en un buen estado de conservación, como resultado de la influencia de las pequeñas escorrentías que se dan en la zona, que favorece la presencia de humedad del terreno.

Tabla XXIX. Abundancia relativa de la vegetación presente en el estrato 2

Especie	Nombre común	Abundancia en área de muestreo (3,000 m²)	Abundancia representativa del área total del Estrato 2 (04-34-00 Ha)	Abundancia relativa %
Atriplex semibaccata	Saladillo	200	868.00	34.01
Baccharis sarathroides	Tecote	8	34.72	1.36
Hazardia squarrosa	Diente sierra	76	329.84	12.93
Heliotropium curassavicum	Yerba del sapo	4	17.36	0.68
Malosma laurina	Lentisco	40	173.60	6.80
Rhus integrifobia	Saladito	72	312.48	12.24
Salsola tragus L.	Cardo ruso	188	815.92	31.97
Total abundancia estimada/ Estrato			***2551.92***	***100.00***



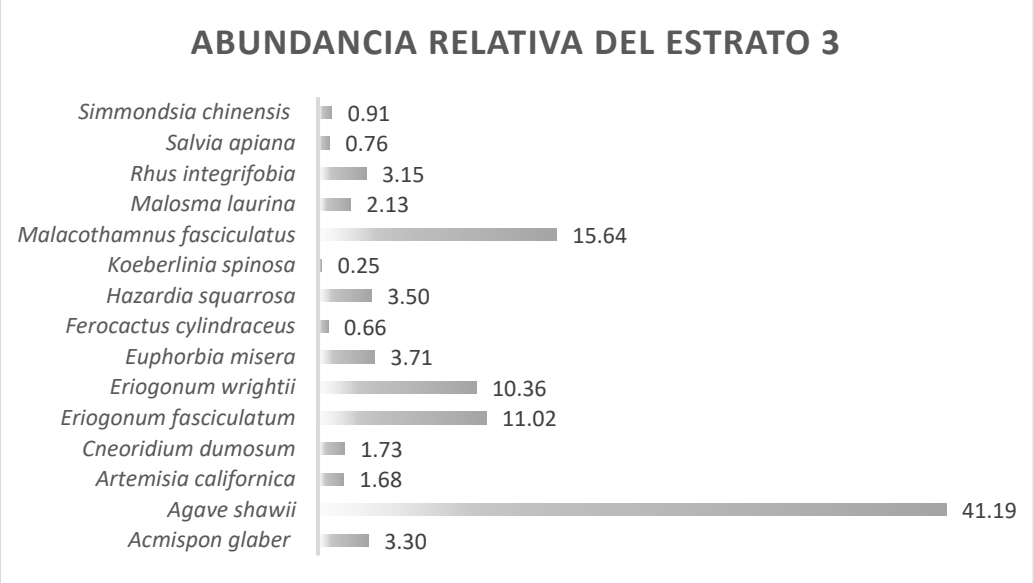
Gráfica 2. Abundancia relativa de la vegetación presente en el estrato 2

Estrato 3.- Este estrato de 153,000 m^2 representa la mitad del predio 2 con 50.92% y el 32.6% del área total del proyecto, lo que lo convierte en el estrato de mayor tamaño, compuesto por ocho estaciones de muestreo. Se distribuye en la zona baja de la meseta, yendo de los 22 a los 58 msnm. Este estrato se caracteriza por ser el más abundante y con mayor diversidad, sin embargo, la vegetación presente es mayormente de hiervas perennes y algunos arbustos pequeños. La familia

mejor representada es Polygonaceae con un mayor número de individuos en la especie dominante *Eriogonum fasciculatum.*

Tabla XXX. Abundancia relativa de la vegetación presente del estrato 3

Especie	Nombre común	Abundancia en área de muestreo (8,000 m²)	Abundancia representativa del área total del Estrato 3 (15-30-00 Ha)	Abundancia relativa %
Acmispon glaber	Casa de indio	260	3978.00	3.30
Agave shawii	Agave shawii	3244	49633.20	41.19
Artemisia californica	Romerillo	132	2019.60	1.68
Cneoridium dumosum	----	136	2080.80	1.73
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	868	13280.40	11.02
Eriogonum wrightii	Alforfón	816	12484.80	10.36
Euphorbia misera	Liga	292	4467.60	3.71
Ferocactus cylindraceus	biznaga	52	795.60	0.66
Hazardia squarrosa	Diente sierra	276	4222.80	3.50
Koeberlinia spinosa	Corona de espinas	20	306.00	0.25
Malacothamnus fasciculatus	Malvia	1232	18849.60	15.64
Malosma laurina	Lentisco	168	2570.40	2.13
Rhus integrifobia	Saladito	248	3794.40	3.15
Salvia apiana	Salvia blanca	60	918.00	0.76
Simmondsia chinensis	Jojoba	72	1101.60	0.91
Total abundancia estimada/ Estrato			120502.80	100.00

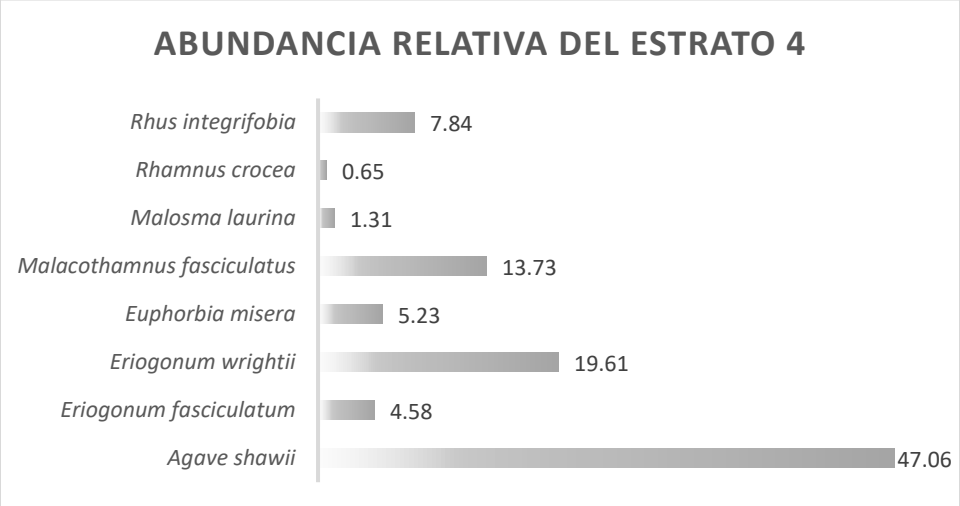


Gráfica 3. Abundancia relativa de la vegetación presente en el estrato 3

Estrato 4.- Este estrato cuenta con dos estaciones de muestreo y representa el 7.49% del predio 2 y el 4.79% del total del área del proyecto. Es el estrato menos abundante de la zona del proyecto y se asocia que es el área de mayor impacto antropogénico en el predio 2. Tiene un espesor aproximado de 105 m por 215 m de largo y va de los 22 a los 37 msnm, representando un área de 22,500 m^2 (02-25-00 Ha). Presenta vegetación de tipo MRC impactado en la zona de meseta baja, siendo el *Agave shawii* la especie más abundante del estrato en las zonas no impactadas, representando el 47.06% del estrato, seguido por *Eriogonum fasciculatum* con el 19.61 y *Malacothamnus fasciculatus* con el 13.73%.

Tabla XXXI. Abundancia relativa de la vegetación presente en el estrato 4

Especie	Nombre común	Abundancia en área de muestreo (2,000 m²)	Abundancia representativa del área total del Estrato 4 (02-25-00 Ha)	Abundancia relativa %
Agave shawii	Agave shawii	72	162.00	47.06
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	7	15.75	4.58
Eriogonum wrightii	Alforfón	30	67.50	19.61
Euphorbia misera	Liga	8	18.00	5.23
Malacothamnus fasciculatus	Malvia	21	47.25	13.73
Malosma laurina	Lentisco	2	4.50	1.31
Rhamnus crocea	Mora roja	1	2.25	0.65
Rhus integrifobia	Saladito	12	27.00	7.84
Total abundancia estimada/ Estrato			***344.25***	***100.00***

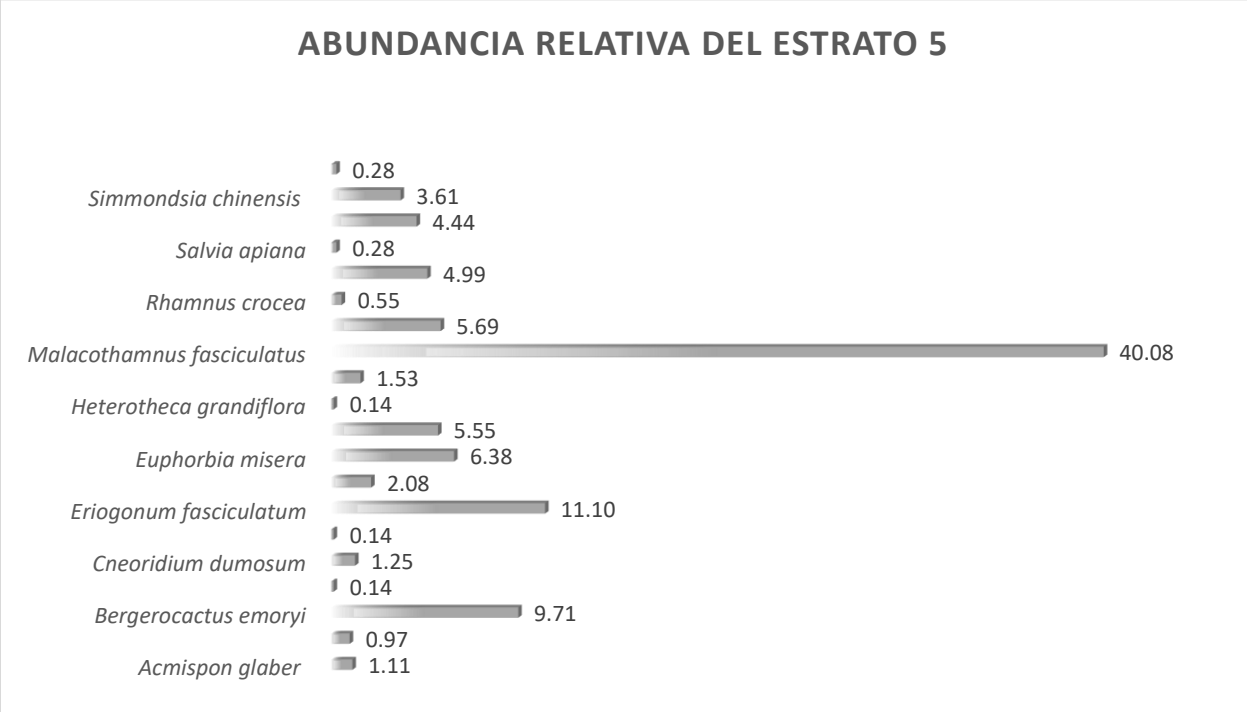


Gráfica 4. Abundancia relativa de la vegetación presente en el estrato 4

Estrato 5.- Este estrato se compone por cinco estaciones de muestreo y representa el 41.6 % del predio 2 y el 26.64 % del total del área del proyecto. Esta zona es el estrato con mayor diversidad al contar con un total de 20 especies. Se encuentra en la zona de meseta más alta del área del proyecto, con un espesor aproximado de 520 m por 200 m de largo y va de los 38 a los 98 msnm, representando un área de 125,500 m^2 (12-50-00 Ha). Presenta vegetación de tipo MRC, siendo el *Malacothamnus fasciculatus* la especie más abundante del estrato con el 40.08% del estrato, seguido por *Eriogonum fasciculatum* con el 11.10% y *Bergerocactus emoryi* con el 9.71%.

Tabla XXXII. Abundancia relativa de la vegetación presente en el estrato 5.

Especie	Nombre común	Abundancia en área de muestreo (5,000 m²)	Abundancia representativa del área total del Estrato 5 (12-50-00 Ha)	Abundancia relativa %
Acmispon glaber	Casa de indio	32	400.00	1.11
Artemisia californica	Romerillo	28	350.00	0.97
Bergerocactus emoryi	Cirio de oro	280	3500.00	9.71
Calystegia macrostegia	----	4	50.00	0.14
Cneoridium dumosum	----	36	450.00	1.25
Dudleya lanceolata	Siempre viva	4	50.00	0.14
Eriogonum fasciculatum	Gordo Lobo	320	4000.00	11.10
Eriogonum wrightii	Alforfón	60	750.00	2.08
Euphorbia misera	Liga	184	2300.00	6.38
Hazardia squarrosa	Diente sierra	160	2000.00	5.55
Heterotheca grandiflora	Hierba de seda	4	50.00	0.14
Koeberlinia spinosa	Corona de espinas	44	550.00	1.53
Malacothamnus fasciculatus	Malvia	1156	14450.00	40.08
Malosma laurina	Lentisco	164	2050.00	5.69
Rhamnus crocea	Mora roja espinosa	16	200.00	0.55
Rhus integrifobia	Saladito	144	1800.00	4.99
Salvia apiana	Salvia blanca	8	100.00	0.28
Salvia clevelandi	Mirto peninsular	128	1600.00	4.44
Simmondsia chinensis	Jojoba	104	1300.00	3.61
Solanum hindsianum	Mariola	8	100.00	0.28
Total abundancia estimada/ Estrato			***36050.00***	***100.00***



Gráfica 5. Abundancia relativa de la vegetación presente en el estrato 5

A continuación, se presentan las fichas técnicas de las especies florísticas que se registraron en la zona del proyecto. Cada una de ellas cuenta con la clasificación taxonómica de la planta, una foto tomada en la zona del proyecto y una corta descripción con los datos mas relevantes de la especie.

Fichas técnicas de especies florísticas que se encuentran en el predio del proyecto

Acmispon glaber

(Casa de indio)

Reino: *Plantae*

Orden: *Fabales*

Familia: *Fabaceae*

Género: *Acmispon*

Especies: *A. glaber*

Subarbusto perenne, es una especie pionera que se encuentra en áreas secas de California, Arizona y México. Se encuentra comúnmente en muchas áreas, incluido el chaparral, la arena costera y los bordes de las carreteras en elevaciones por debajo de los 1,500 m. Sus tallos son verdes, erectos, algo ramificados, con hojas pequeñas, caducas y pinnadas que constan de tres a seis folíolos. La planta florece aproximadamente de marzo a agosto y tiene flores bilaterales, pequeñas (7–11 mm), amarillas y agrupadas en una inflorescencia que consta de dos a siete flores en las axilas superiores de las hojas . Las flores se vuelven rojizas con la edad. El fruto consiste en una legumbre curvada con dos semillas .

Agave shawii

Reino: *Plantae*

Clase: *Liliopsida*

Subclase: *Liliidae*

Orden: *Asparagales*

Familia: *Asparagaceae*

Género: *Agave*

Especie*:* *Agave shawii*

Planta suculenta caducifolia icónica del matorral rocetofilo costero. Se encuentra solamente a lo largo de la costa del Pacífico en Baja California, extendiéndose al norte en el chaparral costero del sur húmedo de California. Es un agave pequeño mediano con las hojas verdes, ovadas de 20-50 cm de longitud y 8-20 cm de ancho, y una variedad de márgenes dentados. Las inflorescencias forma una panícula de 2-4 metros de altura cuyas 8-14 umbelas. Cada umbela consiste en una masa de flores de color amarillo a rojizo.

Ambrosia artemisiifolia

Reino: *Plantae.*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Asterales.*

Familia: Asteraceae.

Género: *Ambrosia*

Especie: *A. artemisiifolia*

Planta herbácea que alcanza un tamaño de 50 a 80 cm de altura. Presenta una forma de crecimiento de tipo arbustivo; erecto, color blanquecino, arbusto compacto redondeado; espinescente. Con hojas de color verde; con pelillos, que se encuentran divididas con pequeños picos aterciopelados y flores verdes agrupadas en forma de largas espigas, de color verde-amarillentas.

Es una maleza común de Norteamérica y Sudamérica. Habita en climas cálido semiseco y seco entre los 200 y los 2000 metros. Está asociada a vegetación perturbada derivada de bosque, matorral y pastizal.

Artemisia californica

Reino: *Plantae.*

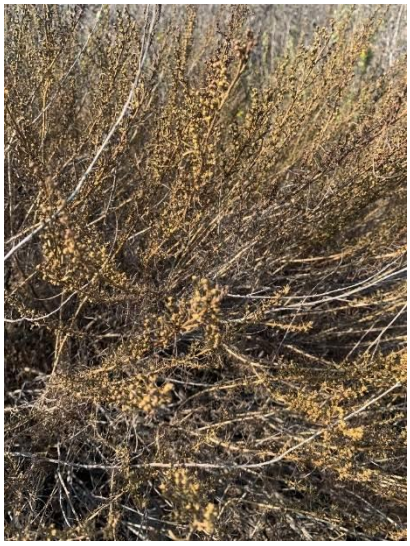
Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Asterales.*

Familia: Asteraceae.

Género: *Artemisia*

Especie: *A. californica*



Planta fanerógama; es un arbusto que crece en matorrales costeros, chaparrales y comunidades con poca humedad al pie de colinas. Es nativa de California y Baja California. Presentan tallos flexibles y glabros, que son cubiertos por hojas pinnadas de 1–10 cm de longitud divididas en 2-4 lóbulos de al menos 5 cm de longitud y menos de 1 mm de ancho, que ramifican desde la base y crece a su alrededor alcanzando una altura de 150-250 cm. Sus hojas son velludas y de color verde pálido a gris y las flores de color amarillento. Presentan frutos resinosos de 0.8 a 1.5 mm de longitud.

Atriplex semibaccata

(Saladillo).

Reino: *Plantae.*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Caryophyllales*

Familia: *Amaranthaceae*

Género: *Atriplex*

Especie: *A. semibaccata*

Planta perenne que desplaza la vegetación ruderal nativa. Especie exótica introducida en Norteamérica como forraje. Habita comúnmente en terrenos salobres y lugares en disturbio, cultivos abandonados, orillas de caminos. Puede alcanzar un tamaño de hasta 40 cm de altura, presenta una cepa leñosa, ramillas herbáceas, blanquecinas o blanquecino-amarillentas. Sus hojas son en forma de oblongo a ovado-lanceoladas, de base cuneada y borde entero o sinuado-dentado de aproximadamente 8 a 15 mm. Presenta flores femeninas agrupadas en torno a las masculinas formando glomerulillos axilares, aunque a veces se disponen en inflorescencia espiciforme, terminal interrumpida. Florece en verano, durante los meses de marzo a octubre y se propaga por la dispersión semillas, propiciada por el consumo de los frutos maduros.

Baccharis sarothroides
(Romerillo).
Reino: *Plantae.*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Asterales.*

Familia: *Asteraceae.*

Género: *Baccharis*

Especie: *B. sarothoides.*

También conocido como escoba del desierto, es un arbusto de hoja perenne de tamaño mediano a grande con un fino hábito de ramificación y un carácter ondulante de follaje. Las plantas maduras varían en tamaño desde 10-12 pies de alto con una distribución igual. Las hojas de color verde mediano son largas y angostas, y crecen en tallos verdes. Las flores crecen en grupos discretos al final de la primavera, las flores de las semillas tienen una textura similar al algodón que se mueve con el viento. Es nativa en todos los hábitats cálidos y secos del sur de California y los desiertos del sudoeste. A lo largo de su rango, muestra una alta adaptación al calor, la aridez, el viento y largos períodos de sequía. Esta es una buena planta para la detección de antecedentes, la naturalización y el hábitat de la vida silvestre.

Bergerocactus emoryi

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: Caryophyllales

Familia*: Cactaceae*

Género: *Bergerocactus*

Especie: *B. emoryi*

Cactus frágil y perenne, nativo de la California meridional y Baja California, donde prolifera a lo largo de la costa e islas adyacentes y México, principalmente en zonas de matorral costero. Forma grupos de delgados tallos de poco más de unos 60 cm de altura (raramente supera 1 m) y 5 cm de diámetro. Puede tener hasta 20 costillas apenas prominentes (5 mm) cubiertas de espinas de color dorado. Las flores, de color amarillo, surgen cerca del ápice de los tallos, en forma de tubo de 2 cm de longitud y diámetro.

Calystegia macrostegia

Reino: *Plantae*

Orden: *Solanales*

Familia: *Convolvulaceae*

Género: *Calystegia*

Especie: *Calystegia macrostegia*

Planta leñosa perenne, a veces herbácea o trepadora que puede acercarse a los 9 metros de longitud. Las hojas son triangulares de ancho variable que pueden tener más de 10 centímetros de ancho, con márgenes ondulados. Produce flores de color blanco a rosa muy pálido, con corola de 2 a más de 6 centímetros de ancho. Varias subespecies son reconocidas en nuestra región, siendo diferentes en las hojas y bractéolas que se encuentran por debajo de las flores. Esta planta es nativa del sur de California y de México, donde es común a lo largo de la costa.

Cneoridium dumosum

Reino: *Plantae*

Clase: *Magnoliopsida*

Subclase: *Rosidae*

Orden: *Sapindales*

Familia: *Rutaceae*

Género: *Cneoridium*

Especie: *C. dumosum*

Género monotípico de plantas perteneciente a la familia Rutaceae donde su única especie *Cneoridium dumosum*, es nativa de la costa del sur de California y Baja California y habita en el matorral costero. Es un arbusto perennifolio muy ramificado tan alto como ancho que puede sobrepasar el metro de altura. Sus ramas están cubiertas de pequeñas hojas y flores en grupos de 1 a 3. Cada flor tiene un cm de ancho con cuatro o cinco pétalos blancos y ocho anteras. Su fruto es una baya de medio cm de ancho cubierto por una piel similar a un cítrico. Cada una contiene una o dos semillas esféricas.

Dudleya pulverulenta

(siempre viva)

Reino*: Plantae*

Clase*: Magnoliopsida*

Orden: *Saxifragales*

Familia: *Crassulaceae*

Género: *Dudleya*

Especie: *Dudleya pulverulenta*

Planta carnosa nativa del suroeste de Estados Unidos y el norte de México, donde se encuentra en zonas rocosas en la costa y del interior las montañas y colinas del desierto, asi como en cañadas de matorral costero y chaparral.

Crece desde una roseta de anchas y planas hojas carnosas de color verde pálido que con la edad adquieren una textura de papel rosado. Se produce un alto número de tallos erguidos que son similares en color. La

epidermis de la planta se cubre con una densa capa de color yeso o cera polvorienta. Su color es verde pálido o blanco con la cabeza erguida de inflorescencias que soportan muchas flores rosadas, cada uno en un largo pedicelo.

Eriogonum fasciculatum

(Alforfón)

Reino: *Plantae.*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Caryophyllales.*

Familia: *Poligonáceas*

Género: *Eriogonum*

Especie: *E. fasciculatum*

Especie silvestre conocida por los nombres comunes de trigo sarraceno de California y alforfón. Es un arbusto común originario del suroeste de los Estados Unidos, California y el noroeste de México. Crece en laderas y arroyos secos en diversos hábitats, que incluyen chaparral, matorral costero y pastizales. Es un arbusto extendido de apariencia variable, puede alcanzar hasta 2 metros de altura y 3 metros de ancho. Las hojas crecen en racimos en los nudos a lo largo de las ramas y son correosas, lanudas en la parte inferior y enrolladas hacia abajo a lo largo de los bordes.

Las flores aparecen en racimos densos y con volantes que pueden tener desde unos pocos milímetros hasta 15 centímetros de ancho. La flor individual de unos pocos milímetros de ancho es rosada y blanca.

Eriogonum wrightii

(Alforfón)

Reino: *Plantae.*

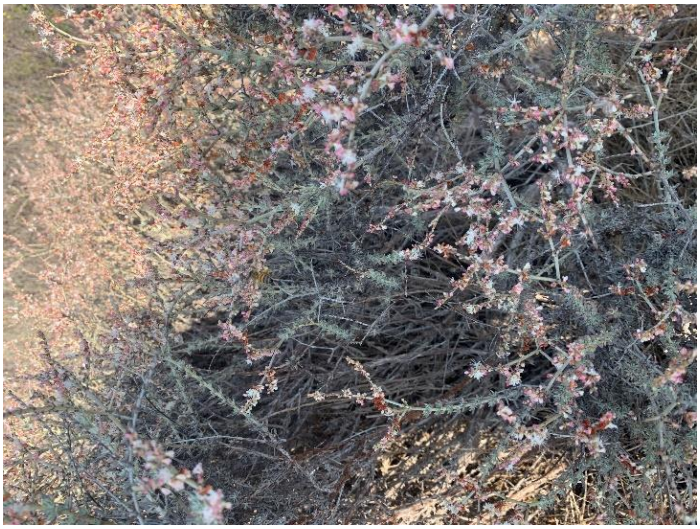
Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Caryophyllales.*

Familia: *Poligonáceas*

Género: *Eriogonum*

Especie: *E. wrightii*



Planta fanerógama originaria del suroeste de Estados Unidos y el noroeste de México, donde crece en muchas comunidades de plantas, como el chaparral, en hábitats rocosos de las montañas y en hasta desiertos. Es muy variable en apariencia; puede ser una pequeña hierba perenne 10 centímetros de altura o un arbusto espeso amplio de varios metros. Presenta hojas basales, así como un par de hojas en el tallo, con inflorescencia en racimos de flores, las cuales son generalmente de color blanco a rosa claro.

Euphorbia misera (liga)

Reino: *Plantae*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Malpighiales*

Familia: *Euphorbiaceae*

Género: *Euphorbia*

Especie: *E. misera*

Arbusto perenne nativo de Baja California, habita en el matorral costero en pendientes rocosas y laderas. Puede llegar gasta 2.5 m de ancho y 1.5 m de alto. Sus hojas son brillantes, ovoides y plegadas de hasta 2 cm de largo, presenta inflorescencias pequeñas (de hasta 0.5 cm), redondas y peludas en las puntas de las ramas en forma de ciatio. La flor es peluda y glandular y tiene un disco con un néctario de color rojo brillante festoneado con bordes y una franja de color amarillo claro. El estilo extiende hacia el exterior y está dividido en la punta. Las anteras son de color amarillo brillante. El fruto es una cápsula esférica con lóbulos que contienen semillas redondas de color gris arrugadas.

Ferocactus Sp.

(biznaga)

Reino: *Plantae*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Caryophyllales*

Familia: *Cactaceae*

Género: *Ferocactus*

Cactus de barril originaria de México. Su forma es esférica o casi cilíndricos; usualmente más anchos que altos y menores a 40 cm de altura. Cada areola tiene espinas radiales y robustas, las espinas planas centrales están dispuestas en un patrón en forma de cruz. Estas especies son difíciles de identificar, excepto cuando florecen, ya que presentan flores acampanadas, amarillas, anaranjadas o rojizas e incluso violetas.

El hábitat de este género es los desiertos de California y Baja California, algunas zonas de Arizona, el sur de Nevada y México.

Hazardia squarrosa
(diente sierra)

Reino: *Plantae.*

Clase: *Eudicots*

Orden: *Asterales*

Familia: *Asteraceae*

Género: *Hazardia*

Especie: *H. squarrosa*

Arbusto norteamericano originaria de California y Baja California. Crece en hábitats de matorrales y chaparrales costeros e interiores. Es un arbusto de tamaño variable, desde bajo y grumoso hasta extenso de más de 2 metros de altura. Está cubierto de hojas gruesas y dentadas puntiagudas de unos pocos centímetros de largo y generalmente no es muy peludo ni lanudo. Tiene numerosas cabezas de flores cubiertas de fillarios puntiagudos verdosos y se abren en una serie de floretes de disco largos de color amarillo a ligeramente rojizos.

Heliotropium curassavicum
(Yerba del sapo).

Reino: *Plantae.*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Lamiales*

Familia: *Boraginaceae*

Género: *Heliotropium*

Especie: *H. curassavicum*

Planta perenne herbácea originaria de América, desde Canadá hasta Argentina. Se puede encontrar en suelos salobres y pisos alcalinos. Puede tomar la forma de una postrada enredadera por el suelo o forma de arbusto erecto que alcanza un tamaño de 0,5 m de altura. El tallo y follaje son carnosos, con las hojas gruesas y ovaladas. Las abundantes inflorescencias se encrespan, formando una doble fila de pequeñas flores con forma de campana. Cada flor es de color blanco con cinco lóbulos redondeados y una garganta de color púrpura o amarillo.

Heteroteca glandiflora

Reino: *Plantae*

Orden: *Asterales*

Familia: *Asteraceae*

Tribu: *Astereae*

Género: *Heteroteca*

Especies: *H. grandiflora*

Planta con flores de la familia de las margaritas conocida por el nombre común de hierba de seda goldenaster o telegraphweed. Es originaria del suroeste de los Estados Unidos (California, Nevada, Utah, Arizona) y del noroeste de México (Baja California), pero se puede encontrar introducida en otras áreas.
Es una planta alta, erizada, glandular que excede un metro (40 pulgadas) de altura y densamente foliada en hojas peludas a espinosas dentadas o lobuladas. Las hojas son más pequeñas y están más espaciadas hacia la parte superior del tallo, que está ocupado por una inflorescencia de capullos de flores de color amarillo brillante con forma de margarita. El disco y los flósculos radiales caen para dejar una cabeza esférica de aquenios , cada uno con un pappus largo y blanco.

Koeberlinia spinosa
(Corona de espinas)

Reino: *Plantae*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden*: Brassicales*

Familia: *Koeberliniaceae*

Género: *Koeberlinia*

Especie: *K. spinosa*

Arbusto de moderado a gran tamaño que alcanza más de 4 m de altura. Es completamente verde mientras crece y se compone de tallos rectos que tiene muchas ramas. La punta de cada rama del tallo rígido se estrecha en una espina larga y afilada. Las hojas son principalmente rudimentarias, en forma de pequeñas escamas de hoja caduca. La mayoría de la fotosíntesis se produce en las ramas del tallo verde. El arbusto florece abundantemente con flores de color blanco a verde-blanco. Los frutos son bayas de color negro brillante con pocos milímetros de largo, son atractivas para los pájaros .

Malacothamnus fasciculatus

(Malvia).

Reino: *Plantae*

Orden: *Malvales*

Familia: *Malváceas*

Género: *Malacothamnus*

Especies: *M. fasciculatus*

Arbusto perenne originaria del sur de California y el norte de Baja California , donde es un miembro común de las comunidades de matorrales de salvia y chaparral costero. Presenta un tallo delgado y con múltiples ramas que crece de 1 a 5 metros de altura. Tiene una capa fina a densa de pelos blancos o pardos. Las hojas son de forma ovalada o redondeada, de 2 a 11 centímetros de largo, y a veces se dividen en lóbulos. La inflorescencia es un racimo alargado de muchas flores de color rosa pálido con pétalos de menos de un centímetro de largo.

Malosma laurina

(Lentisco).

Reino: *Plantae.*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Rosidae*

Familia: *Anacardiaceae*

Género: *Malosma.*

Especie: *Malosma laurina*

Género monotípico, originaria de Norteamérica se encuentra a lo largo del sur de California y la Península de Baja California en la costa del Océano Pacífico. Arbusto con hoja perenne, alcanza un tamaño de 3 a 5 m de altura. Las hojas y tallos están llenos de compuestos volátiles que le dan el aroma. Las flores son muy pequeñas con cinco pétalos blancos y cinco sépalos con lóbulos verdes. Los grupos de estas flores se producen en los extremos de las ramas en primavera y verano. Los racimos en reminiscencia de color lila son de 7 a 15 cm de largo. El fruto es una blanquecina drupa de 3 mm de diámetro con un interior suave

Opuntia ficus-indica (Nopal).

Reino: *Plantae*

Orden: *Caryophyllales*

Familia: *Cactaceae*

Subfamilia: *Opuntioideae*

Tribu: *Opuntieae*

Género: *Opuntia*

Especie: *Opuntia ficus-indica*

Especie arbustiva originaria de México que carece de hojas nomofilas, los segmentos o cladodios en que se divide, son tallos capaces de ramificarse, emitiendo flores y frutos. Estos tallos son planos, ovales y de color verde medio. Poseen dos clases de espinas, reunidas en los gloquidios (especie de cojincillos) de las areolas, unas largas y duras, y otras cortas y finas con aspecto velloso.

Las flores, en forma de corona, nacen de las areolas en los bordes de los segmentos. Florece una vez al año y tanto el fruto como la flor pueden ser de diversos colores, desde el amarillo al rojo.

El fruto tiene una cáscara gruesa, espinosa, y con una pulpa abundante en semillas. El fruto maduro es una baya de forma ovalada con diámetros entre 5 y 7 cm, longitud de 5 a 11 cm y un peso entre 43 y 220 g.

Rhamnus crocea

Reino: *Plantae*

Orden: *Rosales*

Familia: *Rhamnaceae*

Género: *Rhamnus*

Especies: *R. crocea*

Arbusto de hoja perenne, originario de California, Arizona y Baja California, se encuentra típicamente en el chaparral y matorral costero. Puede llegar a medir hasta 1.8 m de alto y ancho, en primavera presenta una flor minuscula de hasta 0.5 cm, de color verde amarillenta. Su fruto de hasta 0.5 cm es de color verde opaco cuando esta inmaduro y de color rojo intenso y translucido cuando esta maduro. Las hojas de hasta 2 cm son de color verde brillanta y presentan bordes ligeramente dentados.

Rhus integrifolia
(Saladito).

Reino: *Plantae*

Orden: *Sapindales*

Familia: *Anacardiaceae*

Género: *Rhus*

Especie: *Rhus integrifolia*

Arbusto o pequeño árbol nativo del condado de Santa Bárbara, en el suroeste de California, con un área de distribución que se extiende hasta el centro-norte de la costa del Pacífico Baja California. Se encuentra a menudo en los cañones, y frente a las laderas de las elevaciones por debajo de 900 msnm.
Las hojas son simples y dentadas con una apariencia de cera por encima y por debajo de un tono más pálido. Las flores, que aparecen entre febrero y mayo, son pequeñas, estrechamente agrupadas, y pueden ser bisexuales. El fruto maduro es pegajoso, de color rojizo, cubierto de pelos, de alrededor de siete a diez milímetros de diámetro. Los racimos de frutos se presentan en los extremos de las ramitas.

Salsola tragus L.
(Cardo ruso)

Reino: *Plantae*

Orden: *Caryophyllales*

Familia: *Chenopodiaceae*

Subfamilia: *Salsoloideae*

Género: *Salsola*

Especie: *Salsola tragus L*

Hierba anual, globosa, de tallos erectos, profusamente ramificados desde la base. Puede alcanzar hasta 1,5 m de altura. Sus hojas son de tipo filiformes de 1-2.8 mm de ancho por 1-6 cm de largo con ápices sub-

espinescentes. Al madurar la planta se seca y se quiebra en el punto de unión entre el tallo y la raíz, de modo tal que la planta entera comienza a rodar grandes distancias por el viento dispersando las semillas a su paso. A partir del otoño se puede ver grandes cantidades de plantas apiladas contra cerco y alambrados Es una planta colonizadora de ambientes alterados por lo que es común encontrarla en áreas como bordes de carreteras, rutas, caminos, campos de pasturas y cultivos. Esta planta favorece los procesos de recuperación y ayuda a controlar la erosión

Salvia apiana (Salvia blanca)

Reino: *Plantae*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Lamiales*

Familia: *Lamiaceae*

Género: *Salvia*

Especie: *S. apiana*

Arbusto perenne siempre-verde nativo del suroeste de los Estados Unidos y el noroeste de México, principalmente encontrado en matorrales de salvia costera del sur de California y Baja California. Es un subarbusto que puede crecer más de 1 m de altura. Las hojas son lanceadas con bases muy estrechas, y los márgenes son dentados (de 4-8 cm de largo) se encuentran en la base y están cubiertas de pelos densos que les dan una coloración blanca. La inflorescencia es un cúmulo con pocas flores de color blanco con manchas y vetas de color lavanda. Las flores tienen una forma bilateral y tienen 12-22 mm de longitud.

Salvia munzii

Reino: *Plantae*

Orden: *Lamiales*

Familia: *Lamiaceae*

Género: *Salvia*

Especies: *S. munzii*

Especie de salvia originaria del norte de Baja California, México, y se puede encontrar en algunos lugares al norte de la frontera en el condado de San Diego, California. Es miembro de las comunidades costeras de matorrales de salvia y plantas de chaparral. es un arbusto tupido que puede exceder los 2 metros (6,6 pies) de altura, sus ramas cubiertas de pelos. Las hojas de textura rugosa miden hasta 5 centímetros de largo, la parte inferior densamente peluda. Las inflorescencias erectas están formadas por muchos racimos de flores interrumpidos, cada racimo subtendido por un par de brácteas en forma de lanza, en forma de hojas. La flor tiene una corola azul tubular de hasta 1.5 centímetros de largo.

Simmondsia chinensis *(jojoba)*

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Caryophyllales*

Familia: *Simmondsiaceae*

Género: Simmondsia

Especie: *S. chinensis*

Planta arbustiva perenne originaria del desierto de Sonora y nativa de Baja California, que se encuentra asociada a vegetación de matorral costero. es el único vegetal que produce cera líquida (éster), con propiedades físicas y químicas de gran utilidad. Puede llegar a medir hasta 1.8 m de alto y 3 m de ancho Es una planta dioica, ya que existen plantas macho, productoras de polen, y plantas hembras, que son las que producen los frutos. La planta femenina presenta una flor de hasta 0.5 cm, mientras que la masculina su flor es de aproximadamente 0.2 cm, ambas flores de color amarillo pálido. Sus hojas son de color verde pálido de hasta 4 cm. Es posible que esta planta pueda ser usada para recuperación ambiental y económica de zonas áridas.

Solanum hindsianum

Reino: *Plantae*

Filo: *Tracheophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Familia: *Solanaceae*

Subfamilia: *Solanoideae*

Género: *Solanum*

Especie: *Solanum hindsianum*

Arbusto que puede crecer hasta 3 m de altura y presenta hojas ovadas a lanceoladas de márgenes enteros y ligeramente dobladas hacia arriba. Ambos lados de las hojas son tomentosos, los pelos cortos le dan a la hoja una apariencia grisverde claro. El fruto verde se vuelve moteado y rayado con verdes oscuros a rojos con el tiempo. Los pétalos fusionados son de color púrpura oscuro a lavanda con cuatro anteras presionadas juntas a la manera de las plantas pertenecientes a este género. Los tallos tienen espinas difíciles de ver pero fáciles de sentir

FAUNA

Características generales de la fauna en la región de estudio.

El sitio de estudio se encuentra en la cuenca Río Tijuana – Arroyo de Maneadero y forma parte del distrito faunístico San Dieguense, que 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: *Phrynosoma coronatum* (Camaleón), *Pituophis melanoleucus*, *Callipepla californica* (Codorniz de California), *Zenaida asiática* (Paloma Alas Blancas), *Zenaida macroura* (Paloma Huilota), *Canis latrans* (Coyote), *Dipodomys gravipes* y *Dipodomys merreani* (Ratas Canguro).

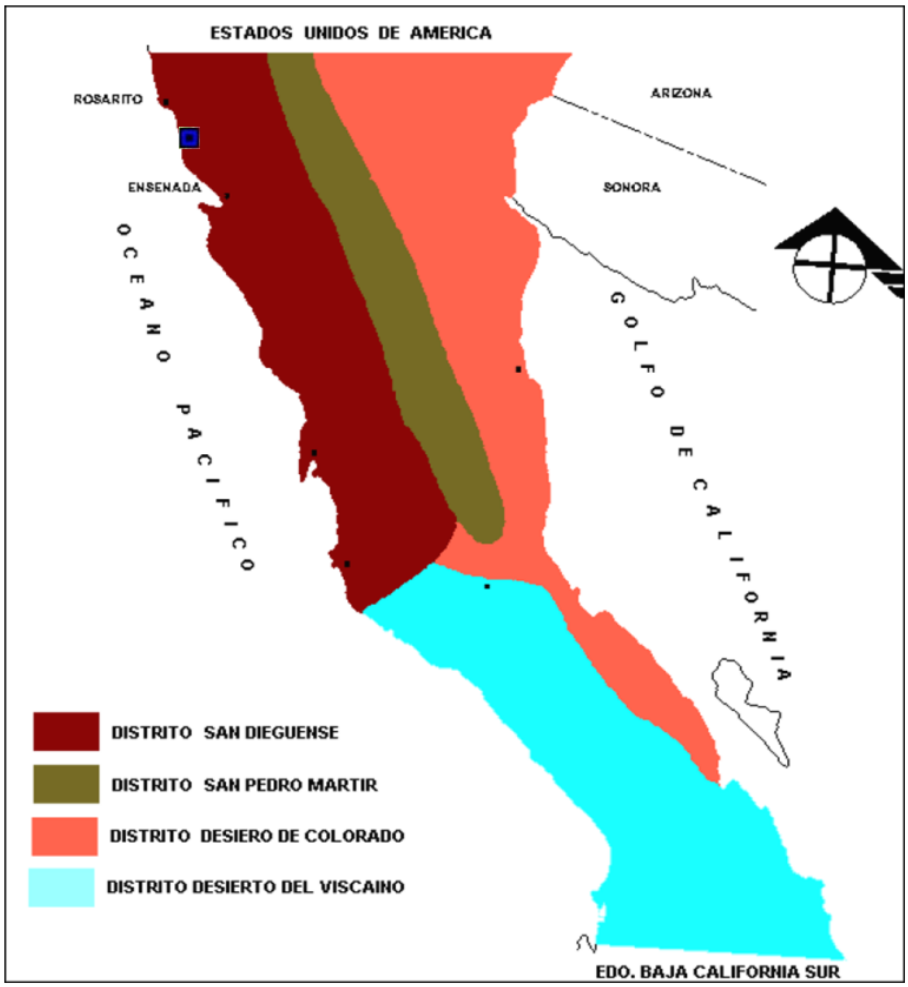


Figura 26. Distritos faunísticos del estado de Baja California, se muestra la zona del proyecto (recuadro azul) (Nelson, 1921).

Especies en estatus.

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

Tabla XXXIII. Especies de reptiles enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Especie	Categoría	Especie	Categoría
Dipsosaurus dorsalis	A	*Aniellageronimensis*	Pr
Sauromalusater australis	A	*Elgariamulticarinatawebbii*	Pr
Callisaurus draconoides	A	*Bipesbiporus*	Pr
Petrosaurusmearsi	Pr	*Charinatrivirgatasaslowi*	A
Sceloporus zosteromusrufidorsum	Pr	*Chilomeniscusstramineus*	Pr
Urosauruslahtelai	A	*Eridiphasslevini*	A
Uta stansburiana	A	*Hypsigenatorquatadeserticola*	Pr
Phyllodactilusxantnocticolus	Pr	*Lampropeltis getula*	A
Aspidoscelis labialis	Pr	*Thamnophis hammondii*	A
Crotalus cerastes	Pr	*Crotalus ruberruber*	Pr
Crotalus enyoenyo	A	*Crotalus mitchellii*	Pr
Crotalus enyofurvus	A	*Crotalus viridis*	Pr

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Tabla XXXIV. Especies de aves enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 a nivel de cuenca.

Especie	Categoría	Especie	Categoría
Larusphiladephia	Pr	*Ralluslimicola*	Pr
Laruslivens	Pr	*Nucifragacolumbiana*	P
Sterna elegans	Pr	*Passerculussandwichensis s.*	A
Egrettarufescensdickeyi	Pr	*Polioptilacalifórnicaatwoodi*	A
Accipiter cooperi	Pr	*Salpinctesobsoletustenuirostris*	A

Especie	Categoría	Especie	Categoría
Parabuteounicinctus	Pr	*Myadestestownsendi*	Pr
Buteo lineatus	Pr	*Vireo beliipusillus*	A
Buteo albonotatus	Pr	*Falco mexicanus*	A
Aquila chrysaetos	A	*Falco peregrinus anatum*	Pr
Ralluslongirostrislevipes	P		

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Tabla XXXV. Especies de mamíferos enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 a nivel de cuenca.

Especie	Categoría	Especie	Categoría
Notiosorexcrawfordicrawfordi	A	*Dipodomysgravipes*	P
Sorexornatus ornatos	Pr	*Peromyscus crinituspallididdmus I*	A
Choeronycteris mexicana	A	*Urocyon cinereoargenteus*	A
Leptonycteris curasoaeyerbabuenae	A	*Vulpes macrotis*	A
Myotis vivesi	P	*Taxidea taxus berlandier*	A

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Descripción del hábitat.

En la cuenca se presentan 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 riparias.

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.

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 área 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.

El reconocimiento de componentes bióticos constituye una primera etapa hacia una teoría biogeográfica sintética. En un esquema biogeográfico de América Latina y el Caribe (Morrone, 2005), basado en análisis panbiogeográficos y biogeográficos cladísticos de distintos taxones animales y vegetales, fueron reconocidas para México 14 provincias biogeográficas, clasificadas en dos regiones (Figura 26) la región Neártica, que comprende las provincias de California, Baja California, Sonora, Altiplano Mexicano y Tamaulipas y la región Neotropical que comprende el resto del país (Morrone, 2005).

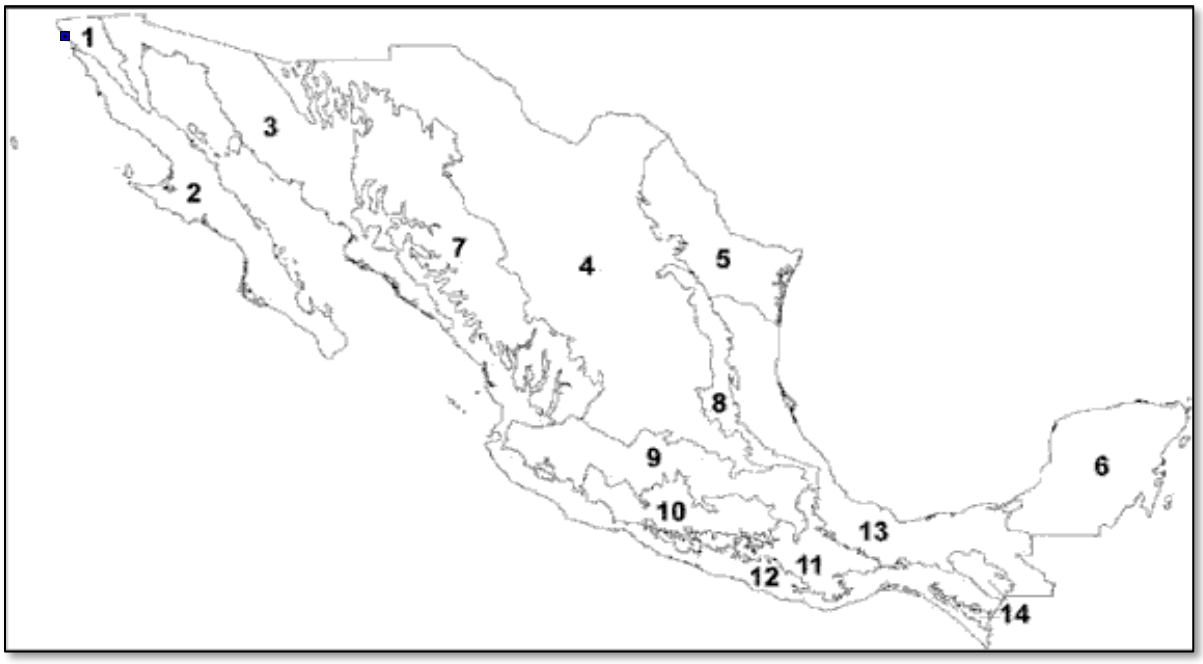


Figura 27. Provincias biogeográficas de México (Morrone, 2005, b). 1, California; 2, Baja California; 3, Sonora; 4, Altiplano Mexicano; 5, Tamaulipas; 6, Península de Yucatán; 7, Sierra Madre Occidental; 8, Sierra Madre Oriental; 9, Eje Volcánico Transmexicano; 10, Cuenca del Balsas; 11, Sierra Madre del Sur; 12, Costa Pacífica Mexicana; 13, Golfo de México; 14, Chiapas.

La confluencia de las dos regiones neártica y neotropical en México lo ha dotado de una notoria riqueza faunística que lo sitúa como un país de importancia biológica relevante (Rammamorthy *et al*., 1993), dado que ocupa un lugar importante a nivel mundial por su alta riqueza de especies, endemicidad y (Arita *et. al*., 1997; Ceballos y Navarro 1991; Ceballos y Rodríguez 1993; Fa y Morales, 1993).

Caso particular de la península Baja California, la historia geológica y la dinámica ambiental han tenido un efecto importante en la evolución y distribución de los vertebrados terrestres. (Upton y Murphy, 1997; Grismer, 2000; Riddle *et al*., 2000). Por lo que es considerada como un área importante de endemismos en relación con los mamíferos terrestres, y probablemente lo sea también para los otros grupos de vertebrados (Escalante *et al*., 2003), el análisis de parsimonia de endemismos de Rojas- Soto *et al.* (2003), basado en especies de aves, ha señalado la existencia de algunas áreas dentro de la Península de Baja California.

Morrone, (2005) propone dos provincias biográficas; la Provincia California, que se ubica en la porción septentrional de la península de Baja California, extendiéndose hacia el norte a lo largo de la Sierra Nevada, hasta el sudoeste de los Estados Unidos de América y la Provincia Baja California, que se ubica en la península de Baja California, al sur de la provincia anterior. Está recorrida por el sistema montañoso de Baja California, el cual continúa hacia el norte, para unirse con las montañas de Alta California, en particular con la Sierra Nevada. Esta última recorre hacia el sur la península e incluye el Desierto Central, que inicia al sur de la provincia California en el paralelo 30° y se extiende hasta el paralelo 28°.

Respecto a los estudios de fauna silvestre en la península de Baja California, en general son escasos (Mellink *et. al*., 1999; Erickson y Howell., 2001; Grismer, 2002; Ríos y Álvarez-Castañeda, 2002). Sin embargo, los pocos estudios han encontrado que, la fauna silvestre está bien representada por los cinco grupos principales: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

De acuerdo a una recopilación de bibliografía de registros y colectas *in situ* de especies de los diferentes grupos, se menciona aquellas especies observadas dentro y en colindancias del área del proyecto; así mismo se analiza el estatus de protección establecidos por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES, para determinar el nivel de afectación que el desarrollo del propio proyecto podría generar sobre la fauna del sitio.

Especies de fauna en el área de estudio.

Baja California con una superficie de 71,576.26 km^2, se encuentra en el Noroeste de la República Mexicana, tiene su límite al norte con los Estados Unidos, en una extensión de 253 km; al este limita con el estado de Sonora y con el Golfo de California, con un litoral de 688.8 km; al sur limita con Baja California Sur en el paralelo 28´00, y al oeste con el Océano Pacífico, con un litoral de 716.9 km por lo que prácticamente nos aísla del resto de la República. Contribuyendo a una gran variedad de fauna representativa de las diferentes zonas y regiones ecológicas, que conforman diferentes asociaciones y comunidades vegetales sustenten una variedad importante. Afortunadamente en la actualidad sabemos que la fauna puede ser explotada y manejada en forma racional con mayores beneficios, sin deteriorar sus poblaciones (Zérega, 2013).

El sitio del proyecto como se ha descrito, esta caracterizado por presentar matorral rosetófilo costero. Esta vegetación es de baja densidad, se distribuye desde las planicies y grietas arenosas,

hasta en los bajos lomeríos de suelo gravoso; el tamaño promedio de los arbustos no excede el metro (excepto en la zona central del predio), presenta baja cobertura y en su mayoría los arbustos carecen de hojas, por lo que estas características son determinantes ecológicamente y limitantes, para inferir en la presencia o ausencia de especies de faunísticas, ya que representa el hábitat que le provee principalmente refugio y alimento. En el siguiente apartado, se analiza el registro de especies reportadas para el sitio del proyecto, tomando en cuenta las características de hábitat presente en el sitio de estudio del proyecto y área de influencia, con las particularidades de hábito de las especies, para determinar las especies que posiblemente se encuentren, transiten o influyan en el área de estudio.

En particular, en la zona de se realizó la revisión de las especies reportadas por su distribución potencial en el geoportal de CONABIO.

Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat-2010
Aves terrestres		
Aeronautes saxatalis	Vencejo pecho blanco	**---**
Accipiter cooperii	Gavilan de cooper	**Pr**
Accipiter striatus	Esparvero común	**Pr**
Calypte anna	Colibrí cabeza roja	**---**
Calypte costae	Colibrí cabeza violeta	**---**
Corvus corax	Cuervo	**---**
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	**Pr**
Cathartes aura	Zopilote aura	**---**
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	**---**
Selasphorus rufus	Zumbador canelo	**---**
Zenaida macroura	Huilota común	**---**
Reptiles		
Arizona elegans	Culebra brillante	---
Aspidoscelis hyperythra	Huico garganta anaranjada	A
Aspidoscelis tigris	Huico occidental	---
Callisaurus draconoides	Cachora arenera	A
Crotalus ruber	Cascabel de diamantes rojos	Pr
Pituophis melanoleucus	Culebra sorda toro	---
Sceloporus zosteromus	Lagartija escamosa de San Lucas	Pr
Uta stansburiana	Lagartija costado manchado común	A
Mamíferos		
Antrozous pallidus	Murciélago	**---**
Lepus californicus	Liebre cola negra	**Pr**
Myotis evotis	Murciélago oreja larga	**Pr**

Myotis volans	Murciélago	---
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	---
Sylvilagus bachmani	Conejo matorralero	---
Spilogale gracilis	Zorrillo manchado	---
Thomomys bottae	Tuza norteña	---
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	---

NOM-059-Semarnat-2010. A: Amenazada, Pr: Protección Especial.

Apéndice II de CITES. Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio.

Descripción biológica algunas especies de fauna que habitan o transitan en el área propuesta para el proyecto y se encuentran enlistadas en la NOM-059-Semarnat-2010.

Reptiles

Aspidoscelis tigris (Huico de Baja California)

Reino: *Animalia*
División: *Chordata*
Clase: *Reptilia*
Orden: *Squamata*
Familia: *Teiidae*
Subfamilia: *Teiinae*
Género: *Aspidoscelis*
Especie: *A. tigris*

Aspidoscelis tigris (Baird & Girard, 1852). Especie de lagarto menor, distribuido desde el Suerte de Estados Unidos de América hasta el noreste mexicano. No se encuentra reportada bajo ningún tipo de cuidado especial por alguna Norma Oficial nacional o internacional.

Distribución: Es nativa de México y Estados Unidos de América. Alcanza los estados de Oregón e Idaho, la parte este de Colorado y Texas, en el territorio americano. Mientras que, en tierras mexicanas, baja hasta la zona sureste de Baja California, abarcando parte de Sinaloa y el sureste de Coahuila.

Características: Vive en una gran variedad de hábitats incluyendo desiertos y semidesiertos, cañones rocosos, matorrales, bosques abiertos, vegetación abierta y zonas riparias. Presenta una coloración mixta de amarillo-azul y café pálido con cola grisácea, con 5 dedos por pata. Se le puede encontrar en los matorrales y ramas densas. Se alimenta de insectos. Presenta un gran número de formas diversas en diferentes regiones, sus poblaciones son estables.

Callisaurus draconoides

(Lagartija cachora)

Reino: Animalia

División: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Familia: Phrynosomatidae

Subfamilia: Iguanidae

Género: Callisaurus

Especie: C. draconoides

Callisaurus draconoides (Blainville, 1835). Especie con demografía abundante, no se conoce el tamaño poblacional censal de la población, sin embrago se estima que la población adulta sobrepasa los mil individuos. Dependiendo el territorio mexicano que ocupe, la población se encuentra bajo dos tipos de protección según la NOM-059, en categoría de Amenaza o Protección especial.

Distribución: Es nativa de México y Estados Unidos de América. Alcanza los estados de Nevada, Utah, sur de California y Arizona, mientras que en México se localiza en las costas de Baja California y en algunas islas del Golfo de California como: Espíritu Santo, Coronados, San Luis, entre otras.

Características: Alcanza una longitud de 8.6 cm. La punta del hocico es aplanada lateralmente, cuerpo delgado y extremidades posteriores más grandes que las anteriores, cola larga y plana. El cuerpo es color crema claro, vientre con barras oscuras paralelas, cola blanca con bandaje negro en la parte ventral. Habita zonas de planicies abiertas, común en dunas y arroyos. Presenta actividad diurna con mayor presencia de marzo a noviembre. Se alimenta de insectos, arañas, lagartijas de menor tamaño y, ocasionalmente, plantas. Los eventos reproductivos se efectúan en primavera y las crías nacen entre julio y diciembre.

***Crotalus ruber*.** (Víbora de cascabel)

Reino: *Animalia*
División: *Chordata*
Clase: *Reptilia*
Orden: *Squamata*
Familia: *Viperidae*
Subfamilia: *Crotalinae*
Género: *Crotalus*
Especie: *C. ruber*

Crotalus ruber. (Linnaeus 1778). Es una serpiente venenosa, vivípara, y terrestre. La especie está representada por gran cantidad de subpoblaciones El tamaño de la población adulta es desconocida, pero se estima que es alrededor de 10,000 individuos. Se reportó una baja del 20% de la población solo en California, Estados Unidos. Mientras que, en Baja California México, la especie ha reportado una baja de mayor consideración, resultando en la desaparición de la especie en ciertas áreas. No se encuentra en ninguna categoría de riesgo

Distribución: Alcanza zonas del sureste de California con mayor presencia en Baja California, a lo largo de la península.

Características: Habita zonas desérticas, matorrales costeros, chaparrales, encineras, montañas hasta los 1500 msnm. El apareamiento se produce entre febrero y abril dando a luz en agosto de entre 3 y 20 viboritas de 30 a 40 cm de longitud. Presentan escamas dorsales arregladas 29 hileras, variando de 25 a 31 y las ventrales en un rango de 185 a 206. Se alimenta de conejos ardillas, pájaros, reptiles y otras víboras. Presenta un cuerpo delgado y compacto, su cabeza es plana y se distingue notoriamente del cuello, presenta una coloración café a rojizo pardo con una fila de manchas de forma romboédrica pasa por la espalda y los laterales. La cola tiene anillos alternados a claros y oscuros, con un cascabel en la punta formada por unos estuches córneos.

Phrynosoma coronatum (Camaleón del litoral)

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*
Clase: *Reptilia*
Orden: *Squamata*
Familia: *Phrynosomatidae*
Género: *Phrynosoma*
Especie: *P. coronatum* (Blainville, 1835).

Descripción, presenta espinas fuertes a los costados de su cuerpo espalda y cabeza, puede medir hasta 10 cm excluyendo la cola, es menos redondo que otros camaleones cornudos, presenta dos manchas oscuras detrás de la cabeza, seguidas de tres bandas anchas en el cuerpo, con varias bandas pequeñas a lo largo de la cola, su color puede ser de varias tonalidades del café, con un color crema en el vientre escamoso.

De hábitos diurnos, activos todo el año, se entierran en suelos sueltos. Se alimentan principalmente de hormigas. Al parecer, se aparean entre marzo y mayo.

El camaleón cornudo del desierto, es un reptil terrestre pequeño, con piel rugosa y con espinas en el cuerpo, el cual puede ser encontrado en el norte de la península de Baja california sur de California hasta el Valle de Sacramento EE.UU., es ampliamente divergente presenta seis subespecies (Hilton 2010), en su relativamente reducido rango de distribución, como mecanismo de defensa puede disparar pequeños chorros de sangre por los ojos.

Uta stansburiana

Reino: *Animalia*
División: *Chordata*
Clase: *Reptilia*
Orden: *Squamata*
Familia: *Phrynosomatidae*
Género: *Uta*
Especie: *Uta stansburiana.*

Este lagarto es generalmente pardusco, los varones carecen de líneas laterales y tienen manchas minúsculas dorsales color azul y una mancha oscura visible detrás de la axila. Las hembras tienen líneas laterales marrones oscuras y carecen a menudo de la mancha oscura. Hay también variación de color relacionado con el hábitat. Se alimentan de insectos, arañas, escorpiones, ácaros, moscas, hormigas y orugas.

AVES

Amphispiza belli (Zacatonero de artemisa)

Reino: *Animalia*

Filo: *Chordata*

Clase: *Aves*

Orden: *Passeriformes*

Familia: *Emberizidae*

Género: *Amphispiza*

Especie: *A. belli* (Cassin, 850).

Es una especie de ave parcialmente migratoria que habita en zonas semiáridas del oeste de América del Norte, desde Canadá hasta el norte de México. Es un gorrión de 13 a 15 cm de longitud del pico a la cola. No presenta dimorfismo sexual. Es grisáceo, pero puede ser más o menos oscuro, dependiendo la población. En general, se diferencia por las mejillas oscuras bordeadas con claro y por una mancha oscura en el centro del pecho. Adicionalmente, las partes ventrales son más claras, con manchas en los costados del pecho, y un patrón listado de pardo en tonos claros y oscuros en espalda y alas encontramos. La cola es parda oscura. Se encuentra en arbustos de áreas áridas y en chaparrales, principalmente asociado a *Artemisia*, pero también a *Adenostoma fasciculatum* y en comunidades halófilas de *Atriplex*.

Corvus corax.

(Cuervo común)

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Aves*

Orden: *Passeriformes*

Familia: *Corvidae*

Género: *Corvus*

Especie: *C. corax*

Corvus corax (linneus 1758). Especie que alcanza gran dimensión, semejante a la de un halcón. De distribución amplia que abarca todos los hemisferios. No se encuentra bajo ninguna categoría de riesgo.

Distribución: Gracias a la adaptación rápida que presenta la especie ante diversos climas, la distribución se extiende por toda la zona Holoártica, desde el Ártico y hábitats moderados de Norteamérica y de Europa hasta los desiertos del África Septentrional, y las islas del Pacífico. En las islas británicas, es más grande en Escocia, el norte de Inglaterra y el oeste Irlanda.

Características: Es omnívoro y oportunista, es residente común, mide de 52 a 69 cm de longitud, y su peso varía de 670 a 1700 g., con un promedio de vida de 10 a 15 años, son monógamos, presenta una envergadura de 115 a 160cm, con cuello bastante grueso e iris color marrón, pico fuerte negro y ligeramente curvado, el plumaje es generalmente negro, pero posee reflejos iridiscentes púrpuras y azulados; su reproducción, comienza con los rituales de emparejamiento, alcanzan su madurez sexual a los 2 ó 3 años en adelante, tienden a anidar juntos durante toda su vida generalmente en el mismo lugar. Las hembras ponen de 3 a 7 huevos de color verde pálido manchados con marrón, a finales de febrero, solo la hembra incuba por un periodo de 18 a 21 días, los juveniles abandonan el nido de los 35 a 42. Habita todo tipo de ecosistemas, y en la Península de Baja California, así como en la Reserva de los Cirios, su incidencia es frecuente.

Buteo jamaicensis.

(gavilán colirrojo o aguililla cola roja).

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Aves*

Orden: *Accipitriformes*

Familia: *Accipitridae*

Género: *Buteo*

Especie*:* *Buteo jamaicensis*

Buteo jamaicensis (Gmelin, 1788). Especie de amplia distribución, enlistada en el CITES categoría II.

Distribución: Gran distribución a lo largo de distintos países, tales como: Anguilla; Barbuda; Bahamas; Barbados; Belice; Canadá; Islas Caimán, Costa Rica; Cuba; República Dominicana; El Salvador; Guatemala; Haiti; Honduras; Jamaica; Martinique; México; Montserrat; Nicaragua; Panamá; Puerto Rico; Saint Barthélemy; Reino Unido, Estados Unidos, entre otros. Está protegido por Cites Apéndice II y en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de Protección especial.

Características: El halcón cola roja, presenta una longitud de 48 a 65 cm, con una envergadura de 122cm, machos y hembras son similares en apariencia, pero las hembras son 25% más grandes que los machos, esta clase de dimorfismo sexual es común en las aves de presa; pesa entre 795 a 1,224 g., presenta una coloración café claro a café oscuro, el color bajo sus alas es más claro que el resto del cuerpo, presentando bandas oscuras, las piernas y las patas son amarillas con la cola café rojizo; los inmaduros son similares a los adultos pero presentan ojos amarillo grisáceos, ya como adultos toman el color de café oscuro; su madurez sexual la alcanzan a los tres años de edad. Construye sus nidos en árboles o partes altas, el cual usan por varios años; la puesta es de 1 a 5 huevos en el mes de abril, con un periodo de incubación de 28 a 35 días, ambos padres monógamos los incuban, se alternan para buscar comida, al nacer son altriciales, los polluelos se independizan totalmente a los 112 a 116 aprox. (Preston y Beana 1993). Habita un amplio rango de altitudes con áreas abiertas, en pastizales, desiertos, chaparrales, bosques de coníferas. Bosque caducifolio, bosques tropicales, áreas agrícolas y zonas urbanas (Preston y Beane 1993). Puede vivir hasta 21 años, es migratorio, territorial y de hábitos diurnos.

Callipepla californica (Codorniz)

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Aves*

Orden: *Galliformes*

Familia: *Odontophoridae*

Género: *Callipepla*

Especie: *C. californica.*

Callipepla californica (Shaw, 1798). Especie de distribución nativa a la costa Noroeste del continente americano. Caracterizada por el plumaje de la cabeza, conformado por 6 plumas que cuelgan en forma de gota hacia la parte frontal de cuerpo. No presenta algún estado de protección ante la ley.

Distribución: distribución nativa proveniente de Canadá, México y Estados Unidos. Según The IUCN Red List of Threatened Species en el 2016, reporta que la demografía poblacional está en aumento. Se introdujo a países como Chile, Columbia Británica, Argentina, Australia y Nueva Zelanda.

Características: También conocida como codorniz de california, es un ave altamente sociable, forma bandada hasta de 200 individuos, son de tamaño mediano. El macho tiene una longitud de 25 a 26 cm; ala plegada 105 a 114 mm; cola 85 a 100 mm ; pico 14 a 17 mm; tarso de 29 a 33 m; peso 130 a 160 g., colores; con la frente amarillo paja, corona café, separada de la frente por dos líneas negra y blanca con un copete de plumas negras (de 7 a 8), anchas dobladas hacia adelante; garganta y cuello negro bordeado por una línea ancha blanca hasta las auriculares; la nuca con pequeñas plumas blanquecinas bordeadas de negro; dorso, supracaudales y coberturas gris tierra, pecho gris; abdomen con plumas amarillas bordeadas de negro. Centro del abdomen con plumas rufas bordeadas de negro; flancos gris tierra con líneas longitudinales blancas; subcaudales café claro con línea centra parda oscura; alas redondeadas. Primarias gris tierra, secundarias gris tierra con finos bordes blanquecinos, la rabadilla y la cola gris café. Pico negro y patas grisáceas. La hembra más pequeña y de color más café; cabeza café sin el negro y blanco del macho, con copete negro más corto y delgado; plumas del abdomen amarillo pálido, son característicos los baños de tierra que efectúan estas aves. Después de las lluvias de invierno los vínculos de las bandadas se debilitan y las aves comienzan a formar parejas, las que se separan del grupo y comienzan a formar sus nidos en el suelo, los cuales se ocultan entre el zacate, hierbas, y matorrales densos y bajos que las protejan que por lo general son difíciles de encontrar; ponen de 9 a 17 huevos, de color blanco cremoso con lunares café pálido, que miden entre 24 x 32 mm. La incubación dura 21 días, producen una nidada al año por pareja, los pollos se integran a los grupos a las 2.5 semanas, cuando ya pueden hacer vuelos en conjunto.

Geococcyx californicus (Correcaminos)

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Aves*

Orden: *Cuculiformes*

Familia*:* *Cuculidae*

Subfamilia: *Neomorphinae*

Género: *Geococcyx*

Especie: *G. californianus*

*Geococcyx californicus (*Wagler 1831). Especie que no presenta una protección específica ante la ley, de distribución en todos desiertos y zonas semi-áridas del país del Norte de México.

Distribución: Nativo de Estados Unidos, México y América Central

Características: Presenta una longitud de 52 a 62 cm donde la mitad es cola; con una envergadura de 43 a 61 cm; y un peso de 221 a 538; los adultos presentan una cresta tupida de plumas café en la cabeza, presenta 4 dedos en cada pata, con cola larga y negra; alas cortas y redondeadas, presentan patas largas y fuertes; la parte superior del dorso es café con rayas negras y manchas rosas; el cuello y el pecho son blancos o café pálido con rayas café oscuras; el vientre es blanco; Presenta un parche de piel naranja y azul detrás de cada ojo, el azul es reemplazado por blanco en machos adultos, el naranja cubierto por plumas. Construye sus nidos en cardones o en arbustos densos; ponen de 3 a 6 huevos por nidada siendo el periodo de incubación de 20 días y 18 de crianza, ocasionalmente llegan a tener una segunda nidada por año. Se caracteriza por caminar rápidamente y volar tramos muy cortos. Se alimenta de insectos, frutos silvestres, semillas, pequeños reptiles, arañas, escorpiones, pequeños pájaros y sus huevos, pueden cazar en pareja víboras grandes.

Calypte costae (colibrí de costa).

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Aves*

Orden: *Apodiformes*

Familia: *Trochilidae*

Género: Calypte

Especie: *C. costae.* (bourcier 1839).

Segunda especie de colibrí más pequeño de Norteamérica, con amplia distribución y con una demografía estable. Se tiene catalogada en riesgo por el Cites en el apéndice II. Presenta dimorfismo sexual en cuanto a la coloración

Es nativo de Estados Unidos, México y Canadá. Común en las matorrales y zonas áridas de la Península de Baja California, especie no migrante el adulto maduro alcanza una longitud de 7.6 a 8.9 mm; el macho presenta una coloración verde en el dorso y flancos y un negro en las alas y cola y parches blancos bajo la garganta y la cola; se distingue por tener una capa color púrpura metálica brillante en las plumas de la garganta continuando hasta por detrás de la cabeza. La hembra no es tan distinta al macho, presenta una coloración verde grisácea en el cuerpo, con blanco en las partes bajas; el iris del ojo es café oscuro a

negro, así como las patas y piernas; la construcción de sus nidos es con fibras de plantas y recubierta con liquen, y son ubicados en los troncos de las yucas o en las horquetas de los árboles los cuales construyen de 4 a 5 días de uno a dos metros del suelo, con 3 a 5 cm de diámetro por 2 a 4 cm de altura; la hembra pone dos huevos de color blanco que incuba por un periodo de 15 a 18 días, los pollos abandonan el nido de 20 a 23 días alcanzando la madurez sexual al año (Mallette 1990, Baltosser 1996). Se alimentan del néctar de las flores e insectos pequeños; pueden bajar su metabolismo en los periodos de noches frías. Presentan un periodo de vida de seis años. Polinizan a varias plantas y cactus del desierto (Baltosser 1996).

MAMIFEROS

Lepus californicus *(Liebre de california).*

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Lagomorpha*

Familia: *Leporidae*

Género: *Lepus*

Especie: *L. californicus.*

Lepus californicus (Gray, 1837) Especie con amplia distribución en el continente americano, puede habitar diversos ecosistemas. Pese a la fragmentación del hábitat en el que reside, la población soporte la cacería comercial y deportiva. No se encuentra bajo el estatus de protección ante la ley.

Distribución: Abarca todo Estados Unidos y México, con mayor incidencia en suelo mexicano en estados como: Guanajuato, San Luís Potosí, Tamaulipas, Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Coahuila y la Península de Baja California.

Características: Son liebres grandes con el dorso color café y las partes inferiores amarillentas; la parte posterior de la punta de las orejas y las orillas de estas negras; las orejas más largas que la pata trasera; cola relativamente larga, negra arriba y café amarillento abajo, con una notable franja negra en el dorso de la cola; Medidas: cabeza y cuerpo de 450 a 500 mm; cola de 75 a 95 mm; oreja de 99 mm a 109 mm; peso 1,500 gramos; fórmula dentaria: l 2/1, C 0/0, PM 3/2, M 3/3=28. Su hábitat preferido es el desierto extendiéndose hasta los bosques abiertos de encino-pino donde el pasto es abundante. Las liebres no

construyen madrigueras. Las liebres paren de 2 a 4 hijos en cada parto y tienen varios al año, pudiendo parir hasta 15 crías al año (Flux y Angerman, 1990), ya que el periodo de gestación es de solamente 6 semanas y los jóvenes son destetados poco después de su nacimiento, los hijuelos nacen en un nido o depresión en el suelo o bajo los árboles, bajo una maleza densa o pastizal protector y la madre los cubre con una envoltura de pelo arrancado de su propia piel. Son de hábitos crepusculares, ya que son activas durante las primeras horas del día y al anochecer. Su régimen alimenticio varía estacionalmente; en época de secas se basa en hierbas y en época de lluvias en pastos y corteza de arbustos. Son individuos solitarios, se reúnen únicamente en época de celo. Es una especie abundante que no se encuentra amenazada.

Sylvilagus audubonii (conejo del desierto).

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Lagomorpha*

Familia: *Leporidae*

Género: *Sylvilagus*

Especie: *S. audubonii*

Sylvilagus audubonii (Baird, 1858). Especie demográficamente estable y abundante, presenta estrategias de colonización sumamente efectivas. Se encuentra en distintos tipos de hábitats. No presenta algún tipo de protección ante la ley.

Distribución: Es nativa de Canadá México y Estados Unidos de América. Ha sido introducida a diversos estados de Estados Unidos, presentando éxito de adaptación.

Características: Este conejo cola de algodón. Tiene un color pardo claro, las patas posteriores son largas, delgadas y no poseen un pelaje denso; las orejas son de medianas ligeramente puntiagudas y con poco pelo en la parte externa (Chapman y Wilmer, 1978), y con pelo esparcido en la superficie interior; la cola es pequeña, presenta un color oscuro en la parte dorsal y blanco por en la parte ventral. A diferencia de otros conejos silvestres la bula timpánica está muy desarrollada y el proceso supraorbital del cráneo es prominente. La gestación es aproximadamente de un mes y nacen en cada parto de 4 a 6 crías sí las condiciones de disponibilidad de alimento una hembra puede tener de 4 a 5 partos por año. Se encuentran principalmente en áreas con cobertura arbustiva densa, en desiertos y en pastizales áridos abiertos. La

dieta varía según la temporada. Las gramíneas constituyen una gran parte de su dieta. Sin embargo, los conejos pueden alimentarse con otras especies de plantas, como hojas, hierbas y matorrales como el rosal silvestre y moras. Se distribuye en todo el noroeste y norte del país, hasta la mesa central. Habita los bosques de piñón, encino, zonas arbustivas semi-áridas y desérticas, que constituyen sus refugios naturales (Chapman y Wilmer, 1978). Desarrolla su mayor actividad al amanecer y en las primeras horas de la noche y a cualquier hora del día donde abundan arbustos y hierbas (Ceballos y Galindo, 1984). No se encuentra en ninguna categoría.

Ammospermophilus leucurus

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Rodentia*

Familia: *Sciuridae*

Género: *Ammospermophilus*

Especie: *A. leucurus*

Ammospermophilus leucurus (Merriam, 1889). Especie con distribución abundante, se considera una de las ardillas más comunes. Presenta mayor incidencia en zonas áridas.

Distribución: Es nativa de México, con mayores avistamientos en la península de Baja California, y en Estados Unidos en los estados de Arizona, California, Colorado Idaho, Nevada, Oregón.

Características: Ardilla pequeña, su longitud total es de 195 a 250 mm; tiene la cola corta con una línea media blanca en la cola tanto dorsal como centralmente con solo una franja negra subterminal; orejas pequeñas y redondeadas; el color del pelaje híspido y ralo y puede ser grisáceo, café o canela variando a una coloración más blanquecina en el invierno y colores más brillantes en el verano; la nariz, cabeza y patas combinan el café-canela y ventralmente varía de blanco a crema; presenta dos líneas laterales blancas cremosas a los costados desde los hombros hasta la cadera la cola es blanca amarillenta en la parte posterior y ventralmente con los bordes y la punta negros. El cráneo tiende a ser alargado y aplanado dorsalmente, con las bulas auditivas bien desarrolladas; en general los machos son más grandes que las hembras (Howell 1938, Huffmeister 1986, Belk y Smith 1991, Yensen y Valdés-Alarcón 1999), medidas; de 19 a 24 cm de longitud total, peso; de 85 a 156 g, viven en madrigueras que construyen en la tierra u oquedades naturales en las rocas, su periodo reproductivo es de marzo a junio con una alta de nacimientos en abril y un periodo de gestación de 26 días; la camada dará de 5 a 12 crías, las hembras

pueden presentar hasta dos camadas por año, en años muy lluviosos y abunda la comida, (Grinnel y Dixon 1918, Bradley 1967), viven el pequeños grupos familiares. Tiene adaptaciones especiales para vivir en ambientes desérticos extremosos, la especie no hiberna y tiene actividad durante todo el año (Yensen y Valdés-Alarcón 1999), disminuyen más su actividad durante el invierno que en periodo cálidos del año, su alimentación consiste principalmente en plantas, semillas, insectos, y vertebrados, se les conoce como "juancitos" o jergos, esta especie no tiene ningún problema de conservación.

Peromyscus maniculatus. *(ratón ciervo)*

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Rodentia*

Familia: *Cricetidae*

Género*:* *Peromyscus*

Especie: *P .maniculatus*

Peromyscus maniculatus (Wagner, 1845) mamífero menor con distribución abundante, se caracteriza por presentar números poblacionales grandes. Presenta buena adaptación en diversos ecosistemas.

Distribución: Es nativa de México, Canadá y Estados Unidos

Características: Es un ratón mediano se caracterizan por su cola muy peluda, proporcionalmente más corta que el cuerpo y la cabeza, presenta coloración castaño grisáceo dorsalmente y blanco en la parte ventral, la parte oscura dorsal restringida a una banda estrecha que cubre solamente la línea vertebral, la parte dorsal del cuerpo y los laterales son de coloración castaño amarillento, siendo la región media dorsal un poco más oscura, la parte ventral y las patas son blancas, la región orbital y la base de la barba son negras; las orejas son blancuzcas con mechones de pelos blanquizcos en la base (Alvarez-Castañeda, y Cortez-Calva 1999). La cabeza es amplia y aplanada; los nasales son largos y angostos, con rostro corto y delgado; las bulas auditivas son muy pequeñas. Es una especie con mucha plasticidad lo que le ha permitido colonizar una amplia variedad de ambientes, por lo que la mayoría de los nacimientos tienen una correlación positiva con la productividad vegetal (Kirkland y Layne, 2006). Presenta un sistema de apareamiento polígamo, su estructura social le permite tolerar individuos de ambos sexos, existiendo una competencia en temporada de apareamiento esto de octubre a marzo, las hembras son poliéstricas con ciclos estrales de cinco días, exhiben un estropost-parto y pueden quedar preñadas después del parto (Baker 1983), no existe un dimorfismo sexual definido. El periodo de gestación es de 30 días; el número

de crías por camada es muy variable con intervalos de 1 a 8 crías con un promedio de cinco; las crías son altriciales, con un crecimiento rápido (Baker 1983). Habita principalmente las llanuras con vegetación de matorral xerófilo y suelos tanto rocosos como arenosos, es una especie que se beneficia con las actividades humanas, ya que las poblaciones más altas se registran en los poblados o sitios con alteraciones en la vegetación principalmente en zonas de actividad agrícola, la especie no se encuentra incluida dentro de la lista de especies protegidas.

Chaetodipus rudinoris. *(ratón de bolsillo de Baja)*

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Rodentia*

Familia*:* *Heteroyidae*

Género: *Chaetodipus*

Especie*:* *C. rudinoris*

*Chaetodipus rudinoris (*Elliot, *1903)*. Especie con distribución delimitada al Noroeste de México y Sur de Estados Unidos. No se considera que la población presente algún tipo de protección especial, sin embargo, se consideró que, en Isla Monserrat, en el Golfo de California se encontraba en peligro de extinción

Distribución: Es nativa de México, en la Península de Baja California y en la parte más sureña de Estados Unidos, en el estado de California. Se tiene registro de esta especie en algunas islas del Golfo de California.

Características: Esta especie es de las más grandes en la región, presenta una longitud en adultos mayor a los 200 mm, y con una longitud de la pata trasera de 26 mm; la cola es más larga que la longitud del cuerpo y la cabeza, presenta los pelos dorales en forma de cresta que generalmente son pardo oscuro; el pelaje es sedoso (Huey 1964). Presenta muy pocos pelos largos que sobresalen de las caderas (cerdas) y estos son muy delgados por lo que no se toman en cuenta para la descripción de la especie; presenta orejas grandes mayores de 9 mm la coloración dorsal tiende a ser color pardo grisáceo con los costados más claros, el vientre es blancuzco; la región ventral de las patas anteriores es blanca amarillenta y de las posteriores blanca grisácea (Elliot 1903). Cabeza grande y robusta, la parte mastoidea de las bulas auditivas es moderadamente abultada, los nasales

son muy alargados al igual que los incisivos superiores. Esta especie cambio su periodo reproductivo en épocas favorables de precipitación pluvial al presentarse alta disponibilidad de alimento, presentando dos periodos de actividad el primero a inicios del año y el otro posterior a la época de lluvias entre agosto y octubre (Cortés-Calva 1997), presentan un periodo de gestación no mayor de 30 días (Jones 1993) con un promedio de crías por camada de 3.5 (Paulson 1988). El hábitat preferido se encuentra principalmente en áreas con suelos de tipo aluvial, en donde las rocas se encuentran esparcidas y en los ecotonos entre las laderas rocosas y las planicies desérticas (Bateman 1967, Rosensweig y Winakur 1969, Wondollek 1978).

Chaetodipus spinatus (Ratón de abazones).

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Rodentia*

Familia: *Heteromydae*

Género: *Chaetodipus*

Especie*:* *C. spinatus*

Chaetodipus spinatus (*Merriam,* 1889) Especie con distribución delimitada al Noroeste de México y Sur de Estados Unidos. Gracias a la preferencia por ocupar zonas agrícolas, la especie se ha mantenido estable. Sin embargo, las poblaciones isleñas presentan depredación significativa y, en algunas de estas islas como en Las Coronados, enfrentan programas de erradicación. La especie no presenta ni un tipo de cuidado especial ante la ley.

Distribución: Es nativa de México, en la península de Baja California, algunas islas del Golfo de California y en algunos estados de Estados Unidos, como en Arizona, California y Nevada.

Características: Especie de tamaño mediano a grande, presenta medidas de longitud total de 164 a 225 mm; tiene una cola larga y crestada, bicolor, pardo dorsalmente y blanco ventralmente, presenta orejas pequeñas; el pelaje es espinoso, con largas y prominentes cerdas que abundan en las caderas y generalmente se extienden por los costados hasta la región de los hombros, usualmente no presenta línea lateral, pero en ocasiones puede estar finamente marcada; la parte dorsal es de coloración gris parda entremezclada, con los pelos basalmente de color plomizo y claros en lapartesubterminal y ocasionalmente las puntas negras; los lados de la región orbital generalmente son más claros; no hay

contraste en coloración entre el dorso y los laterales (Patton y Alvarez-Castañeda 1999). La cabeza (cráneo) es comparativamente aplanada dorsalmente, la bula auditiva es relativamente pequeña. Es una especie polígama, regularmente de hábitos solitarios, aunque en época de apareamiento los machos compiten por las hembras (Genoways y Brown 1993), al igual que los miembros de esta familia presenta una plasticidad en su patrón de reproducción que se relaciona con la temporada de lluvias (Randal 1983). Presenta dos camadas al año de 4 a 6 crías, paren crías altriciales y el periodo de apareamiento se presenta de abril a junio y de agosto a octubre, con un periodo de gestación no mayor de 30 días (Jones 1993). Esta especie se encuentra típicamente asociada a sitios rocosos, suelos pedregosos, en las pendientes de los desiertos a alturas bajas y a los matorrales xerófitos.

Neotoma bryanti (Rata desértica)

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Rodentia*

Familia: *Cricetidae*

Subfamilia*:* *Neotominae*

Género: *Neotoma*

Especie*:* *N. bryanti*

Neotoma bryanti (Merriam, 1887) Especie abundante dentro del continente, en cuanto a territorio insular las poblaciones han decaído debido a la deforestación del hábitat, así como a la depredación. Se detecta que la especie está en decremento, sin ser tan significativo este evento de reducción para ser considerada bajo algún cuidado de la ley.

Distribución: Es nativa de México, la Península de Baja California y algunas Islas del Golfo de California, así como de Estado.

Características: Es una rata de tamaño que alcanza una longitud promedio de 277 mm, y un peso promedio de 320 g. ojos y orejas grandes, cuerpo robusto, la coloración de los ejemplares tiene mucha variación, de amarillenta a tonos ocres y oscuros, aunque la parte del lomo la cabeza y las orejas presentan matices más oscuros, en el pecho las tonalidades son más claras que en la región dorsal; los hombros las partes laterales y la región intermedia de la cara son de color gris amarillento; la región basal del pelo es gris, excepto una pequeña región de la garganta, el interior del antebrazo las regiones pectorales e inguinales, que generalmente son blancas; las partes internas de las extremidades son de

color cremoso; las patas blancas, con la cola ligeramente bicolor; cabeza la longitud grande y bien conformada. Esta especie presenta una gran capacidad de fecundidad, con camadas de tres crías en promedio, son altriciales, se ha observado que en periodos de estrés las madres devoran a sus crías, reiniciando de nuevo su actividad sexual, que generalmente se presenta de octubre a marzo; producen una camada por año con un periodo de gestación de 33 días (Rangel y Mellink 1993). Se alimentan de semillas, brotes tiernos, cactáceas, hojas, flores y frutos. Su hábitat es el de matorral desértico, dunas costeras, salinas y zonas de agricultura de riego.

Thomomys anitae (Topo)

Reino: *Animalia*

División: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Rodentia*

Familia: *Geomydae*

Género: *Thomomys*

Especie: *T. anitae.*

Thomomys bottae (Eydoux and Gervais, 1836). Especie de roedor de pequeño a mediano tamaño, caracterizado por formar túneles subterráneos. No se encuentra reportada bajo ningún tipo de cuidado especial por alguna Norma Oficial nacional o internacional.

Distribución: Se encuentra con mayor incidencia en la parte suroeste de Estados Unidos y en la Península de Baja California en el territorio mexicano.

Características: Los topos de esta especie son moderadamente pequeños con una longitud total de 173 a 250 mm; son de cabeza grande, ancha y con un cuerpo robusto; las orejas son muy pequeñas y los ojos reducidos la especie exhibe un alto nivel de variación geográfica reconocible en coloración del pelaje, talla corporal tamaño y forma de cráneo (Smith 1998), la coloración del pelaje varía de muy clara hasta muy oscuro, incluso negra, ventralmente tiende a ser más clara que el resto del color del cuerpo (Hall 1981). Existe un marcado dimorfismo sexual siendo los machos de una talla mayor al de las hembras; la cabeza presenta un cráneo generalmente pequeño, robusto y ancho delgado en la región occipital, el rostro es alargado con los bordes exteriores paralelos en todo lo largo. Son individuos polígamos presentan una plasticidad reproductiva, que se puede mantener a lo largo de todo el año siempre y cuando haya disponibilidad de alimento (Patton y Smith 1990), las camadas tienen en promedio 5 crías, presentan un periodo de gestación de 19 a 21 días paren crías altriciales,

pero presentan un desarrollo rápido. Los nacimientos se observan de marzo a junio, solamente entre el 15 y 20% de las crías sobrevive a la temporada de cría del próximo año (Jones y Baxter 2004). La especie presenta una amplia distribución y se le asocia con diferentes tipos de vegetación, reside principalmente en zonas abiertas con suelos blandos y en partes bajas y medias de los cerros con suelos aptos para construir su sistema de túneles y madrigueras. La vida máxima es menor de tres años para las hembras y hasta dos años para los machos; prácticamente el 50% de las poblaciones son renovadas cada año (Patton 1999). Esta especie se puede considerar de las más oportunistas en la zona.

En la zona del proyecto solo se tuvo el registro de *Geococcyx californianus* (correcaminos norteño), así como registro por medio de excretas de *Lepus californicus (Liebre de california)* y *Sylvilagus audubonii* (conejo del desierto), además de especies ganaderas como *Bos primigenius Taurus* (vaca común), que comúnmente se observa pastoreando en la zona (foto 5).

Foto 5. Registro de la presencia de especies como a) *Lepus californicus* (Liebre de california) y *Sylvilagus audubonii* (conejo del desierto) y b) *Bos primigenius taurus* (vaca común), por medio de excretas.

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 km^2 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). Los poblados más cercanos a la zona del proyecto son: La Misión (920 habitantes), Punta Piedra (13 habitantes) y La Salina (12 habitantes) (INEGI, 2010).

- **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 km^2; para 1995 lo fue de 6.0 hab/km^2. 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.

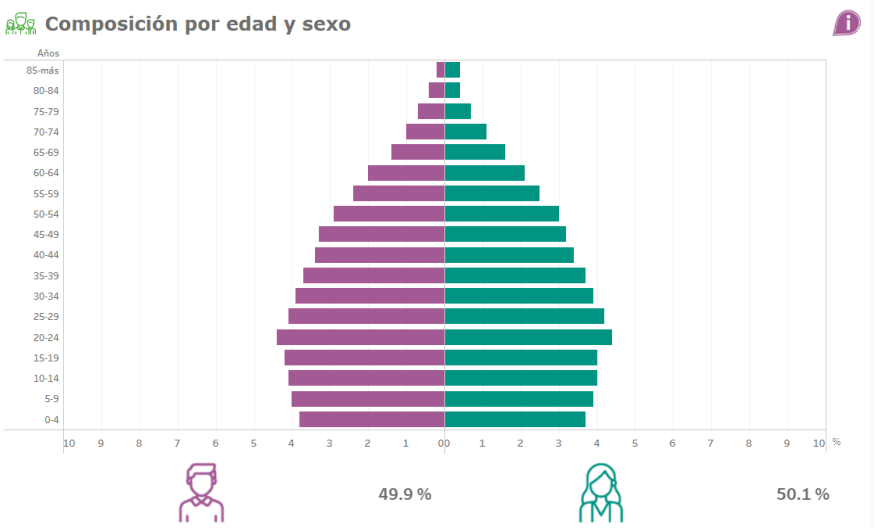


Figura 28. Estructura por edades de la población del municipio de Ensenada. Fuente: INEGI, 2020.

De acuerdo con datos del censo de INEGI realizado en 2010, las localidades cercanas al sitio del proyecto presentan la siguiente estructura poblacional.

Localidad	Hombres	Mujeres	Total
La Misión	475	445	920
Punta Piedra	5	8	13
La Salina	6	6	12

- **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 nacidos 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 Conteo 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

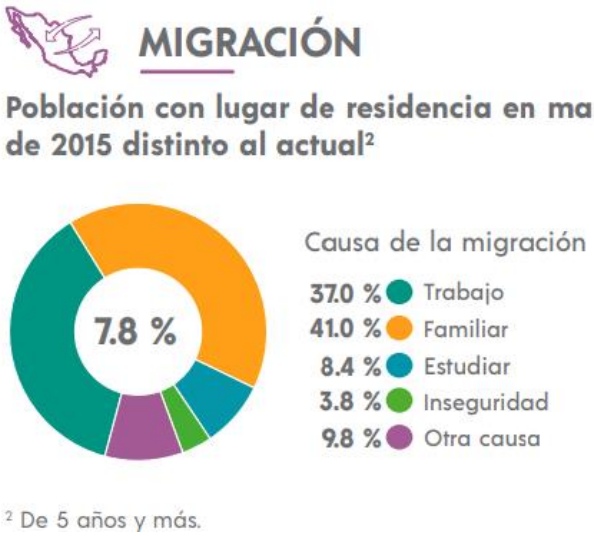


Figura 29. Principales causas de la migración en el municipio de Ensenada

- **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%.

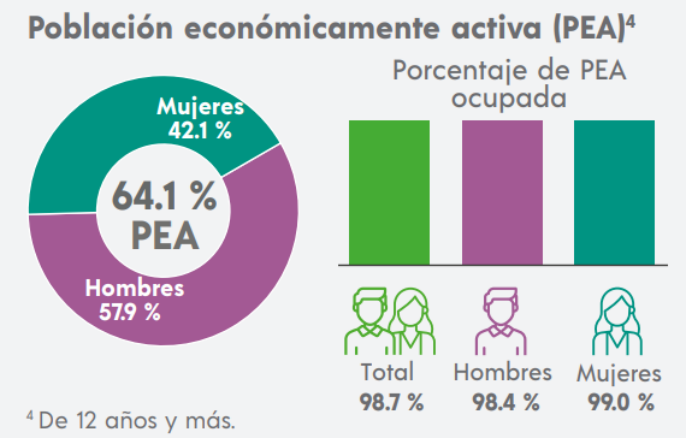


Figura 30. Principales causas de la migración en el municipio de Ensenada

- **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%.

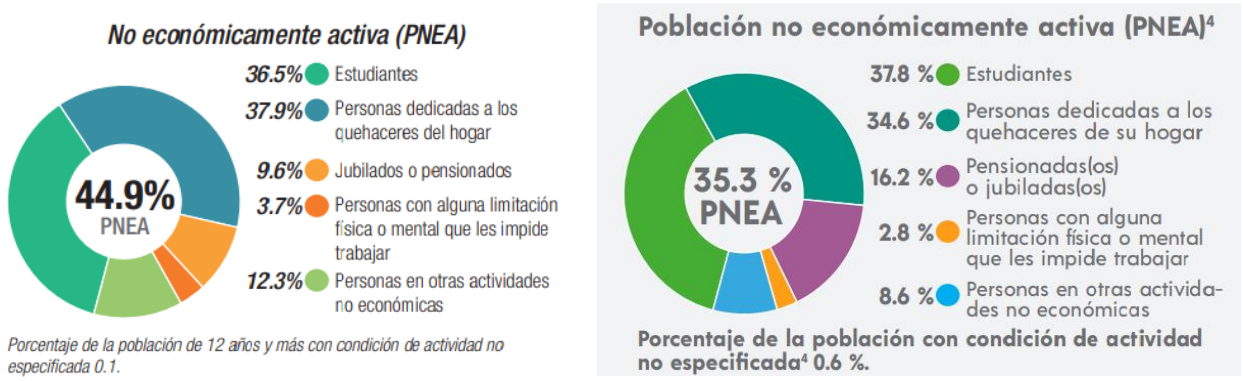


Figura 31. Evolución de la población no económicamente activa del municipio de Ensenada en el censo 2010 (izquierda) y 2020 (derecha).

- **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.2.2.4 Paisaje

Análisis del paisaje.

El paisaje se define como el estudio de las interrelaciones físico - biológicas que gobiernan las diferentes unidades especiales de una zona o región. Dicho en otras palabras, es una parte del

espacio sobre la superficie terrestre, la cual consiste de un complejo de sistemas formado por el medio físico (suelo, agua, aire), el medio biológico (plantas y animales), los seres humanos y por una fisionomía particular que en conjunto constituyen una entidad reconocible.

Criterios para describir el paisaje.

Fragilidad del paisaje

Corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. Factores que la contribuyen:

- Pendiente del terreno
- Vegetación local
- Fauna local
- Singularidad del paisaje
- Accesibilidad

Vulnerabilidad del paisaje

La vulnerabilidad se mide en función de la capacidad del paisaje para absorber los impactos provocados por las actividades humanas y está en función de los factores:

- La vegetación nativa
- La fauna nativa
- Las condiciones hidrogeológicas
- La ubicación del área

Visibilidad del paisaje

Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, se utilizan datos topográficos como altitud, orientación, pendiente, entre otros. La visibilidad puede evaluarse calculando la cuenca visual, la cual engloba todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. Pueden determinarse zonas homogéneas del punto de vista de la visibilidad, como tomando en cuenta la morfología, la cubierta vegetal y la espacialidad del paisaje.

Estética del paisaje

La estética del paisaje es uno de los aspectos que presentan más dificultad para su interpretación y medición, ya que depende de ello, las condiciones intrínsecas, cognitivas y culturales, del o los observadores, generalmente se aplican instancias de grupos para definir la estética del paisaje.

Calidad del paisaje

La calidad del paisaje está en función de los distintos factores enumerados anteriormente y se define mediante el siguiente algoritmo:

$$Cp = f(F + VU + VI + E)$$

Donde:

Cp= calidad del paisaje

F= fragilidad del paisaje

VU= vulnerabilidad del paisaje *E*= estética del paisaje

VI= visibilidad del paisaje

Metodología

Se establecieron 10 puntos de observación en sitios dentro del polígono propuesto para el desarrollo del proyecto (ver Puntos de observación) debido a que, aun cuando se encontraron estratos diferenciados en la zona de estudio, cada uno de estos, visiblemente son homogéneos, desde donde se obtuvieron las fotografías al nivel de piso con el objetivo de caracterizar los elementos o rasgos actuales.

Tabla XXXVI. Coordenadas de las estaciones de observación de paisaje

Punto de observación	Estación de Flora	Coordenadas (utm)	
		X (mE)	Y (mN)
PO1	E2	511,670	3,547,695
PO2	E4	511,778	3,547,572
PO3	E7	512,098	3,547,694
PO4	E12	511,840	3,547,805
PO5	E13	512,125	3,548,000
PO6	E16	512,324	3,547,602
PO7	E19	512,331	3,547,818
PO8	E22	512,434	3,548,022
PO9	E24	512,550	3,547,687
PO10	E26	512,630	3,547,866

Figura 32. Puntos de observación de paisaje dentro del sitio del proyecto.

Evaluación

Se analizaron los criterios particulares de evaluación de la calidad del paisaje en los alrededores del sitio de estudio. Posteriormente se identificaron los posibles cambios que ocurrirían como resultado de la construcción y operación de cada elemento del desarrollo residencial en cuestión.

1. Fragilidad del paisaje

Pendiente del terreno: de manera general se presenta una pendiente homogénea dentro del sitio del proyecto. La topografía de la zona de estudio corresponde a una planicie costera sin pendientes pronunciadas. De lo anterior, se asume una menor irregularidad que propiciaría menor fragilidad del paisaje, ya que aun cuando presenta diferentes estratos de vegetación, ninguno de éstos presenta una diversidad significativa.

- Vegetación local: la vegetación del sitio del proyecto se ve que ha sido impactada para uso del terreno como campos de cultivo, sin embargo, actualmente se observa que ha sucedido una sucesión dotando la zona con vegetación secundaria nativa en un estado de conservación medio en cuanto a intervención antrópica. Sin embargo, de acuerdo con los estudios florísticos realizados de la vegetación presente en la zona, se muestra una baja abundancia y diversidad, por lo que se puede interpretar que existe una menor fragilidad del paisaje.
- Fauna local: debido a la ubicación (a un costado de la carretera) y naturaleza del sitio propuesto para el proyecto (colindante con zonas habitadas) el polígono del proyecto presenta poca presencia de fauna nativa, encontrado solo registros ocasionales de especies acostumbradas a la presencia antrópica, así como especies ganaderas.
- Singularidad del paisaje: se distingue una unidad homogénea en los diferentes estratos que componen la zona de interés (planicie baja donde podemos observar arbustos de un tamaño medio y en mayor número, planicie alta donde se ubica arbustos de menor tamaño y en menor número, y un escurrimiento donde se distribuye flora preferentemente ripiara, con arbustos de mayor tamaño, así como una zona impactada por una construcción antigua y en su zona más alta, una pendiente que sube hasta la zona de meseta) todos estos en un estado de conservación medio en cuanto a la intervención antropogénica. Asimismo, se distinguen caminos y veredas. Esta particularidad de presentar un paisaje singular implica una menor fragilidad del mismo.
- Accesibilidad: la zona del proyecto es altamente accesible pues se encuentra a un costado de la carretera Federal Transpeninsular no. 1 aproximadamente en el kilómetro 72. Además de existir un camino vecinal entre ambos predios.

2. Vulnerabilidad del paisaje

- La vegetación nativa: (ver fragilidad del paisaje)
- La fauna nativa: (ver fragilidad del paisaje)
- Las condiciones hidrogeológicas: el sitio del proyecto se localiza dentro de la cuenca hidrológica 1C. Rio Tijuana-Arroyo De Maneadero, subcuenca 1CB. Ensenada, esta cuenca hidrológica cubre una superficie de 971 km^2, que representa cerca del 1.3% del territorio estatal y se clasifica como zona de disponibilidad 1.

3. Visibilidad del paisaje

- Cuenca visual: dentro del área de estudio se presentan un escurrimiento que se interrumpen en las partes bajas del predio 1 a un poco más de 300 metros de la línea de costa, por la carretera Federal Transpeninsular No. 1. En este escurrimiento predomina vegetación arbustiva de mayor tamaño y en mejor estado de conservación, con una amplia adaptación a bajos niveles de precipitación y altas temperaturas.

4. Estética del paisaje

- Áreas naturales y parques: el sitio propuesto para el proyecto no se encuentra dentro de ningún Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre.
- Elementos urbanos únicos como edificios con valor histórico, arquitectónico o cultural: no hay en la zona de estudio.
- Sitios para el disfrute del paisaje: en la zona este, particularmente en las zonas altas del terreno por el paisaje.

Tabla XXXVII. Identificación de impactos y determinación cualitativa de la calidad del paisaje.

Criterio	Escala Nominal	PO1		PO2		PO3		PO4		PO5		PO6		PO7		PO8		PO9		PO10	
		A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
1. Fragilidad del paisaje																					
Pendiente (topografía irregular)	Alta- Media - Baja	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	M	M	M	A	A	A	A
Vegetación local	Presente - Ausente	P	A	P	P	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A
Singularidad del paisaje	Alta- Media - Baja	B	B	M	B	B	B	M	B	B	B	B	B	M	B	M	B	M	M	M	M
Accesibilidad	Alta- Media - Baja	A	A	M	A	A	A	M	A	A	A	A	A	M	A	M	M	M	M	M	M
2. Vulnerabilidad del paisaje																					
Vegetación nativa	Presente - Ausente	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A
Fauna nativa	Presente - Ausente	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A
Condiciones hidrogeológicas	Presente - Ausente	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
3. Visibilidad del paisaje																					
Cuenca visual	Alta- Media - Baja	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Zonas homogéneas	Presente - Ausente	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4. Estética del paisaje																					
Áreas naturales, parques	Presente - Ausente	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Elementos urbanos únicos	Presente - Ausente	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Sitio de disfrute	Presente - Ausente	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

PO: Puntos de observación
A: Antes de la construcción del proyecto.
D: Después de la construcción del proyecto

Descripción del Análisis.

El paisaje del sitio del proyecto se puede dividir en dos; en el predio 1se observa un paisaje homogéneo con escasos cambios y baja pendiente donde es evidente que la zona ha sido impactada antrópicamente, sin embargo, muestra cierta recuperación evidenciada en una composición predominante de pastizal y herbáceas anuales; su estructura vegetal es regular y precaria, ya que no presenta arbustos nativos de importancia ecológica, y los pocos elementos arbóreos que se encuentran presentes están distribuidos sólo en una franja muy puntual del terreno; mientras que el predio 2 muestra un paisaje con mayor grado de conservación, la flora que en el se encuentra es de rasgos nativos de la región y en buen estado de conservación, la pendiente es mayor y a excepción de unas zonas impactadas y otras con evidencia de incendios, la intervención antrópica se ve disminuida en esta zona.

- De acuerdo con el análisis realizado, se establece que dentro del sitio propuesto para el desarrollo del proyecto se presentará una fragilidad de media a baja del paisaje, ya que el cambio en la topografía no varía notablemente de un sitio al otro, hasta los últimos 20 m del perfil (hacia el este de la zona del proyecto) donde la pendiente se vuelve más abrupta. Aunado a que la mayor parte de la topografía se conservará ya que resulta conveniente para el inmobiliario.
- La vegetación se presenta naturalmente con una diversidad media de especies en la región oeste de la zona del proyecto la cual se observa en estado de estrés hídrico e impactada antropogénicamente. Esto puede mejorar con la introducción de especies nativas en etapas posteriores que serán empleadas en áreas verdes y en asociación con otras especies en jardines del proyecto. Mientras que donde se presenta con mayor diversidad y abundancia se buscará rescatar algunas especies para su posterior reubicación en las áreas verdes del inmobiliario.
- La vegetación natural del área del proyecto se verá afectada principalmente por la preparación y construcción de las diferentes obras y actividades ligadas al proyecto. Lo anterior debido a que se ocupará el suelo para la instalación de los elementos del proyecto y las diversas obras de apoyo, lo cual demandará la remoción total o parcial de la vegetación en los sitios de impacto.
- El rescate de especies susceptibles, aún y cuando no sean consideradas como especies bajo protección, serán reubicadas en un área específica de resguardo temporal, donde se procurará su sobrevivencia. Posteriormente serán usadas como parte de la reforestación en áreas verdes y jardineras del proyecto.

- El elemento que podría provocar un mayor grado de fragilidad es la franja central de vegetación (PO2), ya que es la vegetación en mejor estado de conservación.
- Particularmente, en el análisis de la vulnerabilidad del paisaje, se puede concluir que se buscará conservar la vegetación nativa en las zonas destinadas para esto, lo que propicia la presencia de especies faunísticas dentro del área. Sin embargo, en la etapa posterior de construcción y operación del desarrollo residencial la abundancia de especies florísticas será reducida, aunque no significativamente, tratando de mejorar la diversidad al contemplarse como parte integral del proyecto zonificaciones de áreas verdes y jardines. Por su parte la fauna será sometida a un mayor estrés por la pérdida de hábitat cuyo efecto negativo podrá ser compensado indirectamente con la zonificación de áreas verdes dentro del proyecto.
- Las condiciones hidrogeológicas permanecen estables actualmente, por lo que de acuerdo al diseño arquitectónico se pretende respetar los escurrimientos naturales, evitando bloqueos dentro del sitio propuesto para el desarrollo del proyecto, e inclusive a nivel del sistema ambiental.
- Existirá una transformación en el paisaje, pasando de ser un terreno sin uso aparente a uno con gran actividad antropogénica.

Puntos de observación para el estudio de medio perceptual.

PO 1. Vista al noroeste del predio 1 en el estrato 1

PO 2. Vista al noreste del predio 1, se aprecia el estrato 2

Foto 6. Diferentes paisajes encontrados en el predio del proyecto

PO 3. Vista al suroeste del predio 1 donde se muestra la parte centro del estrato 1

PO 4. Vista al suroeste del predio 1 donde se muestra la parte norte del estrato 1

PO 5. Vista al este del predio 1 donde se muestra la parte noroeste del estrato 3

PO 6. Vista al sur del predio 2 donde se muestra la parte suroeste del estrato 3

PO 7. Vista al noreste del predio 2 donde se muestra la parte centro del estrato 3

PO 8. Vista al oeste del predio 2 donde se muestra la parte noreste del estrato 3

Foto 7. Diferentes paisajes encontrados en el predio del proyecto

PO 9. Vista al oeste del predio 2 donde se muestra la parte central del estrato 5

PO 10. Vista al este del predio 2 donde se muestra la parte sur del estrato 5

Foto 8. Diferentes paisajes encontrados en el predio del proyecto

IV.3 Servicios ambientales que pudieran ponerse en riego 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.

El predio 1 muestra un paisaje relativamente homogéneo con vegetación nativa secundaria en un estado de conservación medio. En este predio se observa claramente el impacto antropogénico por la actividad agrícola de la zona, denotando atributos como caminos, cambios en la forma del suelo y estructuras de construcción. Mientras que el predio 2 presenta vegetación nativa en buen estado de conservación, sin embargo, al encontrarse en estrés por los incendios naturales que se dan en la región, las plantas de esta zona son jóvenes y de tamaño pequeño.

En los ecosistemas áridos mantiene en estrés a las especies de flora presente observándose no solo por su diversidad media sino por la presencia de hojas caducifolias en las plantas preferentemente arbustivas que, si bien representa una adaptación al medio, no es el mejor estado fisiológico en el que se encuentran, y por consecuencia la calidad de los servicios ambientales es reducida.

En la zona del proyecto el cambio de uso de suelo requiere de la remoción total de la cubierta vegetal existente en el sitio del proyecto, y aunque se pretende realizar en etapas acorde con el avance de construcción de la infraestructura, esto traerá como consecuencia que algunos de los servicios ambientales dejaran de proveerse de manera continua, en la forma que ocurre en la actualidad, sin que esto signifique que se pongan en riesgo, o se modifiquen de manera permanente, dejen de funcionar, o se pongan en riesgo estos servicios ambientales. Este es un ecosistema, matorral rosetófilo costero, presta numerosos servicios ambientales tales como: proteger otros ecosistemas de las fuerzas de la naturaleza (vientos intensos). Por sus características propias. exhiben una serie de gradientes relacionados con los factores ambientales que se presentan en cada una de sus zonas, en algunas zonas se pueden observar las coberturas vegetales abiertas compuestas de herbáceas y arbustos bajos, que con el tiempo se van transformando en pastizales con algunos arbustos. Se considera que estos matorrales pueden crecer en tal medida que se desarrolle manchones de vegetación y de comunidades de plantas más complejas, siendo aquí donde recae la importancia de este tipo de hábitats, pioneras en la zona costera.

Regulación Climática.

El clima se puede definir, como el conjunto de fenómenos meteorológicos, que caracterizan el estado de la atmosfera, en un punto de la superficie terrestre, el clima es entonces, el estado más frecuente de la atmosfera en un lugar determinado. Las causas que hacen variar a los elementos del clima de un lugar a otro y de una estación a otra, son conocidas como factores climáticos.

- Latitud (distancia angular del ecuador).
- Altitud (altura sobre el nivel del mar).
- Relieve (configuración superficial de la tierra).
- Distribución de la vegetación.
- Corrientes marinas.

Estos factores actúan con diferentes intensidades y, en combinaciones distintas, sobre los elementos, haciéndolos variar de una forma heterogénea, originando diferentes tipos de climas, ambientes y distribución en el mundo.

Los organismos de la superficie terrestre o cerca de ella, están sumergidos en un medio ambiente de radiación, que consta de la radiación solar, y de la radiación térmica de onda larga, que fluye de las superficies vecina, ambas constituyen el medio climático (temperatura, evaporación de agua, movimientos del aire y agua, etc.)

Solamente una pequeña porción de la radiación solar puede convertirse en energía, mediante la fotosíntesis, para poder proporcionar energía a los componentes bióticos del ecosistema. La variación de la corriente total de la radiación, tanto en las diferentes capas del ecosistema, como de una estación a otra, o de un lugar a otro, en la superficie de la tierra, puede ser enorme, concordando la distribución de organismos con ello, teniendo particularidades especificas cada comunidad.

En el Estado de Baja California predominan los climas secos semicálidos y cálidos. En este tipo de climas el factor principal que controla la vegetación no es la temperatura, sino la sequedad. Aquí la aridez no solamente se relaciona con las precipitaciones sino también con las pérdidas de agua del suelo por evaporación.

La precipitación de esta región es considerada como escasa y muy irregular. El balance entre la precipitación y la evaporación es siempre deficitario. La sequedad del aire es extrema, la humedad relativa es muy baja (<20%). Sumado a los efectos de viento que soplan predominantemente en dirección al este efectúa un sitio muy erosivo.

Considerando las dimensiones del proyecto, que son del orden de 46-87-93.1Ha propuestas para cambio de uso de suelo, debido a que se considera que es un área relativamente pequeña y que las actividades propuestas, como las actividades de desmonte de vegetación para las construcciones, no son elementos que pudieran realizar afectaciones o modificaciones sobre el clima de la región, por tal motivo, no se pondrá en riesgo este servicio ambiental tan importante.

Conservación de los Ciclos Hidrológicos.

El proyecto se ubica en la región hidrológica RH1, en la cuenca (C) Río Tijuana – Arroyo de Maneadero, subcuenca Ensenada la cual tiene una superficie total de 971 km^2 y le corresponden arroyos de poca importancia.

La obra propuesta tiene una fracción para desmonte de 46-87-93.1 Ha, representando un porcentaje menor del 0.005% de la superficie total de la RH1, para entender los causales de afectación al ciclo hidrológico, la vegetación favorece la absorción y retención de agua por parte de las plantas aportando al acuífero, ahora bien, se desconoce el porcentaje de aporte, sin embargo, cabe señalar que la abundancia en el terreno no es significativa, aun cuando el terreno proyectado es dimensionalmente grande, esto se debe por la baja abundancia y cobertura presente de vegetación en el sitio, debido a los factores climáticos que lo caracterizan principalmente por (altitudes bajas, relieves de planicie y bajos lomeríos y vientos predominantes) que afectan directamente sobre la flora independientemente de su adaptación biológica. Entendiendo la importancia de pérdida de cobertura vegetal, se compensa significativamente considerando no solo aumentar la abundancia, sino su diversidad mediante la zonificación de áreas verdes con especies nativas propias del ecosistema.

Dentro del terreno se encuentran escurrimientos intermitentes discontinuos formados entre las laderas de lomeríos que deben respetarse con una obra adecuada de conducción. Por lo que se concluye que no se amenaza la hidrología superficial por lo que la conservación de los ciclos hidrológicos a nivel subcuenca, cuenca, o región hidrológica son realistas, y no sólo por la dimensión del proyecto comparada a la gran extensión que abarca la RH-1. Respecto, a la afectación de hidrología subterránea, es reconocida que la condición de los acuíferos, en la mayoría de la región, están sobreexplotados por lo que la demanda del recurso hídrico se compensa en gran medida con el desarrollo de la planta de aguas residuales, por tanto, no existen elementos que indiquen un riesgo de afectación o modificación de los ciclos hidrológicos que pongan en riesgo este servicio ambiental.

Fijación de Nitrógeno.

El nitrógeno es uno de los elementos más comunes en la vida de todos los organismos. La principal función es dar origen a las proteínas y a los ácidos nucleicos, tales como el DNA. El estado más abundante en el que encontramos al nitrógeno es en forma gaseosa, que se encuentra contenido en

el aire que nos rodea. En este estado no puede ser aprovechado por la mayoría de los animales ni de las plantas, por consiguiente, el nitrógeno debe ser transformado en otra molécula que pueda ser aprovechado. Existen diversos caminos para realizar dicha transformación, tales como:

a) Relámpagos, al caer el relámpago, este transforma el estado gaseoso del nitrógeno en nitrato, el cual ya puede ser absorbido por las plantas.
b) Fijación de nitrógeno, aquí las bacterias juegan un papel importante, sobre todo aquellas que habitan en las raíces de las comunidades vegetales (en particular de las leguminosas), ya que transforman el estado gaseoso del nitrógeno en amonio (compuesto que ayuda a fertilizar a las plantas) y este a su vez, al entrar en contacto con el suelo, puede ser transformado en nitrato y así ser asimilado por las plantas.
c) Materia orgánica en descomposición, parte del microbiota que ocupa el suelo (los llamados nitrificantes) que se encarga de la descomposición de la materia orgánica carente de vida que cae en el suelo, liberando nitrógeno en forma de amonio. Oxidan el nitrógeno amoniacal, transformándolo primero en nitritos y después nitratos, que reaccionan con los iones alcalinos del suelo. Las principales bacterias fijadoras de nitrógeno son *Azotobacter*, *Clostridium*, *Rhizobium*, que bien se ha mencionado, las encontramos en las raíces de las leguminosas.

Con base en los puntos anteriores, se concluye que la fijación de nitrógeno como servicio ambiental, no se pondrá en riesgo, ya que, si bien las principales fijadoras corresponden a las leguminosas mismas que no se encuentran del proyecto, el aporte de fijación que ofrecen algunas plantas arbustivas, se balanceará con aquellas que sean conservadas dentro del proyecto y en las áreas verdes. Asimismo, no habrá acumulación excesiva de materia orgánica en el suelo que pudiera aumentar de manera considerable los niveles de nitrógeno, ocasionando una alteración en los compuestos nutricionales del suelo; esto podría favorecer algunas especies vegetales de la zona, sobre todo de la familia de las cactáceas, las cuales no presentan éxito en la sobrevivencia en suelos con alta concentración de nitrógeno.

CITA: The nitrogen cycle, Stein, Lisa Y. et al. Current Biology, Volume 26, Issue 3, R94 – R98

Captura de Carbono.

Al hablar de la captura de carbón, se hace referencia a una de las muchas funciones ecológicas de valor indirecto que provee el ecosistema. Los mecanismos que llevan a cabo la captura de carbono parten de una fase del ciclo del carbono presente en la naturaleza: la captura por parte de la

vegetación. Con el fin de construir un modelo adecuado para predecir la cantidad de carbono que será capturado por los ecosistemas, las tasas de crecimiento vegetal deben ser conocidas para obtener su equivalencia en carbón. Los cambios de uso de suelo, sus patrones y tendencias deben ser establecidos para identificar el costo ambiental producido. Sin embargo, los bosques y sumideros terrestres de carbón son los principales ecosistemas que se encargan de la captura de carbono a nivel nacional, dejando a los matorrales en último lugar en cuanto a la captura de carbono. Una manera de realizar una aproximación a la perdida en la captura de carbono por la remoción de la vegetación en el sitio del proyecto sería empleando el factor del carbono almacenado por hectárea en la vegetación por ecosistema, en forma de dióxido de carbono, que para el matorral rosetófilo y la vegetación semiárida es de 80 TCO2e/Ha (Vega, 2008). Considerando las 46-87-93.1 hectáreas que se desmontarán en el proyecto, la pérdida en el servicio ambiental de captura de carbono como efecto de la remoción de la vegetación en el sitio del proyecto sería de 3,754.26 toneladas de CO_2. Sin embargo, este valor podrá estar muy sobrevalorado en virtud debido a la baja aportación que el matorral rosetófilo presenta por hectárea, así como a los desmontes que se han realizado en la zona propuesta para el proyecto.

El proyecto propuesto no contempla en ninguna de sus etapas la fijación de carbono, por lo que no se pondrá en riesgo ni tampoco se afectará este servicio ambiental.

Degradación de Desechos Orgánicos.

El predio 1 presenta una comunidad vegetal conformada por especies de vegetación secundaria y de tipo matorral rosetófilo costero con poco grado de perturbación, mostrando una particular calidad paisajística, con aparente “buen estado” de vegetación natural; así mismo el área propuesta no alberga ecosistemas frágiles. Al considerarse a la degradación de la materia orgánica en forma natural, es un proceso que se verá controlado conforme al avance del proyecto, cuyo material podría puede ser aprovechada como composta para enriquecer el suelo que generalmente es salino, de esta manera se podría reintegrar como sustrato en áreas verdes y en algunas partes del terreno donde sea necesario y así este servicio ambiental no se verá afectado significativamente.

Formación del Suelo.

El suelo es el medio natural donde crecen las plantas, considerado como un cuerpo natural compuesto por capas de minerales y materia orgánica. La formación del suelo está sujeta a cinco factores: 1) Materia parental, 2) Clima, 3) Relieve, 4) Organismos y 5) Tiempo. Como resultado de esto, se generan gran diversidad de tipos de suelos, diferenciados por las características de la

materia que lo conforma, tales características suelen ser la textura, estructura, consistencia, color, perfiles químicos y biológicos, entre otras. Las propiedades por volumen del suelo en seco expuesto al aire, contiene del 45 al 50% de material mineral, aproximadamente 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, solida, liquida 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 fisicoquímico 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, el desarrollo del proyecto no alterará negativamente ya que los factores de formación del suelo en el sitio, considerando que se caracteriza naturalmente por presentarse en un ecosistema no solo árido, sino poco relieve (a excepción de la zona más alta) con presencia de

vientos predominantes que favorecen la erosión eólica, sumado a la baja de precipitación y cobertura vegetal.

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 vegetal o los restos vegetales presentes en el suelo, la estructura del suelo en la capa superficial y la permeabilidad del subsuelo.

La erosión se presenta comúnmente en tres formas:

- Agua. - Erosión por arrastre de sedimentos (hídrica). Se manifiesta mediante las altas precipitaciones y grades escorrentías en épocas de lluvia o en suelos totalmente desprovistos de vegetación, sujetos a cualquier tipo de precipitación pluvial.
- Viento. - Erosión por transporte del aire (eólica). Se manifiesta por el humedecimiento y secado, provocando grietas, así como por el transporte de materiales del suelo en el aire a grandes distancias.
- Temperatura. - Erosión o transformación por desprendimiento (exfoliación). Se manifiesta debido a la contracción y expansión diferencial que tienen los minerales, los cuales algunos de ellos transmiten más fácilmente la temperatura a otros; esto permite que sobre la superficie de las rocas se formen hojas concéntricas de la superficie hacia el centro de la roca, provocando el descascaramiento.

Como se ha mencionado, en el sitio naturalmente se presenta erosión eólica en particular en el terreno cerca de la costa, reflejándose significativamente en la baja cobertura arbustiva y demás características ambientales antes expuestas, por lo que el desarrollo del proyecto no incrementará estos efectos erosivos, sino se prevé la posibilidad de amortiguar los vientos predominantes a través de las barreras físicas que se formarán por el levantamiento de muros procedentes de la infraestructura inmobiliaria. De esta manera, los suelos presentes, el control y defensa contra la erosión en el sitio, se hace posible a través del buen uso del suelo evitando el arrastre de materiales del suelo; este servicio ambiental es también de gran importancia para la conservación y restauración del suelo, mitigando efectos negativos al mismo, no poniéndose en riesgo este servicio ambiental dentro de la región.

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 es transportado a los órganos receptores femeninos de la misma flor (alogamia) 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-fertiles, 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 simultanea 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.

Entendiendo los diferentes procesos y agentes de polinización, en la superficie propuesta para el proyecto no se considera afecte este servicio significativamente, principalmente porque en el sitio se presenta una abundancia baja de vegetación. Sin embargo, si se espera compensar este servicio con el mantenimiento y conservación de áreas verdes y jardines de especies de flora nativas. Por consiguiente, este servicio ambiental no será removido, alterado o modificado por la obra a realizar, ni a nivel de cuenca, ni de 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, se limita el aporte de retención e infiltración del recurso, sin embargo, tomando en cuenta las particularidades del terreno no resulta significante la afectación de este servicio, no solo por el bajo aporte que proviene de las precipitaciones, sino, por la baja cobertura que naturalmente del sitio.
b) *La modulación o regulación climática.* Las oscilaciones diurnas y nocturnas persisten por mayor tiempo en áreas provistas con vegetación. En visión de un escenario en el que se ocasiona la perdida de cobertura de vegetación significativa este servicio resulta afectado, se deduce se incremente relativamente la perdida rápida de humedad, sumado al incremento de 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 diversidad, sin embargo, los servicios ambientales que ofrece el área del proyecto, representado por una comunidad preferentemente de especies arbustivas poseen gran cantidad de carbono, aunque el aporte no es significativo, ya que la

vegetación no es abundante en relación con la superficie. Su contabilización permite tener una referencia formal para conocer la dimensión de la perdida respecto al servicio que proporciona en este ecosistema.

d) *El paisaje y la recreación.* Estos elementos forman, sin lugar a dudas, 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 lotes que rodean el predio que están sin modificar.

A continuación, se presenta un extracto de la información de los Servicios Ambientales de la cuenca Río Tijuana – Arroyo de Maneadero, subcuenca Ensenada, empleando como referencia su ámbito territorial.

Para obtener el valor económico de la cuenca Ensenada, se tomaron en cuenta criterios como el ingreso de las familias, la derrama económica de sectores como la pesca, la agricultura, la ganadería, la minería, la venta de productos marinos, así como actividades turísticas. Igualmente se contempló la valoración del agua y se realizó el cálculo del valor de protección de suelo y cuencas. Adicionalmente se realizaron cálculos para determinar la captura de carbono, el paisaje y el valor de existencia.

Todo esto con el fin de obtener el valor económico total anual de la cuenca, encontrando que este asciende a $34,118´015,026 pesos. Con esta base, el estudio sugiere que el valor económico por hectárea es de $38,153 pesos.

Valor económico total de la Cuenca Ensenada

Para el cálculo del Valor Económico Total de la Cuenca, se consideró tanto la superficie como la captura de carbono por tipo de vegetación en la cuenca. Dicha cuenca se compone de 894,242 Ha, de las cuales 46-87-93.1 Ha corresponden al área donde se pretende realizar el proyecto, representando un valor inferior al 0.005% de superficie de la Cuenca, zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

El resultado indica que el Valor Económico Total de la Cuenca Arroyo Escopeta- Cañón San Fernando, es de $34,118´015,026 pesos con un valor por hectárea de $38,153 pesos. De tal manera que de la superficie de la cuenca que se encuentra dentro del área de estudio, correspondería un valor estimando de $7,887,058.74 pesos.

Valor Económico Total de la Biodiversidad (VETB)

El cálculo de la biodiversidad tiene como objetivo la valoración económica en términos monetarios de bienes y servicios ambientales o de los servicios ecosistémicos.

El Valor Económico Total de la Biodiversidad (VETB) se define como el Valor de Uso (VU) más el Valor de No Uso (VNU) (de Alba, 1998).

VETB = VU + VNU

A su vez el Valor de Uso (VU) es igual al Valor de Uso Directo (VUD) más el Valor de Uso Indirecto (VUIN) más el Valor de Opción (VO) y el Valor de No Uso es igual al Valor de Existencia (VE) y Valor de Herencia (VH).

$$VU = VUD + VUIN + VO$$

$$VNU = VE + VH$$

Valor de uso:

Valor de uso directo: son los productos de consumo (alimentos, madera, pastoreo) o servicios directos (ecoturismo, actividades recreativas).

Valor de uso indirecto: Beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de un ecosistema (recarga de acuíferos, regeneración de suelos).

Valor de opción: Uso potenciales de recurso para su utilización futura directa o indirecta.

Valores de no uso:

Valor de herencia: Valor de legar los beneficios del recurso a futuras generaciones.

Valor de existencia: valor de un bien ambiental porque existe.

Definición del cálculo de servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistemas son aquellos beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas y pueden ser de dos tipos:

Beneficios directos: Son la producción de provisiones (agua y alimentos) o la regulación de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y la salinización, pestes y enfermedades.

Beneficios indirectos: Estos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema que genera los servicios directos, como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica; el ciclo de nutrientes; la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos. Los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales, como los valores estéticos, espirituales y culturales.

Para el caso de valor de uso indirecto se consideró la captura de carbono por métodos indirectos, dado que ya existe un mercado internacional de "bonos de carbono", así como otro método indirecto para costos evitados para valorar el servicio ambiental de protección de cuencas. Los servicios ecosistémicos se agruparon en las siguientes categorías:

a) Servicios hidrológicos
b) Captura de carbono
c) Producción de oxígeno
d) Conservación de la biodiversidad
e) Paisaje
f) Conservación del suelo

Demografía de la cuenca y localidades de la cuenca

Tabla XXXVIII. Dinámica poblacional del CPE en el periodo 1970 a 2020.

Área	Censo 1970	Censo 1990	Conteo 1995	Censo 2000	Conteo 2005	Censo 2010	Conteo 2014	Censo 2020
Ensenada	77,687	169,687	192,550	224,080	298,874	466,814	511,772	443,807

Fuente: IMIP (2009) con datos del INEGI. 1IX Censo de Población y Vivienda 1970, 2XI Censo General de Población y Vivienda 1990, 4XII Censo General de Población y Vivienda 2000, y 3 Conteo de Población y Vivienda 1995, 5 Conteo de Población y Vivienda 2005 y Conteo de Población y Vivienda 2010.

Actividades Económicas

Las actividades económicas que se desarrollan en esta área van desde actividades del sector terciario, secundario a primario.

Básicamente las actividades que se desarrollan son del sector terciario, además de agricultura, y ganadería. Todas estas se encuentran en un perfil bajo.

Cálculo del valor económico de la cuenca Ensenada

a) Ganadería. Es una actividad marginal y solo es para autoconsumo.
a) Agricultura y pesca. Estas actividades son de bajo perfil en la ciudad y junto con la ganadería representan el 1.75% de las unidades económicas (321).
b) Minería. La actividad minera de la región se mantiene en un perfil bajo, debido a que la mayoría de las minas presentes en la Cuenca, se encuentran inactivas desde hace muchos años. Las pocas minas que se encuentran activas son minas de materiales no metálicos, tales como minerales, piedra laja, para la realización de artesanías.
c) Consumo de agua doméstica

Cálculo de consumo de agua es de 180 litros por persona por día en la ciudad de Ensenada, Baja California.

El cálculo de consumo de agua doméstica se consideró el número de hogares, considerando que Ensenada cuenta con 35,219,141 hogares con un promedio de 3.6 habitantes por vivienda (INEGI, 2021) y que cada persona consume 180 litros de agua por día.

El consumo de agua doméstica en el centro urbano de Ensenada es de:

- Litros consumidos por segundo: 264,143.56
- Litros consumidos por hora: 950,916,807
- Litros consumidos al día: 22,822,003,368
- Litros consumidos anuales: 8,330,031,229,320.

Valor de uso indirecto.

Valoración de agua de manera indirecta por preferencias reveladas

La superficie donde se realizará el proyecto está inserta en la Región Hidrológica Baja California Noroeste Número 1 (RH-1). En esta RH-1 los arroyos drenan a los valles que descargan pequeños escurrimientos al Océano Pacífico. La hidrología superficial de la cuenca contiene diferentes cauces de arroyos, disminuidos en sus escurrimientos debido a una prolongada sequía que afecta al estado. En el acuífero Ensenada se encuentra un arroyo de poca importancia (arroyo San Antonio) sin embargo también se encuentra cerca de la cuenca La Misión donde desemboca el arroyo La Misión. Este último arroyo constituye una depresión topográfica estrecha que se extiende en una dirección E-W, hasta desembocar perpendicularmente en el Océano Pacífico. Sus laderas son acantiladas y en general presentan una topografía abrupta; sus principales tributarios son los arroyos de La Zorra y Agua Escondida, los cuales se unen por la margen derecha.

La precipitación de esta región es considerada como escasa y muy irregular. La precipitación promedio anual es de 266.5 mm con régimen de lluvia invernal. El balance entre la precipitación y la evaporación es siempre deficitario, con una evaporación media anual que varía entre 1,100 y 1,580 mm. La sequedad del aire es extrema, la humedad relativa es muy baja (<20%).

Tomando los datos anteriores se calculó de manera indirecta la cantidad de precipitación por kilómetro cuadrado en el área del proyecto con una tasa de evaporación del 18%.

La cantidad precipitada en la cuenca proporciona servicios ambientales para toda la biodiversidad que ahí existe así que se estimó un precio promedio de 21 pesos por metro cubico (se calculó con

el promedio de la tarifa fija de consumo doméstico que se cobra en el municipio de Ensenada, 2020).

Cálculo por captura de carbono.

Cálculo hecho con base al tipo de vegetación, superficie en el acuífero Ensenada, y estimación de carbono por el tipo de vegetación, precios internacionales del carbono, costo de captura de carbono de la Cuenca.

La vegetación que se considera para la captura de carbono es el Matorral Xerófilo, la cual es la vegetación representativa de la zona del proyecto.

Tipo de vegetación para estimar la captura de carbono en la cuenca hidrológica Río Tijuana – Arroyo de Maneadero, subcuenca Ensenada.

Tipo de vegetación	Hectáreas	%
Matorral xerófilo	97,100	100

Aproximación de la captura según el tipo de vegetación en la Cuenca.

Captura de carbono.

Tipo de vegetación	Carbono Total		Carbono Neto	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Matorral xerófilo	256	428	140	214

Fuente. Masera y Ordoñez, 1997.

La captura neta de carbono para el matorral xerófilo se calculó en 13,594,000 ton. como mínimo y 20,779,400 ton. como máximo; mientras que la captura de carbono total se calculó en 24,857,600 ton mínimo y 41,558,800 máximo.

Partiendo de las cantidades de captura total y neta de carbono, por cada tipo de vegetación se multiplico por los precios internacionales.

El valor de captura total de carbono en el matorral xerófilo, se estima en aproximadamente 6,191 millones de euros. El valor de la captura neta de carbono en el matorral xerófilo se calcula en un máximo de 1,257 millones de euros. La conversión del tipo de cambio de euros se calculó con un tipo de cambio promedio de 24.8 pesos por euro para el año en curso. El valor por captura total de carbono como máximo asciende a $1,030,658,240 pesos mexicanos y la captura neta en $515,329,120 pesos mexicanos.

Valor de la biodiversidad.

El valor de la biodiversidad se puede considerar como la importancia que aportan los recursos naturales, flora y fauna, hacia el ecosistema independientemente si estos presentan algún tipo de aprovechamiento antropogénico. El calcular el valor monetario de la biodiversidad suele ser una tarea extremadamente compleja, en la mayoría de los casos se suele subestimar debido a la falta de conocimiento del impacto que esta pueda alcanzar. Por ello, se han desarrollado diversas estrategias cuantitativas y cualitativas para realizar dicho cálculo. En el presente trabajo se reconoció el valor de la biodiversidad con base en las especies endémicas con importancia farmacéutica y de ornamentación, presentes en la Cuenca Río Tijuana – Arroyo de Maneadero, subcuenca Ensenada. En esta zona, existen plantas que se les atribuyen propiedades curativas y culinarias, mayormente utilizadas por los habitantes locales, siendo la preparación para té o aceites los más comunes. Los precios en los que se ofrece al mercado suelen ser muy variables, yendo desde $50 pesos por 30g de gordolobo para preparar té, hasta $1,800 pesos por medio kilogramo, por mencionar un ejemplo. Actualmente, la tendencia hacia la utilización de aceites esenciales para contrarrestar malestares comunes ha ido creciendo, que esto se ve reflejado en el aumento de precio y demanda de estos productos en el mercado.

A continuación, se presenta una tabla con las especies que se encuentran en la zona del proyecto, indicando el uso más común que se les da:

Tabla XXXIX. Especies vegetales encontradas en el polígono del proyecto y su uso.

Familia	Especie	Nombre común	Usos
Fabaceae	*Acmispon glaber*	Casa de indio	----
Asparagaceae	*Agave shawii*	Agave shawii	Ornamental y culinario.
Asteraceae.	*Ambrosia artemisiifolia*	Artemisa	Medicinal.
Asteraceae.	*Artemisia californica*	Romerillo	Ornamental, culinario y medicinal
Amaranthaceae	*Atriplex semibaccata*	Saladillo	Forraje y para retener el suelo con problemas de erosión
Asteraceae.	*Baccharis sarathroides*	Tecote	Medicinal
Cactaceae	*Bergerocactus emoryi*	Cirio de oro	Ornamental.
Convolvulaceae	*Calystegia macrostegia*	----	----
Rutaceae	*Cneoridium dumosum*	----	Ornamental.
Crassulaceae	*Dudleya lanceolata*	Siempre viva	Ornamental y culinario.
Poligonáceas	*Eriogonum fasciculatum*	Gordo Lobo	Medicinal y ornamental
Poligonáceas	*Eriogonum wrightii*	Alforfón	Forraje.

Familia	Especie	Nombre común	Usos
Euphorbiaceae	*Euphorbia misera*	Liga	Ornamental.
Cactaceae	*Ferocactus cylindraceus*	Biznaga	Ornamental.
Asteraceae	*Hazardia squarrosa*	Diente sierra	----
Boraginaceae	*Heliotropium curassavicum*	Yerba del sapo	----
Asteraceae	*Heterotheca grandiflora*	Hierba de seda	----
Koeberliniaceae	*Koeberlinia spinosa*	Corona de espinas	----
Cactaceae	*Opuntia ficus-indica*	Nopal	Culinario y medicinal
malváceas	*Malacothamnus fasciculatus*	Malvia	Ornamental.
Anacardiaceae	*Malosma laurina*	Lentisco	Culinario y medicinal
Rhamnaceae	*Rhamnus crocea*	Mora roja espinosa	Ornamental y culinario.
Anacardiaceae	*Rhus integrifobia*	Saladito	Ornamental, culinario y medicinal
Chenopodiaceae	*Salsola tragus L.*	Cardo ruso	----
Lamiaceae	*Salvia apiana*	Salvia blanca	Ornamental y culinario.
Lamiaceae	*Salvia clevelandi*	Mirto peninsular	Ornamental y culinario.
Simmondsiaceae	*Simmondsia chinensis*	Jojoba	Comestible, ornamental y comercial.
Solanaceae	*Solanum hindsianum*	Mariola	----

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;

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 kg m $(m^2\ mm)^{-1}$

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 (Fig.32), 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 region.

REGION	ECUACION	R^2
I	$R=1.2078P+0.002276P^2$	0.92
II	$R=3.4555P+0.006470P^2$	0.93
III	$R=3.6752P-0.001720P^2$	0.94
IV	$R=2.8559P+0.002983P^2$	0.92
I	$R=7.0458P-0.002096P^2$	0.97
VI	$R=3.4880P-0.00088P^2$	0.94
VII	$R=6.6847P+0.001680P^2$	0.9
VIII	$R=-0.0334P+0.006661P^2$	0.98
IX	$R=1.9967P+0.003270P^2$	0.98
X	$R=6.8938P+0.000442P^2$	0.95
XI	$R=3.7745P+0.004540P^2$	0.98
XII	$R=2.4619P+0.006067P^2$	0.96
XIII	$R=10.7427P-0.00108P^2$	0.97
XIV	$R=1.5005P+0.002640P^2$	0.95

Figura 33. Mapa de Isoerosividad 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 Meterológico 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 2077 para la fecha de 1981-2010. Por lo que el resultado de la aplicación de la fórmula:

$$R = 3.4555(284.6) + 0.006470(284.6)^2$$

Al realizar este cálculo para nuestro proyecto se obtuvo una Erosividad de la lluvia **R= 1,507.487 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 y la textura se puede determinar K. 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).

Debido a que el tipo de suelo que se encuentra en la zona del proyecto es principalmente feozem con textura media por lo que el valor del factor K de erosionabilidad es de 0.02 (a nivel microcuenca)

K= 0.02.

Tabla XL. 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	Pl	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	Sm	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 (Figueroa *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_f = Altura de la parte alta del terreno (97.67 msnm).

H_i = Altura de la parte baja del terreno (7.17 msnm).

L = Longitud del terreno de punto H_f a punto H_i (1,130 m).

$$S = \frac{97.67 - 7.17}{1{,}130} * 100 = 8.01\%$$

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

Tabla XLI. 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

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;

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

Obtenemos que el factor **LS= 6.07**

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.

$$E_p = R\ K\ LS$$

Tabla XLII. 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

E_p= (1,507.49) (0.02) (6.07) =183.073 ton/ha/año

Debido a que el valor de la erosión potencial para la zona del proyecto presenta un valor de 183.073 ton/ha/año, se clasifica como una erosión alta, lo cual se encuentra por encima del Mapa de Erosión

hídrica Potencial del suelo (SEMARNAT, 2002) mismo que registra una erosión 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 conjugue 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 XLIII. Valores del Factor C, de acuerdo al tipo de cobertura del suelo.

CUBIERTA VEGETAL	FACTOR C	CUBIERTA VEGETAL	FACTOR C
Arbolado denso	0.001 – 0.003	Pastizal halofilo	0.25
Arbolado Clareado	0.003 – 0.009	Pastizal inducido	0.02
Bosque de pino-encino	0.01	Pastizal natural	0.07
Chaparral	0.65	Plantas Herbáceas	0.003
Cultivos y Herbáceos	0.25	Dunas costeras	0.85
Matorral Ralo	0.013 – 0.020	Vegetación de galería	0.85
Matorral Rosetofilo Costero	0.25	Vegetación halófila	0.85

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 a la clasificación anterior y a la clasificación de INEGI en el Mapa de Uso de Suelo y Vegetación, la zona del proyecto presenta vegetación perteneciente a Matorral Rosetofilo Costero y un uso de suelo de Agricultura de temporal de cultivos anuales, ambas con un valor de C de 0.25. Bajo estos argumentos se presenta la tabla con los valores asignados a factor C, a los diferentes tipos de vegetación, así como los valores asignados a los diferentes usos de suelo:

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 varia 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 XLIV. Valores asignados al factor "P" (Winschmeier, 1978).

% Pendiente del terreno	Surcado al contorno	Ranjas de contornos	Terraceo
1 – 2	0.60	0.30	0.12
3 -8	0.50	0.25	0.10
9 – 12	0.60	0.30	0.12
13 – 16	0.70	0.35	0.14
17 – 20	0.80	0.40	0.16
21 – 25	0.90	0.46	0.18

El valor tomado para este factor corresponde a 1, para vegetación de Matorral, debido a que estas no presentan prácticas de manejo agrícola, además como también se definen el área como agrícola de cultivos anuales, se obtiene un valor asignado es de 0.60.

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.

$$E_p = R\ K\ LS\ C\ \mathrm{P}$$

Tabla XLV. Clases obtenidas para la pérdida de suelo actual en el Sistema Ambiental (SA).

EROSION	PERDIDA DE SUELO (ton/ha/año)
Nulo	0
Bajo	0 – 30
Medio	30 – 50

EROSIÓN POR TIPO DE COBERTURA VEGETAL.

Tabla XLVI. Valores de la erosión en ton/ha/año de Agrícola de Riego anual

Agrícola de Riego anual							
Factor R	Factor K	Factor LS	Factor C	Factor P	Superficie (ha)	Ton/ha/año	Ton/ha
1,507.49	0.02	6.07	0.25	0.60	16.9	27.46	464.09

Tabla XLVII. Valores de la erosión en ton/ha/año de Matorral Rosetofilo Costero

Agrícola de Matorral Rosetofilo Costero							
Factor R	Factor K	Factor LS	Factor C	Factor P	Superficie (ha)	Ton/ha/año	Ton/ha
1,507.49	0.02	6.07	0.25	1.00	30.0	45.77	1,373.05

Si comparamos los datos de erosión actual con los datos de erosión potencial registrados para México encontramos nuevamente que el sitio donde se propone el proyecto presenta un rango de erosión baja.

Tabla XLVIII. Grado de erosión del suelo conforme a la clasificación de erosión potencial en comparación con el proyecto.

Erosión	Erosión potencial (ton/ha/año)	Erosión actual (ton/ha/año)
Nula	< 5	Sin datos
Ligera	5 – 10	0 – 30
Moderada	10 – 50	30 - 50
Alta	50 – 200	Sin datos
Muy alta	> 200	Sin datos
Nula	< 5	Sin datos

Figura 34. Erosión hídrica de la zona definida por clases y expresada en ton/año

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. Buschiazzo & Silvia B. Aimar).

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 perdida de suelo por causa del viento o erosión eólica es la siguiente.

$$Ee = IAVIE \; x \; CATEX \; x \; CAUSO$$

Donde:

Ee= Erosion eólica (ton/ha/año) IAVIE = Índice de agresividad del viento

CATEX = Calificación de textura y fase física 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 Meterológico 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 = -11.61** y **IAVIE=169.72**

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 XLIX. 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 feozem con textura media por lo que el CATEX de la zona del proyecto es de 3.5.

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 L. 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 vegetación perteneciente a Matorral Rosetofilo Costero y un uso de suelo de Agricultura de temporal de cultivos anuales. por lo que le corresponde el valor de CAUSO es de 0.11 y 0.7 respectivamente.

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.

$Ee_{\,m} = 169.72\ x\ 3.5\ x\ 0.11 = 65.34$ $\qquad$ $Ee_{\,a} = 169.72\ x\ 3.5\ x\ 0.7 = 415.82$

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 tabla LIII. En donde podemos observar que la erosión eólica de la zona se encuentra en una categoría moderada para el MRC y muy alta en el

caso de la zona uso de suelo de agricultura de temporal y coincide con lo reportado por SEMARNAT (2003) donde registra valores altos de erosión eolica para la zona del proyecto.

Tabla LI. 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

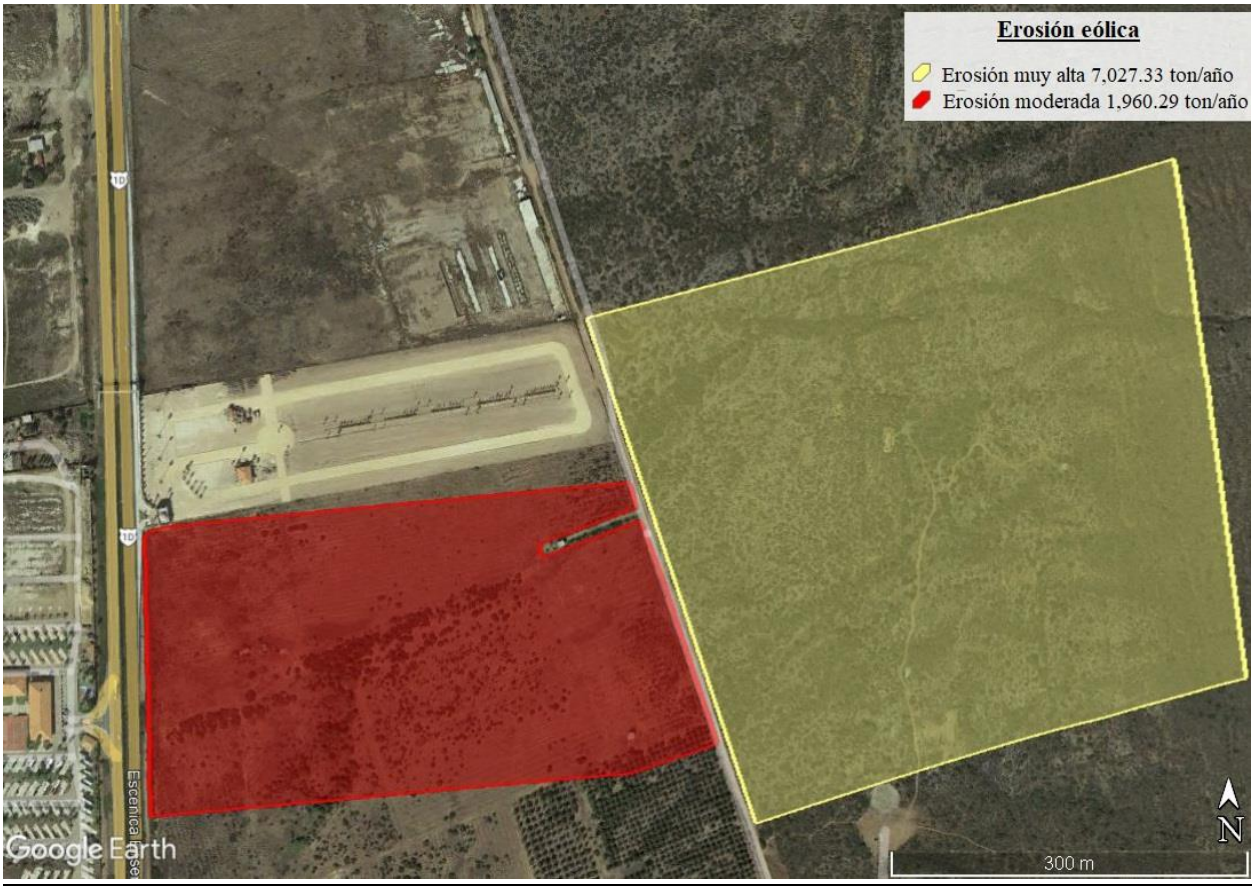


Figura 35. Erosión eólica del predio definida por clases y expresada en ton/año

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.

IV.6 Diagnóstico ambiental.

Geología

Los principales rasgos geomorfológicos identificados en la zona costera del Estado de Baja California, tomando en cuenta la topografía y la pendiente incluyen: 1) Las terrazas costeras (zonas con altitud de hasta 60 m y pendientes de 0-15 %), 2) Las laderas (áreas con pendientes mayores a 30 %), 3) Los lomeríos (elevaciones de configuración suave en sus laderas y bases, si sus pendientes se ubican entre el 8 % y el 16 % se consideran bajos y de 16 % a 30 %, altos), 4) Los valles (superficies planas de origen fluvial, con pendiente suave menor de 15 %, son porciones alargadas y planas de tierra intercaladas entre dos zonas de mayor relieve) y 5) los piamontes (terrenos inclinados que se ubican al pie de unidades de paisaje más elevadas como montañas).

A nivel de la cuenca se ubican tres unidades geomorfologicas:

- Sierras con elevaciones mayores a 250 msnm.
- Lomeríos de moderada a escasa elevación, 10 a 200 msnm.
- Planicie costera, con una pendiente menor al 1% dirigida hacia el litoral.

El área de estudio es una meseta que termina en llanura costera y está formada por suelos residuales de roca volcanosedimentaria del cuaternario. Su aprovechamiento reside en al menos lo siguiente:

Sustentabilidad Técnica: Significa que el proyecto cuente con recursos geológicos, maquinaria adecuada, energía necesaria, agua, entre otros.

Sustentabilidad Ambiental: Significa que el proyecto cuente con un correcto manejo de residuos industriales, además que cuente con planes de cierres realistas, ejecutables y que aseguren un abandono ambientalmente amigable. En este aspecto, no es menor el tema relacionado con el respeto al impacto visual, cultural y patrimonio histórico.

Sustentabilidad social: Significa que el proyecto cuente con la aprobación de la comunidad, generando encadenamientos con sus integrantes (fuentes laborales, actividades recreativas, culturales, etc.), reconociendo que la cultura y sociedad local es diferente, generándose distintas necesidades y expectativa.

Sustentabilidad Económica: Significa que el proyecto cuente con recursos financieros suficientes y que además generan utilidad y derrama económica.

Suelos.

La región geográfica seleccionada para el proyecto se caracteriza por ser una zona de suelos uniformes los suelos predominantes en la región costera se caracterizan por poseer suelos tipo Q, cuyos elementos característicos predominantes son las rocas intrusivas, volcánicas y sedimentarias. En particular, la geología en el sitio del proyecto tiene origen del cuaternario con suelos Q (re) caracterizado por rocas sedimentarias y volcanosedimentarias con suelo residual teniendo en los alrededores rocas ígneas extrusivas del terciario (basalto), 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 como en toda la región.

Hidrología.

La zona de estudio cuenta con pocos escurrimientos superficiales, los cuales solo corren escasamente en época de lluvias; las características de las áreas circundantes a estos escurrimientos no se consideran como de rareza, ya que la mayoría del tiempo están secos y sólo se reactivan en periodos de lluvia prolongada. El área de estudio se encuentra ubicada dentro en una zona de clasificación de Unidad Geohidrológica que corresponden a unidades de material no consolidado con posibilidades medias.

Vegetación y fauna.

La vegetación y fauna existente en los alrededores del área del proyecto tiene amplia representación (mesetas cubiertas con matorral rosetófilo costero). Independientemente de la abundancia y diversidad baja de la vegetación en el sitio de estudio no se identificó ninguna especie en categoría en la NOM-059-Semarnat-2010. En cuanto a la fauna, estudiando su ecología se asocian a este ecosistema diferentes grupos faunísticos al encontrar en ella sitios que garantizan su alimentación, protección y desarrollo; que además son de amplia distribución. El desarrollo del proyecto pasa necesariamente por un proceso de correcta planeación ambiental que asegure la viabilidad a largo plazo de las poblaciones y ecosistemas que serán intervenidos.

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 si bien este compuesto por estratos definidos por el tipo de vegetación, el relieve y litología, en general debido a las condiciones climatológicas se puede generalizar que resulta un paisaje relativamente homogéneo por la baja cobertura y diversidad florística.

En otras palabras, la propuesta de modificación del paisaje estaría afectando en forma poco significativa, siendo una unidad paisajística relativamente poco intervenida que visualmente afecte en cuanto a la incompatibilidad de paisaje. A esa afirmación habría que añadir que la modificación propuesta cuenta con medidas de prevención y mitigación de impactos.

Población.

Durante las etapas del proyecto se crearán empleos temporales que ofrecerán percepciones y prestaciones de ley, generando con ello la posibilidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona. El proyecto ofrecerá una oportunidad de fuente de trabajo a muchos de los habitantes locales y regionales, generando empleos directos e indirectos. Proveedores de la región serán beneficiados por la compra de combustibles, refacciones e insumos diversos, así como la contratación de servicios profesionales especializados. Estos últimos provenientes de diversas partes del país. Asimismo, se prevé que el proyecto aporte al Estado y la Federación mediante una significativa inversión de capital y contribuciones por impuestos y pago de derechos. 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 Semarnat 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 vertida en este estudio, el sistema ambiental se encuentra categorizado en buen estado y por consecuencia buena calidad de los servicios ambientales. El cambio de uso de suelo requiere de la remoción del 100% del total de la cubierta vegetal existente en el sitio del predio, y aunque se pretende realizar en etapas acorde con el avance de la construcción, esto traerá como consecuencia que algunos de los servicios ambientales dejarán de proveerse en la forma que ocurre en la actualidad, sin que esto signifique que se pongan en riesgo, se modifiquen, dejen de funcionar, o se pongan en riesgo estos servicios ambientales.

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.

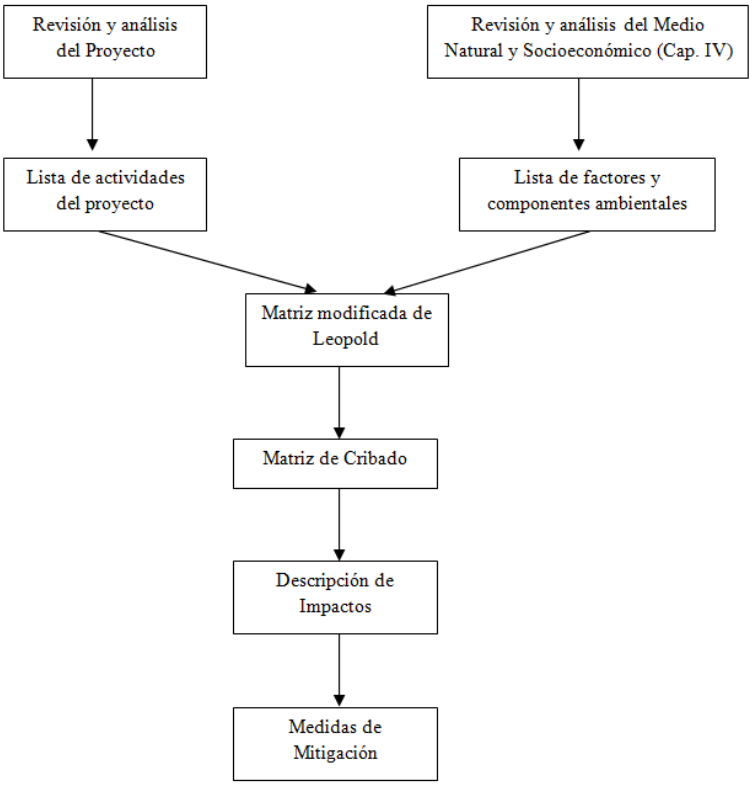


Diagrama 1. Diagrama de flujo del proceso de identificación y evaluación de los impactos ambientales en cada una de sus etapas.

Descripción del proceso de identificación de impactos

Como se describe en el capítulo II del presente estudio, el área propuesta para el desarrollo del proyecto, y que corresponde al área solicitada para CUSTF es de 46-87-93.10 Ha. El acceso para la zona del proyecto es por la carretera Federal Transpeninsular No. 1 en el tramo Ensenada-Tijuana, km 72, La Salina, Municipio de Ensenada, Baja California. La empresa pretende realizar la construcción de un complejo inmobiliario residencial de baja densidad en el predio costero señalado. La zonificación del desarrollo comprende área residencial tipo unifamiliar, además de áreas verdes (jardines), así como otras instalaciones de recreación.

El proyecto incluye el desarrollo completo de vialidades internas, sistemas de distribución de agua potable, electricidad, telecomunicaciones, y recolección de aguas residuales con una planta de tratamiento de aguas residuales. Todas las aguas residuales tratadas serán empleadas para riego en el mismo desarrollo.

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 I. 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. Criterios y metodologías de evaluación.

Criterios

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen la función de evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación tratan de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Los criterios de impacto para asignar los niveles de efecto fueron considerados implícitamente durante el análisis individual de actividades y elementos naturales, considerando los siguientes:

Carácter del impacto: Indica si la acción del proyecto deteriora o mejora las características del atributo ambiental, es decir, si es benéfico o adverso. Esta característica se denota por los signos (+) o negativo (-).

Extensión del impacto (E): Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

Duración del impacto (D): Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente en años, y suele considerarse que el corto plazo corresponde a menos de un año, el medio plazo entre uno y cinco años, y el largo plazo a más de cinco años.

Intensidad del impacto (I): Expresa el grado de incidencia de las acciones sobre el atributo, que puede considerarse desde una afectación mínima hasta la destrucción total del atributo ambiental.

Sinergia (S): Se produce cuando el efecto conjunto y simultáneo de varias acciones suponen un efecto ambiental, mayor que la suma de los efectos individuales contemplados aisladamente.

Estos criterios toman valores que van de uno (1) a cuatro (4); siendo el cuatro (4) el máximo valor potencial, y uno (1) para el mínimo.

Como ya se indicó anteriormente, el carácter del impacto puede ser positivo (+) o negativo (-) y la sinergia puede tener valor de uno (1) si no existe sinergia, o dos (2); si esta se produce.

Reversibilidad del impacto (R): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo. Si es de menos de un año se considera a corto plazo; entre uno y diez años se considera el medio plazo, y si se superar los diez años se considera Irreversible.

Medidas mitigación (M): Representa la posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias a un determinado impacto, y/o el nivel de atenuación que se logra con la aplicación de una determinación medida.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Se presenta la descripción de la metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por la realización del presente proyecto en sus diferentes etapas (etapa de Preparación del Sitio, de Construcción y de Operación). Dicha metodología se origina de la Matriz modificada de Leopold Proyecto- Ambiente (Leopold, 1971) la cual fue modificada de una readaptación, para adecuarla a las características particulares de este proyecto. Asimismo, se presentan los impactos identificados, considerando su relevancia en cuanto a sus características de: carácter, magnitud, duración, extensión del efecto, reversibilidad y mitigación.
En la modificación de la matriz propuesta por Leopold *et al*. (1971) quien la diseñó con el fin de evaluar impactos asociados con cualquier tipo de proyecto de construcción. En el método original, los impactos esperados se catalogan en cada celda por medio de valores de magnitud (propagación del impacto) y de significancia (grado de importancia) dentro de una escala arbitraria de 1 al 10, con su respectivo signo positivo, si se considera que el impacto será benéfico, o negativo si se piensa que será perjudicial.

La matriz presentada para este proyecto confronta las etapas del proyecto contra los elementos ambientales. Posteriormente se presenta la evaluación de los impactos ambientales identificados desde un punto de vista analítico que tiene por objeto integrar las características, estructura y función del entorno, tomando en cuenta además los factores ambientales que caracterizan el sistema ambiental en relación a las acciones requeridas para el desarrollo y operación del proyecto.

V.1.4. 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 ambientales y socioeconómicos. La calificación de impactos se genera con base al Cuadro II, cuyo procedimiento consiste en el llenado de esta matriz en las diferentes actividades y criterios citados.

Cuadro II. Criterios y escalas para determinar los valores de las variables de evaluación de impactos.

Escala	Extensión del efecto (E)	Duración del impacto (D)	Intensidad del impacto (I)	Sinergia (S)	Reversibilidad del impacto (R)	Mitigación
4	A gran escala Medio natural: Efecto con alcance que sobrepasa los límites del polígono evaluado	Permanente, dura más de 5 años	Muy alta Incidencia, puede considerarse como la destrucción total del atributo ambiental.			
3	Regional Medio natural: El efecto se manifiesta hasta los límites del polígono evaluado Medio socioeconómico: El efecto se manifiesta cuando su extensión abarca dos o más municipios.	Larga, dura más de 1 año y menos de 5 años.	Alta			
2	Local Medio natural: El efecto queda comprendido dentro del polígono del predio. Medio socioeconómico: Si el efecto comprende 2 o más localidades del mismo municipio.	Corta, dura más de 1 mes y menos de 1 año	Media	Se presentan efectos sinérgicos	Irreversible	No mitigable
1	Puntual Medio natural: Afectación únicamente en el sitio de obra. Medio socioeconómico: Afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta los límites de la localidad.	Muy corta, dura menos de 1 mes	Baja	No se presentan efectos sinérgicos	Reversible	Mitigable

Determinación de la importancia de los Impactos

La importancia de un impacto es una medida que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos propuestos. De esta forma, la determinación de la importancia de los impactos para el proyecto se calculó con la siguiente expresión:

$$\text{Impactos Ambientales Significativos} = \left(\frac{E+D+I}{12}\right)S$$

Dónde:

E= Extensión del impacto

D= Duración del impacto

I=Intensidad del impacto

S= Sinergia.

De acuerdo a la definición contenida en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Materia de Impacto Ambiental, para el impacto ambiental sinérgico que es: "Aquel que se produce cuando un efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente". Se concluye del análisis de cada uno los impactos evaluados en algunas se consideraron con sinergia, por tanto, el valor de sinergia para los impactos identificados es de (2), esto debido a que acorde a los criterios estudiados (carácter del impacto, magnitud, duración, extensión del efecto, reversibilidad y mitigación), hay ciertas acciones o actividades del proyecto que pueda causar un efecto sinérgico, ya que los efectos negativos de los impactos analizados sobre el medio, afectan sobre un mismo ecosistema, debido a que la isla permanece aislada, y sumados inciden a un efecto mayor. Sin embargo, muchos de los impactos adversos identificados, resultaron mitigables.

Una vez calificados los impactos se clasifican que por su magnitud se consideren de importancia media y alta. La subdivisión de este dominio en intervalos que denotan diferentes niveles de importancia de los impactos, se realizó considerando que el primer nivel de la escala de impacto (2) después del límite inferior, se produce idealmente cuando los criterios E, D e I, toman valores de 2, resultando un valor de magnitud de 0,5. El siguiente valor de escala de impacto, se genera idealmente cuando las variables referidas toman el valor de 3, produciendo un valor de magnitud de 0,75. De acuerdo con esto, los intervalos de magnitud de impacto quedan de la siguiente manera:

Cuadro III. Escalas para asignar las categorías de importancia de los impactos.

ESCALA	IMPORTANCIA
VI< 0,50	Baja
0,50≤ VI < 0,75	Media
0,75 ≤ VI	Alta

Una vez obtenidos estos datos se separan los impactos adversos de importancia media y alta y se hace una nueva evaluación de si el impacto se considera con el paso del tiempo que pueda ser reversible o bien si el impacto es mitigable, se utilizan los criterios de evaluación para darle valor a estas acciones. A continuación, se presentan los resultados de la matriz de interacción diseñada para el proyecto, en la que se muestra la identificación y evaluación preliminar de los impactos ambientales.

Identificación de impactos.

Los resultados de las matrices de cribado elaboradas, se presenta a continuación a detalle los impactos identificados y la descripción de los impactos que fueron evaluados para los elementos ambientales que componen el sitio de interés del proyecto, y conforma parte de un ecosistema que se encuentra delimitado por el sistema ambiental.

Matriz de cribado de construcción de casas en parcelas individuales

| Elementos ambientales | | Preparación de sitio | | | | | | | | | | | | | | Construcción del desarrollo inmobiliario e instalaciones de servicio | | | | | | | | | | | | | |

Proyecto de construcción del desarrollo Inmobiliario.

En esta matriz se evaluaron las actividades de construcción que comprende el inmobiliario en las que se identificaron en total 65 impactos ambientales, de los cuales 38 son negativos y 27 son positivos. Las actividades que resultaron con mayor número de impactos negativos son el desmonte y nivelación y compactación derivado del cambio de uso de suelo, así como la construcción de camellones, banquetas y senderos. Sin embargo, son consideradas medidas de mitigación de valores de importancia media, para esos impactos detectados que se detallarán más adelante. En términos generales, los impactos negativos se relacionan con las actividades de raspado y movimiento de tierra, compactación del suelo, instalación de infraestructura, construcción de camellones y banquetas, pavimentación y señalización.

En resumen, el cálculo de valores de importancia de los impactos identificados, son:

	IMPACTOS	
IMPORTANCIA	NEGATIVOS	POSITIVOS
BAJA	26	17
MEDIA	12	8
ALTA	--	2
TOTAL	65	

Descripción de la evaluación.

1. Suelo

En este elemento se identificaron ocho impactos negativos, dos de intensidad baja, extensión puntual, duración corta pues probablemente sea menor a un año, en las actividades de nivelación y compactación, pues se afectará la estructura del suelo. Además, durante la etapa de desmonte, construcción de calles y vialidades, así como durante la pavimentación, se tendrá impacto sobre las características originales debido a la cobertura de cemento que se utilizarán para la construcción de camellones, banquetas y demás sitios propuestos para pavimentación y superficie de rodamiento. Estos seis impactos resultaron de importancia media, pues su duración permanente aumenta la relevancia del impacto. En particular, el efecto adverso durante el desmonte por la remoción de capa fértil de suelo. Los impactos sobre la geomorfología van relacionados a las zonas altas del proyecto, en donde se trabajará para darle un mejor manejo de la pendiente a la zona, sin embargo, la planificación de construcción considera obras que tienden a la conservación de relieve.

Asimismo, en cada una de las actividades se considera la generación de residuos de origen doméstico y de manejo especial, este último principalmente durante las etapas de construcción. Para este impacto se cuenta con medida de mitigación.

2. Agua

Para este elemento se identificaron cuatro impactos ambientales negativos sobre aguas subterráneas. En la etapa de preparación del sitio (desmonte; nivelación y compactación) se identificaron dos impactos de importancia baja ya que la pérdida de cobertura vegetal y la capa superficial del suelo afectan la permeabilidad del suelo, sin embargo, afecta de manera puntual. Mientras que los impactos en la etapa de construcción (construcción de calles y vialidades; pavimentación y señalización) resultaron de importancia media, ya que aun cuando la duración de estos trabajos es relativamente corta, sus efectos se prolongan por la permanencia de la infraestructura en sitio. Aunado a esto es importante señalar, que aun cuando el sitio de impacto está en una unidad de material no consolidado con posibilidades medias, que en términos generales son suelos de permeabilidad alta, también resulta un sitio con un coeficiente de escurrimiento del 5-10% presentando un bajo aporte hídrico superficial, donde las precipitaciones son preferentemente invernales de 50 a 60 mm anuales.

3. Atmósfera

En este elemento se identificaron 16 impactos negativos, todos ellos concentrados en la etapa de preparación del sitio y construcción, de intensidad baja, amplitud puntual, duración del impacto no mayor a un año y todos cuentan con medidas de mitigación. Los impactos afectarán la composición de la atmósfera y el estado acústico natural debido a la emisión de los gases de combustión, partículas de polvo y emisión de ruido, generado por la maquinaria pesada y derivados de las actividades de desmonte, nivelación y compactación del suelo, construcción de calles y vialidades, pavimentación y señalización construcción de camellones, cimentación, levantamiento de muros e instalación de infraestructura.

Las medidas de mitigación que se plantean son el regado de las vialidades previo al movimiento de tierra para evitar elevadas emisiones de polvo y el mantenimiento en buen estado de la maquinaria para evitar elevadas emisiones de gases de combustión y ruidos durante las operaciones. Además, está contemplada la afinación periódica de los motores.

4. Flora

En este impacto se identifican dos impactos negativos; uno de importancia baja (desmonte) y otro de importancia media (construcción de calles y vialidades). La remoción de vegetación a causa del desmonte ocasionará la perdida de vegetación en la zona, sin embargo, la extensión del impacto afecta puntualmente, no se afectará a ejemplares sensibles o de importancia ecológica y si cuenta con medida de mitigación. Mientras que en la etapa de construcción el impacto deriva por la cubierta del suelo con planchas de cemento, lo que ocasionara la perdida de sus propiedades evitando así que la vegetación vuelva a crecer en estas zonas, por lo que la importancia es media, con una duración permanente.

Además, se identificaron cuatro impactos positivos en la creación y mantenimiento de áreas verdes y la construcción del vivero, estos de importancia media, ya que se espera poder introducir dentro de estos espacios plantas nativas con la finalidad de lograr una armonía ambiental y compatible con el desarrollo inmobiliario. De manera integral a la actividad anterior, se proyecta la habilitación de un vivero, donde se recibirán plantas adquiridas de invernaderos locales y se realizarán trabajos de propagación. Esta iniciativa del proyecto representa un impacto positivo de valor de importancia alto, ya que su propósito es favorecer la diversidad de especies de flora, en un sitio que presenta naturalmente baja densidad y diversidad.

5. Fauna

Se identificaron dos impactos negativos en la etapa de preparación del sitio, con un valor de importancia bajo, considerando principalmente las características del sitio, la fauna asociada al ecosistema el cual presenta una particular distribución de flora de baja densidad resulta el hábitat de especies generalistas de reptiles y pequeños mamíferos principalmente, cuyo impacto se debe a la modificación de hábitat derivado del desmonte y las actividades de nivelación y compactación de suelo. La afectación se considera de baja intensidad, amplitud puntual, la duración del impacto es temporal y no cuenta con medidas de mitigación.

6. Rasgos estéticos

Sobre este elemento se identifican siete impactos ambientales, de los cuales seis impactos se catalogan como negativos al afectar la calidad visual durante los trabajos de preparación de sitio y construcción del proyecto inmobiliario por la introducción de maquinaria móvil y personal. Tres de estos impactos (nivelación y compactación, cimentación y levantamiento de muros) resultan de

valor de importancia bajo, principalmente por la duración en que se efectuará los trabajos los cuales se esperan no rebasen el año, aun cuando el tiempo de estas etapas se prolongue el diseño del inmobiliario se planifica a manera de ser compatible con el ambiente. Mientras que los otros tres impactos se identifican con valor de importancia medio, en las actividades de desmonte, construcción de calles y vialidades y pavimentación y señalización, esto ya que evidencia la modificación de suelo y levantará estructuras ajenas al paisaje.

7. Socioeconómicos

Sobre este elemento se identificaron 22 impactos, todos de carácter positivo. De los cuales 16 son de valor de importancia bajo durante las actividades relacionadas a la preparación de sitio y construcción, ya que se genera una fuente de empleo locales que podrían favorecer a los pobladores de los poblados cercanos, así como a técnicos y profesionistas. La adquisición de materiales y servicios también efectúan un aporte a la economía local y regional en estas etapas.

Además, se identifican cuatro impactos positivos de importancia media en las actividades de creación y mantenimiento de áreas verdes y el vivero, ya que representan una fuente de empleo estable y de servicios.

Por último, se identificaron dos impactos de importancia alta y son identificados durante las actividades de servicios del inmobiliario que no solo comprende la venta de viviendas, sino los servicios de mantenimiento del inmobiliario (limpieza, recolección de residuos, servicios de restaurante, etc.) las cuales generan la creación de empleos y la contratación de servicios permanentes. El valor de importancia resulta elevado considerando un escenario de operación potencial del inmobiliario.

Matriz de cribado para la Planta de tratamiento de aguas residuales.

| Elementos ambientales | | Preparación de sitio | | | | | | | Construcción de tratamiento de aguas residuales | | | | | | |

Construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

En esta matriz de impacto se identificaron 51 impactos de los cuales 33 fueron negativos y 18 positivos. De los impactos negativos, de acuerdo con la metodología de Leopold 23 impactos fueron con valor de importancia baja y 10 de importancia media. La actividad que presentó mayor número de impactos fue en el desmonte durante la preparación del sitio en donde se instalara la infraestructura de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Mientras que los impactos positivos, al igual que en la construcción del desarrollo inmobiliario, se presentan principalmente en el sector socioeconómico.

En resumen, el cálculo de valores de importancia de los impactos identificados, son:

	IMPACTOS	
IMPORTANCIA	NEGATIVOS	POSITIVOS
BAJA	23	13
MEDIA	10	5
ALTA	--	--
TOTAL	51	

Descripción de la Evaluación.

1. Suelo

Sobre este elemento se identificaron siete impactos todos ellos de importancia baja. Seis de estos impactos fueron negativos y se asocian a la etapa de preparación del sitio (desmonte; nivelación y compactación) y construcción (Instalación de tuberías de agua, almacén, planta de tratamiento de aguas residuales y estanques de almacenamiento de agua). de intensidad baja, extensión puntual, duración corta pues probablemente sea menor a un año, en las actividades de nivelación y compactación, pues se afectará la estructura del suelo solo en un área muy pequeña perteneciente a la PTAR sin afectar la integridad del SAR. Además de identificarse cinco impactos de importancia media, relacionados al desmonte, instalación de tuberías de agua, almacén, planta de tratamiento de aguas residuales y estanques de almacenamiento de agua construcción de calles y vialidades, así como durante la pavimentación, el aumento en su importancia se deriva a que se tendrá impacto sobre las características originales debido a la cobertura del suelo por estructuras que se espera, esten durante toda la vida útil del proyecto lo que les da una duración permanente aumenta la relevancia del impacto.

Las afectaciones al suelo principalmente se presentarán sobre su estructura, provocando así cambios en la estabilidad del suelo, al verse reducida la capa superficial del mismo. Sin embargo, este impacto se considera puntual ya que quedará confinado exclusivamente a los sitios donde será instalada la planta de tratamiento de aguas residuales, sin comprometer los elementos bióticos y abióticos del sistema ambiental regional. Asimismo, en cada una de las actividades se considera la generación de residuos de origen doméstico y de manejo especial, este último principalmente durante las etapas de construcción. Para este impacto se cuenta con medida de mitigación. Aun cuando los impactos no cuentan con medida de mitigación, el promovente considera la realización de medidas compensatorias para contribuir en la medida de lo posible a la conservación de este elemento ambiental en los ecosistemas de la región.

2. Agua

Sobre este elemento se identificaron cinco impactos, cuatro negativos, asociados al desmonte de la zona, debido a la pérdida de cobertura y la cubierta de asfalto o cemento lo que afecta la permeabilidad del suelo, sin embargo, debido a que la afectación es puntual, su importancia es media. Además, se identificó un impacto positivo en la etapa de operación del proyecto al utilizar el agua tratada en las actividades y áreas verdes del proyecto, lo que disminuirá el consumo de agua potable.

3. Atmósfera

Sobre este elemento se identificaron 12 impactos negativos de extensión puntual, duración de muy corta a corta que abarca actividades de 1 mes y menos de 1 año, así como una intensidad baja con una afectación mínima. Se consideran impactos sobre la composición de la atmósfera y el estado acústico natural tras la ejecución de las actividades de preparación del sitio y construcción que serán reversibles. Las actividades antes mencionadas traerán como consecuencias la generación de partículas durante el movimiento de tierra, así como de la generación de gases de combustión interna por el uso de combustible en la maquinaria pesada, la generación de ruido y vibraciones. Las medidas de mitigación que se van a tomar para evitar una elevada dispersión de partículas de polvo son humedecer el suelo y mantener en buen estado la maquinaria a emplear para evitar emisión de gases de combustión por arriba de las normas aplicables y ruidos exagerados.

Considerando lo anterior, se prevé que las actividades descritas para llevar a cabo la instalación de la planta de tratamiento afectarán de manera local la atmósfera, ya que la alteración del suelo será

la mínima requerida a fin de reducir las emisiones de partículas causadas por la erosión a causa del viento, y asimismo la utilización de la maquinaria y equipo se desarrollará únicamente en sitios específicos dentro del polígono definido para la totalidad del proyecto, de manera tal que no se alterará la composición del aire, manteniendo así la estabilidad del Sistema Ambiental (SA).

4. Flora

Se identificaron dos impactos: uno negativo, asociado al desmonte de la vegetación en la zona donde se colocará la PTAR de extensión puntual, duración permanente, intensidad baja, con un valor de importancia media. Este impacto generado sobre la flora del sitio será realizado a fin de realizar la limpieza del terreno para ubicar la PTAR, se considera irreversible, pero cuentan con medida de mitigación. Se considera que el impacto producido sobre la flora del sitio será puntual y no afectará la abundancia y diversidad de especies dentro del sistema ambiental regional. Aunado a esto, se contempla que la implementación de las medidas de mitigación y compensación garantizará la prevalencia de este elemento biótico en la región, una vez realizadas las acciones de restauración y abandono del sitio, del cual se deriva un impacto es positivo de importancia baja en la etapa de abandono.

Además, se identificó un impacto positivo en la etapa de operación del proyecto, asociado a la utilización del agua tratada en las áreas verdes del proyecto. El impacto se considera de importancia baja, pues, aunque esto vendrá a beneficiar a las especies en su crecimiento será en un área menor a la que tenía anteriormente la zona del proyecto.

5. Fauna

Sobre este elemento ambiental se identificaron dos impactos negativos, al inicio del proyecto durante la etapa de preparación del sitio. Estos son de extensión puntual, duración corta de más de 1 mes y menos de 1 año, y una intensidad baja ya que no compromete al elemento ambiental a nivel Sistema Ambiental. Por lo anterior se considera que los impactos sobre la fauna del sitio ocurrirán de manera temporal y limitado al polígono del proyecto sin comprometer los sitios colindantes ni al recurso dentro del sistema ambiental regional.

6. Rasgos estéticos

Sobre este elemento se identifican siete impactos ambientales, seis de estos se consideraron impactos negativos y uno positivo. Dos de los impactos negativos fueron de valor de importancia bajo, asociados a la afectación de la calidad visual durante los trabajos de nivelación y

compactación e instalación de la tubería, pues se requerirá la introducción de maquinaria móvil y personal. Estos impactos resultan principalmente por la duración en que se efectuará los trabajos los cuales se esperan no rebasen el año, aun cuando el tiempo de estas etapas se prolongue el diseño del inmobiliario se planifica a manera de ser compatible con el ambiente.

Además, se identifican cuatro impactos negativos con valor de importancia medio, en las actividades de desmonte y construcción de las obras, principalmente por la duración permanente que tendrán dichas obras en la zona del proyecto.

Por último, se identificó un impacto positivo en la actividad de retiro de infraestructura y limpieza del terreno, pues aun cuando se espera que el proyecto sea permanente, en caso de suceder, esto le daría oportunidad de recuperar su paisaje natural.

El programa de abandono se considera como una medida de mitigación ante el impacto producido para este elemento ambiental, el cual propone la restitución y restauración del sitio a sus condiciones originales.

Si bien, el rasgo estético será muy distinto a las condiciones actuales, se considera que el impacto será muy puntual y no pondrá en riesgo la totalidad del sistema ambiental regional. Las actividades desarrolladas en la planta de tratamiento de aguas residuales no involucran elementos fuera del perímetro destinado para su instalación.

7. Elementos socioeconómicos

Sobre este elemento se identificaron 16 impactos positivos, de los cuales, 12 poseen un valor de importancia baja y se consideran de extensión puntual, duración corta limitada al desarrollo de las actividades y obras, y con una intensidad baja debido a las actividades de preparación del sitio, instalación de tuberías y construcción de estanques y almacenes, así como las demás actividades que demanden la planta de tratamiento de aguas residuales. Por su parte, la operación de la PTAR, así como la fase de abandono muestra impactos con un valor de importancia media con cuatro impactos positivos. Se consideran que los impactos sobre este elemento son positivos debido que el desarrollo de las diversas actividades ayudará a la mejora de la economía local, proporcionando empleos y llevando a cabo la contratación de numerosos servicios.

Estos impactos se consideran reversibles ya que están condicionados a la necesidad de contratación de personal e insumos, y no cuentan con medida de mitigación.

Del anterior análisis de los posibles impactos derivados de las construcción y operación de la planta la planta de tratamiento de aguas residuales, podemos mencionar que las actividades descritas en la matriz de cribado no comprometen la integridad del Sistema Ambiental, debido a que no pone en riesgo la estabilidad de los diversos elementos ambientales y las afectaciones quedan confinadas a los límites del predio. Aun cuando estos impactos no son mitigables, el proyecto considera realizar diversas actividades como medidas compensatorias, aportando beneficios ambientales y garantizando la conservación de los ecosistemas en la región.

V.3. Valoración de los impactos.

De acuerdo al concepto de impacto significativo definido en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Fracción IX "*el 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"*; los impactos identificados que presentan mayor relevancia en la diferentes, con base los resultados de la evaluación de impactos por su grado de afectación y reversibilidad, se describen a continuación:

Construcción y operación del desarrollo inmobiliario.

Actividad de preparación del sitio
Desmonte
Nivelación y compactación
Construcción del desarrollo inmobiliario e instalaciones de servicio
Pavimentación y señalización

La modificación de la estructura del suelo y la geomorfología son componentes significativamente afectados por las actividades de preparación del sitio; acarreos de material y cimentaciones. Aún cuando no existe presencia de cuerpos de agua y escurrimientos superficiales, resultan relevantes los impactos que genera el desmonte, las obras de drenaje, pavimentación y cimentaciones sobre el componente subterráneo del elemento agua. La afectación significativa persiste para los atributos bióticos (flora y fauna) por las actividades de preparación del sitio, afectando además la

calidad visual del paisaje, este componente de rasgos estéticos es impactado de manera relevante en la construcción del desarrollo inmobiliario por el efecto que genera el levantamiento de los muros.

Cabe señalar que los impactos significativos descritos, no afectan la estructura, función y composición de la biodiversidad que compone el Sistema Ambiental, ya que parte de estos, cuentan con medidas de mitigación y compensación que contribuyen en mantener el equilibrio ecológico. Esto es previsto en el análisis de los efectos analizados en el ambiente tomando en cuenta las interacciones de entrada y salida del flujo de energía del ambiente ecológico y no de manera aislada.

Construcción y operación de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Actividad de preparación del sitio
Desmonte, nivelación y limpieza del terreno

Los impactos negativos de significancia se efectúan principalmente en los componentes atmosféricos, así como de la flora, por la remoción de cobertura vegetal, aun cuando hay medida de mitigación tiene relevancia por la afectación de este atributo biótico derivado del desmonte, que a su vez genera un impacto significativo negativo a la fauna por la pérdida de su hábitat.

V.4 Impactos residuales.

Impactos Adversos Residuales.

De acuerdo a lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del RLGEEPAMEIA, 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	Desmonte.
Alteración de geoformas	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, construcción de camellones y banquetas, pavimentación, cimentaciones, instalación de la PTAR y los diversos elementos del desarrollo inmobiliario.

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 geoformas, 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 significativa 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.

Impacto ambiental	Descripción
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 residual. 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 inmobiliario 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.

El sitio seleccionado para el desarrollo proyecto se ubica en la *Unidad de Gestión Ambiental No. 2* cuya política ambiental es de *Aprovechamiento sustentable.* El sitio de interés del proyecto se encuentra en *la clave UGA 2.a, C.P. Ensenada.* Esta política tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental. Se aplica

en unidades de gestión ambiental que presentan zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población, del desarrollo urbano y de las actividades productivas, donde se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente. Así como a aquellas unidades que cuentan con recursos naturales susceptibles de explotarse productivamente de manera racional, en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, y requieren tener un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

La vegetación presente en el sitio de estudio está compuesta por vegetación primaria y secundaria perteneciente a Matorral Rosetófilo Costero de fisonomía inerme, y espinosos bajo la influencia de vientos marinos y neblina. En cuanto a la fisonomía de la vegetación, en general se encuentra en un estado de estrés hídrico importante, debido a las particularidades ambientales presentes, caracterizadas no solo por la limitante de disponibilidad de agua, sino por la predominancia de viento que ocasiona un suelo altamente erosivo, evidenciada en las planicies y grietas arenosas. Debido a la particularidad florística en el sitio, se identifica un impacto poco significativo, ya que su diversidad es baja naturalmente por el tipo de ecosistema, por lo que se consideran el rescate de especies susceptibles y obras de áreas verdes y jardines de vegetación nativa.

Respecto a la fauna como se ha señalado, el tipo de hábitat es propio de especies de menor tamaño que tenderán a desplazarse a causa de los movimientos de tierra e introducción de maquinaria, cuyas actividades son progresivas y permitirá que estas se desplacen a sitios seguros.

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 o en peligro de extinción, listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los impactos adversos al ecosistema se mantendrán aislados y no rebasarán el límite de la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto. Tampoco se está ante un escenario de inminente contaminación significativa del suelo y/o atmósfera ocasionada por la generación de

residuos sólidos y líquidos, ya que estos serán controlados estrictamente para evitar cualquier fuente de contaminación.

Respecto a la emisión de gases de combustión y ruido se cuentan con medidas de mitigación que podrán implementarse durante el desarrollo del proyecto, centrado en mantener un programa proactivo de mantenimiento preventivo y correctivo de toda maquinaria y equipo, aunado al cumplimiento regido por la normatividad, y que el promovente tendrá que apegarse y no rebasar los límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas.

Del impacto generado por el desmonte de vegetación, se contará con un programa de rescate y reubicación de especies vegetales que busque la sobrevivencia de las especies comprometidas y de importancia, con la finalidad de reubicarlas en áreas verdes y jardines zonificados para ese fin.

Los impactos positivos se identifican principalmente sobre los componentes socioeconómicos, en la generación de empleo, compra de maquinaria, materiales e insumos, así como por la contratación de servicios, lo que traerá múltiples beneficios a las zonas aledañas al proyecto.

Con base en 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 estricta aplicación de un programa integral de manejo ambiental, que planifique las obras y actividades relacionadas al control y cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación de las etapas del proyecto.

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 y secundaria nativa de tipo MRC. La vegetación secundaria la encontramos en zonas que anteriormente han sido utilizadas para uso agrícola (tipo de uso de suelo que presenta el predio 1), mientras que en el predio 2 podemos encontrar vegetación primeria la cual solo ha sido impactada por eventos de incendios que se dan naturalmente en la zona durante otoño-invierno provocados principalmente por los vientos de Santana.
- 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 y al impacto antropogénico que ha sufrido el sitio, 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.
- En el predio de la vegetación presente, no se encuentra en categoría amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 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 atmosfera por la operación de maquinaria pesada y móvil durante la etapa de construcción del inmobiliario. No se identifica impacto significativo para el elemento agua, ya que es un recurso cuya demanda será abastecida por las redes municipales, aunado a que no se afectarán los escurrimientos que se encuentran dentro del predio.

- El proyecto inmobiliario de manera integral contempla actividades compensatorias con el ambiente, que tienen por objetivo la repoblación de vegetación nativa en áreas verdes, jardines, andadores y camellones viales que no sólo aportan armonía a la obra general de inmobiliario, 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.
- La vocación natural en el sitio, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento de Baja California (POEBC) se ubica en la *Unidad de Gestión Ambiental No. 2* cuya política ambiental es de *Aprovechamiento sustentable.* El sitio de interés del proyecto se encuentra en *la clave UGA 2.a, C.P. Ensenada.*, entre cuyas actividades permitidas para esta subzona se encuentran las actividades productivas agrícolas industriales, turísticas, entre otras.
- 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 turística 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", mayormente despoblado, sin ningún uso específico, sin ninguna explotación, ni derrama económica pues la actividad agrícola que antes se llevaba a cabo ceso. 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 instalación de infraestructura de servicios, que permita el trabajo de gente de la región.

Se pretende iniciar estudios y obras que a largo plazo que permitan la instalación de servicios del desarrollo que se pretende, y la eventual edificación del desarrollo inmobiliario. Estas inversiones generarán empleos temporales durante su construcción y algunos empleos fijos en la operación.

III. Beneficio económico y desarrollo de la región por la instalación de un Desarrollo Inmobiliario, 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 inmobiliario, cuya superficie propuesta a cambio de uso de suelo corresponde el 100% de la superficie total de los predios. El proyecto contempla varias etapas y un programa de desarrollo a 10 años.

El proyecto irá generando un número importante de empleos temporales durante la etapa de introducción de infraestructura, construcción de amenidades y edificación de residencias. Puestos en operación los diferentes usos de suelo también generarán una importante cantidad de empleos permanentes tanto directos como indirectos. La tabla siguiente muestra el resumen de estos empleos.

Cantidad de empleos estimados por etapa	Año 1 al 2	Año 2 al 12	Total
Temporales durante trámites	10	2	12
Temporales durante construcción	20	40	60
Operación- Empleos directos	20	40	60
Empleos indirectos	100	200	300

- 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 los diferentes usos que se proponen del proyecto serán más productivos 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, un beneficio social derivado de la ampliación de la red de comunicaciones, así como la derrama económica que en su conjunto genere el proyecto.

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.

Se presentan las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados y evaluados mediante los análisis y procedimientos descritos en el Capítulo V de este documento. 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.

Construcción de vialidades, desarrollo inmobiliario y servicios.

A continuación, se muestran las medidas de mitigación propuestas en relación con los impactos ambientales identificados en esta etapa del proyecto:

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
1. Suelo	Estabilidad del suelo. Contaminación del suelo en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación del inmobiliario y servicios.	▪ Desmontar 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. ▪ Se delimitará de manera estricta, las áreas de trabajo autorizadas para el desmonte, con el fin de garantizar que la intervención al área sea la autorizada. ▪ 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. ▪ Contar con el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores durante todo el tiempo que duren	Desmonte sólo en áreas autorizadas. Registros de mantenimiento de maquinaria y equipo. Registro de avance de obra. Registro de volúmenes de suelo fértil almacenado para su utilización en actividades de conformación de áreas verdes. Registro de especies empleadas para las áreas verdes y jardineras. Registro de manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. Memoria fotográfica.

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		las obras de preparación de sitio y construcción. ▪ Los residuos domésticos generados por los trabajadores deberán ser depositados a contenedores adecuados con tapa y ser colectados por una empresa especializada y autorizada para su disposición final en un relleno sanitario. ▪ Se implementará un programa de capacitación al personal acerca del manejo de residuos, separación y reciclaje, para eficientizar el orden y disposición adecuada. ▪ Durante la operación del inmobiliario se deberá implementar un programa de recolección de desechos sólidos con alguna empresa recolectora que se encargue de su transportación y disposición final. O bien, solicitar de este servicio al municipio a fin de instalar contenedores de residuos sólidos municipales en áreas específicas dentro del desarrollo residencial. ▪ Se deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria que se operará para las obras del proyecto, mismo que se ejecutará de manera prioritaria fuera del proyecto. ▪ Se deberá de instruir a los trabajadores sobre buenas prácticas para mantener el orden y la limpieza en el sitio del proyecto. ▪ En medida de la necesidad, en caso de realizarse afinaciones o reparaciones de la maquinaria dentro de proyecto. El suelo debe de estar cubierto por una lona, linner o de ser posible concreto, para evitar el derrame de aceites o algún otro hidrocarburo contaminante sobre el suelo.	

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		▪ En el caso de los cambios de aceite a la maquinaria, el aceite se debe de colocar en contenedores rotulados y cerrados donde únicamente se viertan los aceites y resguardarse en un almacén temporal, mismo que debe estar sobre una plancha de concreto para evitar la contaminación de suelo. ▪ El manejo y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos deberá realizarse de acuerdo con lo señalado en las leyes y reglamentos vigentes en esa materia. ▪ Se deberá disponer los residuos peligrosos que en desarrollo del proyecto se genere con una empresa autorizada por la SEMARNAT. ▪ Los residuos peligrosos producto de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo serán manejados y trasladados a su disposición final de acuerdo con la NOM-005-SCT-2008, que establece la información de emergencia en transportación de materiales peligrosos. ▪ La recolección de los residuos peligrosos se realizará con la mayor frecuencia posible. El almacenamiento de los residuos peligrosos se apegará a la normativa ambiental vigente.	
2. Agua subterránea	Calidad del agua.	▪ En la construcción del proyecto inmobiliario se deberá planificar el uso de última tecnología para eficientizar el ahorro del recurso hídrico. Mediante la utilización sistemas de conducción, captación y retención del agua. ▪ Implementar sistemas ahorradores de agua en tarjas y regaderas. ▪ Se priorizará la eficientización de infraestructura para garantizar el	Avance de obra y diseño arquitectónico donde se mantendrá los escurrimientos naturales. Planificación de obras de drenaje que conduzcan al reuso y captación de agua de lluvia y bruma. Buen funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		reuso del agua, misma que será tratada en la PTAR. ▪ Se deberá garantizar la calidad del agua reciclada de acuerdo con la normatividad vigente. ▪ Establecer un programa orientado a reducir y racionalizar el consumo de agua en todo el desarrollo.	Memoria fotográfica.
3. Atmósfera (estado acústico natural)	Calidad del aire, ruido.	▪ 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. ▪ Mantener en buen estado la maquinaria a emplear para evitar emisión de gases de combustión por arriba de las normas aplicables. ▪ 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. ▪ Se proporcionará e inducirá el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido. ▪ Se instalarán sanitarios portátiles, en proporción de 1 por cada 10 trabajadores, y se les dará mantenimiento adecuado eliminando olores y proliferación de enfermedades. ▪ Asimismo, se propone el desarrollo de un programa de incorporación de plantas nativas en áreas verdes a fin de compensar la contaminación por emisiones de gases de	Bitácoras de uso y mantenimiento de maquinaria. Memoria fotográfica.

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		combustión originados por la afluencia vehicular en la zona. ▪ Se colocarán señalizaciones de tránsito reglamentarias en vialidades, en cuyo inmobiliario no deberán rebasar los 35 K.P.H de acuerdo la velocidad vehicular establecida en zonas residenciales, en el reglamento de tránsito.	
3. Flora	Desmonte de vegetación en preparación de sitio.	▪ En la etapa de preparación de sitio deberá realizarse la supervisión e instrucción de las restricciones alusivas a la prohibición de fogatas, para la prevención de incendios; así como daños o extracción de plantas forestales en sitios no autorizados. ▪ Se instruirá en temas de buenas prácticas orientadas al cuidado de medio ambiente, como el manejo de residuos que en la construcción y operación se generen. ▪ Como parte integral de diseño inmobiliario se integrarán en la jardinería de interiores plantas nativas, como uso ornamental ya que además de estar adaptadas al ambiente, son de bajo mantenimiento. ▪ Se montará un invernadero, donde se les dará mantenimiento a las plantas que sean factibles a rescatar previo al desmonte y las que sean adquiridas de viveros locales. Esto para repoblar las áreas verdes del inmobiliario y jardinerías.	Lista de asistencia de platicas instructivas para el cuidado del medio ambiente. Memoria fotográfica.
4. Fauna	Preparación del sitio y desmonte de vegetación.	▪ Se instruirá a los trabajadores sobre las restricciones alusivas al respeto de las especies de fauna silvestres que sean encontradas. A quienes se le señalara la prohibición de su maltrato o cacería.	Lista de asistencia de pláticas. Señalizaciones y fichas técnicas informativas de especies de fauna que habitan en los sitios de influencia del proyecto. Memoria fotográfica.

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
5. Rasgos estéticos	Preparación del sitio, construcción y operación. Alteración de la calidad visual debido a la instalación de obras. Incompatibilidad visual por la introducción de infraestructura.	▪ Los colores del inmobiliario no serán vivos o contrastados; se recomendará utilizar colores claros, pálidos o terrosos, así como evitar la utilización de materiales reflejantes. ▪ A fin de conservar la compatibilidad visual con el entorno se utilizarán especies de flora nativas propias de la zona en áreas verdes y jardinerías.	Registro de mantenimiento de todos los componentes del desarrollo inmobiliario. Registro de avance de obras. Memoria fotográfica.

Planta de tratamiento de aguas residuales.

A continuación, se muestra los impactos y las medidas de mitigación propuesta para el desarrollo de la planta desaladora de agua y Planta de tratamiento de aguas residuales:

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
1. Suelo	Compactación de suelo, contaminación de suelo.	▪ Desmontar única y exclusivamente el material vegetal autorizado para la construcción de las obras. ▪ Mantenimiento adecuado y periódico de maquinaria y equipo, manejo integral de residuos sólidos urbanos (provenientes del personal de construcción), implementación de un programa de educación ambiental en los trabajadores de la obra, mediante la ubicación estratégica de contenedores, separando los residuos ▪ Contar con el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores durante todo el tiempo que duren las obras de preparación de sitio y construcción. ▪ No se ejecutarán trabajos fuera de lo proyectado y establecido. ▪ Además de bodegas y almacenes temporales, se resguardarán en contenedores metálicos los diferentes tipos de residuos, los cuales serán ubicados en sitios estratégicos para un adecuado manejo, estos contenedores tendrán cierre hermético y letreros que	Desmonte limitado a las áreas de vegetación autorizadas. Bajos niveles de contaminación del suelo por desechos sólidos y líquidos. Registro de manejo de residuos sólidos. Registro de mantenimiento de maquinaria y equipo. Registro de avance de obra. Registro de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Memoria fotográfica.

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		indiquen su contenido. Todos los residuos sólidos deberán ser dispuestos en la forma y lugar autorizado por las autoridades correspondientes. ▪ El manejo y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos deberá realizarse de acuerdo con lo señalado en las leyes y reglamentos vigentes en esa materia. ▪ Los residuos peligrosos producto de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo serán manejados y trasladados a su disposición final por medio de una empresa autorizada por la Semarnat. ▪ La recolección de los residuos peligrosos se realizará con la mayor frecuencia posible. El almacenamiento de los residuos peligrosos se apegará a la normativa ambiental vigente.	
2. Agua subterránea	Contaminación del agua.	▪ Prevenir la fuga de combustibles y lubricantes para evitar la contaminación del suelo y el agua, manteniendo en buen estado mecánico a la maquinaria, por lo que se deberá implementar un programa preventivo de mantenimiento. ▪ Asegurarse de un buen funcionamiento de la PTAR mediante mediciones de parámetros. Se deberá llevar bitácora de los monitoreos. ▪ Implementar un programa de control de calidad del agua, realizar análisis periódicos de las condiciones del agua ya tratada por una empresa especializada, los resultados se incorporarán en reportes periódicos. ▪ No deberá mezclarse el contenido del agua tratada de la planta con ningún otro tipo de agua residual. ▪ De ninguna manera se realizarán prácticas de vertimiento de aguas residuales a cuerpos de agua, así	Monitoreo de la calidad del agua con parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997. Registro del origen y destino del agua. Registro de operaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		mismo se evitarán encharcamientos que podrían provocar infiltración al sistema acuífero o focos de infección.	
3. Atmósfera	Emisión de gases de combustión y polvos en las etapas de preparación del sitio y construcción. Emisión de ruido por la construcción y el funcionamiento de la planta desaladora	▪ Humedecer las vialidades sobre las que transiten los vehículos automotores como camiones de material y maquinaria pesada, durante los momentos de mayor actividad. ▪ Los camiones que transporten materiales polvorientos deberán ir cubiertos con lonas que cubran en su totalidad la caja, para evitar la dispersión de partículas. ▪ Todos los vehículos automotores que influyan en la etapa de preparación del sitio y construcción deberán cumplir con mantenimiento periódico de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y verificaciones locales aplicables, con objeto de estar en condiciones ambientales seguras según lo establece la NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece el límite máximo permisible de emisión de gases contaminantes de vehículos que utilizan gasolina como combustible; NOM-042-SEMARNAT-2003 que estable el límite máximo permisible de emisión de hidrocarburos no quemados del escape de automotores nuevos que utilizan gasolina y diesel como combustible; NOM-044-SEMARNAT-2006, hidrocarburos, CO, NOx y PST de automotores que utilizan Diesel como combustible. ▪ 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	Registro de actividades de riego. Registro de mantenimiento de maquinaria y equipo. Registro de pláticas sobre prácticas de cuidado ambiental a los trabajadores.

Elemento	Impacto	Medidas de mitigación	Indicador de eficiencia
		dB(A), provenientes de vehículos automotores, en circulación. ▪ Respetar los límites para los niveles de ruido, y proporcionar los implementos necesarios para desarrollar las actividades. ▪ Se proporcionará e inducirá el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido. ▪ Evitar la generación de malos olores por medio de procedimientos utilizados durante las fases de tratamiento de las aguas residuales, que restrinjan los olores dentro de los límites del área de influencia.	
3. Flora	Preparación del sitio y desmonte de vegetación.	▪ Se prohibirá la realización de fogatas, para la prevención de incendios en el sitio. ▪ Se prohibirá la remoción de flora en superficie que no sea autorizada. ▪ No se permitirá acumular vegetación cortada dentro de los límites de influencia.	Registro de avance de obra. Memoria fotográfica.
4. Fauna	Preparación del sitio y desmonte de vegetación.	▪ Se prohibirá la caza de animales, tanto con estatus de protección y las que no estén bajo algún estatus de protección. ▪ Se prohibirá la perturbación y comercialización de especies de fauna.	Desmonte limitado a las áreas de vegetación autorizadas. Memoria fotográfica.
5. Rasgos estéticos	Preparación del sitio, desmonte de vegetación, construcción y operación.	▪ La calidad visual del sitio será modificada, puesto que el paisaje se encuentra en buen estado de conservación. ▪ Se propone la reforestación en los límites del sitio con especies adaptadas a la zona, al mismo tiempo que dentro del diseño se consideró que las estructuras quedarán semienterradas a manera de disminuir el impacto visual sobre la población y la fragilidad paisajística.	Mantenimiento de los rasgos naturales principales propuestos para conservación conforme el avance de las construcciones. Evidencia de armonía con el medio ambiente al finalizar las construcciones. Presencia de las áreas de conservación ecológica propuestas, sin alteración física o reducción considerable de su área.

De las medidas antes descritas, se explican algunas a detalle con la finalidad de determinar los objetivos generales:

Vivero de plantas rescatadas.

Se delimitará un espacio al aire libre en un sitio adecuado y favorable para resguardar las especies de flora que sean susceptibles a rescatar enfatizando aquellas que se encuentren en categoría en la NOM-059-Semarnat-2010. En este sitio se les proporcionará los cuidados necesarios para que sobrevivan del estrés que les genera la remoción y los cambios derivados de su manipulación, para posteriormente colocarlas a las superficies definitivas, en áreas verdes y jardines.

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, no obstante, se tiene contemplado como parte integral de la planeación del proyecto obras compensatorias que no solo reducen la intensidad del impacto sino, favorece positivamente la condición actual natural del sitio, como es la repoblación de especies de flora nativa en las superficies que se conservarán como áreas verdes, así como la instalación de infraestructura y tecnología que provea de manera autosuficiente los servicios básicos como son el uso de paneles solares, sistemas de captación de agua, dispositivos ahorradores, etc. En cuanto al resto de los componentes ambientales, los impactos residuales correspondientes se identifican a continuación:

<u>Suelo</u>

El impacto residual sobre este elemento implica básicamente la modificación de la estructura de suelo debido a la remoción de la vegetación y de suelo fértil. La modificación de relieve se mantiene (excepto en la zona alta del predio 2) ya que la condición natural de suelo se caracteriza por presentar planicies que no requieren modificación en la fisiografía del sitio.

Se prevé que, debido a la incorporación de plantas nativas en las áreas verdes y acciones relacionadas al cuidado del medio ambiente intervenido, no solo mejorará la densidad de flora sino le atribuirá diversidad y favorecerá la restitución del sitio en caso de abandono. Aunado a que la

propia naturaleza de las plantas pioneras empezarán a colonizar las nuevas oportunidades que el terreno ofrece.

Agua

No hay impactos residuales sobre este elemento. 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 granulares como gravas, arenas, limos y arcillas depositados por la corriente del Arroyo de La Misión. En esta unidad los materiales se presentan no consolidados, por lo que tienen capacidad para formar acuíferos por su capacidad de almacenar y permitir la circulación del flujo subterráneo; es aquí donde se ubican las obras de captación de aguas subterráneas, sin embargo, aunque existen las condiciones favorables para el desarrollo de un sistema acuífero dentro de este medio fracturado, su potencial se ve altamente limitado por el bajo potencial hidrológico de la región.

Rasgos estéticos

El impacto residual sobre este elemento implicará la modificación de la calidad visual en la zona comparada con sus condiciones actuales. Sin embargo, se prevé el diseño y administración de la superficie que sea integral con la conservación de áreas verdes y acciones de educativas que garanticen que se implemente estrictamente por el personal y los residentes para lograr un desarrollo sustentable.

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[1]
Desmonte de vegetación nativa únicamente en áreas autorizadas. Se estima un desmonte de 468,793.1 m^2 de vegetación nativa en el polígono solicitado.	Restitución y/o compensación de áreas de desmonte (m^2) de vegetación nativa no autorizada para su remoción.	Área de vegetación removida (m^2) en áreas no autorizadas, hasta 1% de área autorizada para desmonte.	$30,000 por Ha, total = $1,404,000

[1]Los valores económicos están en pesos ($ M.N.).

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 520,310.73 kg).	$9,416.62.00 (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 de derrame accidental tomar las medidas propuestas para el manejo de residuos peligrosos.	Aplicación total, parcial o nula del Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria. Derrames de combustibles o diesel al suelo, así como liberación excesiva evidente de gases de combustión interna a la atmósfera.	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: 16 m^3 (área de 4X4X1 m).	$732,000.00 anuales (el proyecto tendrá una duración de 12 años por lo que el total será de $8,784,000)
Contratación de una empresa recolectora de residuos peligrosos.	Buen manejo de residuos peligrosos	Costos asociados a daños a la salud o las	$65,522.00 anuales (el

	durante la etapa de construcción, con almacenamiento temporal en un sitio destinado para este fin y que cumpla con la normatividad aplicable.	plantas y animales por mal manejo residuos peligrosos.	proyecto tendrá una duración de 15 años por lo que el total será de $786,264)
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 (el proyecto tendrá una duración de 12 años por lo que el total será de $72,000.00)

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 468,793.1 m^2.

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 LII. 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 especifica	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

Tipo de actividad	Actividad especifica	Unidad de medida	Costo Unitario ($)	Cantidad mínima por Ha	Costo Total ($)
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 lograran 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	46-87-93.1	$14,002.49	$ 698,434.53

Tipo de vegetación	Superficie (Ha)	Conceptos de costo ($ M.N.)	Total ($ M.N.)
Matorral xerófilo	46-87-93.1	Costos de restauración y mantenimiento	$2,897,773.74
Matorral xerófilo	46-87-93.1	Programa de vigilancia (2 años mínimo)	$25,056.26
Costo teórico total estimado por acciones de reforestación, restauración y cuidado ($ pesos M.N.)			$2,922,830.00

VIII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.

VIII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El sitio de estudio está caracterizado por presentar una cobertura vegetal media debido a que históricamente ha sido utilizado como terrenos de cultivo o para ganadería, sin embargo, en la actualidad debido a su abandono, se ha dado una transición con un repoblamiento de vegetación secundaria representativa de matorral rosetófilo costero. En los predios colindantes con el polígono destinado para el proyecto hay poca intervención humana, sin embargo, se sabe que todas estas tierras se usan como espacios ganaderos extensivos. La mayor parte de estos predios se conservan en un estado ya impactado, pero con vegetación nativa.

Si el proyecto no se llevara a cabo el escenario seguiría siendo el mismo y el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto continuaría repoblándose con dicha vegetación.

VIII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Después de analizar el proyecto planteado con relación a sus condiciones ambientales, es posible imaginar y predecir el comportamiento de las principales variables del sistema intervenido en su conjunto. La operación de maquinaria en la etapa de preparación del sitio generará ruido y polvo en un espacio puntual 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 polígono seleccionado. La remoción de la flora en el área pudiera ser irreversible, no obstante, se consideran obras de conservación y mantenimiento de áreas verdes y jardines que no solo les atribuye estética a las construcciones sino se mantendrá con el propósito de amortiguar los impactos sobre la flora y fauna. Se prevé que se generarán residuos del tipo doméstico por los trabajadores y durante la operación del proyecto; residuos de manejo especial principalmente en la etapa constructiva; y peligrosos provenientes del mantenimiento y reparación de la maquinaria pesada y móvil mismos que son fuente de contaminación de suelo principalmente, todos estos deberán controlarse y manejarse adecuadamente. 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 del municipio 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 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 con base a las medidas de mitigación propuestas dentro de este documento se basan en dichos objetivos.

Se prevé que, con las actividades de construcción del proyecto, las condiciones naturales y estéticas del sitio se modifiquen de manera considerable, ya que se introducirá maquinaria, personal de trabajo, tráfico de vehículos, remoción de la cobertura vegetal, entre otros. La vegetación será removida, sin embargo, se considera el rescate de plantas de importancia, mismas que a necesidad de reubicarlas se deberán incorporar en las áreas verdes y jardines del inmobiliario. En el caso de las especies fauna, se tiene por ventaja de que ésta tiene la habilidad de migrar y desplazarse hacia áreas contiguas y seguras, por lo que repoblarán en las áreas que estén al límite de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo.

El control de los residuos que se generen por el proyecto garantiza que no sean motivo de presencia de fauna nociva, ni de contaminación de ningún tipo sobre el ecosistema, asimismo, se implementará un programa de manejo de residuos permanente cuyo objetivo será mantener un entorno organizado y limpio.

La contaminación a la atmósfera representada por las emisiones de gases de combustión y ruido producido por la maquinaria de trabajo, y la suspensión de polvos, podrán mitigarse con la estricta aplicación de un programa proactivo de mantenimiento para la reducción de gases de combustión; así como de riegos en los sitios más transitados durante la construcción de la obra. De este modo, se resume para los impactos identificados, con la aplicación de las medidas preventivas y 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.

VIII.4 Pronóstico ambiental

Las acciones que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto afectarán básicamente a la estructura del suelo, a la vegetación y la fauna locales estrictamente confinadas a los límites del trazo del sitio donde se llevará a cabo el proyecto. Las especies de fauna presentes en el sitio, las cuales no se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 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 lugar. Sin embargo, y obedeciendo a su naturaleza, la gran mayoría de las especies de fauna seguramente podrán migrar hacia otras zonas colindantes, puesto que la comunidad vegetal que representa su hábitat existe a nivel de cuenca y subcuenca, de forma tal que sus probabilidades de sobrevivencia son elevadas. De acuerdo con las medidas de mitigación propuestas en este estudio, el escenario ambiental registrará pocos cambios significativos no solo por las medidas preventivas y de mitigación propuestas sino por la caracterización ambiental presente en el sitio que resulta adverso para la flora principalmente misma que presenta abundancia y diversidad baja.

Respecto a los impactos que resultan mitigables como las emisiones de partículas de polvo éstas se controlarán regando periódicamente las zonas de mayor tránsito dentro de los límites del proyecto, esto aunado a la alta capacidad de limpieza, así como de responsabilidad, hacen posible la viabilidad de este proyecto en relación con los impactos identificados a la atmósfera. El proyecto minero es viable desde el punto de vista ambiental ya que no implica desequilibrios ecológicos significativos, ni cambios graves sobre la red de ecosistemas presentes, en ninguna etapa del proyecto.

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

Especificar las medidas aplicables y su forma de ejecución que permita organizar y controlar cada actividad que implique el desarrollo de este desde el punto de vista ambiental.

Objetivos particulares

- Realizar un seguimiento de los impactos identificados
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones legales establecidas.
- Realizar un seguimiento del medio para determinar las afectaciones a sus recursos y conocer con exactitud la evolución de las medidas correctoras que se propongan.
- Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación propuestas para dicho proyecto.
- Cuando su eficacia se considere no satisfactoria, determinar las causas y establecer las medidas alternas.
- Detectar los impactos no previstos hasta ahora y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos y/o compensarlos.
- Realizar un seguimiento de las condiciones y efectos sobre el suelo, flora, fauna, paisaje, etc. del sitio durante el tiempo de vida útil del proyecto.

Metodología

El Programa de Manejo Ambiental 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 principales indicadores para efectuar la evaluación de los impactos ambientales previstos por las propias acciones del proyecto, los cuales permitirán establecer el tipo de cumplimiento para el presente Programa de Manejo Ambiental.

I. Factores abióticos

a. *Suelo.* - Se pretende estimar la capacidad promotora de procesos erosivos del suelo, de acuerdo al desarrollo de actividades de este proyecto.

b. *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.

II. Factores bióticos

a. *Hábitat de la flora.* - Este factor es también indicativo del grado de transformación del suelo y sus condiciones edáficas para la flora del sitio.

b. *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.

Tipo de cumplimiento establecido para cada impacto ambiental

La descripción de las medidas preventivas y de mitigación, y cumplimiento se define en el siguiente apartado, mismo que determinará el nivel de éxito que el presente Programa tendrá a lo largo del desarrollo del proyecto.

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, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Suelo	Control y manejo de los residuos sólidos generados dentro del predio.	Esta medida de mitigación debe controlarse de manera continua.	Contenedores para residuos sólidos.	Bitácora de disposición de los residuos sólidos. Presentación de anexos fotográficos.
	Acondicionamiento de un taller para realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipo; para ello se delimitará la zona, se firme de concreto armado, para evitar que el aceite y otras sustancias puedan llegar a el suelo y contaminarlo. Acondicionamiento de un almacén de residuos peligrosos, el cual también deberá tener piso de concreto armado para evitar derrames accidentales y evitar que el suelo pudiera contaminarse. 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.	Durante el periodo de vida útil del proyecto, donde se atenderá a cualquier equipo o maquinaria para la ejecución de las actividades propias del proyecto.	Contenedor para residuos sólidos. Depósitos para residuos peligrosos. Pisos sólidos para evitar derrames de los residuos peligrosos al suelo. Contenedor de agua de uso dentro de las actividades del proyecto.	Elaboración de bitácoras de mantenimiento. Bitácoras de manejo de residuos sólidos.

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, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	Acondicionamiento de un área de almacén de agua, donde se colocará un tanque para satisfacer las necesidades básicas de salud, así como para mantener bajo control, las partículas de polvo en mediante el riego periódico.			
Atmósfera	Se mantendrá un programa de riego periódico para evitar la suspensión y dispersión de polvos, aumentando su frecuencia en los días más secos y calurosos. Se humedecerá el suelo antes de empezar las actividades de desmonte, limpieza y nivelación para evitar que se generen excesivas partículas de polvo a la atmósfera.	Se realizará diario, y de manera periódica en las zonas focalizadas.	Camión Bidones/pipas Combustibles Lubricantes Mano de obra	Elaboración de bitácoras y anexos fotográficos.
	Se realizarán programas de monitoreo preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo los cuales serán ejecutados de manera proactiva para controlar emisiones potencialmente contaminantes. Todo lo anterior con relación a las **NOM-041-SEMARNAT-2006**, **NOM-045-SEMARNAT-1996**, las cuales mencionan los límites permisibles de emisiones de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina y diesel como combustible.	Se realizará de acuerdo con el programa de cada maquinaria.	Mano de obra.	Presentación de bitácoras de mantenimiento a la maquinaria y equipo utilizados.
	Se considera la instalación de aditamentos en la maquinaria para la reducción del ruido y partículas. Todo esto de acuerdo con la **NOM-080-SEMARNAT-1994**, la cual hace mención sobre los límites	Se realizará de acuerdo con las necesidades de cada equipo y maquinaria utilizada.	Mano de obra. En su caso, refacciones necesarias.	Presentación de bitácoras de mantenimiento a la maquinaria y equipo utilizados.

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, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición			
	Para controlar los desechos humanos dentro del área del proyecto y para evitar la contaminación producida por desechos humanos al aire libre será necesaria la colocación de sanitarios portátiles para uso obligatorio del personal en proporción de uno por cada veinte trabajadores. Habrá sanitarios exclusivos tanto para hombres como para mujeres.	Esta medida de mitigación debe controlarse de manera constante.	Sanitarios portátiles.	Se presentará el contrato con la empresa que ofrezca el servicio y mantenimiento periódico de los mismos.
Flora	Se aplicará un programa de rescate y reubicación de vegetación. El cual se realizará días antes de que las máquinas empiecen las labores de desmonte de vegetación. Con relación a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la cual hace referencia de la Protección Ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres, que se encuentren en alguna categoría de riesgo, y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. En dicho programa de se utilizará especies nativas para buscar restablecer en la medida de lo posible la condición inicial del paisaje. El programa de rescate y reubicación de flora se realizará mediante técnicas y cuidados específicos para cada tipo de	El programa de rescate y reubicación tendrá una duración igual al tiempo de construcción del proyecto.	Mano de Obra Zapapicos Palas Barreta Camión Bolsas negras para vivero dif. Tamaños Carretillas	Para evaluar el éxito de esta medida de mitigación se elaborarán bitácoras de restauración de la vegetación del sitio conforme avanza la actividad. Se presentarán listas de asistencia a pláticas de inducción que serán impartidas a todo el personal que ingrese a trabajar dentro del predio. Se presentará memoria fotográfica.

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, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	planta, como son: trasplante a raíz desnuda, trasplante mediante encajamiento y trasplante mediante partes vegetativas. Así mismo para llevar a cabo este programa de rescate y reubicación, se deberá establecer un vivero con especies que cuales servirán para llevar a cabo la propagación de esta vegetación procurando conseguir un paisaje con condiciones similares al original.			
Fauna	Antes de hacer el desmonte de vegetación se delimitarán las áreas donde se llevará a cabo el proyecto para no dañar áreas colindantes no autorizadas.	Esta medida se realizará al inicio de operaciones.	Mano de obra Señalamientos.	Se presentará anexos fotográficos
	Protección de la fauna ante la caza, captura, comercialización, confinación o molestia a las especies de fauna presentes y que no tengan interacción con las áreas señaladas, con relación a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la cual hace referencia de la Protección Ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. La medida contemplada para mitigar los daños que se produzcan al hábitat de un gran número de especies animales está basada en el éxito que se obtenga al responder oportunamente a otros componentes, ya que el buen desempeño del Programa de Restitución, así como las pláticas de inducción al personal que	Tendrá una duración igual a la etapa de construcción del proyecto.	Mano de obra.	Lista de asistencia de los trabajadores a pláticas de inducción, que permitan informar sobre los cuidados y manejo de fauna silvestre presente en el área del proyecto.

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, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	ingresa a laborar en el sitio permitirán formar un hábitat favorecedor para el reingreso de especies dentro del área del proyecto.			

Interpretación de la información

La interpretación de la información está basada en la captura y procesamiento de la información de campo recopilada, se realizará un análisis basado en el comportamiento de los diferentes indicadores al modificar sus condiciones originales, de igual manera la respuesta de ellos ante la aplicación de las medidas de mitigación propuestas. Se considera que la interpretación de información en gabinete es importante, sin embargo, la detección de contingencias y correcciones realizadas en campo son fundamentales. Los resultados que arrojen el procesamiento y análisis de información en gabinete mostrarán un estado de equilibrio y/o desequilibrio en los estados bióticos y abióticos de la región, posiblemente, y de existir información de medidas aplicadas en el desarrollo de otros proyectos, se podrán comparar los resultados, si no es este el caso, este programa puede sentar un precedente para futuros proyectos en la región. Finalmente es importante mencionar que este programa puede ser modificado en relación con los objetivos alcanzados, o a la presencia o detección de condiciones irregulares que atenten contra las condiciones naturales del área.

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:

- Se verificará que los trabajadores den uso apropiado a los centros de acopio para la recolección de la basura, tanto la que generen como aquella que pudiesen identificar dentro del 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 con 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 localidad).
- Se verificará que sólo se afecten las áreas imprescindibles y destinadas a 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

En el capítulo III se presentan los planos de la cartografía de INEGI para el área del proyecto.

Además, se anexan planos de los polígonos que definen el área sujeta a CUSTF (Anexo I).

- Tijuana, Carta Hidrológica de aguas subterraneas, I11-11, INEGI, 1984. Escala 1:250,000.
- Tijuana, Carta Hidrológica de aguas superficiales, I11-11, INEGI, 1984. Escala 1:250,000.
- Tijuana, Carta de efectos climáticos regionales noviembre- abril, I11-11, INEGI, 1984. Escala 1:250,000.
- Tijuana, Carta de efectos climáticos regionales mayo-octubre, I11-11, INEGI, 1984. Escala 1:250,000.
- Tijuana, Carta Edafológica serie II, I11-11 INEGI, 1982. Escala 1:250,000.
- Tijuana, Carta Fisiográfica, I11-11 INEGI, 1981. Escala 1:1,000,000.
- Tijuana, Carta Topográfica serie VI, I11-11 INEGI, 1982. Escala 1:250,000.
- Tijuana, Carta Geológica, H11-9, INEGI, 2020. Escala 1:250,000.
- Tijuana, Carta Uso de suelo y vegetación Serie IV, I11-II, INEGI, 2013. Escala 1:250,000.

IX.1.2 Fotografías

Se anexan fotografías de los predios (Anexo II).

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 ocualquier 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, substancias, 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.

Aguilar-Zavaleta, E.I. 2016. Distribución de incendios y recuperación de matorrales en el noroeste de Baja California. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE).

Anderson, E. N. 1988.Notes on Birds of Northern Baja California.Department of Antropology, University of California. Riverside. P. 4-10

Angoa-Román, M., Bullock, S. H., & Kawashima, T. 2005. Composition and dynamics of the seed bank of coastal scrub in Baja California. Madroño, 52(1), 11-20.

Aranda, J.M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO, México 84, 176, 196 pp.

Arita, H., F. Figueroa, A. Frisch, P. RodriguezandK. Santos del Prado. 1997. Geographical range size and the conservation of Mexican mammals. Conservation Biology 11:92-100.

Brandegee, T. S. 1891. The vegetation of" burns.". Zoe, 2, 118-122

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. Mareas and D. Schmidly, eds.). Oklahoma UniversityPress, Norman, Oklahoma, E.U.A.., 468 pp.

Ceballos, G. y P. Rodriguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II. Patrones de endemicidad. 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 2014. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

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. 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: priotizing 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. Ramamoorthy; A. Lot and J. Fa (Eds.). 1993. Biological Diversity of Mexico: origins and distributions. Oxford University Pres, 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.

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. Berkley, Los Angeles.

Grismer, L.L. 2000. Evolutionary Biogeography on Mexico's Baja California Peninsula: a Synthesis ofMolecules and Historical Geology. Proceedings of the National Academy of Sciences. USA.97, pp. 14017–14018.

Hanes, T. L. (1971). Succession after fire in the chaparral of southern California. Ecological monographs, 41(1), 27-52.

Horton, J. S., & Kraebel, C. J. (1955). Development of vegetation after fire in the chamise chaparral of southern California. Ecology, 36(2), 244-262.

Howell, S. N. G. 2001, Regional Distribution of the Breeding Avifauna of the Baja California Peninsula. In: Birds of the Baja California Peninsula: Status, Distribution and Taxonomy (R.A Erickson y S.N.G. Howell, eds) Monographs in Field Ornithology No. 3.

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 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.

Keeley, J. E. (1991). Seed germination and life history syndromes in the California chaparral. The Botanical Review, 57(2), 81-116.

Keeley, J. E., & Keeley, S. C. (1981). Post-fire regeneration of southern California chaparral. American Journal of Botany, 524-530.

Keeley, J. E., & Keeley, S. C. (1984). Postfire recovery of California coastal sage scrub. American Midland Naturalist, 105-117.

Kirkpatrick, J. B. And C. F. Hutchinson. 1977. The community composition of California coastal sage scrub. Vegetatio 35: 21–33.

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.

Mellink, E., J. Luévano y J. Domínguez. 1999. Mamíferos de la Península de Baja California (excluyendo cetáceos). Guía para su identificación en campo. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

Morrone, J.J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. Revista Mexicana de la Biodiversidad, 76(2): 207-252.

NationalGeographic 4ª edición 2002. Guías de campo para identificación de aves de Norteamérica.

Ortiz-Gallarza, S.M. 2001. Fauna béntonica de la bahía de Guaymas, Son.; indicadora de contaminación de origen orgánico. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. 136 pp.

Ortiz-Gallarza, S.M., L. Rodríguez-Crespo, M., Nava, A. Barrera y E. Villaseñor. 2003. Selection of enverionmental parameters to estimate an Industrial Sustainability Index. In: Brebbia C. (Ed.) Sustainable Planning and Development 1003. WITpress 10 pp.

Ortiz-Gallarza, S.M., A. Hernández-Llamas y A. Ortega-Rubio. 2005. Diseño, Construcción y Aplicación del Índice de Evaluación Ambiental de Ecosistemas Acuáticos (IEAEA) Interciencia 30(3): 126-133

Ortiz-Gallarza, S.M. 2007. Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales. Tesis de Doctorado. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. 303 pp.

Ortiz, B. y Ortiz, A.1984. Edafología. Universidad Autónoma de Chapingo. México Peninsula. In: Birds of the Baja California Peninsula: Status, Distribution and Taxonomy

Rammamorthy, T.P., Bye, R., Loty A. y Fa J. E. (EDS). 1993. Biodiversity of Mexico: Origins and Distribution. Oxford University Press. Nueva York, EE. U

R.A Erickson y S.N.G. Howell, eds. Monographs in Field Ornithology No. 3.46 p.

Rebman, J.P. and Roberts, N.C. (2012) Baja California Plant Field Guide. 3rd. Ed. San Diego HistoryMuseum.

Riddle B.R., Hafner D.J., Alexander L.F. y Jaeger J.R. 2000. Cryptic vicariance in the historical assembly of a Baja California Peninsular Desert biota. Proceedings of the National Academy of Sciences 97:14438–14443.

Ríos, E. y S.T. Álvarez-Castañeda. 2002. Mamíferos de la Reserva del Valle de los Cirios, Baja California, México. Acta Zoológica Mexicana. 86: 51-85.

Rojas–Soto O.R., Alcántara–Ayala O. y Navarro A.G. 2003. Regionalization of the avifauna of the Baja California peninsula, Mexico: a parsimony analysis of endemicity and distributional modelling approach. Journal of Biogeography 30:449–461.

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 Adjacents seas. Sist.Zoology. 9:179-183

Starker, L. 1959. Fauna Silvestre de México, Aves y Mamíferos de caza. ImpresoraGalve, S. A. México.

Stebbins, Robert C. 1985.A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians.The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company Boston.

Upton D.E. y Murphy R.W. 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 8:104–113

Westman, W.E. A potencial role of coastal sage scrub understories in the recovery of chaparral after fire. Madroño 26: 64-68; 1979

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

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (*última reforma publicada DOF 28-05-2021*).
- Ley de Aguas Nacionales (*última reforma publicada DOF 06-01-2020*).
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), (*última reforma publicada DOF 26-04-2021*).
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), (*última reforma publicada DOF 21-10-2021*).
- Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California, (*última reforma publicada DOF 30-11-2001*).

- Ley General de la vida silvestre (*última reforma publicada DOF 20-05-2021*).
- Ley General para la prevención y gestión integral de los Residuos (*última reforma publicada DOF 18-01-2021*).
- Norma Oficial Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo (*última reforma publicada 07-10-2014)*
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público. (*última reforma publicada DOF 23-04-2003)*
- Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental-lodos y biosolidos-especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final (*última reforma publicada DOF 15-08-2003)*
- Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido (*última reforma publicada 17-10-2002)*
- Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008 Relativa al equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo (*última reforma publicada 09-12-2008)*
- Norma Oficial Mexicana 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 (*última reforma publicada DOF 10-06-2015*).
- Norma Oficial Mexicana 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 (*última reforma publicada DOF 08-03-2018*).
- Norma Oficial Mexicana 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. (*última reforma publicada DOF 12-10-2018*).
- Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT -2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (*última reforma publicada DOF 23-06-2006)*

- Norma Oficial Mexicana 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. (*última reforma publicada DOF 22-10-1993)*
- Norma Oficial Mexicana 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. (*última reforma publicada DOF 22-10-1993).*
- Norma Oficial Mexicana 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. (*última reforma DOF 23-04-2003*).
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-listade especies en riesgo, (*última reforma DOF 30-12-2010).*
- Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (*última reforma DOF 23-04-2003*).
- 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. (*última reforma publicada DOF 0501-2018)*
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
- Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024.
- Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2019-2021.
- Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) (*última reforma publicada DOF 3-07-2014*).
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *(última publicación 2019-2024)*
- 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*).
- Reglamento de Aguas Nacionales (*última reforma publicada DOF 15-08-2014*).
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), (*última reforma publicada DOF 31-10-2014).*
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, (*última reforma publicada DOF 09/12/2020).*

Persona responsable de la formulación del estudio y responsable técnico

Persona responsable de dirigir la ejecución

Anexo I. Plano topográfico

Anexo II. Fotográfico.

Foto anexo 1. Vista general del predio 1 desde la parte sureste hacia la parte noroeste.

Foto anexo 2. Vista general del predio 1 desde la parte suroeste hacia la parte noreste.

Foto anexo 3. Vista hacia el oeste del predio 1, desde el límite noroeste del predio

Foto anexo 4. Vista hacia el este del predio 1, desde el límite noroeste del predio

Foto anexo 5. Vista hacia el sur del predio 1, desde el límite suroeste del predio

Foto anexo 6. Vista hacia el este del predio 1, desde el límite suroeste del predio

Foto anexo 7. Vista hacia el oeste del predio 1, desde el límite sureste del predio

Foto anexo 8. Vista hacia el este del predio 1, desde el límite sureste del predio

Foto anexo 9. Vista hacia el norte del predio 1, desde el límite sureste del predio

Foto anexo 10. Vista hacia el sur del predio 1, desde el límite sureste del predio

Foto anexo 11. Vista hacia el este del predio 1, desde el límite noreste del predio

Foto anexo 12. Vista hacia el oeste del predio 1, desde el límite noreste del predio

Foto anexo 13. Tipo de suelo presente en el predio 1 del proyecto.

Foto anexo 14. Tipo de vegetación predominante en el predio 1 del proyecto.

Anexo III. Programa de rescate y reubicación inmediata de vegetación nativa.

Este programa de rescate de vegetación nativa 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 dominada por arbustos principalmente y unas pocas especies de cactáceas, típicas de las zonas áridas. También se presentan manchas de vegetación riparia, debido a la presencia de pequeños canales y escorrentias.

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, con la finalidad de desarrollar actividades productivas en todo el país.

El objeto que se pretende con el presente 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

- Coadyuvar 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 28 especies vegetales registradas en el área del proyecto, ninguna de ellas se encuentra en categoría Amenazada en la Nom-059- Semarnat-2010.

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 63- 183 msnm.
- La vegetación en los alrededores generalmente se encontró dispuesta en forma solitaria, pero también se observaron pequeños grupos, donde varios individuos crecen contiguos unos a otros.
- Los ejemplares se encontraron expuestos totalmente a la luz solar y en pocos casos mezclados con arbustos de diversas especies y tamaños.

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.

Agave shawii

Reino: *Plantae*

Clase: *Liliopsida*

Subclase: *Liliidae*

Orden: *Asparagales*

Familia: *Asparagaceae*

Género: *Agave*

Especie: *Agave shawii*

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010 Ninguno.

Planta suculenta caducifolia icónica del matorral rocetofilo costero. Se encuentra solamente a lo largo de la costa del Pacífico en Baja California, extendiéndose al norte en los chaparrales costeros del sur húmedo de California.

Bergerocactus emoryi

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Caryophyllales*

Familia: *Cactaceae*

Género: *Bergerocactus*

Especie: *B. emoryi*

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010. Ninguno.

Cactus frágil y perenne, nativo de la California meridional y Baja California, donde prolifera a lo largo de la costa e islas adyacentes y México, principalmente en zonas de matorral costero. Forma grupos de delgados tallos de poco más de unos 60 cm de altura (raramente supera 1 m) y 5 cm de diámetro. Puede tener hasta 20 costillas apenas prominentes (5 mm) cubiertas de espinas de color dorado. Las flores, de color amarillo, surgen cerca del ápice de los tallos, en forma de tubo de 2 cm de longitud y diámetro.

Dudleya pulverulenta

(siempre viva)

Reino Plantae,

Clase Magnoliopsida

Orden Saxifragales

Familia Crassulaceae

Género Dudleya

Especie *Dudleya pulverulenta*

Nombre común Siempre viva.

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010 Ninguna.

Planta carnosa nativa del suroeste de Estados Unidos y el norte de México, donde se encuentra en zonas rocosas en la costa y del interior las montañas y colinas del desierto, asi como en cañadas de matorral costero y chaparral.

Ferocactus Sp. **(biznaga)**

Reino: *Plantae*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Caryophyllales*

Familia: *Cactaceae*

Género: *Ferocactus*

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010 Ninguna.

Cactus de barril originaria de México. Su forma es esférica o casi cilíndricos; usualmente más anchos que altos y menores a 40 cm de altura.

Cada areola tiene espinas radiales y robustas, las espinas planas centrales están dispuestas en un patrón en forma de cruz. Estas especies son difíciles de identificar, excepto cuando florecen, ya que presentan flores acampanadas, amarillas, anaranjadas o rojizas e incluso violetas.

El hábitat de este género es los desiertos de California y Baja California, algunas zonas de Arizona, el sur de Nevada y México

Salvia apiana (Salvia blanca)

Reino: *Plantae*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Lamiales*

Familia: *Lamiaceae*

Género: *Salvia*

Especie: *S. apiana*

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010 Ninguna.

Arbusto perenne siempre-verde nativo del suroeste de los Estados Unidos y el noroeste de México, principalmente encontrado en matorrales de salvia costera del sur de California y Baja California. Es un subarbusto que puede crecer más de 1 metro de altura. Las hojas (aproximadamente de 4-8 cm de largo) se encuentran en la base y están cubiertas de pelos densos que les dan una coloración blanca. Las hojas son lanceadas con bases muy estrechas, y los márgenes son dentados. La inflorescencia es un cúmulo con pocas flores. Las flores de color blanco tienen manchas y vetas de color lavanda. Las flores tienen una forma bilateral y tienen 12-22 mm de longitud. Tanto los estambre como los estilos salen más allá del final de los lóbulos de la flor.

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. En particular con las cactáceas, al realizar la extracción de los individuos, se recomienda manipular directamente con el apoyo de pala, para evitar hacerlo con las manos. 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 replantaran (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/espinas.
- 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 de la especie descrita en este programa de rescate serán removidos con la finalidad de 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 muestres síntomas de adaptación al medio.