



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

---

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

- V. **Firma del titular:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA

- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública. ACTA\_21\_2022\_SIPOT\_3T\_2022\_ART69**, en la sesión celebrada el 14 de OCTUBRE de 2022.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA\\_21\\_2022\\_SIPOT\\_3T\\_2022\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69.pdf)



# **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS QUE REQUIEREN CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL**

## **Modalidad Particular A**

**Desarrollo Inmobiliario denominado  
"Residencial Chardonnay"**

**Promovente:**



**Representante legal:**



Ensenada, Baja California; julio del 2021.



## CONTENIDO

### **CAPÍTULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO.....1**

1.1.- Datos Generales del Proyecto.....	1
1.1.1.- Nombre del Proyecto. ....	1
1.1.2.- Ubicación del Proyecto.....	1
1.1.3.- Duración del Proyecto.....	3
1.2.- Datos Generales del Promovente.....	4
1.2.1.- Nombre o Razón Social.....	4
1.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	4
1.2.3.- Nombre y Cargo del Representante Legal.....	4
1.2.4.- Dirección del Promovente para Recibir u Oír Notificaciones.....	4
1.2.5.- Nombre del Responsable Técnico del Estudio.....	4

### **CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....7**

2.1 Información General del Proyecto.....	7
2.1.1. Naturaleza del Proyecto.....	7
2.1.1.1. Objetivo General.....	7
2.1.1.2. Objetivos Particulares.....	7
2.1.2. Ubicación del Proyecto.....	8
2.1.3. Inversión Requerida.....	11
2.1.4. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos.....	12
2.2 Características Particulares del Proyecto.....	13
2.2.1. Programa de Trabajo.....	13
2.2.2. Presentación Gráfica Local.....	14
2.2.3. Etapa de Prelación del Sitio y Construcción.....	14
2.2.4. Etapa de Operación y Mantenimiento.....	16
2.2.5. Etapa de Abandono del Sitio.....	16
2.2.6. Utilización de Explosivos.....	17
2.2.7. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.....	17
2.2.8. Generación de Gases de Efecto Invernadero.....	17
2.2.8.1. Generará Gases Efecto Invernadero, como es el caso de H <sub>2</sub> O, C0 <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CFC, O <sub>3</sub> , entre otros.....	19
2.2.8.2. Generación de Gases de Efecto Invernadero. Por cada Gas de Efecto Invernadero Producto de la Ejecución del Proyecto, estime la cantidad emitida.....	20
2.2.8.3. Estimar la Cantidad de Energía que será disipada por el Desarrollo del Proyecto.....	21

### **CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....23**

### **CAPÍTULO VI.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....49**

4.1 Delimitación del Área de Influenza.....	49
4.2 Delimitación del Sistema Ambiental.....	50
4.3 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.....	50
4.3.1. Caracterización y Análisis Retrospectivo de la Calidad Ambiental del Sistema Ambiental.....	50
4.3.1.1. Medio Abiótico.....	50
4.3.1.2. Medio Biótico.....	64
4.3.1.3. Medio Socioeconómico.....	89
4.3.1.4. Paisaje.....	97
4.4 Diagnóstico Ambiental.....	103

## **CAPÍTULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....107**

5.1 Identificación de los Impactos.....	107
5.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.....	110
5.2 Caracterización de los Impactos.....	110
5.2.1. Indicadores de Impacto.....	110
5.3 Valoración de los Impactos.....	113
5.4 Conclusiones.....	122

## **CAPÍTULO VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....123**

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.....	124
6.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	138
6.3 Seguimiento y Control (Monitoreo).....	142
6.4 Información necesaria para la Fijación de montos para fianzas.....	145

## **CAPÍTULO VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....146**

7.1 Descripción y Análisis del Escenario sin Proyecto.....	147
7.2 Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto.....	148
7.3 Descripción y Análisis del Escenario considerando las medidas de Mitigación.....	149
7.4 Pronóstico Ambiental.....	150
7.5 Evaluación de Alternativas.....	151
7.5.1 Justificación Ambiental.....	152
7.5.2. Justificación Social.....	154
7.5.3. Justificación Económica.....	155
7.6 Conclusiones.....	156

## **CAPÍTULO VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....158**

8.1 Presentación de la Información.....	158
8.1.1. Cartografía.....	158
8.1.2. Fotografías.....	158

8.1.3. Videos.....	165
TRABAJOS CITADOS.....	165

## TABLAS

Tabla 1. Datos generales de la ubicación del proyecto.....	1
Tabla 2. Coordenadas UTM del polígono Lote del terreno Fracción A, B, C y D, Fracción 2.....	9
Tabla 3. Uso de las áreas en el predio del desarrollo inmobiliario .....	9
Tabla 4. Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal con el desarrollo inmobiliario .....	9
Tabla 5. Resumen de comparación entre la derrama económica para el uso actual y el uso propuesto.....	11
Tabla 6. Desglose de conceptos y montos para restauración y reforestación.....	12
Tabla 7. Cronograma de actividades del proyecto.....	13
Tabla 8. Uso de las áreas en el predio del desarrollo inmobiliario "Residencial Chardonnay".....	15
Tabla 9. Residuos Líquidos y Sólidos Generados en las Diversas Etapas del Proyecto.....	18
Tabla 10. Tipo de maquinaria a utilizar durante la etapa de preparación y construcción.....	20
Tabla 11. Tipo de maquinaria a utilizar durante la etapa de preparación y construcción.....	21
Tabla 12. Listado de Criterios de Regulación Ecológica aplicables a la UGA: 2.a.....	25
Tabla 13. Listado de artículos aplicables en la LGEEPA.....	35
Tabla 14. Listado de artículos aplicables en el reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	38
Tabla 15. Listado de artículos aplicables en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	39
Tabla 16. Listado de criterios aplicables en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	39
Tabla 17. Listado de criterios aplicables en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	41
Tabla 18. Listado de criterios aplicables en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	42
Tabla 19. Listado de criterios aplicables en la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.....	43
Tabla 20. Listado de criterios aplicables en la Ley De Desarrollo Urbano Del Estado de Baja California.....	43
Tabla 21. Listado de criterios aplicables en la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California.....	47
Tabla 22. Listado de criterios aplicables en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California.....	48
Tabla 23. Tipos de roca presentes en la zona de estudio (Mapa digital geología 1:25,000 INEGI).....	55
Tabla 24. Listado de especies presentes en el área de estudio.....	67
Tabla 25. Listado de especies presentes en los alrededores del área de estudio.....	67
Tabla 26. Listado de reptiles de la zona y su categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	68
Tabla 27. Listado de mamíferos de la zona y su categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	70

Tabla 28. Resultados de muestreo realizado dentro del área del proyecto.....	71
Tabla 29. Resultados de muestreo realizado en el área contigua al proyecto.....	73
Tabla 30. Resultados índice diversidad Margalef.....	78
Tabla 31. Resultados índice diversidad Simpson.....	79
Tabla 32. Frecuencia, densidad y dominancia relativa e IVI.....	81
Tabla 33. Valores relativos dentro de la cuenca.....	82
Tabla 34. Índice de Shannon para el área del proyecto.....	83
Tabla 35. Índice de Shannon para el área de la cuenca.....	84
Tabla 36. Resumen de los valores del Índice de Shannon para el área sujeta a CUSTF y de la cuenca.....	86
Tabla 37. Características de las principales zonas ecológicas de México (Modificado de Toledo y Ordóñez, 1993).....	87
Tabla 38. Servicios Ambientales a Impactarse con la Ejecución del Proyecto.....	88
Tabla 39. Matriz de Valoración de Impactos en los Servicios Ambientales.....	92
Tabla 40. Tabla de Valoración de Impactos.....	93
Tabla 41. Valor de significancia del impacto.....	94
Tabla 42. Servicios ambientales afectados con el desarrollo del proyecto.....	95
Tabla 43. Población ocupada por su distribución porcentual según división ocupacional....	96
Tabla 44. Población ocupada por distribución porcentual según sector de actividad económica.....	96
Tabla 45. Índice y grado de marginación en Ensenada, Baja California.....	97
Tabla 46. Componentes Ambientales y Factores a Evaluar en el Polígono del Proyecto.....	98
Tabla 47. Matriz de Interacción Causa-Efecto.....	99
Tabla 48. Interacciones Ambientales Identificadas por Etapa del Proyecto.....	101
Tabla 49. Clasificación de los Valores de Significancia del Impacto.....	109
Tabla 50. Criterios Utilizados para Determinar el Nivel de Significancia de los Impactos en las Diversas Etapas del Proyecto.....	114
Tabla 51. Matriz Cribada de Impactos Ambientales.....	115
Tabla 52. Número de Impactos Determinado para cada Actividad del Proyecto.....	118
Tabla 53. Actividades del Proyecto Prioritarias para Establecer Medidas de Mitigación....	119
Tabla 54. Medidas de mitigación en el área del proyecto durante la etapa I. Preparación del sitio.....	120
Tabla 55. Medidas de mitigación en el área del proyecto durante la etapa II. Construcción.....	121
Tabla 56. Medidas de mitigación en el área del proyecto durante la etapa III. Post-Construcción.....	121
Tabla 57. Análisis de vulnerabilidad del proyecto ante amenazas.....	133
Tabla 58. Línea estratégica: Manejo del componente agua.....	135
Tabla 59. Línea estratégica: Manejo del componente atmosférico y del factor molestias a la población.....	136
Tabla 60. Línea estratégica: Manejo del suelo.....	137
Tabla 61. Línea estratégica: Manejo del medio biótico.....	139
Tabla 62. Línea estratégica: Manejo del componente del Paisaje.....	140
Tabla 63. Bitácora para el Programa de Monitoreo.....	141
Tabla 64. Escala Cualitativa del Grado de Afectación de los Impactos en el Área del Proyecto.....	144
Tabla 65. Análisis de los Factores de Impacto Bajo Escenarios Distintos.....	147

## ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Macrolocalización del proyecto.....	2
Ilustración 2. Cédula profesional del responsable técnico.....	5
Ilustración 3. Copia de la CURP del responsable técnico.....	5
Ilustración 4. Constancia del Registro Forestal Nacional.....	6
Ilustración 5. Microlocalización del proyecto.....	8
Ilustración 6. Plano catastral.....	10
Ilustración 7. Localización del proyecto dentro de las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico.....	24
Ilustración 8. Ubicación del proyecto y Áreas Naturales Protegidas.....	31
Ilustración 9. Ubicación del proyecto y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves.....	32
Ilustración 10. Ubicación del proyecto y las Regiones Terrestres Prioritarias.....	33
Ilustración 11. Ubicación del proyecto y las Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	34
Ilustración 12. Ubicación del Área de Influencia del Proyecto.....	49
Ilustración 13. Mapa de climas para el predio.....	52
Ilustración 14. Climograma (datos promedios 1990-2012).....	53
Ilustración 15. Diagrama de temperatura (datos promedios 1990-2012).....	53
Ilustración 16. Mapa de geología de la zona de estudio.....	56
Ilustración 17. Pendientes presentes en la zona de estudio.....	57
Ilustración 18. Relieves presentes en la zona de estudio.....	59
Ilustración 19. Tipo de suelo presente en la zona de estudio.....	61
Ilustración 20. Ubicación del proyecto dentro de la cuenca hidrológica.....	62
Ilustración 21. Ubicación de los ríos, arroyos y cuerpos de agua cercanos al proyecto.....	63
Ilustración 22. Mapa de uso de suelo y vegetación de la zona de estudio.....	65
Ilustración 23. Muestreo en la zona de estudio.....	76
Ilustración 24. Excreta y madrigueras.....	76
Ilustración 25. Población por condición de actividad económica .....	98
Ilustración 26. Distribución porcentual de la población por sector de actividad económica (INEGI, 2017).....	99
Ilustración 27.- Grado de marginación por entidad federativa. Fuente: COPLADE, 2014....."	100

## ECUACIONES

Ecuación 1. Índice de Margalef.....	73
Ecuación 2. Índice de Simpson.....	74
Ecuación 3. Densidad Absoluta.....	75
Ecuación 4. Densidad Relativa.....	76
Ecuación 5. Frecuencia Absoluta.....	76
Ecuación 6. Frecuencia Relativa.....	76
Ecuación 7. Cobertura Absoluta.....	76
Ecuación 8. Cobertura Relativa.....	76
Ecuación 9. Índice de Shannon-Wiener.....	79
Ecuación 10. Índice Básico.....	109
Ecuación 11. Índice Complementario.....	109
Ecuación 12. Índice de Impacto.....	110
Ecuación 13. Significancia del Impacto.....	110

## CAPÍTULO I

### DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO

#### **1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.**

##### **1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.**

Cambio de Uso de Suelo Forestal, para la Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario denominado "Residencial Chardonnay" en Ensenada, Baja California, México.

##### **1.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.**

El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica en el lote CT1 con una superficie de 11.3959 hectáreas, se encuentra dentro del Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar, delegación La Misión perteneciente al municipio de Ensenada, Baja California (tabla 1, ilustración 1). La entrada principal al predio es por la carretera Federal No.1 Tijuana – Ensenada, en el kilómetro 77.5, se encuentra el acceso al Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar, se toma el camino principal que conduce al oeste y a 1.43 km se localiza el proyecto de estudio.

Geográficamente se encuentra entre las coordenadas extremas: 116° 51' 36.99" – 32° 00' 11.61" de latitud norte y 32° 00' 02.99" – 116° 51' 50.21" de longitud oeste.

**Tabla 1.** Datos generales de la ubicación del proyecto.

Datos del proyecto	
Entidad Federativa	Baja California
Municipio	Ensenada
Delegación	La Misión

El proyecto se ubica en la zona norte del municipio de Ensenada, ya cuenta con los servicios básico de vías de comunicación, energía eléctrica, drenaje, agua entubada, alumbrado público, red de servicio telefónico y servicio de recolección de basura.

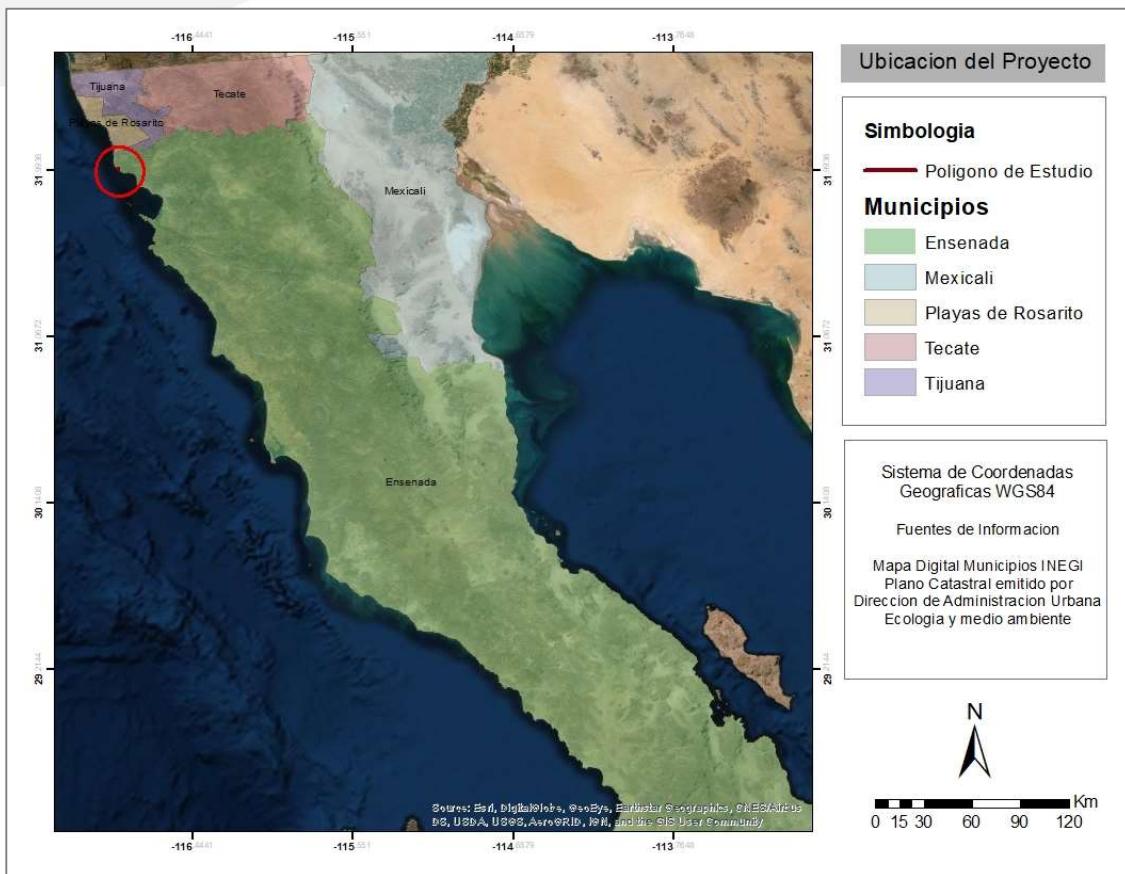


Ilustración 1. Macrolocalización del proyecto.

De acuerdo al “Atlas de Riesgos Naturales del Estado de Baja California” en el plano de Peligro Geológico: Geología superficial de Ensenada se observa que cerca del área del proyecto se encuentran tres fallas geológicas. En aquél correspondiente a “Deslizamientos ocurridos en Baja California” se encuentra ninguno en la zona del proyecto. Con respecto a la actividad sísmica esta se muestra en los planos prácticamente para toda la zona norte del municipio de Ensenada. Con respecto al riesgo de inundación el plano muestra anegamientos en zonas colindantes a la carretera federal Ensenada-Tijuana; sin embargo, el proyecto se localiza en una terraza maría, elevada 30 metros sobre el nivel del mar, sirviéndole de barrera de protección. Finalmente, con respecto al tema de peligro químico se observan una empresa de sustancias peligrosas la empresa Sempra Energy la cual colinda al sur y se localiza a 2 kilómetros, no afectando la zona del proyecto.

En el “Atlas de Riesgos Naturales del municipio de Ensenada 2012” menciona que, por la ubicación geográfica del municipio de Ensenada con respecto a la regionalización por peligrosidad sísmica de la carta del Atlas Nacional, se considera dentro del área de alta sismicidad en la escala de Mercalli, con Sexto Grado en el Centro de Población que incluye

las delegaciones del El Sauzal, Cabecera Municipal, Chapultepec y Maneadero, y Séptimo Grado en la delegación de Real del Castillo.

El proyecto se encuentra en una zona considerada dentro de las zonas con Peligro de Inundación por Tsunami, sin embargo, el área del proyecto al estar en una terraza maría, elevada 30 metros sobre el nivel del mar, el impacto no sería el mismo que a orilla del mar. Referente a los huracanes estos no llegan y afectan, esto debido a la latitud de ubicación del proyecto.

Finalmente, con respecto a la información de incendios se tiene que estos se relacionan a dos factores: Antrópicos (especialmente a lo largo de las carreteras) y por los Vientos Santa. El ecosistema con mayor superficie afectada ha sido el tipo chaparral, seguido del bosque y del matorral desértico, la temporada de mayor riesgo ocurre en los meses de junio a octubre. El proyecto se encuentra rodeado de vegetación de matorral y chaparral costero, este tipo de vegetación especialmente durante la temporada de verano se encuentra más seca, existiendo el riesgo de un incendio forestal en la periferia del proyecto y la carretera federal con la que colinda. Se tomarán las medidas necesarias para mitigar el riesgo de un incendio forestal en la zona, una de las ventajas con las que se cuentan, es que el predio de estudio se encuentra inmerso dentro Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar el cual se encuentra delimitado perimetralmente por una barda, además de contar con seguridad privada, quienes están constantemente cuidando los bienes inmuebles y la vegetación de Baja Mar, ya que es uno de los atractivos principales del Desarrollo Urbano Turístico.

---

#### **1.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO.**

La ejecución del proyecto se contempla a realizarse en un plazo de 3 etapas, con un periodo de construcción proyectado del año 2021 al 2031, una duración total de 10 años. Está contemplada la remoción total de la vegetación y construcción del desarrollo inmobiliario.

No es posible determinar la duración total del proyecto, ya que, por tratarse de un modelo de fraccionamiento residencial campestre equilibrado y sustentable, promovido con el fin de construir y ampliar los desarrollos habitacionales de forma ordenada y minimizando el impacto al medio ambiente, su operación es considerada de tiempo permanente.

## 1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

### 1.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

[REDACTED]

### 1.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

[REDACTED]

### 1.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Nombre: [REDACTED]

Cargo: [REDACTED]

\*Se anexa copia certificada del poder correspondiente

### 1.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

[REDACTED]

[REDACTED]

### 1.2.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Elaboración del documento:

Nombre o razón social: [REDACTED]

Registro Federal de Contribuyentes: [REDACTED]

Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre: [REDACTED]

4)

Dirección

Calle:

Número:

Colonia:

C.P.:

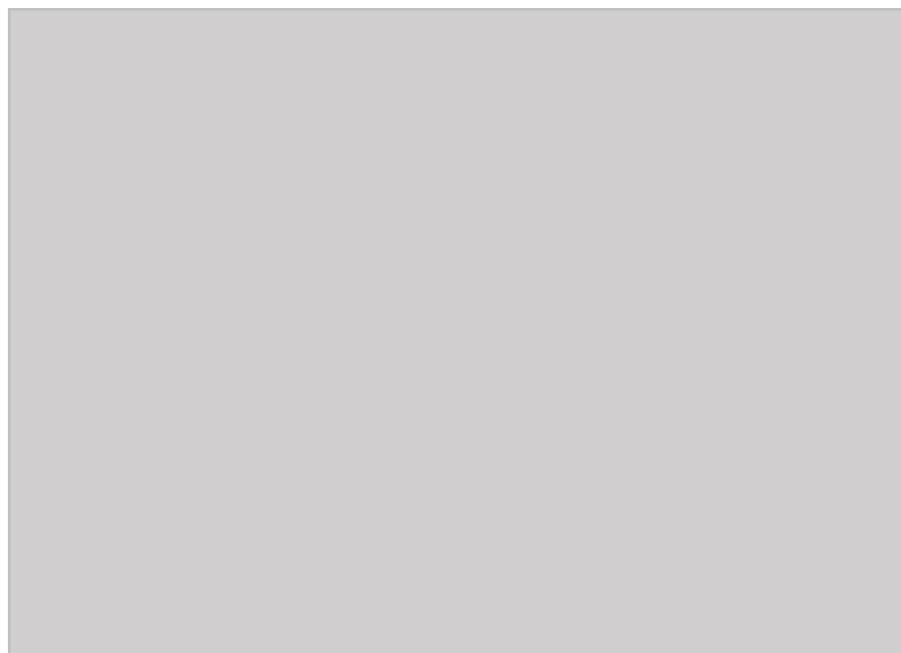
Localidad:

Municipio:

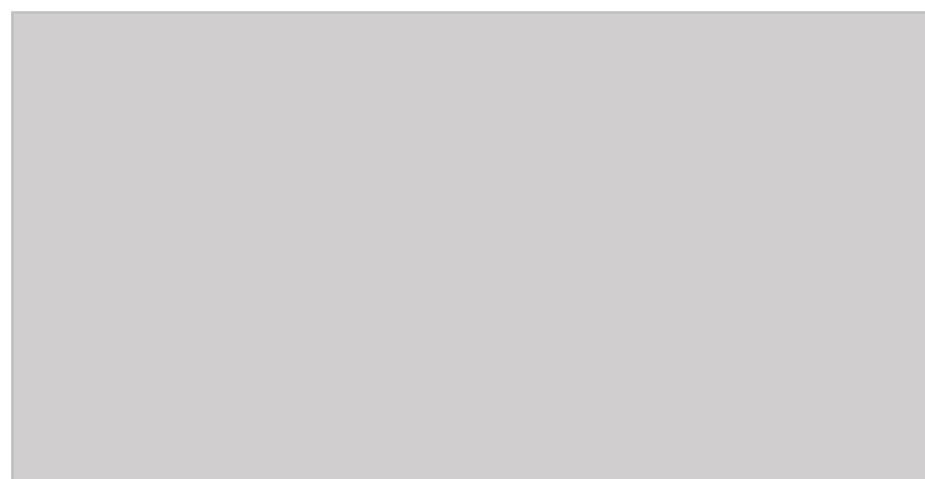
Entidad Federativa:

Teléfono:

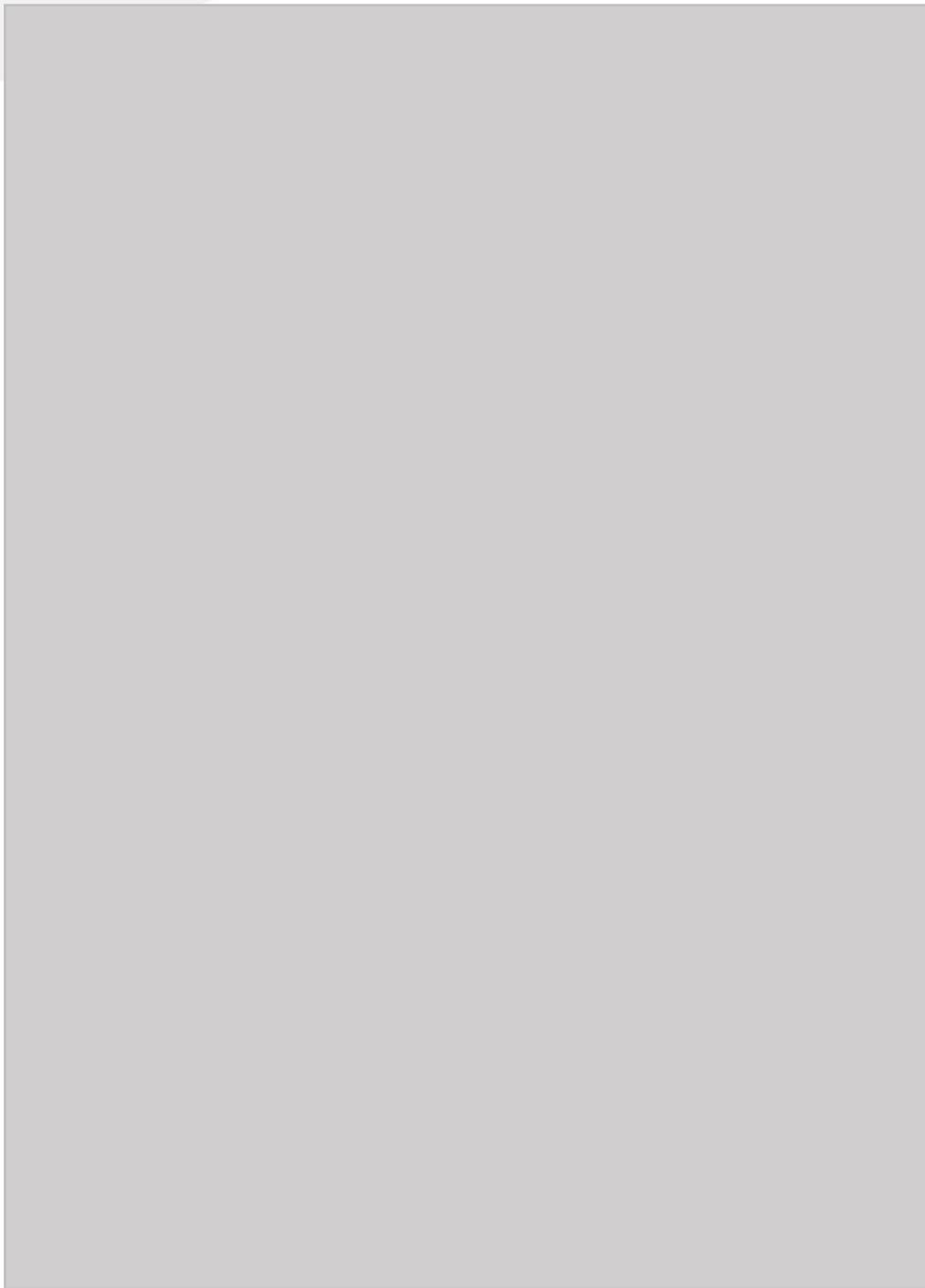
Correo Electrónico:



**Ilustración 2.** Cédula profesional del responsable técnico.



**Ilustración 3.** Copia de la CURP del responsable técnico.



**Ilustración 4.** Constancia del Registro Forestal Nacional.

## CAPÍTULO II

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

##### 2.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

La naturaleza del proyecto está basada y corresponde a un proyecto residencial campestre y de infraestructura para la realización de actividades conocidas como de operación, entre las que figuran las actividades de despalme de vegetación, corte y preparación el terreno, venta de lotes, construcción de viviendas, así como de servicios públicos, entre otras, a realizarse en un área total de **11.3959 hectáreas**.

El fraccionamiento "Residencial Chardonnay" es un proyecto inmobiliario, promovido por la empresa [REDACTED], el cual consiste en la venta de lotes y construcción de viviendas, calles, andadores, áreas verdes o recreativas, áreas comerciales y servicios públicos.

Con relación al objetivo del presente documento, la naturaleza del presente proyecto es solicitar la autorización en materia de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo que implica la remoción total de la vegetación para ser utilizado para el desarrollo del proyecto habitacional. Respecto a la vegetación en el sitio, el terreno del proyecto se ubica en una zona cuya vegetación original es de tipo matorral costero y chaparral costero. Cabe mencionar que, en la colindancia noroeste del predio, ya existe el conjunto habitacional dentro del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.

##### 2.1.1.1. OBJETIVO GENERAL.

- Obtener la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en materia de impacto ambiental para la instalación del fraccionamiento "Residencial Chardonnay".

##### 2.1.1.2. OBJETIVOS PARTICULARES.

- Proponer, diseñar y aplicar medidas preventivas y de mitigación necesarias para disminuir los impactos ambientales negativos que se pudiesen presentar con la

ejecución del proyecto en el polígono Lote CT1 del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar, Municipio de Ensenada, Baja California.

- Contribuir al desarrollo económico local, regional y nacional, con la consecuente captación de divisas.

### 2.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto se desarrollará en el área conocida como Lote CT1 del Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar, delegación La Misión, Municipio de Ensenada, Baja California, consta de una superficie total de **11.3959** hectáreas. El tipo de vegetación a impactar corresponde a matorral y chaparral costero. La ubicación del predio se puede observar en la ilustración 5 en donde se localiza el fraccionamiento que se encuentra en operaciones y la infraestructura del Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar.

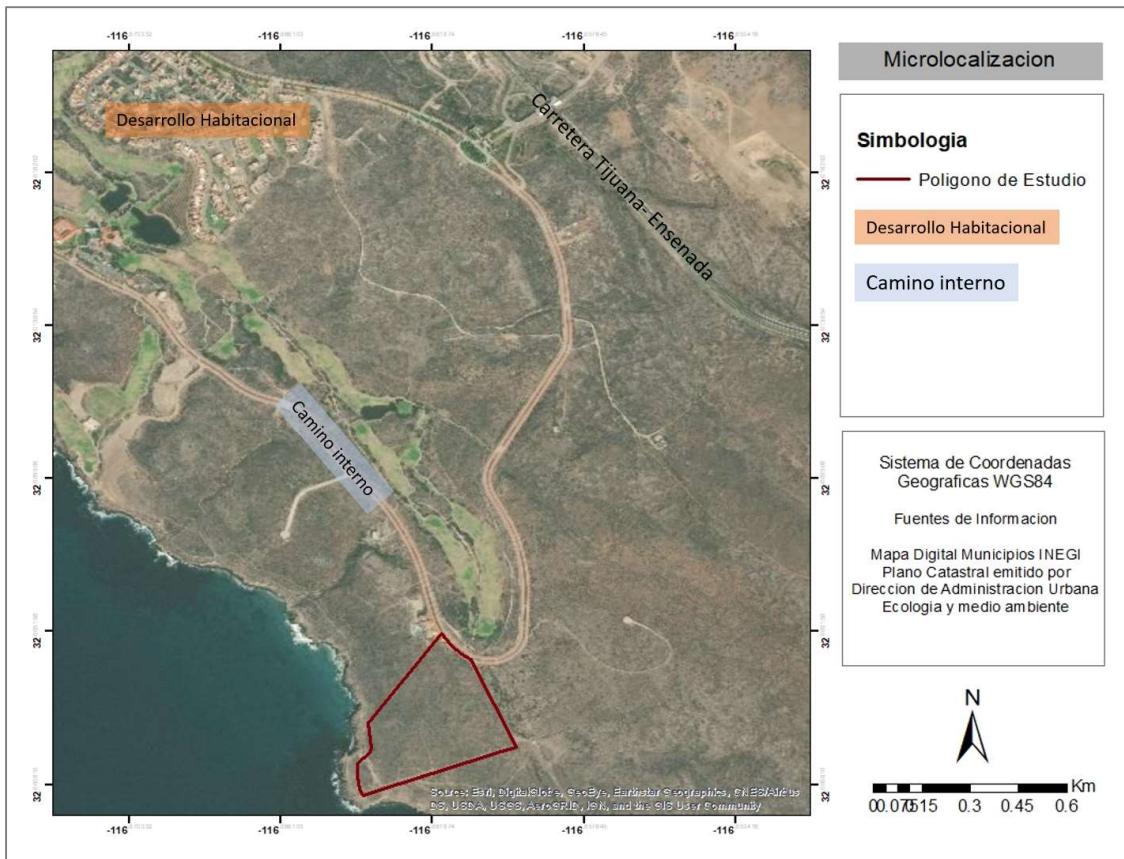


Ilustración 5. Microlocalización del proyecto.

El polígono total consta de una superficie de 11.3959 hectáreas. En la tabla 2, (ilustración 5) se presentan las coordenadas y polígono contemplado para el desarrollo del proyecto. El proyecto constará de áreas destinadas a viviendas residenciales, áreas

comerciales, áreas verdes, con el enfoque de mantener homogeneidad en su imagen residencial campestre.

Como se muestra en la tabla 2, el proyecto tiene una superficie total de 11.3959 hectáreas. En la tabla 3 se presentan las superficies con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto y en la tabla 4 según la clasificación forestal.

**Tabla 2.** Coordenadas UTM del polígono Lote CT1.

Coordenadas UTM		
Vértice	Coordinada X	Coordinada Y
1	513063.2713	3541011.8254
2	513126.1140	3540938.4020
3	513263.0474	3541119.2076
4	513136.1160	3540930.8260
5	513142.8480	3540926.1240
6	513200.5827	3541015.9547
7	513258.9070	3540650.9900
8	512854.5630	3540500.8840
9	512846.4380	3540521.8650

Coordenadas UTM		
Vértice	Coordinada X	Coordinada Y
10	512841.0330	3540561.6330
11	512842.1280	3540603.7530
12	512871.8980	3540631.0250
13	512878.5260	3540649.2600
14	512868.2240	3540723.3560
15	512874.1640	3540724.1820
16	512872.7880	3540734.0820
17	513063.2713	3541011.8254

**Tabla 3.** Uso de las áreas en el predio del desarrollo inmobiliario "Residencial Chardonnay".

Tabla de usos de suelo				
ÁREA	m <sup>2</sup>	Ha	%	
<b>PREDIO TOTAL</b>	<b>113,448.95</b>	<b>11.3448</b>	<b>100</b>	
<b>Vías públicas</b>	30,250.38	3.03	26.66	
<b>Habitacional</b>	64,323.88	6.43	56.70	
<b>Comercial</b>	3,339.46	0.33	2.94	
<b>Donación municipal</b>	6,789.98	0.68	5.99	
<b>Donación gobierno</b>	2,104.85	0.21	1.86	
<b>Área verde</b>	2,027.55	0.20	1.79	
<b>Paso de servicio - andador</b>	2,448.12	0.24	2.16	
<b>Talud</b>	1,083.69	0.11	0.96	
<b>Área jardineras</b>	881.07	0.09	0.78	
<b>Equipamiento CESPT</b>	200.00	0.02	0.18	
	<b>113,448.95</b>	<b>11.3448</b>	<b>100</b>	

**Tabla 4.** Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal con el desarrollo inmobiliario "Residencial Chardonnay".

Comunidad Vegetal	Tipo de Vegetación	m <sup>2</sup>	Ha	%
Matorrales xerófilos	Matorral y Chaparral costero	113,959	11.3959	100

\*Se anexa plano de conjunto del proyecto en la sección de anexos



Ilustración 6. Plano catastral.

### 2.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.

El uso que se pretende dar al terreno con el establecimiento del proyecto “Residencial Chardonnay” será más productivo a largo plazo derivado a que incrementa la economía de la región, aumentando los empleos. Se estima una inversión mayor a los \$ 750,000,000.00 para las diferentes etapas del proyecto en las construcciones y urbanizaciones del desarrollo inmobiliario, en los estudios y proyectos (topografía, mecánica de suelos, geohidrología, impacto ambiental, vialidades urbanas, redes, etc.), en los estudios y proyectos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones y cualquier otro que se requiera para la ejecución del desarrollo inmobiliario. Todo lo anterior dejará una importante derrama económica para la región (tabla 5), solo para el proceso de construcción, sin considerar los beneficios al sector comercial y de insumos de la ciudad.

**Tabla 5.** Resumen de comparación entre la derrama económica para el uso actual y el uso propuesto.

Derrama Económica			
Uso actual		Uso propuesto "Residencial Chardonnay"	
Potencial Forestal	<\$ 100,000.00	Construcciones y urbanizaciones del desarrollo inmobiliario, estudios y proyectos	\$ 750'000,000.00
Potencial pecuario	<\$ 500,000.00		
Potencial agrícola (Viñedos - frutícola)	<\$ 2,000,000.00		
Potencial Uso indirecto (servicios)	<\$ 100,000.00		
Total	<\$2,700,000.00	Total	\$ 750'000,000.00

En relación con el uso, valor y potencial de aprovechamiento de los recursos naturales del predio en cuestión, la ubicación, entorno y características del sitio hacen del uso solicitado una alternativa adecuada, generando beneficios mayores a sus propietarios y a los habitantes de la región y no afecta los beneficios socioeconómicos con su ejecución.

Se estimó un total de \$1,250,000.00 pesos por concepto de medidas de prevención y mitigación, a realizarse en una superficie de 11.3959 hectáreas correspondiente al área del proyecto, lo cual se desglosa en la tabla 6, en donde se presentan los costos de restauración y reforestación estimada para el área a impactar, así como las actividades clave en la restauración del sitio.

Una vez establecida las áreas verdes, se activarán de nuevo los servicios ambientales (aunque en menor medida), los cuales brindarán de nuevo protección y retroalimentación al suelo, la cobertura vegetal permitirá una mayor captación de agua y por ende una mayor retención de humedad y habrá continuidad en la generación de oxígeno, almacenamiento y captación de bióxido de carbono.

**Tabla 1.** Desglose de conceptos y montos para restauración y reforestación.

Medidas de prevención y mitigación	Costo Total
Mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria a utilizar durante todas las etapas del proyecto, ya que deberán encontrarse en óptimas condiciones de operación a fin de minimizar la generación de ruidos. Emisiones a la atmósfera producto de la combustión, así como prevenir alguna descompostura.	\$150,000.00
Se colocarán señales preventivas restrictivas y/o informativas para evitar accidentes durante la construcción.	\$20,000.00
Se colocarán señales preventivas restrictivas para no dañar a la flora y fauna de la zona. Marcándose solo la zona a remover la vegetación de manera escalonada, así como identificándose los límites de predio, para no afectar a la flora y fauna de la vegetación circundante.	\$50,000.00
Se contará en el área con contenedores para el depósito de los residuos de tipo doméstico generados por los trabajadores durante todas las etapas del proyecto. Los cuáles serán dispuestos en lugares autorizados, evitando su abandono en el predio y sitios aledaños prohibiéndose además la quema de los mismos.	\$160,000.00
Se instalarán durante todas las etapas del proyecto sanitarios móviles en el área del proyecto para evitar la contaminación y transmisión de enfermedades.	\$250,000.00
Para la reforestación de las áreas verdes y la compensación de la vegetación eliminada del terreno, se utilizarán especies de sombra y especies nativas. El área a reforestar será de 3,992.31m <sup>2</sup> , incluye la compra de las plantas, su transporte, instalación y reposición de las mismas.	\$400,000.00
Mantenimiento de áreas verdes con riegos de auxilio.	\$220,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$1,250,000.00</b>

---

#### 2.1.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El predio donde se desarrollará el proyecto cuenta con todos los servicios urbanos básicos que ofrece el Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar, los cuales consisten con una barda perimetral que delimita todo el predio, caseta de vigilancia con acceso controlado, vigilancia, luz eléctrica, agua potable, drenaje y recolección de basura por parte de una empresa privada. Específicamente el proyecto "Residencial Chardonnay" contempla área comercial y de servicios, para atender a los usuarios del desarrollo, se consideran espacios con urbanismo, que se integren al proyecto de manera armónica con la finalidad de que el usuario pueda cubrir todas sus necesidades sin salir del desarrollo, todo se desarrollará en una superficie de 11.3959 ha

## 2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

### 2.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO.

Se contempla que el proyecto se realice en 3 etapas, con un periodo de construcción proyectado del año 2021 al 2031, una duración total de 10 años, contemplando que pudiera haber condiciones que provoquen el retraso de las actividades, principalmente las económicas, devaluaciones, etc. Sin embargo, puede ejecutarse el proyecto en los primeros 5 años. A continuación, se presenta el programa general de trabajo para urbanización y construcción del proyecto (Tabla 7).

**Tabla 2.** Cronograma de actividades del proyecto.

ACTIVIDADES	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rescate de Flora y Fauna										
Trazo topográfico y estacado										
Desmonte y Despalme										
Limpieza										
Nivelación										
Drenaje										
Potable										
Pluvial										
Eléctrico										
Riego										
Trabajos previos										
Pavimentación										
Guarniciones, banquetas										
Bardas										
Trabajos internos	ETAPAS PARA VIVIENDAS									
Limpieza										
Nivelación										
Drenaje										
Potable										
Pluvial										
Eléctrico										
Plataformas										
Paisajismo										
Cierre de obra										
Entrega a municipio										

---

## 2.2.2. PRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.

En la sección de anexos se presenta la representación gráfica del proyecto en el plano de conjunto donde se observan las obras, áreas verdes, vialidades, entre otros.

---

## 2.2.3. ETAPA DE PRELACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

### PREPARACIÓN DEL SITIO.

En la etapa de preparación del sitio intervienen todas aquellas actividades que se desarrollan antes de la obra civil del fraccionamiento, en donde se enlistan:

- 1) Rescate de flora y fauna. Debido a que se removerá vegetación forestal se han considerado medidas de mitigación de los efectos adversos al ambiente. En este proyecto se realizarán las acciones apropiadas para proteger a las especies de cactáceas consideradas de difícil regeneración y/o lento crecimiento, rescatando los ejemplares susceptibles de trasplante, así como las especies, encontradas en el sitio, que están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como la cactácea (*Ferocactus viridescens*) en estatus de amenazada. Para el caso de la protección de la fauna silvestre que vive o transita por el lugar, se llevará a cabo con sumo cuidado el manejo y rescate de los ejemplares que sea posible, sobre todo tratándose de reptiles, ya que por la actividad misma de la preparación del sitio la fauna por si sola tiende a ahuyentarse y buscar refugio en las zonas aledañas.
- 2) Demarcación de superficies. Actividad relacionada con la delimitación de las diversas áreas y sus correspondientes destinos de uso de suelo, es decir, las zonas que, con base en el permiso municipal, se deberán consignar al uso habitacional y servicios, áreas verdes y vialidades.
- 3) Remoción de vegetación y despalme de terreno. Es la eliminación de la vegetación natural y de la capa arable de suelo en el área forestal la cual se ejecutará con maquinaria pesada quedando prohibido el uso de fuego y/o de sustancias químicas como herramientas de trabajo.
- 4) Manejo de residuos. Referido básicamente a la recolección, depósito y traslado de los residuos generados durante la remoción de vegetación y despalme del terreno, los residuos orgánicos se incorporarán a las áreas verdes. Permanentemente el responsable técnico forestal vigilará que la capa arable removida y los restos

vegetales sean depositados en las áreas verdes con que contará el desarrollo con el fin de que se reincorporen al suelo.

Posteriormente se realizarán las actividades correspondientes a la ingeniería del proyecto:

- Sistema de presión controlada en toda la red
- Red de agua potable, drenaje y riego.
- Concreto Hidráulico
- Instalaciones Ocultas
- Señalética Permanente
- Riego con aspersores (áreas verdes)
- 100% paisajismo
- Sistema pluvial integral
- Servicios ocultos:
  - Pluviales
  - Teléfono y cable
- Caseta de control y vigilancia
- Circuito peatonal interior

El Proyecto “Residencial Chardonnay”, es un modelo de planeación urbana equilibrada y sustentable, persigue la obtención de una imagen rústica e integrada al medio natural y cultural. Contará con la construcción de 321 viviendas unifamiliares.

Este proyecto cumplirá en su totalidad con el Reglamento Interior de Construcciones, “Lineamientos de Diseño y Control Ambiental del Desarrollo Turístico Bajamar”, Municipio de Ensenada, Baja California, publicado en la Sección I del Periódico Oficial del Estado de Baja California, el viernes 18 de marzo de 2011. El cual tienen como fin principal dar a los adquirentes de inmuebles en El Desarrollo “BAJAMAR”, las máximas ventajas en armonía, plusvalías y el buen funcionamiento del mismo, pretende lograr, un desarrollo compatible con el medio natural, a través de una serie de criterios básicos de Imagen Urbanística-Arquitectónica.

## CONSTRUCCIÓN.

En esta etapa el proyecto comprende:

- a) **Área habitacional.** En esta área se proyecta la construcción de 321 viviendas unifamiliares, con una superficie total para estas viviendas de 64,323.88 m<sup>2</sup>. Se cuidará que el diseño de las construcciones, se realice conforme al Reglamento

Interior de Construcciones "Lineamientos de Diseño y Control Ambiental del Desarrollo Turístico Bajamar", el cual persigue la obtención de una imagen rústica e integrada al medio natural y cultural.

- b) **Vialidades.** Las vialidades se realizarán de concreto hidráulico, conectando a todo el desarrollo habitacional, se realizarán de manera que los bombeos sean transversales para que las aguas pluviales se descarguen a las áreas jardinadas laterales a la vialidad o áreas verdes. La superficie total de las vialidades es de 30,250.38 m<sup>2</sup>.
- c) **Áreas Verdes.** Las áreas verdes están distribuidas alrededor del desarrollo habitacional para fomentar la convivencia y esparcimiento. En total contaran con una superficie de 3,992.31 m<sup>2</sup> que incluye en el plano de uso de suelo (área verde, jardineras y talud).

En la tabla 8 se presenta el listado de obras de construcción y se detalla si son de carácter permanente o temporal.

**Tabla 3.** Uso de las áreas en el predio del desarrollo inmobiliario "Residencial Chardonnay".

Tipo de Obra	ÁREA	m <sup>2</sup>	Ha
	<b>SUPERFICIE TOTAL DE AFECTACIÓN</b>	<b>113,448.95</b>	<b>11.3448</b>
<b>Obras Permanentes</b>	Vías publicas	30,250.38	3.03
	Área Habitacional	64,323.88	6.43
	Comercial	3,339.46	0.33
	Donación municipal	6,789.98	0.68
	Donación gobierno	2,104.85	0.21
	Área verde	2,027.55	0.20
	Paso de servicio - andador	2,448.12	0.24
	Talud	1,083.69	0.11
	Área jardineras	881.07	0.09
	Equipamiento CESPT	200.00	0.02
<b>Obras Temporales</b>	Patio de Maniobras	2,000.00	0.2000

---

## **2.2.4. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

---

### **ETAPA DE OPERACIÓN.**

---

Estas labores corresponden al levantamiento de la edificación propiamente dicho, las cuales se realizarán de acuerdo con lo que indique la autoridad normativa en materia de desarrollo urbano y las vinculadas al proyecto.

---

### **ETAPA DE MANTENIMIENTO (POST CONSTRUCCIÓN).**

---

La empresa se hará cargo del mantenimiento durante la etapa de construcción, el cual corresponde a aquel realizado para la maquinaria utilizada en el proceso de construcción, mantenimiento a áreas verdes y vialidades, manejo de desechos, entre otros. Una vez culminado el tiempo para la construcción del fraccionamiento, cada dueño será responsable del mantenimiento su área correspondiente.

Las áreas verdes comunes serán responsabilidad del comité de vecinos, quienes se encargarán de brindales el mantenimiento adecuado.

---

## **2.2.5. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.**

No se contempla esta etapa, debido a que una vez terminada la construcción y retiradas la maquinaria y materiales utilizados para este fin, vendrá la ocupación del fraccionamiento, por lo que la rehabilitación o restauración de los sitios no será posible. Solamente se contará con el área de reserva sin impacto aparente y las áreas verdes, las cuales serán monitoreadas para que se mantengan en buen estado y provean de la belleza paisajística del fraccionamiento campestre.

---

## **2.2.6. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.**

No aplica, ya que no se pretende utilizar ningún tipo de explosivo en ninguna etapa del proyecto.

---

## **2.2.7. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.**

Como cualquier actividad, la generación de residuos es inevitable, se tratará de hacer lo más eficiente la disposición de estos para no perturbar el entorno. En la tabla 9 se enlistan los tipos de residuos, su origen, manejo y responsable para mitigarlos. Cabe resaltar que no se contempla la generación de desechos peligrosos.

---

## **2.2.8. GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.**

Los gases de efecto invernadero o gases de invernadero son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes.

En la atmósfera de la Tierra, los principales gases de efecto invernadero (GEI) son el vapor de agua ( $H_2O$ ), el dióxido de carbono ( $CO_2$ ), el óxido nitroso ( $N_2O$ ), el metano ( $CH_4$ ) y el ozono ( $O_3$ ) (Esperanza., 2007).

ETAPA	ORIGEN			MANEJO	RESPONSABLE
I. Preparación del Sitio y Construcción	Sólidos	Orgánicos	Rescate de flora y fauna	Antes de remover la cubierta vegetal, como primer paso se implementará el Programa de Rescate de Flora y Fauna, el cual se enfocará en el rescate de todos los individuos de <i>Ferocactus viridescens</i> . Con la preparación del sitio la fauna por si sola tiende a ahuyentarse y buscar refugio en las zonas aledañas.	Promovente, personal a su cargo y responsable técnico (rescate de flora y fauna).
			Volumen vegetal a remover 1,619.44 m <sup>3</sup>	Los residuos vegetales serán triturados y se incorporarán al suelo, solo aquello residuos que no puedan ser incorporados serán destinados al basurero municipal.	
			Producto de alimentos y desechos sanitarios de los trabajadores	Para los productos de alimentos de los trabajadores, se contará con contenedores y serán transportados a los basureros autorizados por el municipio. Aquellos provenientes de los desechos sanitarios se contratará una empresa que proporcione los servicios sanitarios portátiles para evitar la contaminación en el suelo y transmisión de enfermedades.	
			Deshechos de Construcción (madera)	La madera puede ser utilizada como leña en tiempo de frío y/o enterrada en otras áreas para su descomposición y reincorporación a la tierra (no en el área del proyecto o zona de influencia).	
		Inorgánicos	Envases y papeles producto de los alimentos de los trabajadores	Serán colocados en bolsas de basura grandes, tipo tibor, las cuales tendrán como disposición final el basurero municipal.	
		Líquidos	Desechos de la construcción	Los materiales que puedan ser reciclados serán llevados a estos centros en la ciudad de Ensenada, y aquellos que no, dispuestos en contenedores para trasladarse a la ciudad de Ensenada para su disposición en áreas autorizadas.	Promovente y personal a su cargo. La limpieza de los baños portátiles se realizará por medio de una empresa
			Productos de los alimentos y desechos sanitarios provenientes de los trabajadores	Los líquidos de los alimentos (bebidas y jugos de los alimentos) podrán ser vertidos en el mismo lugar que se disponga la materia orgánica sólida. Aquellos provenientes de los desechos sanitarios se contratará una empresa que proporcione los servicios sanitarios portátiles para evitar la contaminación en el suelo y transmisión de enfermedades.	
		Inorgánicos	Líquidos sobrantes de los acabados finales de construcción	Al igual que los sólidos inorgánicos provenientes de la misma actividad, estos serán colocados en contenedores y llevados a centros de disposición autorizados en la ciudad de Ensenada	Promovente y personal a su cargo.
	Emisiones a la atmósfera		Provenientes de la maquinaria a utilizar durante la preparación del sitio.	Estás serán mínimas, ya que se realizará en una sola etapa con una duración aproximada de 3 meses, los vehículos y maquinaria a utilizar deberán encontrarse en óptimas condiciones de operación para minimizar las emisiones a la atmósfera producto de la combustión, mediante su mantenimiento preventivo.	Promovente y personal a su cargo.

**Tabla 4.** Generación de residuos sólidos y líquidos en la etapa de preparación del sitio.

---

### **2.2.8.1. GENERARÁ GASES EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, ENTRE OTROS.**

El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es uno de los gases traza más comunes e importantes en el sistema atmósfera-océano-Tierra, es el más importante GEI asociado a actividades humanas y el segundo gas más importante en el calentamiento global después del vapor de agua. Este gas tiene fuentes antropogénicas y naturales. Dentro del ciclo natural del carbono, el CO<sub>2</sub> juega un rol principal en un gran número de procesos biológicos. En relación con las actividades humanas el CO<sub>2</sub> se emite principalmente, por el consumo de combustibles fósiles (carbón, petróleo y sus derivados y gas natural) (Esperanza., 2007). En el área del proyecto estos gases son generados por los vehículos que ingresan al área para entregar material, transporte de los trabajadores y/o maquinaria utilizada para la remoción de vegetación y/o acomodo de tierra, siendo su emisión mínima.

Las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) desde fuentes móviles son una función del contenido de metano del combustible motor, la cantidad de hidrocarburos no quemados pasando a través del motor y los controles postcombustión (Esperanza., 2007). Al igual que el CO<sub>2</sub> son generados por los vehículos que ingresan al área. Otra fuente de este gas es la proveniente de disposición de residuos sólidos, sin embargo, esto no se realizará en el área del proyecto ya que serán trasladados a centros autorizados para su disposición final en la ciudad de Ensenada.

El óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), cuyas fuentes son de carácter natural y antropogénico, contribuye con cerca del 6% del forzamiento del efecto invernadero. La fuente más importante de óxido nitroso son las emisiones generadas por suelos agrícolas y en menor grado por el consumo de combustibles fósiles para generar energía y las emitidas por descomposición de proteínas de aguas residuales domésticas. Las emisiones desde vehículos hasta ahora se están estudiando con detalle y son bajas respecto al total de emisiones antropogénicas (Esperanza., 2007). Ninguna de estas acciones se lleva a cabo en el área del proyecto o aledaña a ella.

Los clorofluorocarbonos (CFCs), son una familia de compuestos que no existen naturalmente en el ambiente. Desde que empezó su fabricación a principios de la década de los 30's, los CFCs han sido utilizados como gases refrigerantes, como solventes en aplicaciones industriales y en la limpieza en seco y como propelente en los recipientes de aerosoles (Esperanza., 2007). No se contempla la generación de estos gases con la ejecución del proyecto.

El ozono (O<sub>3</sub>) troposférico es producido a partir de reacciones químicas complejas de compuestos orgánicos volátiles que se mezclan con óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) en presencia

de luz solar (Esperanza., 2007). No se tienen identificadas fuentes de este gas en el área del proyecto o circundante a esta.

El vapor de agua sigue siendo el GEI más abundante en la atmósfera y las nubes son una parte importante del invernadero planetario de la Tierra. Las actividades humanas no están afectando directamente la concentración media global del vapor del agua; sin embargo, el forzamiento radiactivo producido por el incremento en las concentraciones de otros GEIs puede afectar indirectamente el ciclo hidrológico (Esperanza., 2007).

#### **2.2.8.2. GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.**

Durante la preparación y operación del proyecto se utilizarán diferentes tipos de maquinaria, el tipo y cantidad de maquinaria a utilizar, se presenta a continuación en la Tabla 10.

**Tabla 5.** Tipo de maquinaria a utilizar durante la etapa de preparación y construcción.

Cantidad	Maquinaria	Combustible por unidad (Lt/día)
1	Buldócer	35
1	Retroexcavadora	5
1	Camión tolva	10

El Manual de Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación Ambiental (Volumen I, mayo de 1988. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud de la Organización Panamericana de la Salud), indica que, para un vehículo de trabajo pesado con motor de diésel, se generan los siguientes contaminantes por **tonelada de combustible consumido**:

PST =	Partículas Suspendidas Totales:	1.89 kg
SO <sub>2</sub> =	Bióxido de Azufre:	19 ( <b>s</b> ) kg
NO <sub>x</sub> =	Óxidos de Nitrógeno	52.0 kg
HC=	Hidrocarburos	5.2 kg
CO=	Monóxido de Carbono	32.0 kg

(s) Corresponde al porcentaje del contenido de azufre del combustible por peso. El diésel tiene 0.05 porcentaje de azufre; por lo que 19 (s) = 0.95 kg.

La densidad de un combustible diésel oscila entre 0.7 a 0.85 gr/ml por lo tanto 1 litro son 0.85 kg. Por lo tanto, el cálculo de los gases efecto de invernadero que se generara por las fuentes de combustión móviles es el siguiente:

**Tabla 11.** Tipo de maquinaria a utilizar durante la etapa de preparación y construcción.

Cantidad	Maquinaria	Diésel total por tipo de maquinaria (Kg/día)	PST (Kg/día)	SO <sub>2</sub> (Kg/día)	NO <sub>x</sub> (Kg/día)	HC (Kg/día)	CO (Kg/día)
1	Buldócer	29.75	0.0562	0.0282	1.547	0.1547	0.952
1	Retroexcavadora	4.25	0.0080	0.0040375	0.221	0.0221	0.136
1	Camión tolva	8.5	0.016	0.008075	0.442	0.0442	0.272
<b>Suma</b>		42.5	0.0802	0.0403	2.2100	0.2210	1.3600
<b>Suma total para 30 días</b>		<b>1,275</b>	<b>2.406</b>	<b>1.2093</b>	<b>66.3000</b>	<b>6.6300</b>	<b>40.8000</b>

Para minimizar las emisiones a la atmósfera por producto de combustión, la maquinaria a utilizarse se verificará constantemente, dándosele mantenimiento preventivo, para que se encuentre en óptimas condiciones de operación.

#### **2.2.8.3. ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.**

La energía disipada dependerá esencialmente de la cantidad de material utilizado y de su naturaleza (intensidad energética), así como de la durabilidad general de la construcción. En lo que se refiere al costo energético, interesa desde el principio evaluar los términos más significativos de su estructura agregada, en lo que se refiere a esas cuatro variables sintéticas: durabilidad, materiales, geometría y eficiencia (Vázquez Espí, 2001).

Respecto a los flujos energéticos asociados al funcionamiento de las construcciones destinadas a vivienda, puede afirmarse que, en general, la influencia de la naturaleza material es un orden de magnitud menor que la influencia de su geometría (Vázquez Espí, 2001).

Se estima que una vivienda con eficiencia y geometría mejorada de 50 años de vida: fabricación 464 kWh/m<sup>2</sup>; mantenimiento 25 kWh/raño; consumo total anual 45 kWh/m.

Lo fundamental para encaminarse hacia la disminución del costo energético es la disminución de los costos de mantenimiento. Y aunque para ello lo mejor es operar sobre la geometría de la construcción, puede merecer la pena invertir simultáneamente en energía

de fabricación a condición de que esté ligada a disminuciones proporcionales de la energía de mantenimiento (a través de un proporcional aumento en la eficiencia) (Vázquez Espí, 2001).

Como conclusión debe quedar clara la importancia fundamental que el diseño bioclimático de la casa tiene para el ahorro energético, y de ahí la importancia de cualquier técnica constructiva que facilite ese diseño (Vázquez Espí, 2001).

Aunque no existe un método estándar para el cálculo de la energía incorporada en los materiales de construcción, sí existe una definición generalmente aceptada: la energía incorporada de un material incluye toda la que se necesitó en los distintos procesos necesarios para llevar el material a su lugar en el edificio: desde la extracción de las materias primas, hasta su manufactura y erección; debe incluir la energía asociada al transporte (y a la parte proporcional de la infraestructura necesaria para que éste sea posible), así como la parte proporcional de los equipos y maquinaria necesarios para todos esos procesos. (Woolley et alii, 1997:7).

Con respecto del transporte de mercancías (cf. Estevan et alii, 1992). Como valores medios de referencia pueden tomarse 0.46 Wh/kg/km en transporte por carretera. Si las materias primas se procesan cerca del lugar de extracción, su transporte representa un costo insignificante, incluso si las leyes de los yacimientos son bajas. Incluso en casos extremos, la energía del transporte no parece que pueda superar nunca a la energía de transformación *in situ* (Vázquez Espí, 2001).

Aunque sobre la energía recae con intensidad la preocupación ambiental, no debe olvidarse que los límites materiales del planeta son mucho más estrictos que los energéticos. En el futuro, la escasez de recursos para todos los procesos liderados por la termodinámica química (entropía de mezcla, reacción, etc.) pueden aflorar con mucha más fuerza que la que han manifestado hasta ahora los límites energéticos, "habida cuenta de los stocks limitados [de recursos materiales] contenidos en la Tierra, frente al flujo continuado [de energía] que nos envía diariamente el Sol, a lo que se añade, además, el hecho de resultar más fácil convertir materiales en energía que energía en materiales" (Naredo y Valero, 1999:19).

## CAPÍTULO III

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

En este capítulo, se presenta la relación del proyecto con los planes de gobierno, así como con las políticas, criterios y lineamientos que están previstos y disponen los instrumentos legales aplicables al tipo de obras y actividades, así como los que aplican al predio donde se pretende establecer la obra.

#### **PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).**

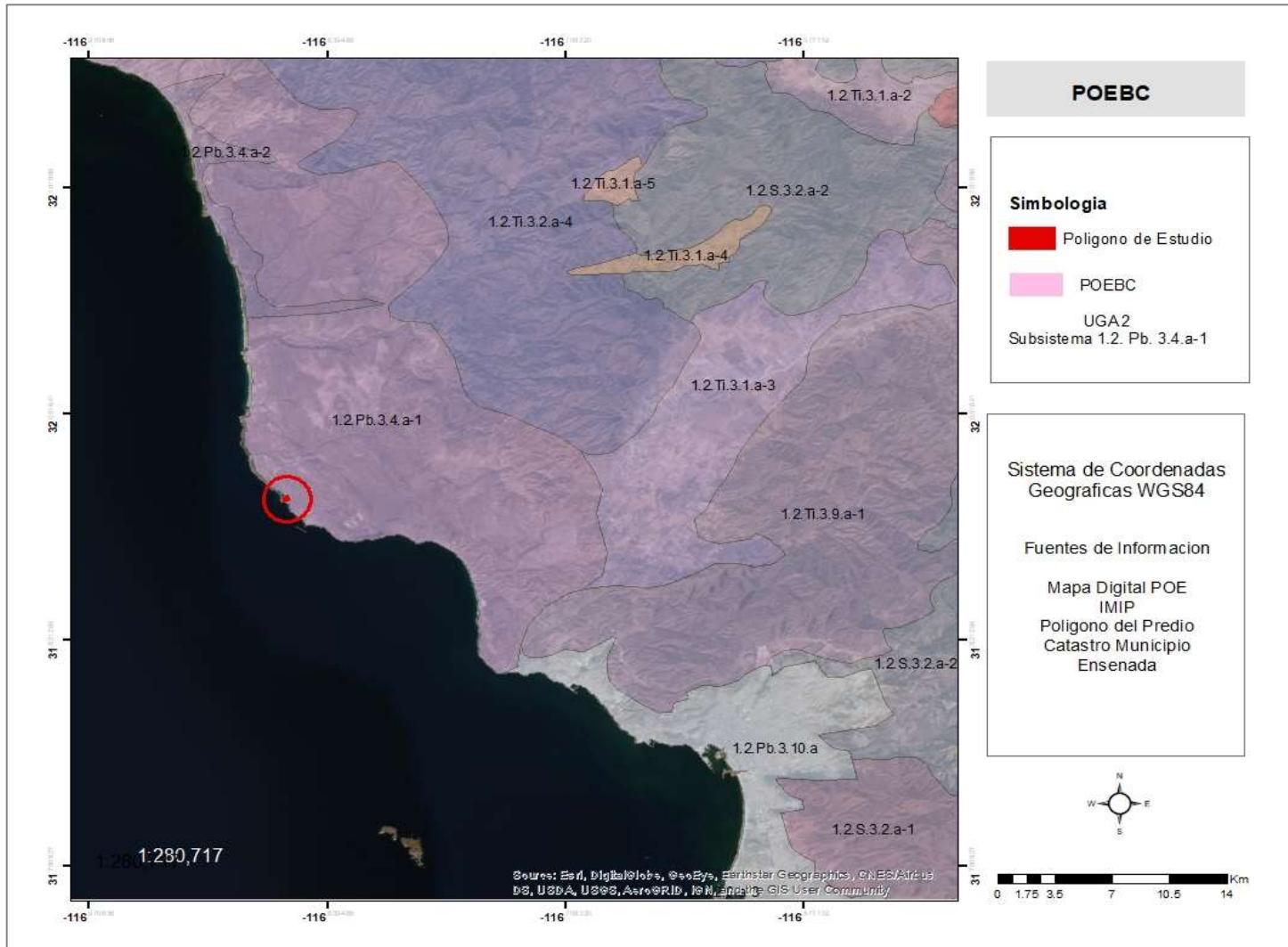
#### **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (POEBC) 2014.**

Conforme a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Baja California (POEBC) 2014, publicado el día 03 de julio de 2014 en el Periódico Oficial del Estado de Baja California, el predio del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 2 correspondiente al sector estratégico Urbano. El proyecto queda dentro del subsistema 1.2. Pb. 3.4.a-1, denominado como Ejido Santa Rosa, Colonia Santa Anita (POEBC, 2014; ilustración 7), dicho subsistema queda actualmente comprendido dentro de la UGA-2.a. A esta UGA se le asignó como Política Ambiental el Aprovechamiento con Consolidación. Esta política se aplica en áreas donde existe concentración de la población. Son zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y donde existe concentración del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas industriales, turísticas), por lo que 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.

Como lineamiento ecológico de esta unidad de gestión ambiental, al proyecto le aplica el lineamiento 3 Asentamientos Humanos que describe que “El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fondo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos”. Al respecto el proyecto se encuentra dentro del polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar, el proyecto donde se desarrollará el fraccionamiento campestre, se encuentra rodeado en su perímetro por vegetación nativa, además, dicho desarrollo contara con áreas verdes que fungirán como corredores biológicos que conectarán las áreas de vegetación circundante, todo esto en cumplimiento al porcentaje de conservación que se requiere. Es importante mencionar que

además se llevará a cabo un programa de rescate de vegetación con la finalidad de preservar y conservar el tipo de vegetación presente en el predio.

Los criterios de regulación ecológica correspondientes a la UGA-2A son los que se presentan en la tabla 61.



**Ilustración 7.** Localización del proyecto dentro de las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico.

En la tabla 12 se presenta el Listado de Criterios de Regulación Ecológica aplicables a la UGA: 2.a organizados por sector de actividad.

**Tabla 12.** Listado de Criterios de Regulación Ecológica aplicables a la UGA: 2.a.

Lineamiento	Vinculación
<b>Suburbano (Asentamientos humanos)</b>	
<b>AH01 – AH02</b>	El proyecto se encuentra fuera del Plan de Desarrollo Urbano de Ensenada (PDU), sin embargo, se encuentra dentro del Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar, mismo que ya cuenta con Reglamento Interior de Construcciones Lineamientos de Diseño y Control Ambiental del Desarrollo Turístico Bajamar publicado en la Sección I del Periódico Oficial del Estado de Baja California, el viernes 18 de marzo de 2011. El cual estable los lineamientos ambientales que se deben cumplir para el desarrollo habitacionales, y en todo caso el proyecto de interés se apega a este reglamento. Contempla un fraccionamiento ordenado para la planeación de nuevas viviendas e infraestructura, contempla una franja de 5 m de vegetación nativa alrededor de su perímetro, ya que alrededor se encuentra rodeado por grandes extensiones de vegetación nativa. Además, el proyecto contempla un programa de rescate de especies de importancia ecológica.
<b>AH03</b>	El proyecto cumple con lo señalado por este criterio ya que el sitio del proyecto no se ubica en una zona de riesgo. Además, en esa zona no existen riesgo de afectar el acuífero por la implementación del proyecto.
<b>AH04</b>	El proyecto contempla la construcción de viviendas campestres, con baja densidad de habitantes, donde se busca un desarrollo respetuoso con el medio ambiente, no contempla ninguna afectación significativa a cuerpos de agua o acuíferos.
<b>AH05</b>	El proyecto ya fue autorizado por la autoridad municipal con la superficie de áreas verdes obligadas para cumplir con dicho lineamiento. La relación superficie de área verde / población, tendrá una razón de al menos 09 metros cuadrados por cada habitante.
<b>AH06</b>	El proyecto no se ubica en zonas con fuertes corrientes de agua, deslaves u otros fenómenos que puedan poner en riesgo las viviendas; sin embargo, se realizarán obras de canalización, a las cuales se les deberán dar mantenimiento preventivo y permanecer en buen estado para permitir el escurrimento a partes más bajas, encausándola a los escurrimientos naturales.
<b>AH08 al AH11</b>	La empresa promovente del proyecto realizará el pago de compensación ambiental correspondiente a la superficie sujeta al cambio de uso de suelo de terrenos forestales ante el Fondo Forestal Mexicano, conforme lo establezca la SEMARNAT. El proyecto se conectará con el desarrollo ya existente de Bajamar, en todos los servicios y vialidades.

	<p>El proyecto se apega al reglamento de Bajamar, en cual contempla destinar el 20 % de la superficie del predio como áreas de servidumbre ecológica para mantener las especies nativas de flora, la superficie se distribuirá en áreas verdes, jardineras, camellones, franja perimetral y las servidumbres que contempla cada lote de acuerdo al reglamento. Las especies que resulten afectadas sobre todo de lento crecimiento serán rescatada y reubicadas en estas áreas, anexo se presenta plan de rescate.</p>
<b>AH12 al AH16</b>	<p>Se seguirán las recomendaciones del estudio de mecánica de suelo para la construcción de cimentaciones en las edificaciones y obras de urbanización, con la finalidad de contar con las medidas integrales en caso de presentarse una contingencia. El desarrollo habitacional será con residencias campestres, cuya densidad de población será baja. Para este tipo de desarrollos campestre, se promoverá de sistemas integrales de manejo de residuos sólidos. Se cumplirá con el Reglamento Interior de Construcciones Lineamientos de Diseño y Control Ambiental del Desarrollo Turístico Bajamar, el cual pretende lograr un desarrollo compatible con el entorno natural, respetando el suelo, la flora y la fauna.</p>
<b>Turismo</b>	
<b>TU 01 al TU 13</b>	<p>Estos criterios no aplican para el proyecto, ya que este, es referente a la construcción de un fraccionamiento habitacional campestre ubicado dentro polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.</p>
<b>Forestal</b>	
<b>FO 04 al FO 08</b>	<p>Estos criterios no aplican para el proyecto, ya que este, es referente a la construcción de un fraccionamiento habitacional campestre ubicado dentro polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.</p>
<b>Huella ecológica</b>	
<b>HE 01, HE 03 al HE 14</b>	<p>Estos criterios no aplican para el proyecto, ya que este, es referente a la construcción de un fraccionamiento habitacional campestre ubicado dentro polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.</p>
<b>HE 02 Las edificaciones no deben estar ubicadas en:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificados...</li> <li>- Sobre cuevas y zonas donde excitan riesgo de afectar acuíferos.</li> <li>- En zonas inundables, a menos que...</li> <li>- Sobre humedales.</li> <li>- En zonas federales...</li> <li>- A una distancia menor de 500 m de sitios de disposición final de residuos sólidos en funcionamiento.</li> </ul>	<p>El proyecto cumple con lo señalado por este criterio ya que el desarrollo habitacional no se ubica en una zona de riesgo, no existiendo el riesgo de afectar el acuífero por la implementación del proyecto.</p> <p>El predio de interés tampoco se ubica dentro de una zona federal, sobre humedales ni cercano a un sitio de disposición final de residuos sólidos, ni es colindante con actividades riesgosas y demás regulaciones que establece el presente criterio.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas.</li> </ul>	
<b>HE 15</b> Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben de aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación.	No existen árboles nativos en el sitio del proyecto. Se implementará un programa de rescate para la vegetación enlistada en la NOM-059. Además, se cumplirá con el Reglamento Interior de Construcciones Lineamientos de Diseño y Control Ambiental del Desarrollo Turístico Bajamar, el cual establece el mantener la vegetación nativa y áreas verdes en cada predio o edificación.
<b>Pecuario</b>	
<b>PE 01 al PE 06</b>	Estos criterios no aplican para el proyecto, ya que este, es referente a la construcción de un fraccionamiento habitacional campestre ubicado dentro polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.
<b>Conservación</b>	
<b>CON 01 al CON 016</b>	<p>El proyecto se apega al reglamento de Bajamar, en cual contempla destinar el 20 % de la superficie del predio como áreas de servidumbre ecológica para mantener las especies nativas de flora, la superficie se distribuirá en áreas verdes, jardineras, camellones, franja perimetral y las servidumbres que contempla cada lote de acuerdo al reglamento. Las especies que resulten afectadas sobre todo de lento crecimiento serán rescatada y reubicadas en estas áreas, anexo se presenta plan de rescate.</p> <p>El resto de los criterios no aplican para el proyecto, ya que este, es referente a la construcción de un fraccionamiento habitacional campestre ubicado dentro polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar, no afectara dunas costeras, humedales o sitios de anidación de especies de fauna.</p>
<b>Hidrológico</b>	
<b>HIDRO02 al HIDRO 08.</b>	Estos criterios no aplican para el proyecto, ya que este, es referente a la construcción de un fraccionamiento habitacional campestre ubicado dentro polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar..
<b>HIDRO 01</b> <b>Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de los arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.</b>	El proyecto no se encuentra cercano a ningún arroyo arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales, por lo cual, cumple este criterio.
<b>Caminos</b>	
<b>CAM 01 al CAM 03</b>	Tal como se puede apreciar en la ubicación del sitio del proyecto se encuentra en una zona con calles y carreteras bien establecidas, por lo que no es necesario abrir caminos nuevos para poder acceder a la nave industrial y realizar la actividad.
<b>Agricultura</b>	

<b>AGRO 01 al AGRO 06</b>	Estos criterios no aplican para el proyecto, ya que este, es referente a la construcción de un fraccionamiento habitacional campestre ubicado dentro polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.
<b>Minería</b>	
<b>MIN 07, MIN 10 al MIN 22</b>	Estos criterios no aplican para el proyecto, ya que este, es referente a la construcción de un fraccionamiento habitacional campestre ubicado dentro polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.
<b>Acuacultura y pesca</b>	
<b>ACIP 01 al ACIP 09</b>	Estos criterios no aplican para el proyecto, ya que este, es referente a la construcción de un fraccionamiento habitacional campestre ubicado dentro polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.
<b>Industrial</b>	
<b>IND 01 al IND 18</b>	Estos criterios no aplican para el proyecto, ya que este, es referente a la construcción de un fraccionamiento habitacional campestre ubicado dentro polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.

### **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO DE LA ZONA METROPOLITANA DE TIJUANA, TECATE, PLAYAS DE ROSARITO Y ENSENADA (ZM TPPRE).**

El Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana de Tijuana, Tecate, Playas de Rosarito y Ensenada fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 17 de febrero de 2012, este, tiene como objetivo principal el contar con un instrumento de regulación y gestión para el desarrollo regional que promueva el desarrollo sustentable de esta mega región, con un proyecto del territorio con visión metropolitana a largo plazo.

El espacio territorial de la Zona Metropolitana Tijuana, Tecate, Playas de Rosarito, Ensenada tiene una cobertura delimitada geográficamente, por los límites administrativos de los municipios de Tijuana, Tecate y Playas de Rosarito, el límite del Centro de Población de Ensenada y fracción del polígono del Corredor Costero Tijuana, Ensenada, sin embargo, la influencia de las actividades de la población y el impacto económico, tiene un alcance más amplio. La zona metropolitana tiene influencia de la mega región binacional por la colindancia con los Estados Unidos de América, en la delimitación se comprende a los centros de población de Tijuana, Tecate, Playas de Rosarito y Ensenada, estos tienen a su vez interacciones económicas con localidades de menor jerarquía poblacional; en el caso del Centro de población de Ensenada como localidad de importancia en la costa del estado, es un polo regional con actividad predominante del turismo y la generada por su puerto de altura, en el ámbito subregional de influencia de las redes de actividades de Ensenada, es importante mencionar a la región del vino que comprende a las Delegaciones

de San Antonio de las Minas, Francisco Zarco, El Porvenir y La Misión (municipio al que pertenece el proyecto). En orden del cumplimiento con este programa, se hace referencia a que este programa contempla la urbanización en el Centro Poblacional de Ensenada y su influencia en localidades de menor jerarquía distribuidas en la costa, como se mencionaba con anterioridad, el proyecto se encuentra dentro de esta zona, por lo que no se contrapone a su objetivo.

---

### **PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.**

#### **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE ENSENADA (2008-2030).**

De acuerdo a la Carta Urbana del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada -PDUCPE- (2008-2030), el predio donde se localiza el proyecto está ubicado fuera del centro de población de Ensenada, como lo señala el PDUCPE 2008-2030. Dicho documento no incluye, la delegación La Misión y por ende al Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar. Sin embargo, se toma como referencia, los datos proporcionados por este programa, que indica que la zona noroeste del municipio de Ensenada, presenta una tendencia de crecimiento en la zona noroeste por su conectividad con otros atractivos turístico como la Ruta del Vino, donde hace demanda principalmente uso turístico habitacional.

#### **PROGRAMA REGIONAL DE DESARROLLO URBANO, TURÍSTICO Y ECOLÓGICO DEL CORREDOR COSTERO TIJUANA ROSARITO ENSENADA (COCOTREN).**

Por su parte el Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana Rosarito Ensenada (COCOTREN) publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California con fecha del 16 de noviembre del año 2001; con una actualización publicada el 26 de diciembre de 2014 en el Periódico Oficial del Estado de Baja California, el área del proyecto dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) La Salina Terraza dentro de la Unidad Ambiental 2.3.11a, cuya política de uso es protección, menciona una capacidad para el desarrollo turístico: medio, capacidad de uso suburbano: medio, capacidad de uso para la conservación: medio, con estrategias específicas de no expansión de construcciones, restauración de la vegetación nativa; así como condicionar la construcción de la infraestructura regional. Tendencias de desarrollo: Suburbano, Rural, Complejo turístico, Espacios para acampar y Crecimiento moderado.

Con base a lo anterior es importante mencionar que el proyecto se localiza dentro del polígono de Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar, cuya política en realizar

fraccionamientos campestres con baja densidad de habitantes, buscando la armonía con el medio ambiente, manteniendo corredores biológicos que conecten a todas las áreas de vegetación nativa. El proyecto se apegara al Reglamento Interior de Construcciones Lineamientos de Diseño y Control Ambiental del Desarrollo Turístico Bajamar publicado en la Sección I del Periódico Oficial del Estado de Baja California, el viernes 18 de marzo de 2011, en cual contempla destinar el 20 % de la superficie del predio como áreas de servidumbre ecología para mantener las especies nativas de flora, la superficie se distribuirá en áreas verdes, jardineras, camellones, franja perimetral y las servidumbres que contempla cada lote de acuerdo al reglamento. Además, se implementará un programa de rescate de vegetación con la finalidad de preservar y conservar el tipo de vegetación presente en el predio. Todos estos atributos favorecen al cumplimiento de políticas y lineamientos establecidos por Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana Rosarito Ensenada (COCOTREN).

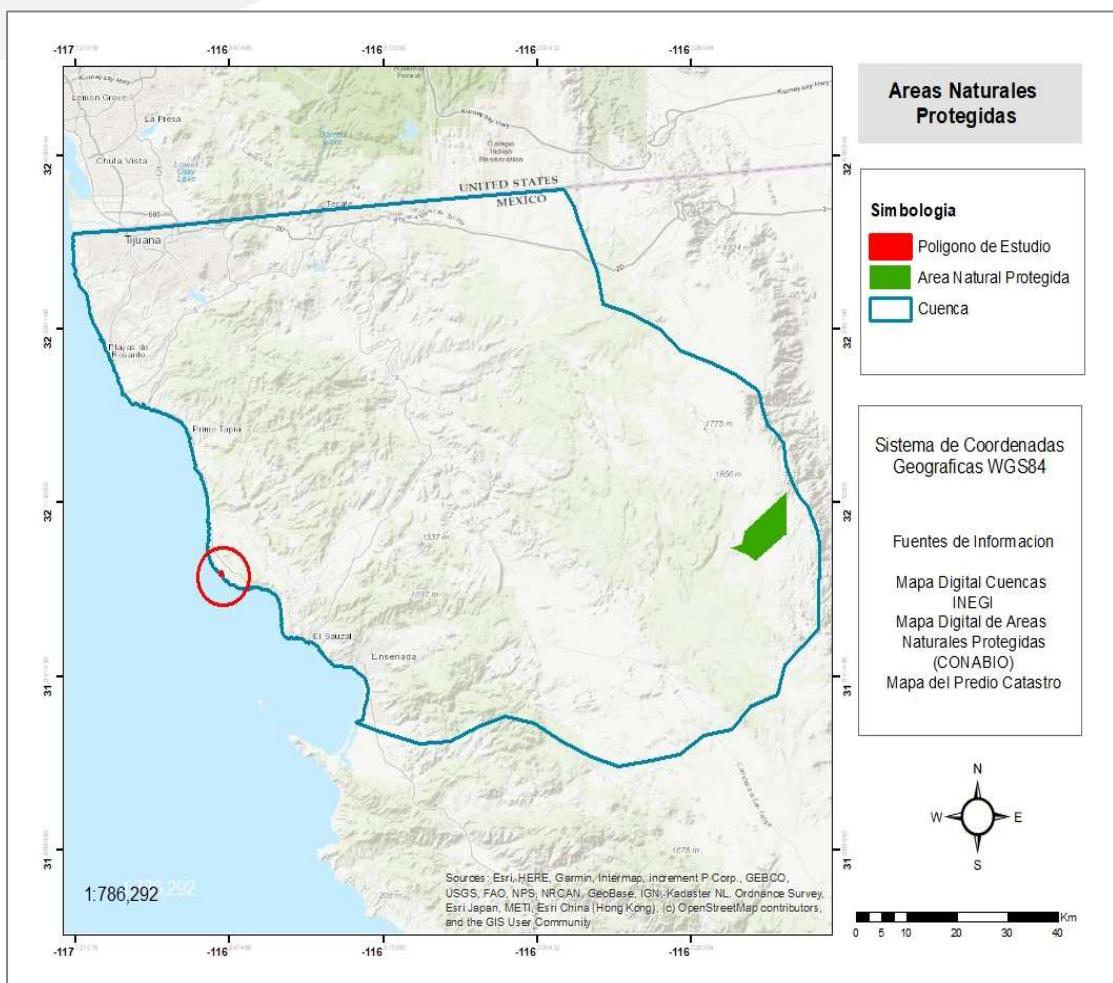
---

### **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.**

El área de estudio no se encuentra dentro de zonas de protección especial como son: parques nacionales, zonas de veda, o reservas ecológicas, que pudieran limitar el desarrollo del proyecto bajo condiciones normales, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, sus reglamentos y las disposiciones de las autoridades competentes indicarán lo procedente para la ejecución del mismo. Además de que no se tienen problemas de litigio o tenencia de la tierra en ninguno de los predios colindantes con el área de interés, por lo que no hay ningún impedimento que interfiera la realización del proyecto.

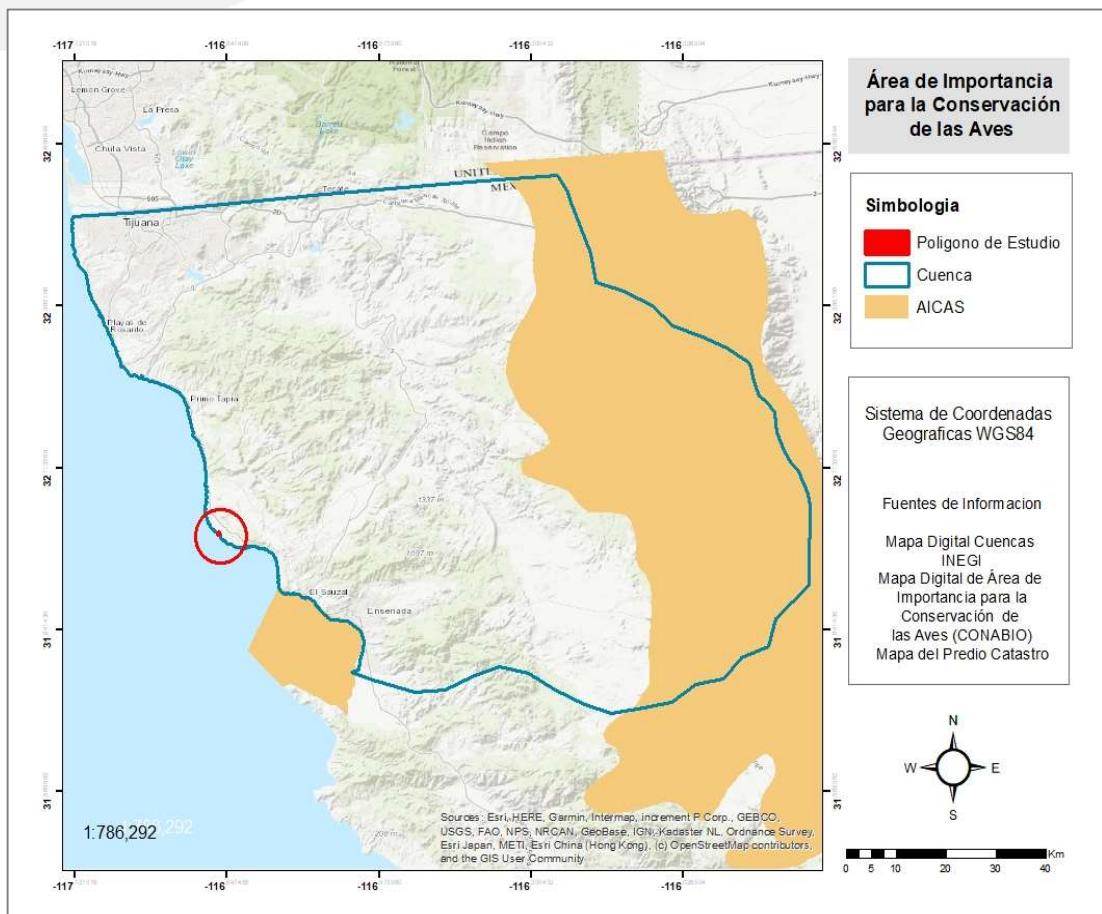
Las áreas naturales protegidas (ANP's), son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido alterado de forma sustancial y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP 2009).

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP, la más próxima es el Parque Nacional Constitución de 1857, con una superficie de 5009.00 hectáreas y se encuentra al noreste a una distancia de entre 90 y 100 km aproximadamente (Ilustración 8).



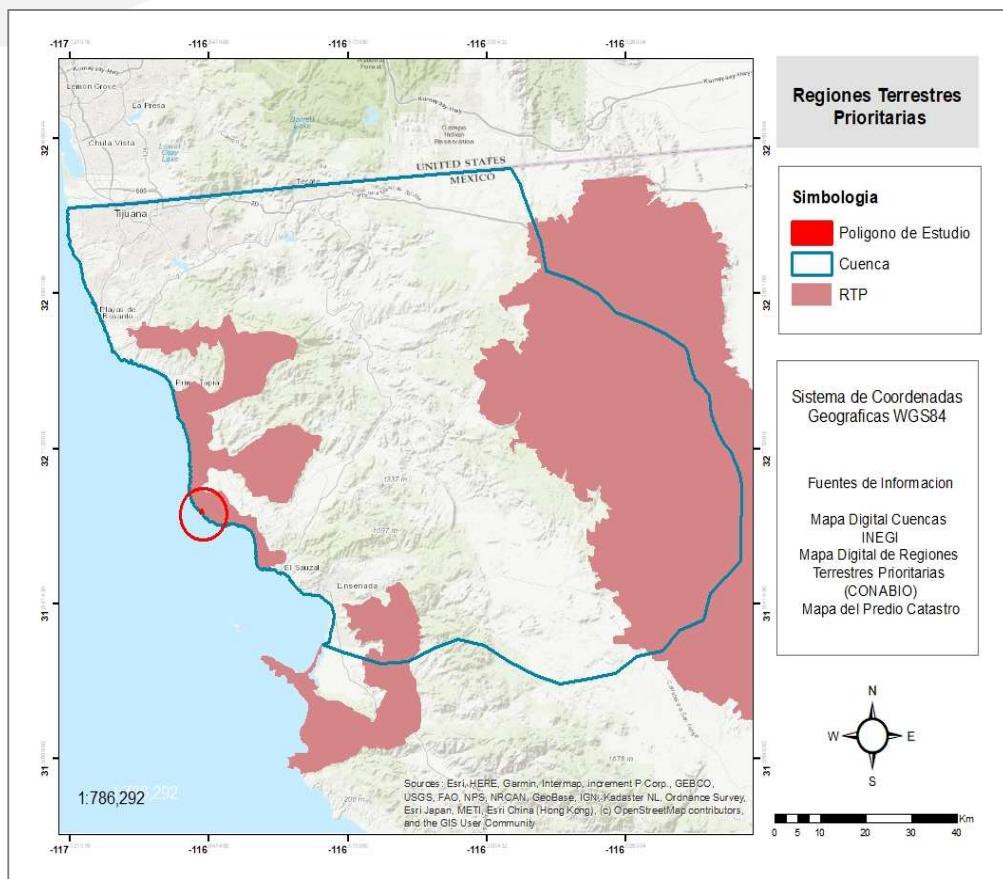
**Ilustración 8.** Ubicación del proyecto y Áreas Naturales Protegidas.

Asimismo, el proyecto no se encuentra localizado dentro de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS), las cuales, se identifican atendiendo criterios técnicos que consideran la presencia de especies de aves que son prioritarias para la conservación. La más cercana es la Bahía Todos los Santos, localizada a poco más de 40 km al sur del área del proyecto (Ilustración 9).



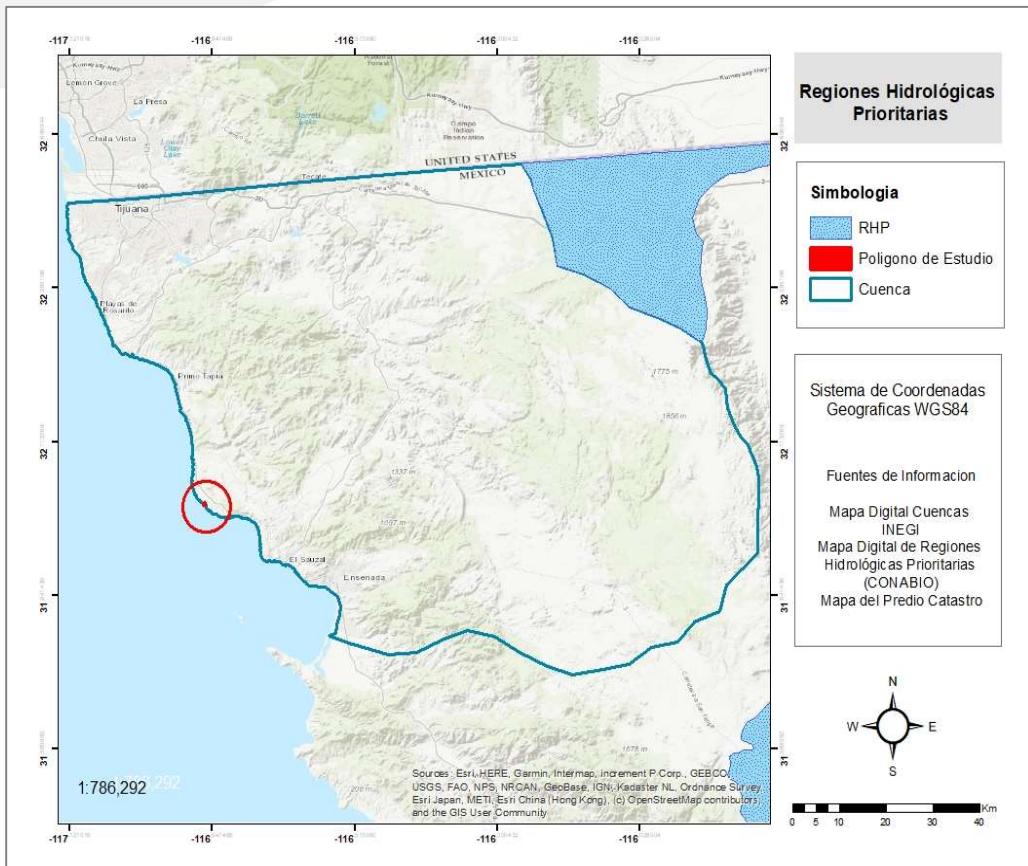
**Ilustración 9.** Ubicación del proyecto y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008). En la ilustración 6, se muestra que el proyecto cae dentro de la RTP 10 Santa María- El Descanso, la cual establece un valor medio para la conservación, el tipo de vegetación presente en el predio es matorral y chaparral costero, los cuales se encuentran ampliamente distribuidos en la cuenca y en la entidad, por lo que, el desarrollo del proyecto, no pone en riesgo las poblaciones de las diferentes especies de plantas que integran a estos tipos de vegetación; sin embargo, las especies consideradas de difícil regeneración y/o lento crecimiento como es el caso del *Ferocactus viridescens* la cual se encuentra NOM-059-SEMARNAT-2010, se reubicara a través de la ejecución del programa de rescate de flora y fauna, anexo al presente estudio, con el objetivo de conservar la biodiversidad de la zona. (ilustración 10).



**Ilustración 10.** Ubicación del proyecto y las Regiones Terrestres Prioritarias.

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), son las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país donde se consideran las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. El proyecto, no se encuentra localizado dentro de una RHP, las más próximas al área del proyecto se encuentran a más de 200 ok, estas son la RHP San Pedro Mártir y la RHP Delta del Río Colorado, debido a la distancia, el proyecto no genera ninguna alteración o modificación en las RHP (Ilustración 11).



**Ilustración 11.** Ubicación del proyecto y las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

### NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

#### NOM-059-SEMARNAT-2010.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. En el sitio del proyecto se observa la presencia de una especie enlistada en esta norma. Para cumplir con la norma, se presenta programa de rescate de flora y fauna, para minimizar los impactos.

## OTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS POR CONSIDERAR.

### **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).**

Conforme a lo que se establece en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, con la última reforma publicada DOF el 09-01-2015, se busca cumplir con los artículos previstos en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental, considerando que el proyecto requerirá cambio de uso de suelo. En la tabla 13 se presentan los criterios aplicables.

**Tabla 13.** Listado de criterios aplicables en la LGEEPA.

<b>Artículo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
<b>Artículo 28</b>	<p>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p><b>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</b>            El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.</p>	<p>La actividad que se realizará en el proyecto, requiere de un Manifiesto de Impacto Ambiental y el Cambio de Uso de Suelo para cumplir con este artículo, por lo cual, se elaboró el documento presente.</p>
<b>Artículo 30</b>	<p>Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos</p>	<p>El actual documento, es para dar cumplimiento a lo que dispone el presente artículo, por lo cual, si cumple.</p>

	en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	
<b>Artículo 110</b>	<p>Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y</p> <p>II.- Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	Durante el proceso de las diferentes etapas, para minimizar emisiones a la atmósfera e impacto ambiental, se dará mantenimiento constante a todo el equipo y maquinaria que se emplearan en el desarrollo de preparación y construcción del sitio.
<b>Artículo 121</b>	No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	En la ejecución del proyecto, se pondrán en práctica medidas para evitar la contaminación del suelo y subsuelo por el empleo de baños portátiles, así como un riguroso programa de manejo de los residuos generados por la construcción y por los trabajadores.
<b>Artículo 136</b>	<p>Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltrén en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p>I.- La contaminación del suelo;</p> <p>II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</p> <p>IV.- Riesgos y problemas de salud.</p>	Se destinará un área que fungirá como almacén de los distintos residuos que se generarán; este, el manejo de ellos se realizará por el tipo de residuo (De construcción, peligroso o doméstico).
<b>Artículo 150</b>	Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.	Los residuos peligrosos generados en el desarrollo del proyecto, estos serán tratados y dispuestos conforme a lo que se establece en la regulación ambiental vigente. Para ello, se contratará una empresa que cuente con la acreditación para la correcta y eficaz disposición de los residuos peligrosos, la comprobación de dicha disposición, estará disponible para la autoridad correspondiente en caso de requerirlo.
<b>Artículo 151</b>	La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien	En la realización del proyecto, la empresa promovente contratará a

	<p>los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p> <p>Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</p> <p>En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reúso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.</p>	<p>una empresa que cuente con las autorizaciones y términos dispuestos en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos</p>
<b>Artículo 152 BIS</b>	<p>Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.</p>	<p>Se tomarán medidas de prevención y mitigación para que no ocurra ningún incidente de contaminación del suelo, no obstante, si llegara a ocurrir durante alguna de las etapas de desarrollo del proyecto, se implementarán las necesarias para corregir esa situación, ya que se contratará a prestadores de servicios externos acreditados para realizar este tipo de actividades.</p>
<b>Artículo 155</b>	<p>Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>El equipo y maquinaria que serán utilizadas en la realización del proyecto en todas sus etapas, se les proporcionará mantenimiento de manera constante como medida de prevención, para cumplir de manera eficaz con la normatividad aplicable en materia de límites de emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica</p>

## REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

---

Conforme a lo establecido en Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, con la última reforma publicada DOF el 31-10-2014, se busca cumplir con los artículos previstos en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental, considerando que el proyecto requerirá cambio de uso de suelo. En la tabla 14 se presentan los criterios aplicables.

**Tabla 14.** Listado de criterios aplicables en el reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo	Descripción	Propuesta de cumplimiento
<b>Artículo 5o</b>	<p>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p><b>O)</b> Cambios de Uso del Suelo de Áreas Forestales, así como en Selvas y Zonas Áridas:</p> <p><b>I.-</b> Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.</p>	<p>El presente proyecto incluye un estudio de impacto ambiental y el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo, conforme a lo establecido en la LGEEPA.</p>

## LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

---

Conforme a lo que se establece en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de junio de 2013, se busca cumplir con los artículos previstos en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental, considerando que el proyecto requerirá cambio de uso de suelo. En la tabla 15 se presentan los criterios aplicables.

**Tabla 15.** Listado de artículos aplicables en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

<b>Artículo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
<b>Artículo 10</b>	Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.  De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	Para dar cumplimiento de forma eficaz de elaboró en presente documento y el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo para evitar daños al ambiente y en caso de aplicar, se pagará la multa que establezca la autoridad correspondiente, de igual manera, se implementará un programa de compensación ambiental.

**LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.**

Conforme a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003, con la última reforma publicada DOF el 19-01-2018, se busca cumplir con los artículos previstos en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental, considerando que el proyecto requerirá cambio de uso de suelo. En la tabla 16 se presentan los criterios aplicables.

**Tabla 16.** Listado de criterios aplicables en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

<b>Artículo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
<b>Artículo 41</b>	Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	En el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, se contará y/o instalará un almacén de residuos sólidos y peligrosos, para que estos sean dispuestos conforme a lo que se establece la legislación vigente en esta materia.
<b>Artículo 42</b>	Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.  La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados	Durante la ejecución del proyecto, existe poca posibilidad de generar residuos peligrosos, no obstante, los residuos peligrosos que se puedan generar en el desarrollo de cada etapa del proyecto, serán dispuestos a una empresa que cuente con las autorizaciones adecuadas para la realización de esta actividad. La comprobación y bitácoras de dicha disposición, estará disponible para la autoridad correspondiente en caso de requerirlo.

	<p>a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	
<b>Artículo 43</b>	<p>Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>En caso de requerirlo, realizará este trámite.</p>
<b>Artículo 54</b>	<p>Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>El procedimiento para el manejo de los residuos se efectuará según el tipo de residuo (doméstico o peligroso).</p>
<b>Artículo 68</b>	<p>Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.</p> <p>Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p>	<p>Si llegará a suceder una acción que genere un impacto ambiental durante la ejecución del proyecto, la empresa procederá conforme a las disposiciones legales correspondientes y a lo que determine la autoridad competente.</p>
<b>Artículo 84.-</b>	<p>Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.</p>	<p>Se contratará a una empresa acreditada para la disposición, conforme a la legislación vigente, de este tipo de residuos. Se ha procurado que la empresa recolectora diera un servicio trimestral.</p>
<b>Artículo 129</b>	<p>Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o</p>	<p>En caso de ocurrir un derrame accidental de residuos peligrosos se actuará conforme al plan de manejo de contingencias de la empresa.</p>

	<p>recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.</p> <p>Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.</p>	
<b>Artículo 130</b>	<p>Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>I.</b> Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;</li> <li><b>II.</b> Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos;</li> <li><b>III.</b> Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y</li> <li><b>IV.</b> En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.</li> </ul>	<p>Si llegará a ocurrir un derrame accidental de algún residuo peligroso se procederá conforme al plan de manejo de contingencias de la empresa.</p> <p>En caso de que se incurriera en alguna acción que implicase daño ambiental tal como es reconocido por la legislación aplicable, la empresa procederá según determine la autoridad competente.</p>

### **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.**

Conforme a lo que se establece en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, con la última reforma publicada DOF el 31-10-2014, se busca cumplir con los artículos previstos en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental, considerando que el proyecto requerirá cambio de uso de suelo. En la tabla 17 se presentan los criterios aplicables.

**Tabla 17.** Listado de criterios aplicables en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

<b>Artículo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
<b>Artículo 84</b>	Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén	Se contará con la contratación de una empresa acreditada para el

	donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	manejo y disposición de los residuos conforme a lo establecido en la legislación vigente. Se ha procurará que la empresa recolectora proporcione un servicio trimestral.
--	---	--

### **LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).**

Conforme a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, se busca cumplir con los artículos previstos en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental, considerando que el proyecto requerirá cambio de uso de suelo. En la tabla 18 se presentan los criterios aplicables.

**Tabla 18.** Listado de criterios aplicables en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Criterio aplicable	Descripción del criterio	Propuesta de cumplimiento.
<b>Artículo 68.</b>	Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones: I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;	Además del Manifiesto de Impacto Ambiental, se presenta el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo para la actividad propuesta, para dar cumplimiento al presente artículo.
<b>Articulo 93.</b>	La Secretaría autorizará 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, 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.	Además del Manifiesto de Impacto Ambiental, se presenta el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo para la actividad propuesta. Donde se establecen las medidas de prevención y mitigación, con la finalidad de mantener la biodiversidad, la captación y calidad del agua y evitando la erosión del suelo.

### **LEY PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL FINANCIAMIENTO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA.**

Conforme a lo que se establece en la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2008, con la última reforma publicada DOF el 07-

06-2013, la presente Ley, tiene por objeto regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica, así como establecer la estrategia nacional y los instrumentos para el financiamiento de la transición energética. En la tabla 19 se presentan los criterios aplicables. Sin embargo, el proyecto se conectará al servicio de energía eléctrica del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.

**Tabla 19.** Listado de criterios aplicables en la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.

Artículo	Descripción
<b>Artículo 20</b>	<p>El aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.</p> <p>El Reglamento de esta Ley establecerá los criterios específicos de utilización de las distintas fuentes de energías renovables, así como la promoción para la investigación y desarrollo de las tecnologías limpias para su aprovechamiento.</p>
<b>Artículo 22</b>	<p>Se establece la Estrategia como el mecanismo mediante el cual el Estado Mexicano impulsará las políticas, programas, acciones y proyectos encaminados a conseguir una mayor utilización y aprovechamiento de las fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias, promover la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de México de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.</p>
<b>Artículo 23</b>	<p>La Estrategia, encabezada por la Secretaría, tendrá como objetivo primordial promover la utilización, el desarrollo y la inversión en las energías renovables a que se refiere esta Ley y la eficiencia energética.</p>

## **LEY DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.**

Conforme a lo establecido en la Ley De Desarrollo Urbano Del Estado de Baja California, publicada el día 24 de junio de 1994 en el Periódico Oficial del Estado de Baja California No. 26. En la tabla 20 se presentan los criterios aplicables.

**Tabla 20.** Listado de criterios aplicables en la Ley De Desarrollo Urbano Del Estado de Baja California.

Artículo	Descripción	Propuesta de cumplimiento
<b>Artículo 3</b>	<p>La ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el Estado tenderá a mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural mediante:</p> <p>I. El aprovechamiento en beneficio social de los elementos naturales susceptibles de apropiación tomando las medidas necesarias para la conservación del equilibrio ecológico, con el fin</p>	<p>El proyecto plantea mejorar las condiciones de vida de los habitantes que adquieran las viviendas del fraccionamiento, ya que se construirán viviendas que cumplan con los requerimientos para vivir cómodamente, contando con todos los servicios básicos</p>

	<p>principal de obtener las mejores condiciones ambientales para el desarrollo de la población y lograr una distribución equitativa de la riqueza pública;</p> <p><b>II.</b> El desarrollo socioeconómico sustentable del Estado, armonizando la interrelación de las ciudades y el campo y distribuyendo equitativamente los beneficios y cargas del proceso del desarrollo urbano;</p> <p><b>III.</b> La distribución equilibrada y sustentable de los centros de población en el territorio de los municipios, integrándolos en el marco del desarrollo estatal y nacional;</p> <p><b>IV.</b> La adecuada interrelación socioeconómica de los centros de población de los municipios del Estado con el sistema estatal y nacional;</p> <p><b>V.</b> La más eficiente interrelación entre los sistemas de convivencia y de servicios en cada centro de población, particularmente la creación y mejoramiento de condiciones favorables para la relación adecuada entre zonas industriales y de vivienda de trabajadores, el transporte entre ambas y las justas posibilidades de trabajo y descanso;</p> <p><b>VI.</b> El fomento de ciudades con dimensiones adecuadas a las características regionales, a fin de evitar que por su desproporción produzca impactos económicos negativos y grave deterioro social y humano;</p> <p><b>VII.</b> El mejoramiento de la calidad de vida que la comunidad demanda;</p> <p><b>VIII.</b> La mayor participación ciudadana en la solución de los problemas que genera la convivencia en los asentamientos humanos;</p> <p><b>IX.</b> La regulación del mercado de los terrenos dedicados a la vivienda de interés social y popular;</p> <p><b>X.</b> La promoción de obras para que todos los habitantes del Estado tengan vivienda digna;</p> <p><b>XI.</b> La protección del patrón de asentamiento humano rural y de las comunidades indígenas;</p> <p><b>XII.</b> La estructuración interna de los centros de población y la dotación oportuna de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos;</p> <p><b>XIII.</b> La prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población;</p> <p><b>XIV.</b> La conservación y mejoramiento del ambiente en los asentamientos humanos;</p> <p><b>XV.</b> El ordenado aprovechamiento de la propiedad inmobiliaria en los centros de población; y</p>	<p>para la operación del fraccionamiento.</p>
--	---	---

	<p><b>XVI.</b> La coordinación y concertación de la inversión pública y privada con la planeación del desarrollo regional y urbano.</p> <p><b>XVII.</b> El desarrollo y adecuación en los centros de población de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos que garanticen la seguridad y accesibilidad que requieran las personas con discapacidad.</p>	
<b>Artículo 24</b>	<p>La ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el Estado se realizará a través de:</p> <p><b>I.- Los Planes y Programas a nivel estatal y regional que comprenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1.- El Plan Estatal de Desarrollo Urbano;</b></li> <li><b>2.- Los Programas que ordenen y regulen zonas conurbadas interestatales en donde participe el Estado con una o más Entidades Federativas, en los términos de la Ley General de Asentamientos Humanos;</b></li> <li><b>3.- Los Programas Regionales de Desarrollo Urbano;</b></li> <li><b>4.- Los Programas que ordenen y regulen zonas conurbadas intermunicipales donde participe el Estado con dos o más Municipios del mismo; y,</b></li> <li><b>5. Los Programas Sectoriales.</b></li> </ul> <p><b>II. Los Planes o Programas a nivel Municipal que comprenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1. El Plan Municipal de Desarrollo Urbano;</b></li> <li><b>2. Los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población;</b></li> <li><b>3. Los Programas Parciales de Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población;</b></li> <li><b>4. Los Programas Parciales Comunitarios; y,</b></li> <li><b>5. Los Programas Sectoriales.</b></li> </ul> <p>Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano a que se refiere este artículo deberán ser congruentes con los objetivos, políticas y metas establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo.</p>	<p>El Presente documento atiente todos los programas de manejo, leyes y normas que se relacionan con la zona del proyecto.</p>
<b>Artículo 147</b>	<p>Para los efectos de esta Ley se entiende por Acción de Urbanización, la adecuación del suelo rústico o del suelo previamente urbanizado, que lo habilite para alojar actividades de habitación, educación, esparcimiento y producción de bienes y servicios, tales como:</p> <p><b>I.</b> El fraccionamiento, subdivisión, fusión y relotificación de predios o áreas y sus correspondientes obras físicas para dedicarlos a usos urbanos.</p> <p><b>II.</b> La introducción de redes de infraestructura de servicios de agua potable, drenaje pluvial y sanitario, electrificación, alumbrado público,</p>	<p>La presente propuesta requiere de cambio de uso de suelo para poder llevarse a cabo, por lo cual, con lo que respecta en el artículo 28 de la LGEEPA y en los artículos 68 y 93 de la LGDFS, por lo cual, le corresponde a la SEMARNAT la evaluación del proyecto.</p>

	<p>telefonía y otras instalaciones especiales para las actividades productivas.</p> <p><b>III.</b> La apertura de vialidades y sus elementos complementarios como andadores peatonales, entronques, enlaces y estacionamientos de vehículos.</p> <p><b>IV.</b> La previsión y ubicación de las áreas dedicadas a equipamiento urbano destinado a satisfacer las necesidades de educación, salud, esparcimiento, comunicación, transporte, abasto y servicios.</p> <p><b>V.</b> Los componentes del paisaje urbano, como arboledas, jardines, mobiliario urbano y señalización.</p> <p><b>VI.</b> La modificación de la naturaleza o topografía de un predio, para su utilización, para la intensificación o modificación de su uso.</p> <p><b>VII.</b> La construcción y adecuación de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos para garantizar la seguridad y accesibilidad requeridas por las personas con discapacidad.</p>	
<b>Artículo 148</b>	<p>Toda acción de urbanización se sujetará a las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, a los Planes y Programas de Desarrollo Urbano y a las declaratorias de usos, destinos y reservas correspondientes, para garantizar su adecuada integración al contexto urbano donde se realice.</p>	<p>El desarrollo del proyecto cumplirá con lo establecido en la Ley y sus Reglamentos, a los Planes y Programas de Desarrollo Urbano.</p>
<b>Artículo 150</b>	<p>El otorgamiento de permisos y autorizaciones para realizar acciones de urbanización es competencia de los ayuntamientos, salvo las condiciones y excepciones siguientes:</p> <p><b>I.</b> El Ejecutivo del Estado a través de la Secretaría de Asentamiento Humano y Obras Públicas del Estado, deberá extender un dictamen técnico de congruencia a solicitud de los ayuntamientos, previo a cualquier expedición de autorización cuando se trate de acciones de urbanización de alcance estatal tales como todo tipo de infraestructura que no haya sido considerada dentro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal, Municipal y de Centros de Población, como son:</p> <p><b>4.</b> Instalaciones de redes de servicios de agua potable, drenaje sanitario y pluvial; cárcamos, bombas, acueductos, poliductos y gaseoductos; energía eléctrica, alumbrado público, telefonía e instalaciones especiales; estaciones y subestaciones eléctricas, nucleoeléctricas, geotérmicas; sistemas de transporte público sobre rieles metálicos interestatales o intraurbanos; plantas recicadoras de residuos peligrosos y rellenos sanitarios;</p>	<p>Se cuenta con las autorizaciones requeridas por el municipio para el desarrollo del proyecto.</p>

## **LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.**

Conforme a lo que se establece en la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California, publicada el día 30 de noviembre de 2001 en el Periódico Oficial del Estado de Baja California No. 53. En la tabla 21 se presentan los criterios aplicables.

**Tabla 21.** Listado de criterios aplicables en la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California.

<b>Artículo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
<b>Artículo 42</b>	<p>Se requiere previamente la evaluación y autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, en los siguientes casos:</p> <p><b>VII.</b> Aquellas obras y actividades que, no estando expresamente reservadas a la Federación en los términos de la Ley General, causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;</p>	<p>La presente propuesta requiere para su desarrollo de cambio de uso de suelo, por lo cual, con lo que respecta en el artículo 28 de la LGEEPA y en los artículos 68 y 93 de la LGDFS, por lo cual, le corresponde a la SEMARNAT la evaluación del proyecto.</p>
<b>Artículo 110</b>	<p>Para la prevención, protección y mejoramiento de la calidad de la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p><b>I.-</b> La calidad del aire debe ser satisfactoria; y</p> <p><b>II.-</b> Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes fijas o móviles, deberán ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el mantenimiento del equilibrio ecológico.</p>	<p>El equipo y maquinaria que serán utilizadas durante el desarrollo del proyecto, estarán en continuo mantenimiento para minimizar las emisiones de gases, ruido y vibraciones.</p>
<b>Artículo 128</b>	<p>No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua de jurisdicción estatal o municipal o en el suelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin el previo tratamiento y sin contar con el permiso de descarga de la Secretaría, los municipios o los organismos municipales administradores de los sistemas de agua y alcantarillado, según corresponda.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán baños portátiles para uso de los trabajadores la empresa que brindo el servicio de las letrinas fue la encargada de la disposición de los desechos orgánicos.</p> <p>Durante la operación del fraccionamiento las aguas residuales son conducidas a través del drenaje con el que cuenta el Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.</p>

## LEY DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.

---

Conforme a lo que se establece en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California, publicada el día 28 de septiembre de 2007 en el Periódico Oficial del Estado de Baja California No. 40. En la tabla 22 se presentan los criterios aplicables.

**Tabla 22.** Listado de criterios aplicables en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California.

Artículo	Descripción	Propuesta de cumplimiento
<b>Artículo 15</b>	<p>Queda prohibido por cualquier motivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Depositar residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados o aprobados por las autoridades competentes;</li> </ul>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se implementará el programa de manejo y disposición continua de basura, mediante la colocación de contenedores para la recolección de residuos provenientes de las obras civiles, en donde se colocarán los escombros, también se recolectarán los residuos sólidos urbanos mismos que serán enviados al relleno.</p> <p>Durante la operación se contarán con contenedores de basura doméstica esto con la finalidad de que los usuarios hagan uso de ellos y depositen sus residuos ahí hasta que sean recogidos por una empresa particular contratada para la colecta de basura.</p>

### FACTIBILIDAD DE USO DE SUELO.

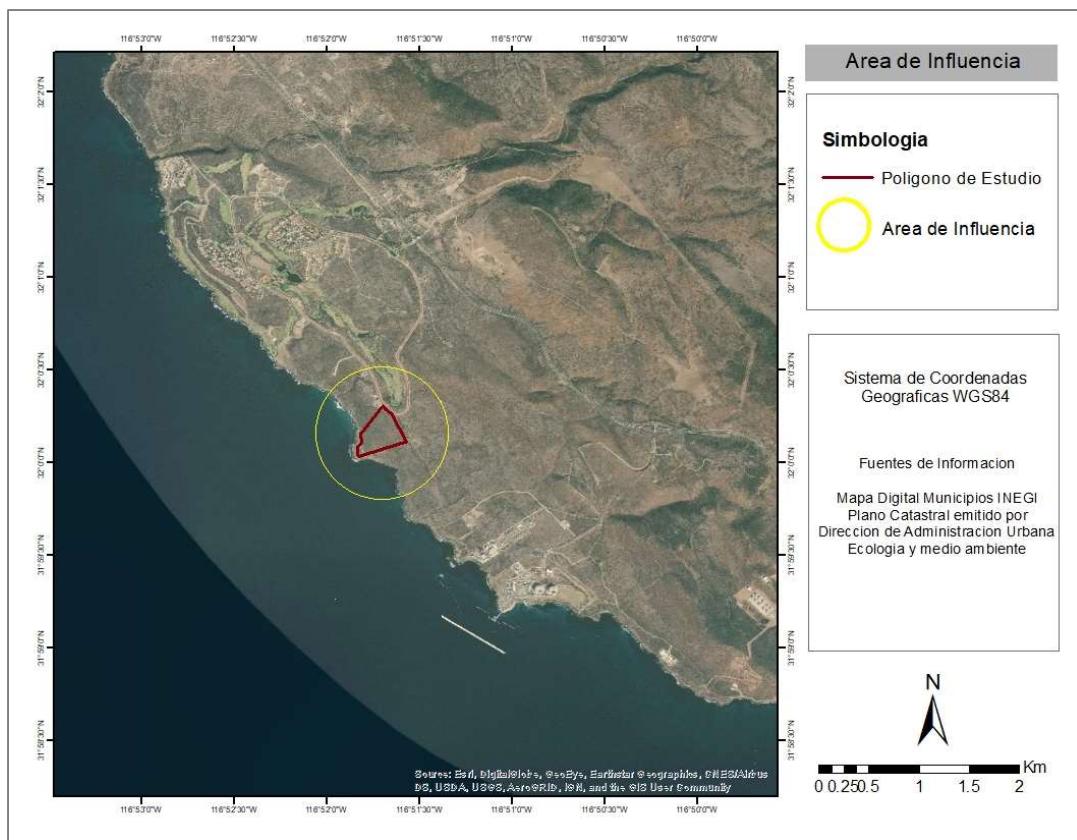
Con el objetivo de demostrar la congruencia y concordancia legal del proyecto, se analizaron leyes y reglamentos de nivel federal, estatal y municipal, así como instrumentos de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, además del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada, se realizó un análisis en relación a las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) y otras áreas de importancia ambiental en la región. El presente proyecto cuenta con la autorización de Uso de Suelo otorgada por la Dirección de Control Urbano del Gobierno Municipal de Ensenada. Considerando lo anteriormente expuesto, se concluye que el proyecto se encuentra ubicado adecuadamente por cumplir con los lineamientos establecidos para el sitio del proyecto, en materia de uso de suelo.

## CAPÍTULO IV

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

#### 4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENZA.

El área de influencia, la cual está definida por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende realizar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, es muy localizada debido a que las actividades a desarrollarse los impactos son locales. En la ilustración 12 se muestra el plano topográfico del área de influencia definida para el proyecto.



**Ilustración 12.** Ubicación del Área de Influencia del Proyecto.

A continuación, se presenta el inventario ambiental correspondiente al sitio en que se ubicará el proyecto, considerando análisis de los elementos bióticos y abióticos que corresponden, para caracterizar y análisis del proyecto.

## 4.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

La zona de influencia del proyecto considera la Cuenca C “Río Tijuana-Arroyo de Maneadero” de la Región Hidrológica RH-1 “Baja California Noroeste”, que se ubica en la porción Centro- Noroeste del Estado (ilustración 8). Dicha cuenca tiene una superficie de 7,905.73 km<sup>2</sup> y está integrada por las subcuenca del Arroyo de Maneadero (1Ca), Ensenada (1Cb), Río Guadalupe (1Cc), Arroyo El Descanso (1Cd), Río Las Palmas (1Ce) y Río Tijuana (1Cf), representando el 7.4% del territorio del municipio.

## 4.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

### 4.3.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL.

En la caracterización de la cuenca hidrológico-forestal, se consideraron tanto los factores del área de estudio y los componentes ambientales en función de la superficie del proyecto, realizándose una caracterización integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, incluyendo los usos del suelo y en su caso del agua. Esta caracterización se realizó de manera general ya que las condiciones bióticas y abióticas del área de estudio son muy similares, y se apoyó en la medida de lo posible con elementos cartográficos, imágenes de satélite y fotografías aéreas.

#### 4.3.1.1. MEDIO ABIÓTICO.

##### CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS.

En la cuenca se encuentra los climas llamados secos, se caracterizan por fuertes oscilaciones térmicas y pluviométricas. Además, se tienen registrados 4 tipos o subtipos de climas (ilustración 9), prevaleciendo en el proyecto el clima muy seco templado (BSks). En la zona del proyecto, así como en el municipio de Ensenada, la principal característica es que las lluvias caen en invierno y no en verano como sucede en el resto de país.

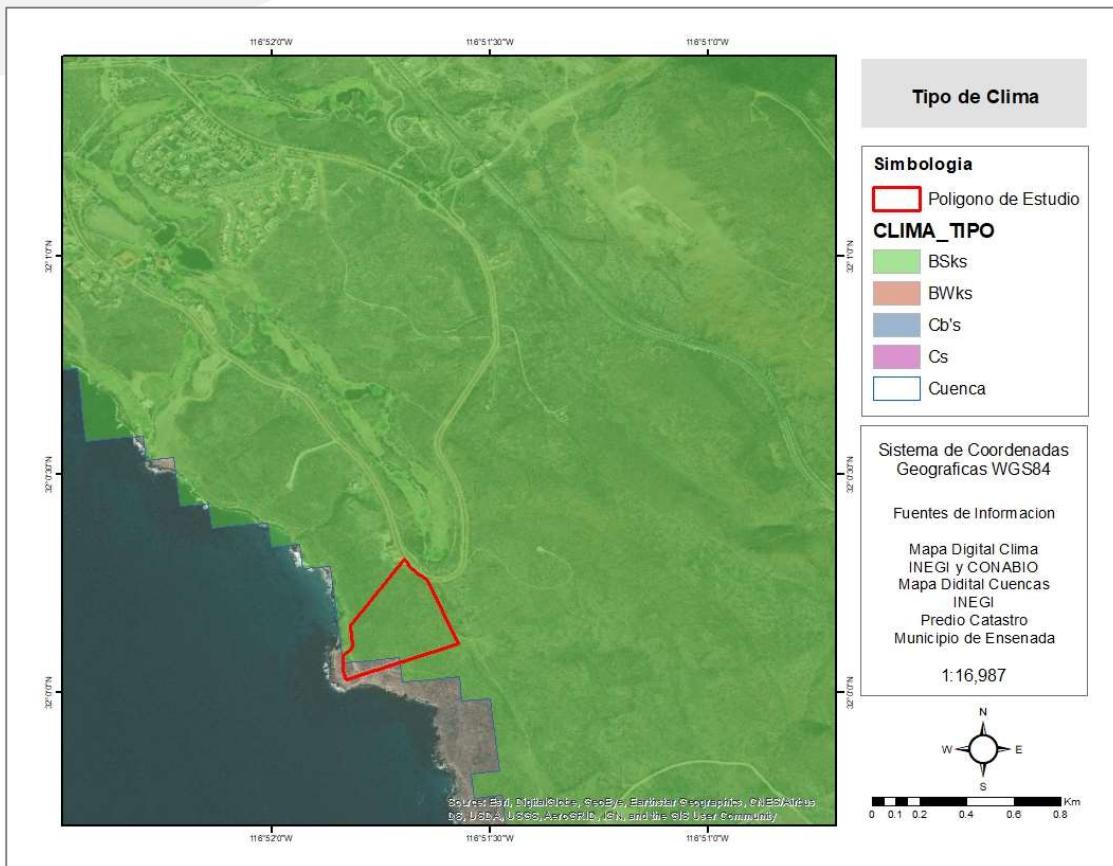
## TIPO DE CLIMA.

Según la Clasificación de Koppen modificada por Enriqueta García, el tipo de clima presente en la zona de estudio es Seco Semi árido Frio (BSKs), con lluvias de verano, invierno y escasas todo el año (Mapa digital clima 1:250,000 CONABIO, 1998). Los climas BSk son climas secos. La evaporación es superior a la precipitación, estación seca en verano y temperatura media anual menor a 18°C. Las precipitaciones en verano son más frecuentemente de tipo convectivo, llegando en la forma de grandes chaparrones llevados hasta allí por las irregulares incursiones de aire húmedo (Ilustración 13).

Los climas BSk son climas secos. La evaporación es superior a la precipitación, estación seca en verano y temperatura media anual menor a 18°C. Las precipitaciones en verano son, más frecuentemente de tipo convectivo, llegando en la forma de grandes chaparrones llevados hasta allí por las irregulares incursiones de aire húmedo.

## PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL.

Se presentan lluvias de invierno, el porcentaje de lluvia invernal es mayor del 36% del total anual. Los registros de temperatura de las diversas estaciones correspondientes a este tipo de clima muestran promedios anuales que van desde los 4.6 hasta los casi 18°C. La precipitación total anual promedia en ellas desde unos 160 mm hasta cerca de los 400 mm, aunque la mayoría rebasa los 200 mm anuales. Durante la temporada lluviosa que va de diciembre a febrero, se llegan a acumular precipitaciones mensuales hasta de unos 70 mm aunque en general no rebasan los 45 mm. Los meses más secos son junio, julio y agosto, en los que con frecuencia la precipitación mensual es igual a cero (INEGI, 2001).



**Ilustración 13.** Mapa de climas para el predio.

### PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL.

La precipitación media es de 279.5 mm. El mes más seco es junio, con 0 mm- 48 mm, mientras que enero es el mes en el que tiene las mayores precipitaciones del año (Ilustración 14).

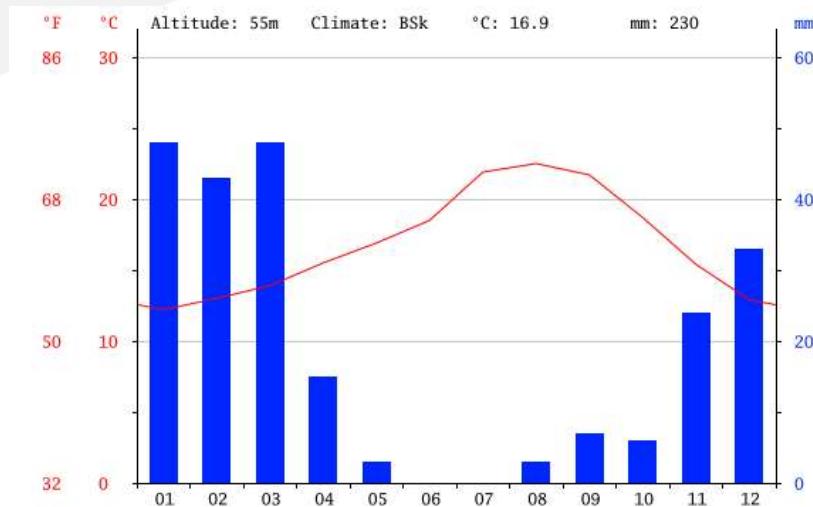


Ilustración 14. Climograma (datos promedios 1990-2012). Fuente: Climate-data.org.

### TEMPERATURA MEDIA ANUAL.

De acuerdo a las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona la temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frio entre -3 y 18 °C, temperatura del mes más caliente menor de 22 °C (INEGI 2001).

El mes más caluroso del año con un promedio de 22.5 °C de agosto. El mes más frío del año es de 12.2 °C en el medio de enero (Ilustración 15).

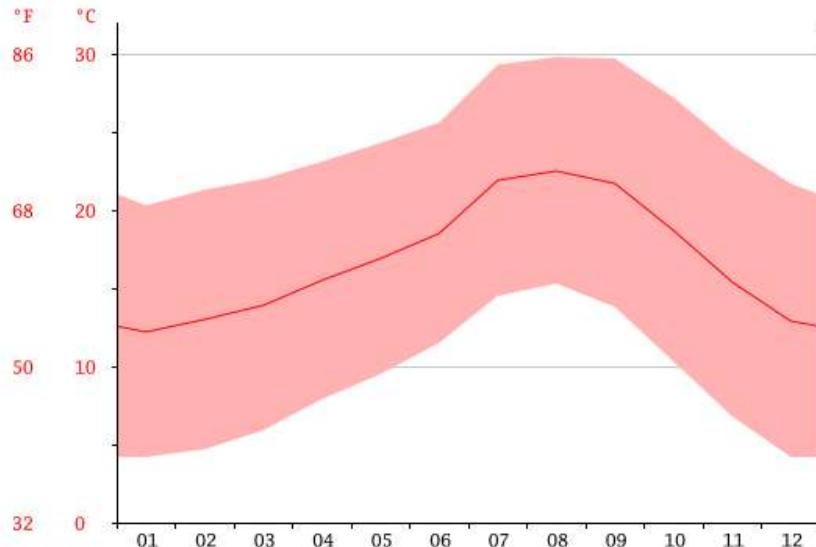


Ilustración 15. Diagrama de temperatura (datos promedios 1990-2012). Fuente: Climate-data.org.

## FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

Heladas. En el área de estudio, resulta natural la incidencia de heladas, ya que este fenómeno se presenta en la totalidad de la superficie estatal, ocurre durante el periodo comprendido entre noviembre y febrero principalmente, pero con mayor frecuencia en diciembre y enero. Las heladas se producen con un promedio de 0 a 20 días al año y en las zonas de las cumbres más elevadas se tiene registradas hasta 140 días con heladas al año (INEGI, 2001).

Las granizadas en cambio son escasas, llueve muy poco en la entidad debido a que los climas son muy secos, por lo general la mayor incidencia de granizadas se produce en el verano en los meses de junio y julio con un promedio de 0 a 2 por año (INEGI, 2001).

Viento. El viento es otro de los fenómenos climatológicos que se presenta en el área de estudio, principalmente los vientos de Santa Ana, ya que son los responsables de elevar las temperaturas en cualquier época del año, cuando la dirección del viento cambia y trae aire caliente del interior hacia la costa. Precisamente debido a la mayor debilidad de la influencia atemperadora marina a fines del verano y durante el otoño. La dirección de los vientos regionales dominantes es de oeste a este, son vientos que viene de la costa con un alto porcentaje de humedad, generalmente los vientos son de ligeros a moderados con velocidades entre 20 a 30 km por hora. El cambio en la dirección de los vientos predominantes se da en otoño, con los llamados vientos de Santa Ana, vientos cálidos y secos que ocurren en dirección este - oeste, con velocidades de hasta 60 km por hora. Durante el invierno el decremento de la temperatura y la presencia de heladas, es resultado de frentes fríos provenientes del norte del continente, por lo que la dirección es noroeste.

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

## GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

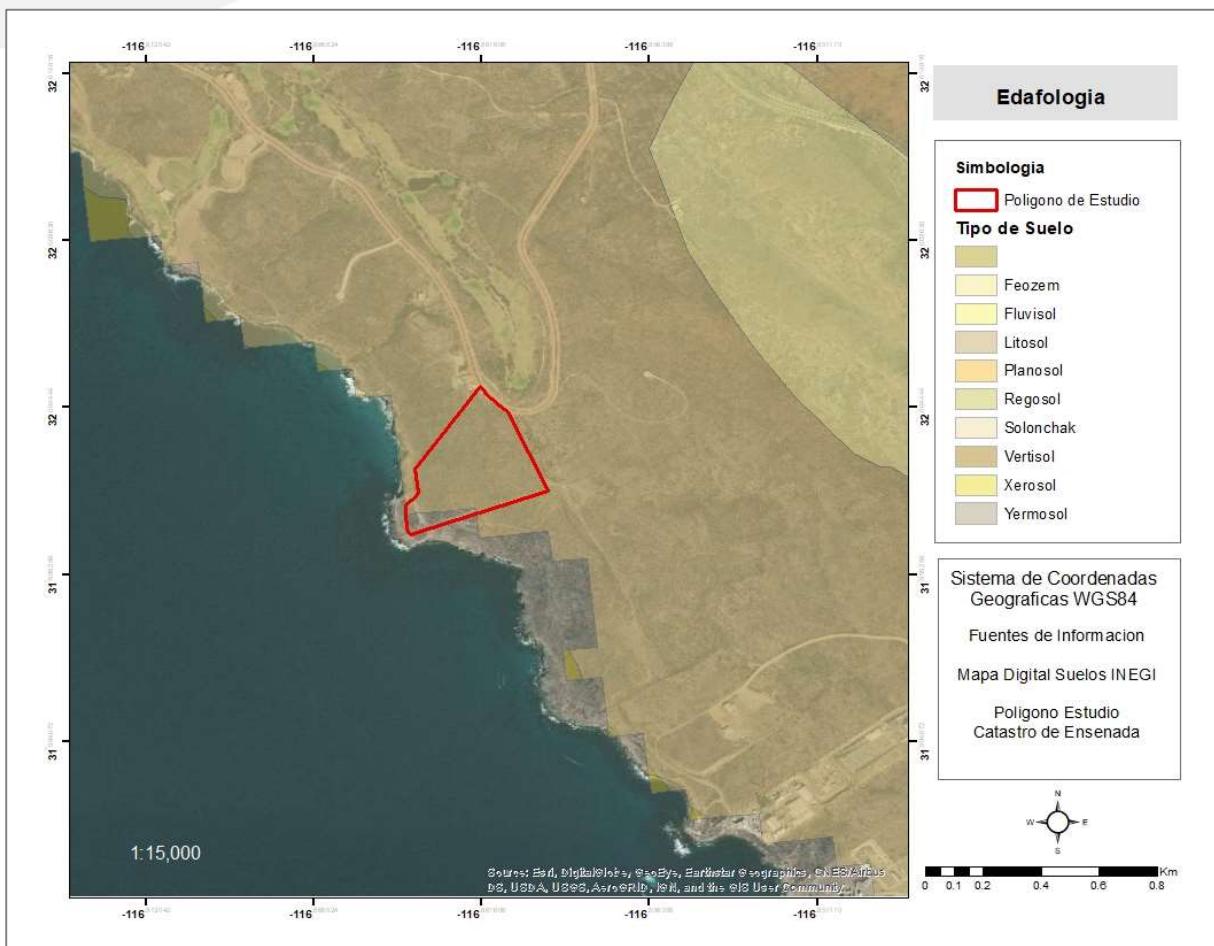
### CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS.

Baja California presenta formaciones de la era del Cenozoico, del Mesozoico y del Paleozoico, en el área de estudio la formación corresponde a la era del Mesozoico de tipo Ígneo Intrusivo. El Mesozoico de tipo Ígneo Intrusivo es un granítico ubicado en la sierra Libertad, al sur de Tijuana y al este de la región del poblado Sánchez Taboada y el tipo extrusivo se encuentra por su parte en San Pedro Martir, La Asamblea y San Felipe y consiste en cuerpos de carácter tonalítico que conforman los importantes batolitos de Baja California (POEBC 2014).

El tipo de roca presente dentro del área de estudio, es la que se presenta en la tabla siguiente (Tabla 23).

**Tabla 23.** Tipos de roca presentes en la zona de estudio (Mapa digital geología 1:25,000 INEGI).

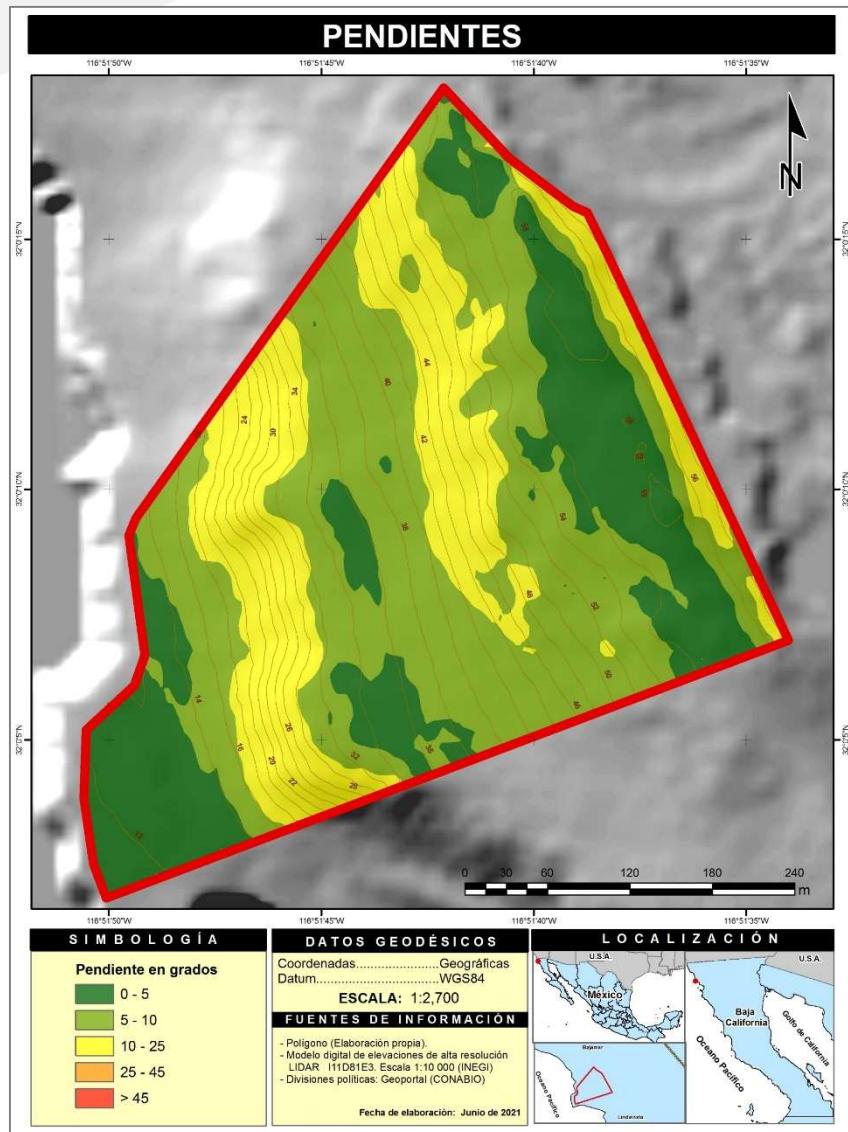
Tipo	Sistema	Era	Clave	Clase
<b>Basalto</b>	Neógeno	Cenozoico	Ts(B)	Ígnea Extrusiva



**Ilustración 16.** Mapa de geología de la zona de estudio.

## CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.

La mayor parte del terreno dentro del predio son pendientes planas onduladas (70 % de la superficie del predio), existen pocas áreas con pendientes que van de los 10 a los 25 grados (Ilustración 17).



**Ilustración 17.** Pendientes presentes en la zona de estudio.

En el área de estudio se encontraron las siguientes unidades geomorfológicas:

**Planicies:** Donde se desarrollará el proyecto, el 70% de la superficie del terreno cuenta con pendientes por debajo de los 10 grados (17%).

**Loma:** El resto de la superficie son pendientes que van de los 10 grados y como máximo 25 grados. Se tiene considero para las construcciones un apego al relieve del terreno, en pendientes mayores al 10% se evitará un solo bloque de construcción, favoreciéndose la realización de terrazas o escalonamientos adaptados a tal topografía. Los muros de contención o taludes retenedores mayores de 1.50 m. de alto, deberán estar

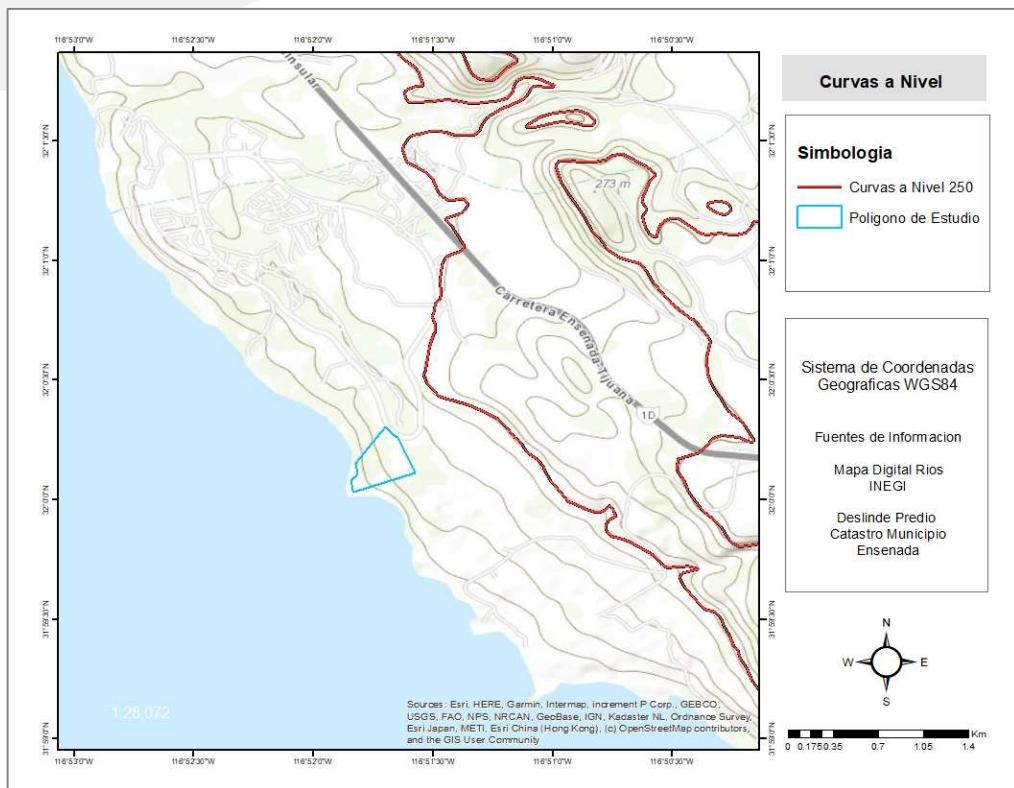
integrados a la vegetación nativa con las mismas características de los que se encuentran en los bordes de las áreas modificadas.

## CARACTERÍSTICAS DE RELIEVE

El relieve es el resultado combinado de varios factores bióticos y abióticos pasados y presentes que contribuyen de manera integral a la conformación de las grandes unidades fisiográficas de la entidad. Las unidades fisiográficas base, conocidas como topoformas, juegan un papel importante como unidades fidedignas para la caracterización paisajística y definición de las unidades básicas de manejo ambiental. Estas consideraciones se sustentan en una relación trascendente y determinante de las topoformas y las condiciones de la distribución de la biocenosis y los biotopos del estado de Baja California.

La provincia Península de Baja California se extiende en el 90% de la superficie total y se subdivide en tres subprovincias. La subprovincia de Sierras de Baja California con una extensión del 74% de la superficie total estatal, que le otorga el rasgo montañoso y accidentado característico; la subprovincia del Desierto de San Sebastián Vizcaíno en el sur de la entidad, con el 12% del total estatal, y la subprovincia Sierra de Giganta en el sur de la entidad, con una extensión de menos del 1% (SPABC, 2014).

El área del proyecto, cuenta con elevaciones que van desde los 16 a los 58 metros sobre el nivel del mar. En la siguiente figura (Ilustración 18) se presentan el mapa de curvas a nivel generado por el modelo digital de elevación de la zona.



**Ilustración 18.** Relieves presentes en la zona de estudio.

### PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTOS.

Un riesgo geológico es cualquier condición geológica, proceso o suceso potencial que suponga una amenaza para la salud, seguridad o bienestar de un grupo de personas, o para las funciones o economías de una comunidad. Es de suma importancia prestar atención a los riesgos geológicos presentes en Baja California, porque pueden impactar directamente a los habitantes, los bienes, los sectores productivos, las infraestructuras, patrimonio cultural, y de manera indirecta irrumpir sistemas productivos que son importantes fuentes de ingresos.

En la región norte de Baja California existen varias fallas geológicas importantes a lo largo de las cuales se concentra una gran cantidad de actividad sísmica, cercano a la zona del proyecto se localiza la falla la Falla de Agua Blanca, nace en el Pacífico y cruza a un costado de la Bahía de Todos Santos hasta terminar en Sierra Juárez.

## SUSCEPTIBILIDAD.

En Baja California se registran sacudidas sísmicas de diferentes magnitudes, el valor de cada sismo depende directamente de factores como la cantidad de energía liberada, la naturaleza del subsuelo, así como la profundidad a la que se encuentra los epicentros. De manera particular, la región presenta una constante actividad sísmica debido a que el proceso de separación de la península respecto del macizo continental es aún activo a lo largo del sistema de fallas conocidas como San Andrés-Golfo de California. Se sabe que la península de Baja California es parte de la Placa del Pacífico mientras que el resto del país (México) está ubicado en la Placa de Norteamérica. Se identifican tres regiones que derivan de la intensa actividad sísmica:

- **Región sísmica.** Se ubica en la parte norte de los municipios de Mexicali y Ensenada, el riesgo se intensifica en Mexicali y su valle por la falla San Andrés y sus ramificaciones.
- **Región Penisísmica.** En el municipio de Tijuana, parte central del municipio de Ensenada, costa del Pacífico de San Isidro a San Quintín, costa del Golfo de California y Tecate.
- **Región Asísmica.** Es de escasos sismos, afecta parte del municipio de Ensenada en la región del Pacífico, desde San Quintín hasta el límite con Baja California Sur.

El área de estudio se encuentra dentro de la región sísmica, siendo susceptible a sismos de diferentes magnitudes, por la cercanía de la falla Agua Blanca.

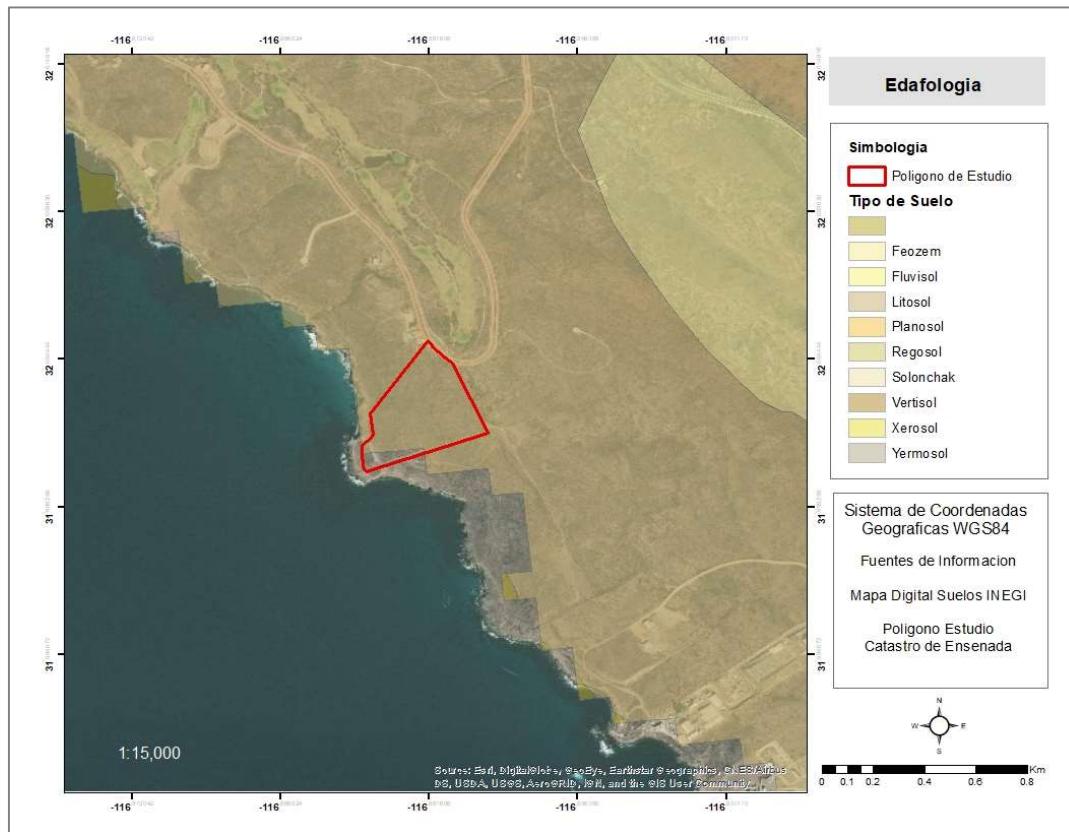
---

## SUELOS

Según la Clasificación del INEGI el suelo, presentes en el predio es el: Litosol (leptosol). El grupo de suelos de referencia de los leptosoles incluye una amplia variedad de suelos con grandes diferencias en sus propiedades químicas y físicas. Por lo general son suelos de drenaje-libre con la excepción de ciertos Leptosoles Hiperesqueléticos que pueden tener un nivel freático a poca profundidad. Pueden tener propiedades estánnicas (hidromorfía por encharcamiento superficial) en pendientes poco pronunciadas o en "bolsas", pero éstas son excepcionales. Las propiedades físicas químicas y biológicas de los Leptosoles no-calcáreos están grandemente condicionadas por las características del material parental y el clima. Los Leptosoles calcáreos tienen generalmente mejores propiedades físicas y químicas que los no-calcáreos y son también, menos diversos. Estos suelos están normalmente libres de niveles tóxicos de sales solubles. Sin embargo, su poco espesor y/o pedregosidad y su baja capacidad de retención de humedad implícita, son

serias limitaciones. La vegetación natural sobre los Leptosoles varía con el clima, pero es generalmente más rico sobre Leptosoles calcáreos que sobre los ácidos. Lombrices, gusanos diminutos denominados enquirréidos y artrópodos suelen ser muy abundantes. La fauna del suelo puede llegar a ser prácticamente inactiva durante en los períodos de sequía.

Los litosoles o leptosoles son suelos poco desarrollados con escasa profundidad, generalmente no superior a 25 cm y alto contenido de piedras de diverso tamaño. A esa escasa profundidad se desarrolla una capa de roca continua, una capa calcárea o una capa de abundantes rocas sueltas. También se incluyen dentro de este grupo a suelos con mayor profundidad, pero en este caso con un alto contenido de rocas. En estas condiciones el material disgregado que conforma el suelo no supera el 20% en volumen con relación al material rocoso. Debido a su condición poco profunda o en todo caso a su alto contenido de rocas, presentan drenaje libre, por lo que retienen poca agua. La información del mapa (Ilustración 19) que se presenta a continuación fue tomada del mapa digital de edafología del INEGI, escala 1:250,000.



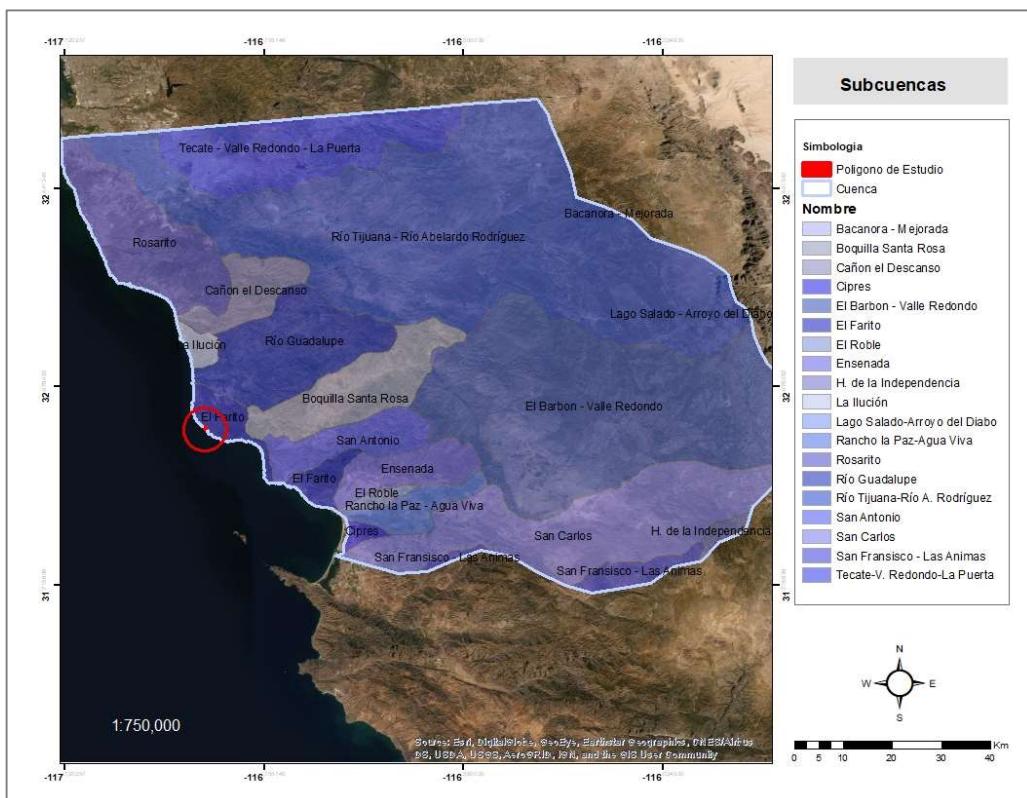
**Ilustración 19.** Tipo de suelo presente en la zona de estudio.

## GEOHIDROLOGÍA E HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

### CUENCA Y SUBCUENCA HIDROLÓGICA.

El área de estudio se localiza en la Región RH1 Baja California noroeste, la cual cuenta con el 37.42 % de la superficie total estatal, integra 16 cuencas en un área promedio de 1,670.30 Km<sup>2</sup>, y comprende algunas corrientes de carácter internacional, y con dos de las ciudades más importantes del estado: Tijuana y Ensenada. Las corrientes de esta región desembocan en las costas del Océano Pacífico y corresponden a las tres cuencas de importancia en la zona, que de norte a sur son: a) Cuenca Arroyo Escopeta-Cañón San Fernando, b) Cuenca Arroyo Las Animas-Arroyo Santo Domingo, c) Cuenca Río Tijuana-Arroyo de Maneadero.

El proyecto se localiza en la Cuenca Río Tijuana-Arroyo de Maneadero. Cuenta con 10.95% del territorio estatal, está limitada en su porción este por la cuenca (B) de la RH4, al norte con los Estados Unidos de América, hacia el sur con la cuenca (B) de la misma región hidrológica y al oeste con el Océano Pacífico. El 100% del polígono donde se desarrollará el proyecto pertenece a la subcuenca El Farito. En el siguiente mapa se puede observar la ubicación del polígono dentro de la subcuenca (**Ilustración 20**).



**Ilustración 20.** Ubicación del proyecto dentro de la subcuenca hidrológica.

## HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

El área de estudio se localiza en el acuífero Ensenada, este se localiza justamente bajo la ciudad de Ensenada, e incluye parte de las poblaciones El Sauzal, Villa de Juárez y el Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar. El acuífero se encuentra dentro de un relleno costero, litológicamente está constituido por sedimentos clásticos de origen aluvial: grava y arena; mientras que el limo y arcilla se presentan en estratos delgados y estructuras lenticulares. La permeabilidad de los materiales es baja a media. Por la constitución estratigráfica que guarda, el acuífero es del tipo libre. El muestreo hidroquímico realizado en 1981, mostró la existencia de concentraciones de 500 a 9 000 ppm de sólidos totales disueltos en el agua del valle. Los valores más altos se localizaron en los alrededores del poblado El Sauzal, son de 800 a 9 000 ppm. El agua en el Valle de Ensenada fue de tolerable a salada, lo cual nos muestra niveles altos de contaminación por agua de mar. La configuración de niveles estáticos indica que el flujo general del agua subterránea es hacia el suroeste.

## HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

Dentro de la parcela no se encuentran escurrimientos permanentes, lagunas, manantiales y ojos de agua. Los escurrimientos presentes son de carácter intermitente, los cuales se forman en temporadas de lluvias el más cercano se encuentra a 2 km del área del área de estudio. En el siguiente mapa (Ilustración 21) se presenta los ríos y arroyos cercanos al área del proyecto, información obtenida por el mapa digital de cuencas y ríos de INEGI 1:250,000.

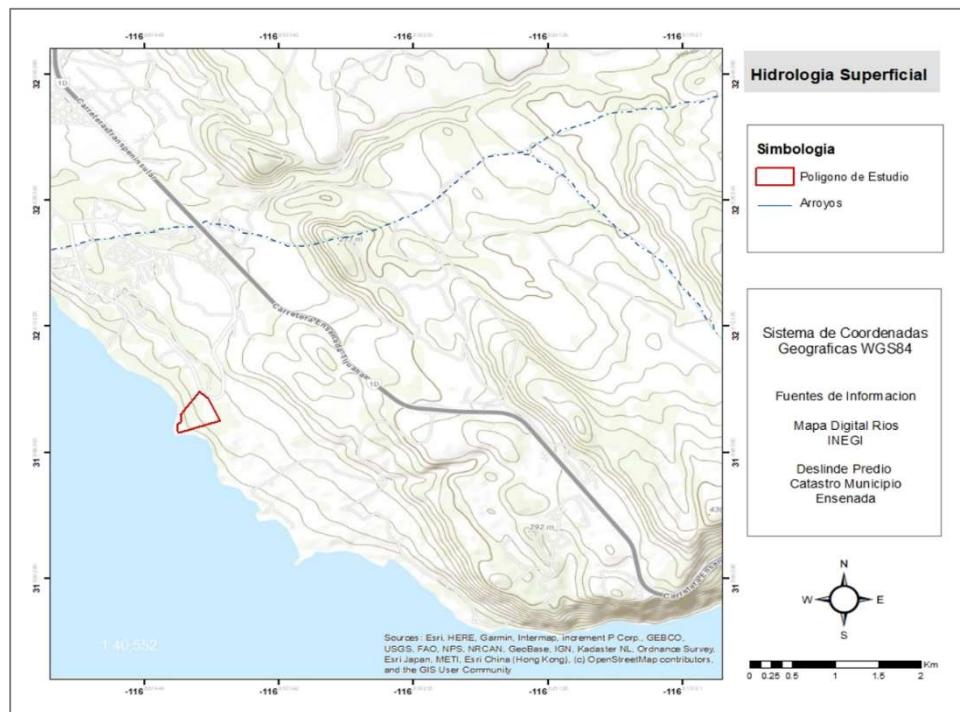


Ilustración 21. Ubicación de los ríos, arroyos y cuerpos de agua cercanos al proyecto.

## AIRE

El viento, que es aire en movimiento, es un factor de gran influencia en varios procesos hidrometeorológicos. La humedad y el calor se transmiten con facilidad al aire y desde el aire, el cual tiende a adoptar las condiciones de temperatura y humedad de las superficies con las cuales tiene contacto.

Los vientos de Santa Ana son los responsables de elevar las temperaturas en cualquier época del año, cuando la dirección del viento cambia y trae aire caliente del interior hacia la costa. Precisamente debido a la mayor debilidad de la influencia atemperadora marina a fines del verano y durante el otoño.

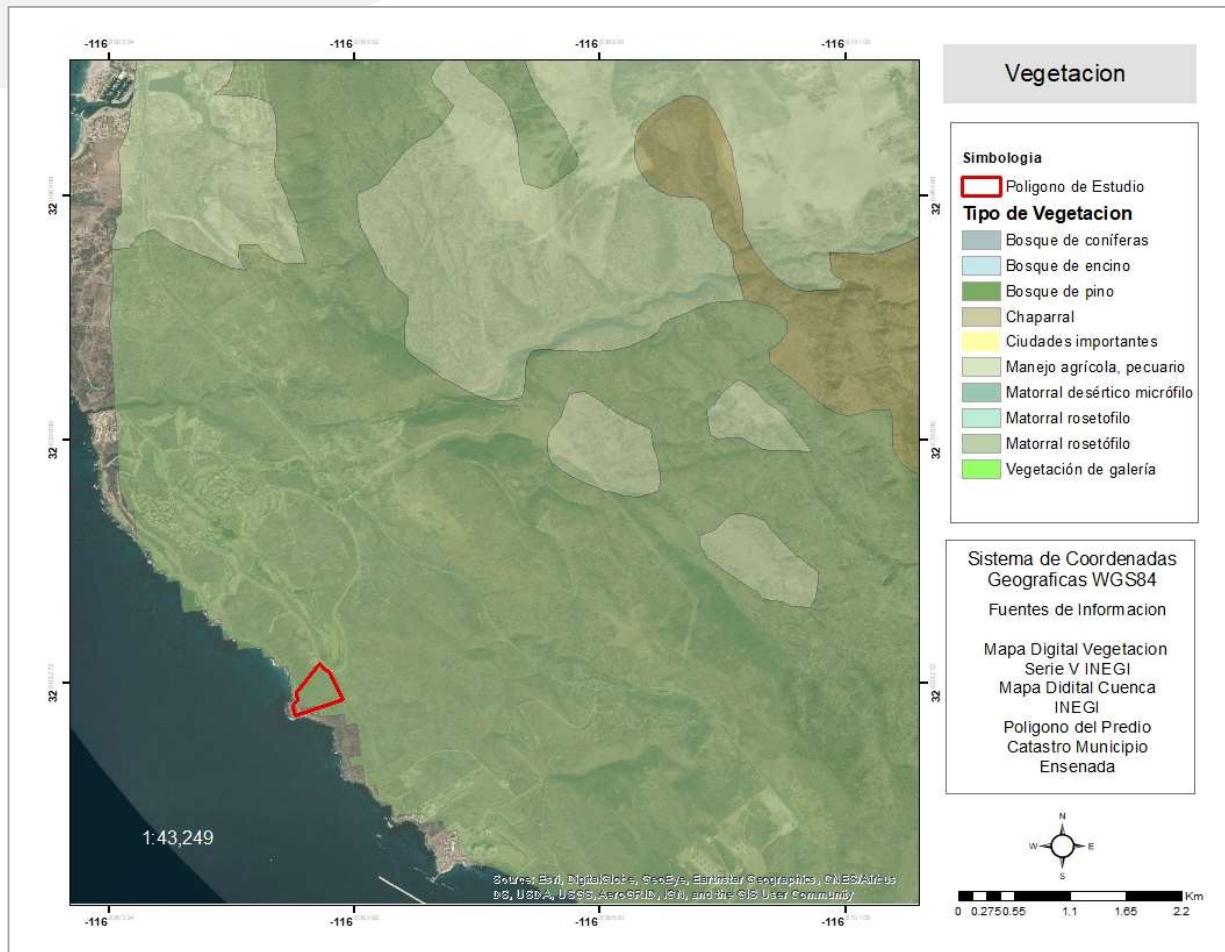
La dirección de los vientos regionales dominantes es de oeste a este, son vientos que viene de la costa con un alto porcentaje de humedad, generalmente los vientos son de ligeros a moderados con velocidades entre 20 a 30 km por hora. El cambio en la dirección de los vientos predominantes se da en otoño, con los llamados vientos de Santa Ana, vientos cálidos y secos que ocurren en dirección este-oeste, con velocidades de hasta 60 km por hora. Durante el invierno el decrecimiento de la temperatura y la presencia de heladas es resultado de frentes fríos provenientes del norte del continente, por lo que la dirección es noroeste.

---

### 4.3.1.2. MEDIO BIÓTICO.

#### VEGETACIÓN.

De acuerdo al mapa de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V escala 1:25,000 del INEGI, el área donde se ubica el polígono del proyecto, el tipo de vegetación presente es matorral rosetófilo. En el siguiente mapa (Ilustración 22) se puede observar la clasificación que le otorga INEGI al área donde se ubica el proyecto.



**Ilustración 22.** Mapa de uso de suelo y vegetación de la zona de estudio.

Se realizó el recorrido en campo y se levantaron varios muestreos de vegetación, dentro y fuera del polígono del proyecto, para determinar y cuantificar la vegetación presente en la zona del proyecto. Determinándose que el tipo de vegetación presente en el sistema ambiental es matorral y chaparral costero.

### MATORRAL COSTERO.

Este tipo de vegetación se presenta en forma discontinua a lo largo del litoral Pacífico, desde la línea internacional hasta El Rosario, y se considera como una transición entre la vegetación desértica y el chaparral. De esta manera, el matorral costero en el Estado ocurre en terrenos cercanos y en línea de costa.

Sin embargo, esta distribución no es uniforme, ya que en algunas ocasiones este tipo de vegetación llega a penetrar hasta 30 km tierra adentro, ocupando grandes extensiones,

principalmente en laderas cercanas a la sierra San Pedro Mártir, a una altitud de 500 metros. Las plantas del matorral costero son de poca altura y oscilan entre los 0.5 m y los 2.0 m, donde dominan las especies arbustivas y decíduas, las cuales establecen comunidades abiertas representadas por las familias Asteraceae, Lamiaceae y Polygonaceae.

### **CHAPARRAL COSTERO.**

El chaparral costero se presenta a lo largo de la costa Pacífico, en el estado de Baja California, y va desde la línea internacional hasta aproximadamente cerca del poblado de Colonet. Se ubica desde 20 a los 5010 msnm, y de línea de costa hasta 25 km tierra adentro, siendo su distribución muy irregular, estando sujeto a condiciones ambientales similares (viento, neblina, brisa), a las que está sometido el matorral costero. Es en esta comunidad donde se encuentra la mayor diversidad florística, estando representados en algunas localidades los taxa más característicos, tanto de plantas leñosas como herbáceas anuales y perennes. En el chaparral costero también se encuentran algunos taxones del matorral costero, principalmente en áreas ecotónicas entre ambos tipos de vegetación: *Fraxinus parryi*, *Aesculus parryi*, *Malosma laurina*, *Rhus integrifolia* y *Eriogonum fasciculatum* entre otros.

### **USOS.**

Tomando en cuenta el margen Oeste de la Península de Baja California y considerando desde Tijuana hasta aproximadamente la comunidad de El Rosario, B.C. La vegetación asociada a la periferia de la zona costera excluyendo a la línea de costa se le conoce como matorral costero. Se trata sin duda de la comunidad vegetal más impactada por actividades humanas debido a que la mayoría de los centros de población y agricultura del Estado de Baja California se encuentran inmersos en ella.

Los chaparrales se encuentran sometidos a la actividad ganadera extensiva de bovinos y en función de ello presentan diversos grados de alteración. De manera general imperan las áreas con escaso disturbio; sin embargo, existen lugares profundamente alterados, donde la fisonomía de la vegetación ha cambiado debido a que las especies dominantes son invasoras o bien fueron favorecidas por sobreexplotación, desmontes, erosión y nulo manejo de los agostaderos, propiciando que los elementos originales del chaparral queden aislados o confinados a ciertos lugares más o menos inaccesibles. (INEGI, 2001). En la siguiente tabla se presenta el listado de la flora registrada para el predio.

## ESPECIES EN ESTATUS.

Como se puede observar la única especie identificada en la zona de estudio, y por tanto dentro del polígono envolvente del predio, incluida en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010, es la biznaga *Ferocactus viridescens*, considerada como Amenazada. Los resultados por sitio de muestreo se pueden observar en el reporte de los muestreos de campo. En la siguiente tabla, se presentan las especies en categoría de riesgo registradas dentro del predio, en total se localizaron 275 individuos de esta especie, los cuales serán reubicados mediante la ejecución de un programa de rescate de flora y fauna.

**Tabla 24.** Especies enlistadas en NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro el predio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
<i>FEROCACTUS VIRIDESCENS</i>	Biznaga barril verdosa	Amenazada

## COMPONENTE FLORÍSTICO.

Se realizaron varios recorridos por el predio con la finalidad de identificar las especies presentes. Se registraron un total de 23 especies entre hierbas, suculentas, sub arbustos y arbustos. Adicionalmente se realizó un recorrido en las periferias del predio con la finalidad de conocer la composición florística en comparación con el área del proyecto, registrando 26 especies nativas entre hierbas, suculentas, sub arbustos y arbustos. En la siguiente tabla se presentan ambos componentes florísticos (Tabla 25):

**Tabla 25.** Listado de especies presentes en el área de estudio.

Familias	Especies	Nombre común	Forma biológica
<b>Agavaceae</b>	<i>Agave shawii</i>	Agave costero	Suculenta
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	Arbusto
	<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	Arbusto
<b>Asteraceae</b>	<i>Artemisia californica</i>	Chamizo	Arbusto
	<i>Baccharis sarothroides</i>	Escobilla	Arbusto
	<i>Bahiopsis laciniata</i>	Margarita	Arbusto
	<i>Encelia californica</i>	Incienso	Arbusto
	<i>Hazardia orcutti</i>	Hazardia	Arbusto
	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Aterciopelado	Suculenta
<b>Cactaceae</b>	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril	Suculenta
	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	Suculenta

<b>Crassulaceae</b>	<i>Dudleya attenuata</i>	Siempreviva	Suculenta
	<i>Dudleya brittonii</i>	Siempreviva	Suculenta
<b>Fabaceae</b>	<i>Lotus scoparius</i>	Hierba venado	Arbusto
<b>Frankeniaceae</b>	<i>Frankenia salina</i>	Hierba reuma	Arbusto
<b>Malvaceae</b>	<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	Malvia	Sub-arbusto
<b>Polygonaceae</b>	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderista	Arbusto
<b>Polygonaceae</b>	<i>Eriogonum fasciculatum var polifolium</i>	Maderista	Arbusto
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Rhamnus ilicifolia</i>	Baya	Arbusto
<b>Rutaceae</b>	<i>Cneoridium dumosum</i>	Ruda	Arbusto
<b>Sapindaceae</b>	<i>Aesculus parryi</i>	Trompo	Arbusto
<b>Simmondsiaceae</b>	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Arbusto
<b>Solanaceae</b>	<i>Lycium sp</i>	Frutilla	Arbusto

**Tabla 26.** Listado de especies presentes en los alrededores del área de estudio.

Familias	Especies	Nombre común	Forma biológica
<b>Agavaceae</b>	<i>Agave shawii</i>	Agave costero	Suculenta
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	Arbusto
	<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	Arbusto
<b>Asteraceae</b>	<i>Artemisia californica</i>	Chamizo	Arbusto
	<i>Bahiopsis laciniata</i>	Margarita	Arbusto
	<i>Encelia californica</i>	Incienso	Arbusto
	<i>Hazardia orcutti</i>	Hazardia	Arbusto
<b>Cactaceae</b>	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Aterciopelado	Suculenta
	<i>Echinocereus maritimus</i>	Erizo	Suculenta
	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril	Suculenta
	<i>Mammillaria dioica</i>	Viejito	Suculenta
<b>Crassulaceae</b>	<i>Dudleya attenuata</i>	Siempreviva	Suculenta
	<i>Dudleya brittonii</i>	Siempreviva	Suculenta
<b>Fabaceae</b>	<i>Lotus scoparius</i>	Hierba venado	Arbusto
<b>Frankeniaceae</b>	<i>Frankenia salina</i>	Hierba reuma	Arbusto
<b>Lamiaceae</b>	<i>Salvia munzii</i>	Salvia	Arbusto
<b>Malvaceae</b>	<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	Malvia	Sub-arbusto

<b>Polygonaceae</b>	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderista	Arbusto
<b>Polygonaceae</b>	<i>Eriogonum fasciculatum var polifolium</i>	Maderista	Arbusto
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Ceanothus verrucosus</i>	Lila	Arbusto
	<i>Rhamnus ilicifolia</i>	Baya	Arbusto
<b>Rosaceae</b>	<i>Heteromeles arbutifolia</i>	Fusique	Arbusto
<b>Rutaceae</b>	<i>Cneoridium dumosum</i>	Ruda	Arbusto
<b>Sapindaceae</b>	<i>Aesculus parryi</i>	Trompo	Arbusto
<b>Simmondsiaceae</b>	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Arbusto
<b>Solanaceae</b>	<i>Lycium sp</i>	Frutilla	Arbusto

## FAUNA

---

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

La cuenca donde se ubica el proyecto se localiza dentro del distrito San Dieguense, el cual ocupa la parte noroeste de Baja California, y representa una extensión del sur de California. Va desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm colindando con la Sierra de Juárez y hasta los 1,400 msnm con la Sierra de San Pedro Mártir, para continuar al sur hasta el arroyo El Rosario. Algunas de las especies más representativas de este distrito son: *Crotalus ruber* (Cascabel de diamantes rojos), *Lichanura trivirgata* (Boa del desierto), *Phrynosoma coronatum* (camaleón), *Pituophis melanoleucus* (Topera), *Uta stansburiana* (Lagartija de costados manchados), *Anas crecca* (Cerceta ala verde), *Anas acuta* (Pato golondrina), *Anas americana* (Porrón cabeza roja), *Anas lypeata* (Pato cucharón), *Anas cyanoptera* (Cerceta café), *Anas discors* (Cerceta azul), *Anas platynynchos* (Pato de collar), *Anas strepera* (Pato pinto), *Callipepla californica* (Codorniz de California), *Zenaida asiatica* (Paloma alas blancas), *Zenaida macroura* (Huilota), *Canis latrans* (coyote), *Puma concolor* (puma o león de montaña), *Odocoileus hemionus* (venado bura), *Dipodomys gravipes* y *Dipodomys merrami* (rata canguro), *Myotis californicus*, *Myotis vivesi*, *Antrozous pallidus* (murciélagos), (conejos y liebres) *Sylvilagus audubonii*, *S. bachmanii*, *Lepus californicus*, *Ammospermophilus leucurus*, *Spermophilus tereticaudus* (ardillas), *Perognathus baileyi*, *Perognathus arenatus* (ratones).

## GRUPOS FAUNÍSTICOS ASOCIADOS A LA CUENCA

### ANFIBIOS Y REPTILES

Entre los reptiles y anfibios se pueden encontrar organismos como la lagartija común o de costados manchados (*Uta stansburiana*), lagartija cola negra cachora o cachorita de árbol (*Urosaurus nigricaudus*) (McPeak, Ronald. H, 2000), güico o lagartija cola de látigo (*Aspidoscelis tigris*, *Cnemidophorus tigris*) la perrita o lagartija cola de cebra (*Callisaurus draconoides draconoides*), también se encuentran las especies *Scaphiopus couchii* y *Bufo punctatus*. Las culebras registradas en esa zona son: culebrita ciega (*Leptotyphlops humilis*), boa rosada (*Charina trivirgata*, *Lichanura trivirgata*), culebra nocturna (*Hypsiglena torquata*), culebra chata (*Salvadora hexalepis*), víbora de cascabel moteada (*Crotalus mitchelli*), víbora de cascabel de diamantes rojos (*Crotalus ruber*).

De las especies registradas en el área, lagartija común o de costados manchados (*Uta stansburiana*), la perrita o lagartija cola de zebra (*Callisaurus draconoides draconoides*), boa rosada (*Charina trivirgata*, *Lichanura trivirgata*), culebra nocturna (*Hypsiglena torquata*), víbora de cascabel moteada (*Crotalus mitchelli*), *Gambelia wislizenii*, *Phrynosoma mcallii*, víbora de cascabel de diamantes rojos (*Crotalus ruber*) se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Aunque algunas especies de la herpetofauna de Baja California están distribuidas en todas partes, muchas otras pueden ser ubicadas en grupos ecológicos definidos vagamente de acuerdo con su historia natural y su distribución. Por lo tanto, a diferencia de la biogeografía histórica, la biogeografía ecológica (o ecogeografía), hay grupos en función de factores ambientales contemporáneos y no tiene que ver con su historia geográfica o filogenética (Grismer, 1994).

### USOS.

Obtención de pieles para la fabricación de calzado, cintos, bolsas y carteras. Se obtiene su carne y se seca; utilizándola como alimento atribuyéndosele propiedades medicinales o curativas.

A continuación, en la tabla 27, se presenta la fauna de reptiles y anfibios que podrían encontrarse en el sitio de estudio, conforme a las especies reportadas bibliográficamente para la región.

**Tabla 27.** Listado de reptiles de la zona y su categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
<i>Anaxyrus boreas</i>	Sapo occidental	
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre	

<i>Batrachoseps major</i>	Salamandra delgada de jardín	
<i>Cnemidophorus tigris</i>	Lagartija cola de latigo del Oeste	
<i>Coleonyx variegatus</i>	Gecko de bandeados	Protección Especial
<i>Coluber lateralis</i>	Chirrionera rayada	
<i>Crotalus mitchellii</i>	Serpiente de cascabel manchada	Protección Especial
<i>Crotalus ruber</i>	Serpiente de cascabel de diamantes rojos	Protección Especial
<i>Crotalus viridis</i>	Serpiente de cascabel del Oeste	Protección Especial
<i>Elgaria multicarinata</i>	Lagartija aligator del Sur	Rara
<i>Eumeces skiltonianus</i>	Estinco del Oeste	
<i>Hypsiglena torquata</i>	Serpiente nocturna	Rara
<i>Lampropeltis californiae</i>	Serpiente real de California	Amenazada
<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa rosada	Amenazada
<i>Masticophis flagellum</i>	Serpiente látigo de Baja California	Amenazada
<i>Masticophis lateralis</i>	Serpiente látigo de California	
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Lagartija cornuda de la costa	
<i>Pituophis catenifer</i>	Serpiente topera	
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija espinosa del Oeste	
<i>Spea hammondi</i>	Sapo cavador occidental	
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de manchas costales	
<i>Xantusia henshawi</i>	Lagartija nocturna	
<i>Rena humilis</i>	Culebrilla ciega	

## AVES

Algunas especies relevantes por su estatus de protección son el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*); (Mellink y Palacios; 1992 y 1993; Abarca et al. 1993; Ruiz-Campos y Rodríguez-Meraz, 1997; IMADES, 1998; Piest y Campoy, 1998; Hinojosa y De Stefano, 2001).

## USOS.

Los usos de las aves en general son: aves vivas (canoras y de ornato), crianza (alimentación), aves disecadas (taxidermia), plumas (adorno) y trofeos de caza (cinegético).

En la tabla 28, se presenta el listado de aves que podrían encontrarse en el sitio de estudio.

**Tabla 28.** Listado de mamíferos de la zona y su categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Aquila crysaetos</i>	Águila real	Peligro de extinción
<i>Baeolophus inornatus</i>	Carbonero sencillo	

<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	
<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	Protección especial
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	
<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	
<i>Carpodacus cassini</i>	Pinzón de cassin	
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano	
<i>Carpodacus purpureus</i>	Pinzón purpúreo	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	
<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado	
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojoamarillo	
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Protección especial
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	
<i>Hirundo iridescens</i>	Golondrina risquera	
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado	Amenazada
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora	
<i>M. formicivorus</i>	Carpintero bellotero	
<i>Melanerpes lewis</i>	Carpintero de lewis	
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	
<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín norteño	Protección especial
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	
<i>Oreortyx pictus *</i>	Codorniz de montaña	
<i>Passerina amoena</i>	Colorín lazuli	
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero negro	
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tangara capucha roja	
<i>Poecile gambeli *</i>	Carbonero ceja blanca	
<i>Progne subis</i>	Golongrina azulnegra	
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	
<i>S. thyroideus</i>	Choupasavia oscuro	
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	
<i>Selasphorus sasin</i>	Colibrí de allen	
<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta canela	

<i>Sphyrapicus ruber</i>	Chupasavia cabeza roja
<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de brewer
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto
<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuitlacoche californiano
<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota

## MAMÍFEROS

En cuanto a los carnívoros se tienen registros para la región de once subespecies representadas por cuatro cánidos: coyote (*Canis latrans mearnsi*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus californicus* y *U. cinereoargenteus scottii*) y zorrita del desierto (*Vulpes velox macrotis*); dos félidos: gato montés (*Lynx rufus baileyi*) y puma o león (*Puma concolor browni*); tres mustélidos: zorrillos (*Mephitis mephitis* estor, *Spilogale putoriusmartirensis* y *Spilogale putorius leucoparia*); un tejón (*Taxidea taxus berlandieri*) y un prociónido: mapache (*Procyon lotor pallidus*) (ver tabla 33). De los artiodáctilos, se tienen registros históricos de la presencia de dos subespecies de venado bura (*Odocoileus hemionus eremicus* y *O. hemionus fuliginatus*).

### Usos

Los usos o presentaciones más frecuentes son: animales vivos, trofeos de caza completos, frescos o en taxidermia; copinas, cuernos sin trabajar, artesanía con cuernos y pezuñas; pieles frescas o curtidas, prendas de piel, garras o colmillos, muestras científicas como sangre, tejidos etc. y obtención de carne o alimentación. Así mismo, se menciona la importancia cinegética del conejo y del venado bura en su contexto regional.

**Tabla 29.** Listado de mamíferos de la zona y su categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Canis latrans clepticus</i>	Coyote	
<i>Vulpex velox macrotis</i>	Zorra del desierto	
<i>Urocyon cinereoargentus californicus</i>	Zorra gris	
<i>Odocoileus hemionus fuliginatus</i>	Venado bura	
<i>Didelphis virginiana virginiana</i>	Tlacuache	

<i>Lynx rufus californicus</i>	Gato montés	
<i>Puma concolor browni</i>	Puma	
<i>Puma concolor californica</i>	Puma	
<i>Thomomys bottae cunicularis</i>	Tuza	
<i>Thomomys bottae jojobae</i>	Tuza	
<i>Thomomys bottae juarezensis *</i>	Tuza	
<i>Thomomys bottae lucidus</i>	Tuza	
<i>Thomomys bottae xerophilus</i>	Tuza	
<i>Chaetodipus californicus femoralis</i>	Ratón canguro de California	
<i>Chaetodipus fallax fallax</i>	Ratón canguro de San Diego	
<i>Perognathus longimembris aestivus</i>	Ratón canguro pequeño	
<i>Dipodomis simulans simulans</i>	Rata canguro	
<i>Dipodomis merriami trinidadensis</i>	Rata canguro	
<i>Lepus californicus martirensis</i>	Liebre californiana de San Pedro	
<i>Sylvilagus audubonii arizonae</i>	Conejo cola blanca del desierto	
<i>Sylvilagus audubonii confinis</i>	Conejo cola blanca del desierto	
<i>Sylvilagus bachmani howellii</i>	Conejo Matorralero	
<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i>	Murciélagos brasileños de cola libre	
<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélagos embolsados de cola libre	
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélagos grandes de cola libre	
<i>Eumops perotis californicus</i>	Murciélagos mastín del oeste	
<i>Neotoma fuscipes martirensis</i>	Rata de campo de patas oscuras	Amenazada
<i>Neotoma lepida gilva</i>	Rata de campo de desierto	
<i>Neotoma lepida intermedia</i>	Rata de campo de desierto	
<i>Onychomys torridus macrotis</i>	Ratón escorpión	
<i>Peromyscus boylii rowleyi</i>	Ratón Brocha	
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de California	
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de Cactus	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón venado	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón venado	
<i>Peromyscus truei martirensis</i>	Ratón del piñón	
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón de cosecha del oeste	
<i>Microtus californicus grinnelli</i>	Ratón meteorito de California	En peligro
<i>Bassariscus astutus octavus</i>	Cacomixtle	
<i>Bassariscus astutus palmarius</i>	Cacomixtle	
<i>Spilogale putorius martirensis</i>	Zorrillo moteado del este	
<i>Taxidea taxus berlandieri</i>	Tejón	
<i>Macrotus californicus</i>	Murciélagos nariz de hoja	
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélagos mexicanos de lengua larga	Amenazada
<i>Procyon lotor psora</i>	Mapache	
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Ardilla antílope cola blanca	
<i>Tamias obscurus obscurus</i>	Ardilla listada de California	
<i>Sciurus griseus anthonyi</i>	Ardilla gris del oeste	Amenazada
<i>Spermophilus beecheyi nudipes</i>	Ardilla de tierra de California	

<i>Notiosorex crawfordi crawfordi</i>	Musaraña	Amenazada
<i>Sorex ornatus ornatus</i>	Musaraña	Rara
<i>Scapanus latimanus occultus</i>	Topo	Amenazada
<i>Antrozous pallidus pacificus</i>	Murciélagos pálidos	
<i>Eptesicus fuscus pallidus</i>	Gran murciélagos café	
<i>Lasiurus blossevillii teliotis</i>	Murciélagos rojos del oeste	
<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélagos amarillos del oeste	
<i>Myotis californica</i>	Myotis de California	
<i>Myotis ciliolabrum</i>	Myotis de patas pequeñas del oeste	
<i>Myotis yumanensis</i>	Myotis de Yuma	
<i>Myotis thysanodes</i>	Myotis de franjas	
<i>Pipistrellus hesperus</i>	Pipistrelo del oeste	
<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélagos de orejas grandes	
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélagos de cola libre	
<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélagos de cola libre	
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélagos de cola libre	

## FAUNA DEL PREDIO.

---

La fauna que se encuentra en la zona del proyecto se asocia a la vegetación matorral costero y chaparral entre los que destacan roedores, liebres y reptiles. Como consecuencia del desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, los organismos presentes en el sitio del proyecto se verán desplazadas de su hábitat hacia los terrenos colindantes, los cuales también cuentan con cobertura vegetal y buen estado de conservación.

Esta afectación no causará cambios en la población, ya que, por el carácter migratorio de la mayoría de estas especies y la movilidad en otros casos, éstas no serán afectadas en forma directa y significativa por el proyecto.

La fauna presente en el predio fue descrita con base en investigación bibliográfica además de diversas metodologías empleadas para el estudio de la fauna. Los métodos de muestreo utilizados fueron: transectos y evidencias directas (avistamientos) e indirectas (huellas, excretas, cantos, etc.).



**Ilustración 23.** Transectos para búsqueda de evidencia de fauna.



**Ilustración 2.** Excreta y madrigueras.

## **BIODIVERSIDAD.**

---

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida incluye varios niveles de la organización:

- La diversidad de especies de plantas y animales que viven en un sitio.
- La variabilidad genética de los seres vivos.
- Los ecosistemas de los cuales forman parte.
- Los paisajes o regiones donde se ubican dichos ecosistemas.
- También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes.

En cada uno de los niveles, desde genes hasta paisaje o región, se reconocen tres atributos: **composición, estructura y función.**

- La **composición** es la identidad y variedad de los elementos (incluye especies, subespecies y variedades de plantas y animales),
- La **estructura** es la organización física o el patrón del ecosistema (incluye abundancia relativa de las especies, abundancia relativa de los ecosistemas, grado de conectividad, etc.) y
- La **función** son los procesos ecológicos y evolutivos (incluye a la depredación, competencia, parasitismo, dispersión, polinización, simbiosis, ciclo de nutrientes, perturbaciones naturales, etc.).
- De los índices utilizados para expresar la biodiversidad, los más aceptados son aquellos que combinan los dos componentes principales del concepto:
- **El número de especies y**
- **La abundancia relativa.**

Su aplicación de mayor importancia está en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación (Mostacedo, 2000).

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

- **Densidad:** Número de individuos de una especie por unidad de área.
- **Densidad relativa:** Densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área.
- **Frecuencia:** Número de muestras en las que se encuentra una especie.
- **Frecuencia relativa:** Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

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

## ÍNDICE DE DIVERSIDAD MARGALEF.

---

### Ecuación 1. Índice de Margalef

$$Dmg = S-1/\ln N$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

El índice de diversidad de Margalef relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos, es decir transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. Usando S-1, en lugar de S. La forma de interpretar los resultados es como se describe a continuación: si el índice resulta  $Dmg = 0$  significa que hay una sola especie (Moreno 2001), si  $Dmg < 2$  está relacionado a una zona con baja biodiversidad, y si  $Dmg > 5$  indica que hay una alta biodiversidad. Por lo tanto, un valor entre 2 y 5 es considerado de diversidad media.

De acuerdo a los resultados de los conteos realizados, el índice de diversidad en las UM varía desde “baja” hasta “media”. La razón es porque prácticamente en todas las UM se registraron entre 10 y 16 especies diferentes de flora; además de que las especies registradas presentaron abundantes individuos, tal es el caso de las suculentas *Agave shawii*, *Mammillaria dioica*, *Dudleya spp* y *Ferocactus viridescens*. En el caso de las UM fuera del predio, se registraron hasta 18 especies diferentes, debido a otros tipos de vegetación (chaparral y chaparral costero) cercanos al proyecto y que pudieran mezclarse con elementos meramente costeros. En la siguiente tabla se muestran los resultados del cálculo del índice de diversidad para cada UM.

**Tabla 30.** Resultados índice diversidad Margalef.

Unidad muestral	especies	total ind	S-1	Ln N	Dmg
UM 1	11	341	10	5.83	1.715
UM 2	13	486	12	6.19	1.940

<b>UM 3</b>	10	258	9	5.55	1.621
<b>UM 4</b>	12	282	11	5.64	1.950
<b>UM 5</b>	15	302	14	5.71	2.452
<b>UM 6</b>	12	323	11	5.78	1.904
<b>UM 7</b>	16	339	15	5.83	2.575
<b>UM 8</b>	12	344	11	5.84	1.883
<b>UM 9</b>	12	187	11	5.23	2.103
<b>UM 10</b>	18	250	17	5.52	3.079
<b>UM 11</b>	14	212	13	5.36	2.427
<b>UM 12</b>	17	220	16	5.39	2.966

## ÍNDICE DE DOMINANCIA SIMPSON.

---

### Ecuación 2. Índice de Simpson.

$$\lambda = \Sigma p_i^2$$

Dónde:

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes, es decir valores altos de “ $\lambda$ ” indican que alguna especie en particular es más abundante que las demás (estos valores varían de 0 a 1). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1 - \lambda$  (Moreno 2001).

De acuerdo a los resultados obtenidos, las gráficas de dominancia muestran valores variables y medios en todas las unidades de muestreo del predio, esto debido a que las especies, *Agave shawii*, *Mammillaria dioica*, *Dudleya spp* y *Ferocactus viridescens* fueron las más abundantes en las zonas de muestreo, en las cuales llegaron a registrar un promedio de 60 individuos; para el caso de *Agave shawii*, que fue la especie más abundante se registró un promedio de 86 individuos por unidad muestral, por lo tanto estas especies son las que tiene una alta influencia en el cálculo de los índices. En la siguiente tabla se muestran los resultados del cálculo del índice de dominancia para cada UM.

**Tabla 31.** Resultados índice diversidad Simpson.

Unidad muestral	Valor de $\lambda$	Especie dominante
<b>UM 1</b>	0.16	<i>Dudleya attenuata</i>
<b>UM 2</b>	0.32	<i>Mammillaria dioica</i>

<b>UM3</b>	0.17	<i>Dudleya attenuata</i>
<b>UM4</b>	0.17	<i>Agave shawii</i>
<b>UM5</b>	0.15	<i>Agave shawii</i>
<b>UM6</b>	0.19	<i>Agave shawii</i>
<b>UM7</b>	0.17	<i>Agave shawii</i>
<b>UM8</b>	0.20	<i>Agave shawii</i>
<b>UM9</b>	0.15	<i>Agave shawii</i>
<b>UM10</b>	0.10	<i>Mammillaria dioica</i>
<b>UM11</b>	0.12	<i>Agave shawii</i>
<b>UM12</b>	0.09	<i>Mammillaria dioica</i>

## **COEFICIENTE DE SIMILITUD JACCARD**

**Ecuación 1.** Similitud de Jaccard.

$$Ij = c/a+b-c$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A

**Tabla 32.** Resultados del coeficiente de similitud de Jaccard.

	UM 1	UM 2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10	UM11	UM12
UM 1		71	67	60	44	53	50	58	83	56	57	53
UM 2	71		53	60	53	56	47	44	56	72	44	47
UM3	67	53		83	47	83	53	57	62	44	71	59
UM4	60	60	83		59	71	65	60	60	53	79	61
UM5	44	53	47	59		56	61	69	50	65	69	60
UM6	53	56	83	71	56		56	60	50	53	63	61
UM7	50	47	53	65	61	56		47	53	55	69	74
UM8	58	44	57	60	69	60	47		41	47	53	56
UM9	83	56	62	60	50	50	53	41		50	50	53
UM10	56	72	44	53	65	53	55	47	50		45	57
UM11	57	44	71	79	69	63	69	53	50	45		58
UM12	53	47	59	61	60	61	74	56	53	57	58	

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

La diversidad beta expresa el grado de semejanza en composición de especies y sus abundancias en dos muestras. Es un método cualitativo que expresa la semejanza entre dos muestras sólo considerando la composición de especies (Villareal 2006). El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 100 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno 2001). Para determinar el grado de similitud se determinó un número de unidades de muestreo (8 para el área del proyecto y 4 para la cuenca en general). Para las unidades de muestreo de ambas áreas, se obtuvo en términos generales, que el grado de similitud entre ellas es media alta con un rango de 44-83% de similitud. También parte de las unidades de muestreo mostraron una similitud relativamente baja, tal es el caso de las unidades 8 y 9 con 41%. Es importante mencionar que estos casos corresponden al área del proyecto y a la cuenca, en donde el matorral costero se mezcla con chaparrales aumentando incluso el número de especies. Por otro lado, los casos con mayor similitud como 9-1, 3-4 y 3-6 con 83% de similitud, también las unidades 11-4 y 7-12 con 79 y 74% respectivamente. Esto indica que ambas áreas, la del proyecto y cuenca poseen, en cuanto a vegetación, un componente y estructura muy similar. En la siguiente tabla se presentan los resultados de los cálculos del coeficiente de similitud para todas las UM.

En la tabla 33 se muestran los valores relativos y de importancia para las especies dentro de la cuenca.

**Tabla 33.** Valores relativos dentro de la cuenca.

Especie	Frec. Relativa	Abund. Rela.	Cober. Rela.	Valor importancia
<i>Aesculus parryi</i>	26	3.28	2.96	5
<i>Agave shawii</i>	147	6.56	16.72	15
<i>Artemisia californica</i>	8	1.64	0.91	1
<i>Bahiopsis laciniata</i>	10	1.64	1.14	1
<i>Bergerocactus emoryi</i>	15	4.92	2.84	1
<i>Ceanothus verrucosus</i>	5	1.64	0.57	1
<i>Cneoridium dumosum</i>	32	6.56	3.53	2
<i>Dudleya attenuata</i>	57	6.56	7.28	5
<i>Dudleya brittonii</i>	62	6.56	6.37	5
<i>Encelia californica</i>	10	1.64	1.14	1
<i>Equinocereus maritimus</i>	4	1.64	0.46	1
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	34	3.28	5.35	4
<i>Eriogonum fasciculatum var polifolium</i>	46	3.28	2.39	5
<i>Ferocactus viridescens</i>	86	6.56	9.33	8
<i>Frankenia salina</i>	19	1.64	1.37	1
<i>Hazardia orcuttii</i>	6	1.64	0.68	1
<i>Heteromeles arbutifolia</i>	4	1.64	0.46	1
<i>Lotus scoparius</i>	46	6.56	8.99	6
<i>Lycium sp</i>	34	3.28	0.57	1
<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	20	4.92	2.39	2
<i>Malosma laurina</i>	90	3.28	1.02	12
<i>Mammillaria dioica</i>	62	6.56	17.06	6
<i>Rhamnus ilicifolia</i>	5	1.64	0.57	1
<i>Rhus integrifolia</i>	17	6.56	2.05	8
<i>Salvia munzii</i>	18	1.64	2.05	1
<i>Simmondsia chinensis</i>	28	4.92	1.82	5
	100	100	100	300

La tabla 34, muestra los valores relativos y de importancia de las especies dentro del área del proyecto.

**Tabla 6.** Valores relativos del área sujeta a CUSTF.

Especie	Frec. Relativa	Abund. Rela.	Cober. Rela.	Valor importancia
<i>Aesculus parryi</i>	134	3.96	5.03	5.00
<i>Agave shawii</i>	694	7.92	26.04	15.00
<i>Artemisia californica</i>	1	0.99	0.04	1.00
<i>Baccharis sarathroides</i>	1	0.99	0.04	1.00
<i>Bahiopsis laciniata</i>	67	1.98	2.51	2.00
<i>Bergerocactus emoryi</i>	34	5.94	1.28	1.00
<i>Cneoridium dumosum</i>	11	1.98	0.41	1.00
<i>Dudleya attenuata</i>	227	6.93	8.52	5.00
<i>Dudleya brittonii</i>	100	7.92	3.75	5.00
<i>Encelia californica</i>	14	1.98	0.53	1.00
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	126	5.94	4.73	6.00
<i>Eriogonum fasciculatum var polifolium</i>	27	2.97	1.01	5.00
<i>Ferocactus viridescens</i>	274	7.92	10.28	8.00
<i>Frankenia salina</i>	79	1.98	2.96	2.00
<i>Hazardia orcuttii</i>	5	1.98	0.19	1.00
<i>Lotus scoparius</i>	177	5.94	6.64	6.00
<i>Lycium sp</i>	23	1.98	0.86	1.00
<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	52	6.93	1.95	2.00
<i>Malosma laurina</i>	9	1.98	0.34	10.00
<i>Mammillaria dioica</i>	447	7.92	16.77	5.00
<i>Rhamnus ilicifolia</i>	1	0.99	0.04	1.00
<i>Rhus integrifolia</i>	135	6.93	5.07	8.00
<i>Simmondsia chinensis</i>	27	5.94	1.01	8.00
	100	100	100	300

El área sujeta a cambio de uso de suelo es una extensión costera de 11.3959 hectáreas, presenta una vegetación cerrada en algunas zonas, mientras que en franjas de suelo rocoso presenta una vegetación ligeramente más abierta. En la zona contigua al proyecto, en la cuenca, la vegetación se presenta ligeramente más cerrada y de mayor altura sobre todo en pequeñas pendientes en donde se mezcla el matorral costero con el chaparral costero, aunque prácticamente se presentan las mismas especies.

Tanto en el predio como en el ecosistema de la cuenca presentan una composición florística muy similar, se observa que 26 especies que se encuentran en la cuenca 23 se presentan en el predio.

La especie *Agave shawii*, una suculenta rosetófila, presentan los valores de importancia más altos tanto en el área del proyecto como en la cuenca, siendo en esta última con los valores mayores. Al analizar los componentes del valor de importancia se encontró que en tanto en la cuenca como en el área del proyecto son muy similares en cuanto a densidad, frecuencia y dominancia. Las más de 23 especies son presentes en toda la zona, tanto del predio como de la cuenca, y no representa un impacto significativo derivado de la realización del proyecto, además de no ser especies con algún estatus de protección, a excepción de *Ferocactus viridescens*. De la misma manera las especies, *Artemisia californica*, *Lotus scoparius*, *Mammillaria dioica*, *Dudleya attenuata* y *Dudleya brittonii* presentan valores de importancia muy cercanos, lo que quiere decir que estas especies son las de más influencia ecológica tanto en el área del proyecto como en la cuenca.

Las especies arbustivas como *Hazardia orcutii*, *Cneoridium dumosum*, *Encelia californica* y *Salvia munzii* para ambas zonas, tienen los valores de importancia más bajos. Otros de los arbustos con valores de importancia medios son: *Malosma laurina*, *Rhus integrifolia*, *Aesculus parryi*, *Eriogonum fasciculatum*, *Eriogonum fasciculatum* var *polifolium*, *Simmondsia chinensis*.

La especie *Ferocactus viridescens*, una cactácea con estatus de amenazada en la NOM-ECOL 059 SEMARNAT 2010, se encuentra en el área sujeta a CUSTF, cabe mencionar que en la cuenca se localizaron abundantes individuos. Ambos sitios, área de proyecto y cuenca, son hábitat para esta especie lo que hace posible una reubicación a través de la ejecución de un programa de rescate de flora y fauna.

**Tabla 35.** Valores de importancia del predio sujeto a CUSTF y la cuenca.

Species	Proyecto	Cuenca
<i>Aesculus parryi</i>	13.9885386	11.2365952
<i>Agave shawii</i>	48.9620679	38.2809265
<i>Artemisia californica</i>	2.02762246	3.5494694
<i>Baccharis sarathroides</i>	2.02762246	
<i>Bahiopsis laciniata</i>	6.49426931	3.77700069
<i>Bergerocactus emoryi</i>	8.21639143	8.76217386
<i>Cneoridium dumosum</i>	3.39295599	12.084112
<i>Dudleya attenuata</i>	20.4485167	18.8383782
<i>Dudleya brittonii</i>	16.6731373	17.928253
<i>Encelia californica</i>	3.50552635	3.77700069
<i>Equinocereus maritimus</i>		3.09440683
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	16.668549	12.6256737
<i>Eriogonum fasciculatum</i> var <i>polifolium</i>	8.98343024	10.667767
<i>Ferocactus viridescens</i>	26.202218	23.8861598
<i>Frankenia salina</i>	6.94455074	4.00453198

<i>Hazardia orcuti</i>	3.16781528	3.32193812
<i>Heteromeles arbutifolia</i>	3.09440683	
<i>Lotus scoparius</i>	18.5822451	21.5448628
<i>Lycium sp</i>	3.84323742	4.84751674
<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	10.8819126	9.30711129
<i>Malosma laurina</i>	12.3179091	16.3025793
<i>Mammillaria dioica</i>	29.6937752	29.6222235
<i>Rhamnus ilicifolia</i>	2.02762246	3.20817248
<i>Rhus integrifolia</i>	19.9963591	16.6051586
<i>Salvia munzii</i>		4.68712583
<i>Simmondsia chinensis</i>	14.9537273	11.7382831

Las especies como *Artemisia californica*, *Bahiopsis laciniata*, *Encelia californica*, *Equinocereus maritimus*, *Hazardia orcuti*, *Heteromeles arbutifolia* y *Rhamnus ilicifolia* para la cuenca, tienen los valores de importancia más bajos. De las especies compartidas *Artemisia californica*, *Encelia California*, y *Rhamnus ilicifolia* entre otras, presentan los valores de importancia más bajos y se encuentran de manera muy similar entre ambos sitios en cuanto a frecuencia y densidad incluso en cobertura.

La especie *Ferocactus viridescens*, una cactácea con estatus de amenazada en la NOM-ECOL 059 SEMARNAT 2010, se encuentra en el área sujeta a CUSTF, cabe mencionar que en la cuenca se localizaron algunos individuos, sin embargo, en los muestreos se registraron 170 individuos. Ambos sitios, área de proyecto y cuenca, son hábitat para esta especie lo que hace posible su reubicación, por lo que se presenta anexo al estudio, el plan de rescate que se implementara como primer paso para la ejecución del proyecto.

## ÍNDICE DE SHANNON & WIENER.

---

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

### Ecuación 9. Índice de Shannon-Wiener.

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

donde:

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

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

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

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*). Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes.

Valores más altos de este índice indican que los individuos están más equitativamente distribuidos, o sea que una comunidad es más diversa si tiene menos grupos dominantes.

**Tabla 36.** Índice de Shannon para el área del proyecto.

Especie	Individuos	Pi	In(Pi)	Pi In(Pi)	negativo
<i>Aesculus parryi</i>	134	0.05	-2.99	-0.15	0.15
<i>Agave shawii</i>	694	0.26	-1.35	-0.35	0.35
<i>Artemisia californica</i>	1	0.00	-7.89	0.00	0.00
<i>Baccharis sarathroides</i>	1	0.00	-7.89	0.00	0.00
<i>Bahiopsis laciniata</i>	67	0.03	-3.68	-0.09	0.09
<i>Bergerocactus emoryi</i>	34	0.01	-4.36	-0.06	0.06
<i>Cneoridium dumosum</i>	11	0.00	-5.49	-0.02	0.02
<i>Dudleya attenuata</i>	227	0.09	-2.46	-0.21	0.21
<i>Dudleya brittonii</i>	100	0.04	-3.28	-0.12	0.12
<i>Encelia californica</i>	14	0.01	-5.25	-0.03	0.03
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	126	0.05	-3.05	-0.14	0.14
<i>Eriogonum fasciculatum var polifolium</i>	27	0.01	-4.59	-0.05	0.05
<i>Ferocactus viridescens</i>	274	0.10	-2.27	-0.23	0.23
<i>Frankenia salina</i>	79	0.03	-3.52	-0.10	0.10
<i>Hazardia orcutti</i>	5	0.00	-6.28	-0.01	0.01
<i>Lotus scoparius</i>	177	0.07	-2.71	-0.18	0.18
<i>Lycium sp</i>	23	0.01	-4.75	-0.04	0.04
<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	52	0.02	-3.94	-0.08	0.08
<i>Malosma laurina</i>	9	0.00	-5.69	-0.02	0.02

<i>Mammillaria dioica</i>	447	0.17	-1.79	-0.30	0.30
<i>Rhamnus ilicifolia</i>	1	0.00	-7.89	0.00	0.00
<i>Rhus integrifolia</i>	135	0.05	-2.98	-0.15	0.15
<i>Simmondsia chinensis</i>	27	0.01	-4.59	-0.05	0.05
	<b>2665</b>	<b>1.00</b>		<b>-2.40</b>	<b>2.40</b>

<b>Riqueza S</b>	<b>23</b>
<b>H calculada</b>	<b>2.40</b>
<b>H Máxima</b>	<b>3.14</b>
<b>Equidad J</b>	<b>0.76</b>
<b>H Max - calculada</b>	<b>0.74</b>

Tabla 37. Índice de Shannon para el área de la cuenca.

Especie	Individuos	Pi	In(Pi)	Pi In(Pi)	negativo
<i>Aesculus parryi</i>	26	0.03	-3.53	-0.10	0.10
<i>Agave shawii</i>	147	0.16	-1.8	-0.30	0.30
<i>Artemisia californica</i>	8	0.01	-4.71	-0.04	0.04
<i>Bahiopsis laciniata</i>	10	0.01	-4.49	-0.05	0.05
<i>Bergerocactus emoryi</i>	15	0.02	-4.08	-0.07	0.07
<i>Ceanothus verrucosus</i>	5	0.01	-5.18	-0.03	0.03
<i>Cneoridium dumosum</i>	32	0.04	-3.33	-0.12	0.12
<i>Dudleya attenuata</i>	57	0.06	-2.75	-0.18	0.18
<i>Dudleya brittonii</i>	62	0.07	-2.67	-0.19	0.19
<i>Encelia californica</i>	10	0.01	-4.49	-0.05	0.05
<i>Equinocereus maritimus</i>	4	0.00	-5.41	-0.02	0.02
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	34	0.04	-3.27	-0.12	0.12
<i>Eriogonum fasciculatum var polifolium</i>	46	0.05	-2.96	-0.15	0.15
<i>Ferocactus viridescens</i>	86	0.10	-2.34	-0.23	0.23
<i>Frankenia salina</i>	19	0.02	-3.85	-0.08	0.08
<i>Hazardia orcutti</i>	6	0.01	-5	-0.03	0.03
<i>Heteromeles arbutifolia</i>	4	0.00	-5.41	-0.02	0.02
<i>Lotus scoparius</i>	46	0.05	-2.96	-0.15	0.15
<i>Lycium sp</i>	34	0.04	-3.27	-0.12	0.12
<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	20	0.02	-3.8	-0.09	0.09
<i>Malosma laurina</i>	90	0.10	-2.29	-0.23	0.23
<i>Mammillaria dioica</i>	62	0.07	-2.67	-0.19	0.19
<i>Rhamnus ilicifolia</i>	5	0.01	-5.18	-0.03	0.03

<i>Rhus integrifolia</i>	17	0.02	-3.96	-0.08	0.08
<i>Salvia munzii</i>	18	0.02	-3.9	-0.08	0.08
<i>Simmondsia chinensis</i>	28	0.03	-3.46	-0.11	0.11
	<b>891</b>	<b>1.00</b>		<b>-2.86</b>	<b>2.86</b>

<b>Riqueza S</b>	<b>26</b>
<b>H calculada</b>	<b>2.86</b>
<b>H Máxima</b>	<b>3.26</b>
<b>Equidad J</b>	<b>0.88</b>
<b>H Max - calculada</b>	<b>0.40</b>

El ecosistema en la cuenca, posee una riqueza específica de 26 especies, las cuales tienen una distribución de 0.88, con lo cual se puede afirmar que la presencia de especies dominantes es muy reducida.

La máxima diversidad que puede alcanzar en el área de estudio es de 3.26 y la H' es de 2.86 lo que indica que este estrato está cerca de alcanzar la máxima diversidad, sin embargo, hay que analizar esos grupos dominantes que están ocasionando el 0.77 de equidad.

En la tabla 38 se muestra la comparación de los valores obtenidos para el índice de Shannon entre el polígono del CUS y los datos de la Cuenca.

**Tabla 38.** Resumen de los valores del Índice de Shannon para el área sujeta a CUSTF y de la cuenca.

	Área del Proyecto	Cuenca
<b>Riqueza S</b>	23	26
<b>H calculada</b>	2.40	2.86
<b>H Máxima</b>	3.14	3.26
<b>Equidad J</b>	0.76	0.88
<b>H Max - calculada</b>	0.74	0.40

Las dos áreas en cuestión (proyecto y cuenca) poseen una riqueza específica de 23 y 26 especies respectivamente, las cuales poseen una distribución de 0.76 y 0.88 por lo que se puede inferir que la presencia de especies dominantes en esta comunidad es relativamente baja o reducida.

La máxima diversidad que puede alcanzar nuestra área de estudio es de 3.14 y 3.26 y la H calculada es de 2.4 y 2.86 lo que nos indica que el área en cuestión está relativamente distante de alcanzar la máxima diversidad, sin embargo, hay que analizar esos grupos dominantes que están ocasionando el 0.88 de equidad.

Con base al índice de Shannon para las áreas de la cuenca y del proyecto se puede concluir lo siguiente:

- El área de la cuenca, presenta una diversidad florística con un valor de 3.26 que se presume muy similar comparado con el del área sujeta a cambio de uso de suelo ya que tratándose del mismo tipo de vegetación pudo tener la misma riqueza florística.
- Por lo anterior y dado que el ecosistema en el área sujeta a CUSTF presentaría una diversidad relativamente cercana al de la cuenca, se concluye que el CUSTF no compromete la biodiversidad de la flora.
- Por lo que se advierte, que no es suficiente tomar decisiones solo a través de los índices de diversidad como el de Shannon, Simpson, etc., sino que es necesario considerar la representatividad de las especies, en función de su densidad, frecuencia y dominancia, para no concluir sin justificación técnica que pudiera poner en riesgo el ecosistema del área sujeta a CUSTF.

## **ECOSISTEMAS.**

---

El tipo de vegetación a afectar en el área del proyecto es el matorral y chaparral costero, que corresponden a ecosistemas de zonas áridas.

Los servicios ambientales en general, producen bienestar, a través del capital natural que representan; y que incluyen el acervo y calidad de los suelos, vegetación y aguas combinados, y que finalmente determinan la calidad de los ecosistemas. Esta “calidad” también puede ser medida mediante la incorporación de indicadores que permitan interpretar, describir y cuantificar cambios en el medio ambiente, como por ejemplo el grado de contaminación o erosión de los suelos (Enrique de la Vega M., 2011).

Los servicios ambientales son todo aquel conjunto de condiciones y procesos ecológicos (incluidas las especies y los genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su sola existencia. Dentro de este conjunto de servicios se pueden señalar la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma con su uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos, entre otros.

La relación social con la vegetación forestal y los servicios que éste ofrece han experimentado modificaciones a lo largo de la historia. La incorporación de los nuevos conceptos de valor total de la vegetación forestal y la ampliación de su marco de interés desde las ciencias forestales hacia otros agentes sociales y otras disciplinas del conocimiento han abierto la puerta a una apreciación renovada de los servicios ofrecidos

por los ecosistemas forestales. En la actualidad se intentan desarrollar mecanismos que permitan captar parte de este valor como estrategia para conservar y gestionar los bosques de un modo sostenible. El cambio en la percepción del valor total de los bosques y como deben ser utilizados está marcado por una concienciación creciente sobre la importancia de los servicios ambientales y por propuestas para captar parte de este valor a fin de reducir la deforestación. La evaluación económica de los servicios ambientales se ha centrado en cuatro bloques fundamentales: biodiversidad, fijación de carbono, ciclo hidrogeológico y educación / ocio. La conservación de la biodiversidad y la función protectora de suelos y cuencas hidrográficas son los servicios reconocidos desde hace más tiempo, existiendo figuras específicas de protección forestal asociadas a espacios naturales protegidos para estos fines (Ruiz-Pérez, et al., 2007).

Para el caso particular de los recursos forestales, la producción de tales servicios está determinada por las características de las áreas naturales y su entorno socioeconómico. De esta manera, no todos los bosques tienen el mismo valor; su estructura, composición y ubicación específicas, juegan un papel fundamental en la determinación de los servicios que pueden ofrecer y a quienes se los pueden otorgar. Las plantaciones de monocultivo, obviamente, no albergan mucha biodiversidad; sin embargo, inciden en los flujos hidrológicos y captura de carbono.

Uno de los marcos de referencia más difundidos para clasificar los beneficios que brindan los bosques y otros ecosistemas naturales, es el que se distingue entre aquellos que contribuyen directa o indirectamente al bienestar humano y si involucran o no el consumo de los recursos naturales. De manera general, se estima que tanto los bosques como las selvas y zonas áridas proporcionan tres principales servicios ambientales, los cuales son:

### **Protección de las cuencas hidrológicas.**

Las cuencas permiten entender espacialmente el ciclo hidrológico, así como cuantificar e identificar los impactos acumulados de las actividades humanas o externalidades (sedimentos, contaminantes y nutrientes) a lo largo del sistema de corrientes o red hidrográfica, que afectan positiva o negativamente la calidad y cantidad del agua, la capacidad de adaptación de los ecosistemas y la calidad de vida de sus habitantes. El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de un gran número de factores tales como: la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y geomorfología del área, entre otros. Esto indica que la estimación de captura de agua debe realizarse para áreas específicas y con información muy fina sobre la mayor parte de las variables mencionadas.

Los suelos que conforman las cuencas desempeñan distintas funciones, entre ellas la de constituir un medio filtrante que permite la recarga de los acuíferos, influyendo también en la calidad del agua. También constituye el medio donde se realizan los ciclos biogeoquímicos y se secuestra carbono. Los suelos también son hábitats para distintos organismos, desde células microscópicas a pequeños mamíferos y reptiles, manteniendo una amplia biodiversidad. Otra de las funciones y no menos importantes es que brinda servicios ambientales indispensables para el sostenimiento tanto del ecosistema como de la vida humana. El enfoque de cuencas contribuye a enlazar los procesos de formación y de pérdida de suelo con otros componentes como el agua y la vegetación, y posibilita la planeación de acciones que conserven todos los elementos de una cuenca, incluido el suelo.

### **Conservación de la biodiversidad.**

La zona árida-semiárida cubre cerca de 50% de la superficie del país, el cual alberga una alta diversidad biológica de importancia tanto ecológica como cultural. Se han identificado cerca de 6,000 especies de plantas vasculares, siendo endémicas aproximadamente el 60% de éstas (Rzedowski, 1976; 1993) como se observa en la tabla 56. Aunque el número de especies es menor en las zonas áridas comparado con las húmedas, la pérdida de especies tiene un impacto relativamente más alto.

La biodiversidad ha sido una fuente de recursos esenciales para la supervivencia del hombre ya que provee bienes y servicios para el bienestar de la sociedad y del planeta. A través del tiempo se ha visto afectada por diferentes factores de orden antrópico y ambiental, como la pérdida de hábitat y fragmentación, sobreexplotación de los recursos de la vida silvestre, especies invasoras, contaminación del suelo, agua y atmósfera, entre otras.

### **Captura de carbono.**

Los principales almacenes de carbono en los ecosistemas forestales son el suelo, la vegetación y el mantillo.

La vegetación es la encargada de incorporar el carbono atmosférico al ciclo biológico por medio de la fotosíntesis. Los bosques del mundo capturan y conservan más carbono que cualquier otro ecosistema terrestre y participan con el 90% del flujo anual de carbono entre la atmósfera y el suelo. La capacidad de almacenamiento de carbono (C) en los bosques se está perdiendo rápidamente por los procesos de deforestación y degradación de los ecosistemas forestales (Tabla 39).

**Tabla 39.** Características de las principales zonas ecológicas de México (Modificado de Toledo y Ordóñez, 1993).

Hábitat	Área estimada <sup>1</sup>	Municipios <sup>2</sup>			Vegetación dominante	Flora <sup>3</sup>		Clima <sup>4</sup>
		>75%	<75%	Total		Riqueza	Endémicas	
Trópico húmedo	22	251	84	335	Bosques tropicales y sabanas	5000	250	Am, Af
Trópico subhúmedo	40	578	247	825	Bosques deciduos	6000	2400	Aw
Templado húmedo	1	48	68	116	Bosques mixtos	3000	900	A(C), C(A)m
Templado subhúmedo	33	687	381	1068	Bosques de pino, encino y mixtos	7000	4900	CW
Árido y semiárido	99	384	125	509	Matorrales y pastizales	6000	3600	Bs, Bw

La captura forestal de carbono se basa en dos cuestiones principales y se describen a continuación:

- *Absorción activa de la nueva vegetación.* - Actividades que implican la plantación de árboles nuevos o el aumentar las tasas de crecimiento de la cobertura vegetal existente, sustitución de combustible fósil por una biomasa producida de manera sostenible para reducir las emisiones de carbono provenientes de la producción de energía.
- *Emisiones evitadas de la vegetación existente.* - Considera la prevención o reducción de la deforestación y del cambio de uso de suelo o la reducción del daño a los bosques existentes. Incluye la conservación directa de los bosques o por medio de métodos indirectos como el aumentar la eficacia productiva de los sistemas de agricultura de corte y quema, mejorar la eficacia del uso de los recursos de leña. Otras acciones serían las prácticas mejoradas de explotación forestal y la prevención de incendios forestales.

En términos generales, se considera que los servicios ambientales son aquellos derivados directamente de elementos de la naturaleza, y cuyos valores y beneficios pueden ser económicos, ecológicos o socioculturales y que inciden directamente en la protección y el mejoramiento del medio ambiente, propiciando una mejor calidad de vida a los habitantes. La ejecución del proyecto provocará alteraciones de tipo permanente a diversos elementos naturales, en sus diferentes etapas de ejecución, lo que podría afectar

<sup>1</sup>Millones de hectáreas.

<sup>2</sup>Número de municipios cubiertos por el tipo de hábitat en más de 75% (>75%) o en menos de 75% (<75%).

<sup>3</sup>Número de especies de plantas de acuerdo con Rzedowski (1993).

<sup>4</sup>De acuerdo con el Sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1989).

adversamente alguno de los servicios ambientales mencionados. A continuación, en la tabla 40, se analizan los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo la cubierta vegetal del matorral costero, para la realización del proyecto.

**Tabla 40.** Servicios Ambientales a Impactarse con la Ejecución del Proyecto.

<b>Servicios ambientales</b>	<b>Efecto Matorral y Chaparral Costero</b>
<b>Regulación climática</b>	Representa una modificación mínima a las características del medio existente, debido a que la superficie que será alterada (11.3959 ha) solamente simboliza un porcentaje de las tierras disponibles, además el tipo de vegetación que se presenta dentro de la zona de influencia abarca una amplia superficie en la región. Por la naturaleza del proyecto, no tiene la capacidad para alterar a este servicio ambiental, únicamente será perceptible a nivel local.
<b>Conservación de los ciclos hidrológicos</b>	Con la remoción de la cobertura vegetal se reduciría la infiltración de agua al subsuelo, así como el flujo de agua de escorrentía en el sitio donde se desarrolla el proyecto. El ciclo hidrológico no se ve alterado, ya que el agua de lluvia será canalizada a los escurrimientos cercanos, los cuales desembocan directamente al mar. Respecto a los servicios de protección de cuenca, por el hecho de eliminar la vegetación natural, en la etapa de preparación del sitio, se deja al descubierto el suelo, que posteriormente en la etapa de construcción será pavimentado. En este sentido, se realizarán obras de canalización del agua.
<b>Fijación de nitrógeno</b>	El nitrógeno (N) es un elemento esencial para los seres vivos, por lo tanto, su fijación es un proceso de suma importancia para los bosques y matorrales, luego de la fotosíntesis. Se considera que no se pondrá en riesgo el servicio ambiental de fijación de nitrógeno en la región ya que la superficie propuesta para el proyecto es mínima (11.3959 ha) y el tipo de vegetación presente dentro del sitio del proyecto se extiende en el resto de la cuenca.
<b>Captura de carbono y generación de oxígeno</b>	No se cuenta en el país con información detallada sobre la captura de carbono por tipo de ecosistema y uso de suelo, ni los flujos netos de carbono derivados de los patrones de cambio de uso del suelo a nivel regional. Hasta el momento, los pocos estudios existentes se han concentrado en los ecosistemas tropicales. Se conoce que los bosques tropicales requieren de grandes extensiones para generar aportaciones significativas en cuanto a captura de carbono. Por lo anterior, por las dimensiones del proyecto se considera que no representará un impacto significativo en este servicio ambiental.
<b>Degradación de desechos orgánicos</b>	Los desechos orgánicos derivados de la remoción de la vegetación, la cual es matorral y chaparral costero, se picarán e incorporará en sitios adyacentes al área del proyecto, más no dentro del área.
<b>Formación de suelo</b>	La remoción de la vegetación repercutirá en la pérdida de suelo orgánico, debido a que la vegetación retiene suelo a través de sus raíces y de la fauna edáfica. La remoción de la vegetación y posterior pavimentación afecta directamente los servicios ambientales de formación y control de la erosión en el área del proyecto.
<b>Control de la erosión</b>	Al igual que en la zona de bosque, en el matorral y chaparral se presentará erosión durante la etapa de preparación del sitio debido al desmonte de la vegetación, evitando la erosión del suelo mediante la pavimentación del fraccionamiento.

<b>Polinización de las plantas</b>	Se impactará la cobertura vegetal con la remoción de la vegetación; sin embargo, posteriormente se establecerán áreas verdes dentro del desarrollo habitacional, además de estas áreas verdes de acuerdo al Reglamento Interior de Construcciones Lineamientos de Diseño y Control Ambiental del Desarrollo Turístico Bajamar, el cual menciona que el espacio libre de la edificación en cada predio, se sugiere como mínimo el 40 % del área verde, esto incrementaría la vegetación en la zona, por lo que se considera que este impacto será mínimo.
<b>Control biológico de las plagas</b>	Se observó la presencia de poblaciones de liebres. Sin embargo, debido a que la remoción de vegetación será paulatina, se dará la oportunidad de migrar a sitios sin perturbación. Así también el efecto sobre las especies de fauna y sobre el control biológico será mínimo.
<b>Paisaje y recreación</b>	La remoción de la vegetación natural se llevará a cabo en las áreas a desarrollar infraestructura, así como la pavimentación de caminos de acceso, el paisaje se verá impactado desde el punto de vista estético. Se contempla la instalación de áreas verdes para mejora del paisaje.
<b>Biodiversidad</b>	Al remover la vegetación se reduce el hábitat, así como sitios de anidación, de refugio y alimentación de la fauna. Por lo que se afectará la biodiversidad en toda área del proyecto. Por su parte, la fauna se verá ahuyentada, sobre todo la de lento desplazamiento. Existe una especie de flora dentro de la NOM 059, se ejecutará un programa de rescate de flora y fauna antes de iniciar las actividades con la finalidad de reubicar a esta especie.

A continuación, se presenta la matriz de valoración de impactos en los servicios ambientales (tabla 41), el significado de cada valor asignado se presenta en la tabla 40 y su significancia en la tabla 41.

**Tabla 41.** Matriz de Valoración de Impactos en los Servicios Ambientales.

Servicio Ambiental	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Calificación
Regulación climática	-	1	1	1	2	2	2	1	1	1	15
Conservación de los ciclos hidrológicos	-	1	1	1	2	2	4	1	1	1	17
Fijación de nitrógeno	-	1	1	2	2	2	4	1	1	4	21
Captura de carbono y generación de oxígeno	-	1	1	4	2	2	4	1	1	4	23
Degradación de desechos orgánicos	-	2	1	2	2	2	4	1	1	1	21
Formación de suelo	-	4	1	2	2	2	4	1	4	1	30
Control de la erosión	-	4	1	2	2	2	4	1	4	1	30
Polinización de las plantas	-	2	1	4	2	2	4	1	4	2	27

Control biológico de las plagas	-	1	1	1	2	2	2	1	1	1	<b>15</b>
Paisaje y recreación	-	8	4	4	4	4	4	4	4	4	<b>60</b>
Biodiversidad	-	4	1	2	2	4	4	1	4	2	<b>33</b>

**Tabla 42.** Tabla de Valoración de Impactos.

<b>POR VALORACIÓN EN CALIDAD</b>		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>				
Impacto positivo		+	Simple			
Impacto negativo		-	Acumulativo			
<b>EXTENSIÓN (EX)</b>			<b>INTENSIDAD (IN)</b>			
Puntual		1	Baja			
Parcial		2	Media			
Extenso		4	Alta			
Total		8	Muy alta			
Crítica		(+4)	Total			
<b>PERSISTENCIA (PE)</b>			<b>PERIODICIDAD (PR)</b>			
Fugaz		1	Irregular o discontinuo			
Temporal		2	Periódico			
Permanente		4	Continuo			
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b>			<b>MOMENTO (MO)</b>			
Recuperable de manera inmediata		1	Largo plazo			
Recuperable a mediano plazo		2	Mediano plazo			
Mitigable		4	Inmediato			
Irrecuperable		8	Crítico			
<b>EFFECTO (EF)</b>			<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>			
Indirecto		1	Corto plazo			
Directo		4	Mediano plazo			
			Irreversible			
<b>IMPORTANCIA (I)</b>						
<b>(I) = ± (3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + AC + EF + PR + MC)</b>						

**Tabla 43.** Valor de significancia del impacto.

Valor	Significancia
< 25	Irrelevante o compatible (CO)

$\geq 25 \text{ y } < 50$	Moderado (M)
$\geq 50 \text{ y } < 75$	Severo (S)
$\geq 75$	Crítico (C)

Aplicando dicha escala al análisis anterior, en la tabla 44 se indican los servicios ambientales que resultarán afectados con el desarrollo del proyecto.

**Tabla 44.** Servicios ambientales afectados con el desarrollo del proyecto.

Servicio Ambiental	Importancia
Regulación climática	Irrelevante
Conservación de los ciclos hidrológicos	Irrelevante
Fijación de nitrógeno	Irrelevante
Captura de carbono y generación de oxígeno	Irrelevante
Degradación de desechos orgánicos <sup>1</sup>	Irrelevante
Formación de suelo	Moderado
Control de la erosión	Moderado
Polinización de las plantas <sup>1</sup>	Moderado
Control biológico de las plagas <sup>2</sup>	Irrelevante
Paisaje y recreación	Severo
Biodiversidad <sup>2</sup>	Moderado

<sup>1</sup> Asociado a la flora

<sup>2</sup> Asociado a la fauna

Los impactos sobre los servicios ambientales en el polígono del proyecto son en su mayoría irrelevantes, siendo moderados solo aquellos ligados a la remoción de la vegetación (formación del suelo, control de erosión, polinización de las plantas y biodiversidad faunística); y solamente un servicio ambiental se ve afectado de manera severa el cual es el Paisaje, ya que este cambiará sin dar marcha atrás, sin embargo, las áreas verdes que se establecerán en el fraccionamiento, podrán mitigar un poco este impacto.

#### 4.3.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

##### POBLACIÓN.

El municipio de Ensenada, cuenta con una población total de 330,652 habitantes, de estos, 163,313 son del género masculino y 167, 339 del género femenino, siendo el 49.39% y 50.60% respectivamente; Ensenada es el tercer municipio de la entidad con mayor población. Ensenada es el municipio con mayor extensión territorial de los cinco que conforman el Estado, al representar aproximadamente el 73% de la superficie total de la entidad (INEGI, 2017).

De igual manera, el municipio de Ensenada tiene el 81.8% de población urbana y el resto es población rural. La Ciudad de Ensenada, según la Encuesta Intercensal 2015, concentra el 57.48% de la población del municipio, 24.32% se ubican en 18 localidades urbanas cuya población es mayor a 2500 habitantes, el 18.2% restante, se encuentran en 1,690 localidades rurales representando aproximadamente una quinta parte de la población. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020, Ensenada presentó una tasa de crecimiento promedio anual de -0.5%. Se distinguen dos zonas de desarrollo urbano además de la mancha urbana de Ensenada: la Zona Conurbada a esta ciudad, con un crecimiento poblacional moderado, y lideradas principalmente por Maneadero; y la Zona de la Periferia, con bajo crecimiento poblacional y conformada por localidades al sur de la península sobre la carretera Transpeninsular (IMIP, 2017).

En la tabla siguiente tabla, se detallan los datos de los habitantes de las localidades por sexo y edad.

Tabla 45. Estructura de la población por sexo y edad en las localidades cercanas al proyecto.

Localidad	Población Total	Población masculina	Población femenina	Población menor a 18	Población de 18 a 59	Población 60 y más
Ensenada	330652	163313	167339	106,762	182,498	41,392

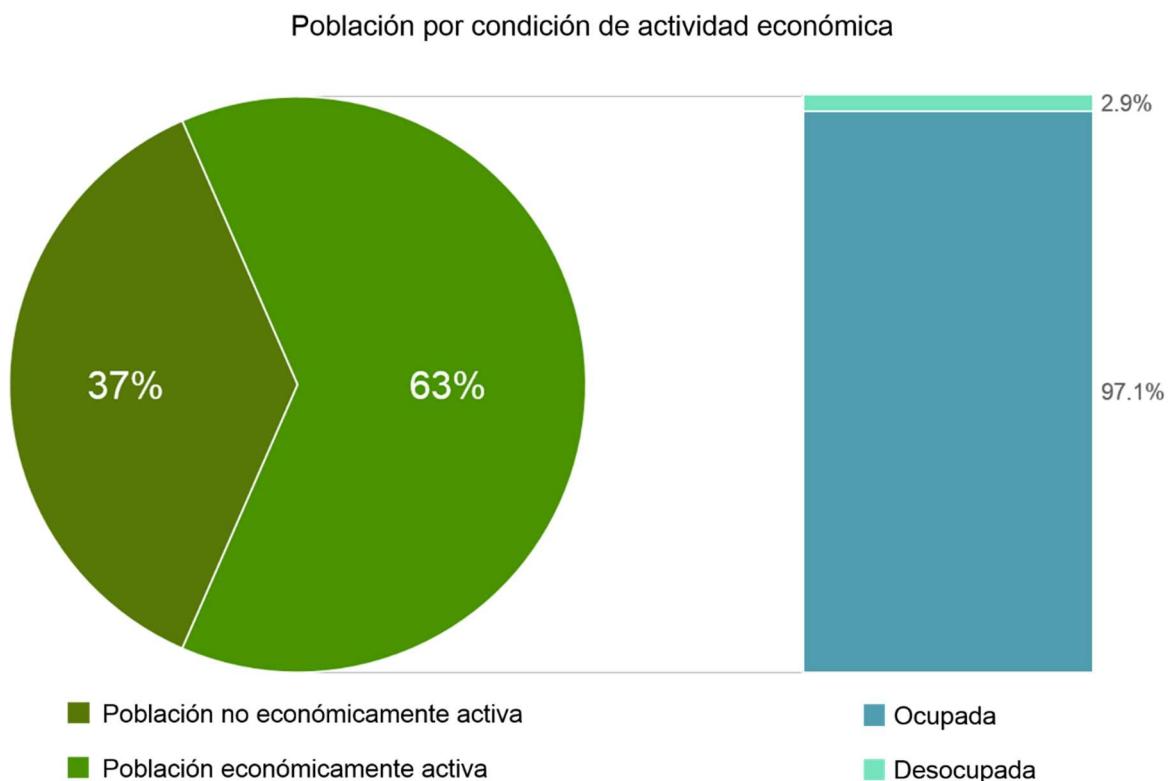
La composición de la población Ensenada es multiétnica y multicultural, del municipio está compuesta por población nacida en la entidad y por población no nativa, recibiendo en las últimas décadas comunidades indígenas provenientes de Oaxaca, Guerrero y Sinaloa con fines de mejora en sus condiciones de vida a través del empleo en los campos agrícolas del Municipio.

## ECONOMÍA LOCAL.

El Municipio de Ensenada sobresale en el ámbito nacional e internacional, sobre todo por el turismo (ocupa el 2do lugar a nivel nacional en arribo de cruceros), la agricultura, el comercio, la pesca, la acuacultura y la industria vitivinícola. Según el INEGI (2017), menciona que, en Ensenada, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 64.1% de la población total, de la PEA 57.9% son hombres y el 42.1 % son mujeres. La Población No Económicamente Activa (PNEA) representa el 35.3% de la Población Total.

**Tabla 46.** Población ocupada por su distribución porcentual según división ocupacional (INEGI, 2017).

Municipio	Total	División ocupacional (Porcentaje)				
		Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos	Trabajadores agropecuarios	Trabajadores en la industria	Comerciantes y trabajadores en servicios diversos	No especificado
<b>Ensenada</b>	204,081	30.53	3.97	29.59	34.98	0.93



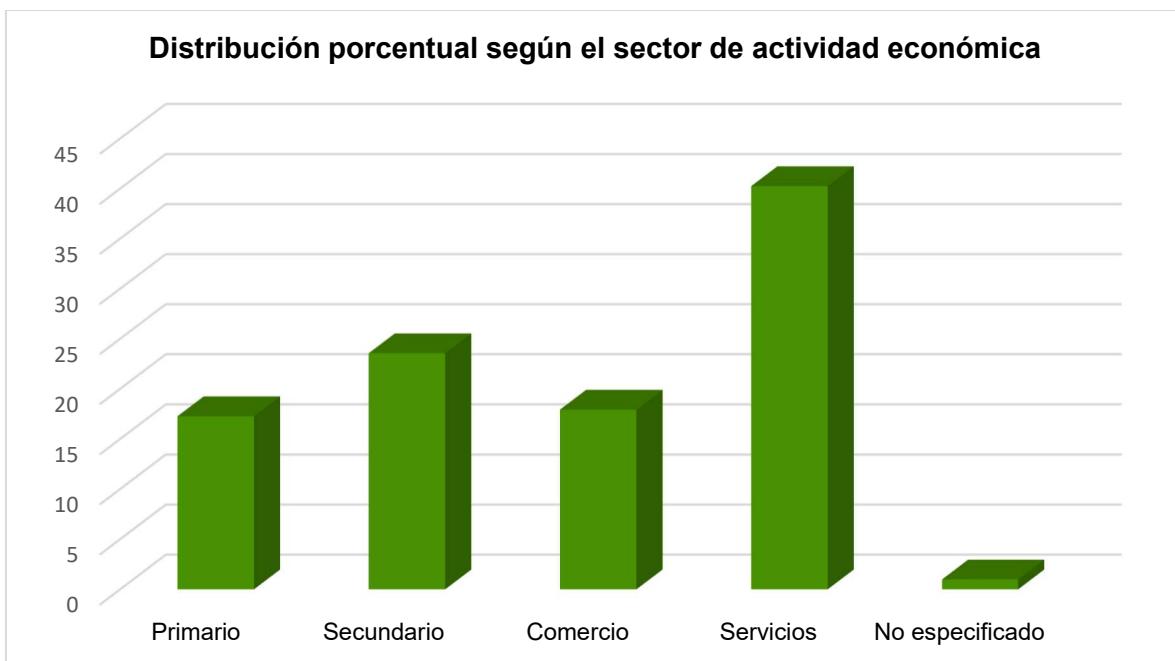
**Ilustración 25.** Población por condición de actividad económica (INEGI, 2017).

Dentro de la población ocupada se ha catalogado por el sector de actividad económica. Dentro del sector primario se engloba la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza, en el sector secundario se engloba la minería, extracción de petróleo y gas,

industria manufacturera, electricidad, agua y construcción, comercio y en servicios se engloba lo relacionado con el transporte, gobierno y otros servicios, en este sentido, el INEGI (2017), menciona que en el sector primario representa el 17.27%, el sector secundario representa el 23.56%, el comercio representa el 17.93%, el sector servicios representa el 40.25% y 0.99% no se encuentra especificado (Tabla 47, ilustración 26).

Tabla 47. Población ocupada por distribución porcentual según sector de actividad económica (INEGI, 2017).

Municipio	Total	Sector de actividad económica (Porcentaje)				
		Primario (agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza)	Secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción)	Comercio	Servicios (transporte, gobierno y otros servicios)	No especificado
Ensenada	204,081	17.27	23.56	17.93	40.25	0.99



**Ilustración 26.** Distribución porcentual de la población por sector de actividad económica (INEGI, 2017).

En la actualidad, no se realiza ninguna actividad en el predio del proyecto derivado a la poca productividad que tiene referente al aprovechamiento forestal, agrícola, pecuario y servicios ambientales, por ello, no se considera que el cambio de uso de suelo forestal desarrolle un impacto en la economía local, ya que el área no tiene esas actividades de uso

de suelo, al contrario, generará empleos directos e indirectos dentro de la rama de la construcción.

### GRADO DE MARGINACIÓN.

En 2010, la CONAPO estimo que Baja California es considerada como una entidad con un grado de marginación muy bajo, de acuerdo a estas cifras había en Baja California 2 millones 525 mil 548 habitantes (80.4% de la población total de la entidad), que contaban con un grado de marginación muy bajo, el 10.9% de su población tenía un grado de marginación bajo, con un grado medio estaba el 4.9% de los habitantes del estado, el 3.6% contaba con un grado alto de marginación y con menos del 1% (.2%) los que tenían un grado de marginación muy alto (Ilustración 27).



**Ilustración 27.** Grado de marginación por entidad federativa. Fuente: COPLADE, 2014.

Ensenada se caracteriza por presentar muy bajos grados de marginación urbana, considerándose el siguiente porcentaje de población por grado de marginación: 41.6 % muy baja, 34.1% bajo, 17.6% medio, 4.4% alto y 0.5% muy alto. Cabe señalar que, si bien los grados de marginación calculados para Ensenada son muy bajos, esto no descarta que parte importante de su población presente condiciones de vida por debajo del nivel normativo ya que como ocurre en materia de educación, sólo se considera marginada a la población de 15 años y más que no cuente con primaria terminada, sin considerar la falta

de educación a nivel básico con lo cual se estuviera subestimando la intensidad de dicha problemática (Tabla 48).

Tabla 48. Índice y grado de marginación en Ensenada, Baja California.

Índice y grado de marginación en Ensenada				
Municipio	Población	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar que ocupa en contexto estatal
Ensenada	466,814	-1.36050	Muy bajo	I

### GRUPOS ÉTNICOS.

En Baja California existen cinco grupos indígenas nativos: los Kumiai, Tipai, Pai Pai, Kiliwa y Cucapá. Como es ampliamente sabido, estos cinco grupos originarios pertenecen a la familia lingüística Yumana, por lo que también reciben la denominación colectiva de los Yumanos. Actualmente estos grupos viven en diez localidades diferentes, bajo el régimen de propiedad ejidal o bienes comunales: los Kumiai residen en San José de la Zorra, Juntas de Nejí, San José de Tecate y Peña Blanca; los Tipai en San Antonio Nécua y La Huerta; los Pai Pai en Santa Catarina; los Kiliwa en Arroyo de León o Ejido Quiliguas, y los Cucapá en El Mayor Indígena y Cucapá Mestizo (COPLADE, 2013).

En el pasado los Yumanos dependían de la caza, la pesca y la recolección. Esto exigía de ellos el desarrollo de un vasto conocimiento sobre su entorno. Como cazadores, los Yumanos tenían que conocer acuciosamente la localización de los agujes y el comportamiento de las estaciones del año. Esto les permitía saber de las rutas y temporadas de migración de las distintas especies animales, de sus patrones de reproducción y de su adaptación a los distintos ecosistemas (COPLADE, 2013).

Los Kumiai habitan en las cercanías del Valle de Guadalupe, mientras que los Pai Pai, Kiliwa y Kumiai del sur, en la cordillera de la Sierra Juárez, y la Sierra San Pedro Martir. Por su parte, los Cucapá viven en Cucapá El Mayor al norte del Golfo de California en el Rio Hardy, en el municipio de Mexicali (COPLADE, 2013).

Hoy en día los hablantes indígenas son alrededor de 2 mil 500 entre Kiliwa, Tipai, Kumiai, Cucapá, y Pai Pai, quienes habitan en esta región desde hace miles de años en un territorio que se extiende 200 kilómetros al sur de la frontera entre México-Estados Unidos. En cuanto al grupo Kiliwa, esta lengua es la única de su grupo, y se encuentra sólo en el territorio mexicano con seis hablantes (COPLADE, 2013).

Aunque los Pai Pai y Kumiai pueden ser agricultores incipientes y ocasionales, sus medios de subsistencia se reducen debido a la pobreza de los suelos, y a la falta de agua y fertilizantes para la siembra, con lo cual sus condiciones de vida se han deteriorado

drásticamente. Los habitantes de los pequeños poblados se han visto orillados a salir de sus comunidades para buscar otros medios de subsistencia. No obstante, también se dedican al trabajo artesanal, realizado principalmente por mujeres, actividad que se ha convertido en una rama productiva importante para todos los grupos indígenas. Los Pai Pai, lo mismo que los otros grupos Yumanos, poseen una vasta producción de artesanías. Por su parte, los Cucapá construyen collares de chaquira y trabajan en menor medida la cerámica, actividad Pai Pai por excelencia (COPLADE, 2013).

La Comunidad Indígena más cercana al área donde se realizará el proyecto es el Cañón de los Encinos y San Antonio Necia, perteneciente a la etnia Kumiai, en las inmediaciones de Valle de Guadalupe, a 45 kilómetros de distancia (COPLADE, 2013).

### **ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.**

El área donde se desarrollará el proyecto no se encuentra ubicado dentro de los escenarios vulnerables de cambio climático para México según Arreguín-Cortés et al (2015) ya que, en su trabajo, hace mención de lo siguiente:

Que la temperatura máxima observada en primavera-verano muestra el efecto costero en Baja California se observan los menores cambios. Asimismo, en la utilización del método de Fiabilidad del Ensamble Ponderado (REA, por sus siglas en inglés) el cual pondera el desempeño de cada modelo, se observa una considerable disminución del error, sobre todo en Baja California, noroeste, norte y noreste.

También hace referencia que en caso de eventos tropicales como extra tropicales (ciclones y frentes fríos), el mínimo error se observa en Baja California, de igual manera, la temperatura máxima, durante periodo primavera-verano se observó que la distribución de los errores sigue una distribución asociada a la orografía, los menores valores corresponden a Baja California y otros estados; para otoño-invierno en la temperatura mínima se mantiene el patrón de errores respecto a primavera-verano, donde los menores errores se mantienen en Baja California.

Se observa en el escenario RCP6.0 que el porcentaje de disminución de precipitación sería menor que en el periodo cercano (2015-2039), para casi todo México, excepto en Sonora y la Península de Baja California donde la precipitación podría disminuir hasta 18%. En el escenario RCP4.5 nuevamente es el escenario más optimista con disminuciones máximas de 9% en Sonora y Baja California, principalmente.

Las proyecciones de cambio para la temperatura máxima durante primavera-verano ensamblando todos los modelos con el método REA bajo el escenario RCP4.5 para los

años 2015-2039, serían valores positivos en toda la región, los valores máximos serían en el norte y centro del país (mayores a 1.6°C), a excepción de la Península de Baja California, donde esta proyección de cambio se estima entre 1 y 1.4°C.

Los estados de Baja California y Baja California Sur, así como la Ciudad de México presentan, para un futuro periodo (2075-2099) en todos los casos, los menores índices de riesgo debido a un bajo IVS, ya que se tiene mayor capacidad de resiliencia.

#### **4.3.1.4. PAISAJE.**

Debido a la naturaleza del presente proyecto es indudable que el paisaje natural será modificado de forma irreversible, el cual pasará de un paisaje forestal a aquel urbano que circunda la zona.

El paisaje prístico ya ha sido alterado en el sistema ambiental del proyecto, ya que se cuenta con presencia humana desde años atrás, en donde se encuentran desarrollos habitacionales circundando el área del proyecto, dentro del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar, así como la carretera libre Ensenada – Tijuana que pasa a un lado del área del proyecto

### **4.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.**

El estado actual del sistema ambiental ya se encuentra impactado, debido a la presencia antropogénica en el área. Su ubicación lo mantiene en una condición vulnerable, el área, a mediano plazo, no se mantendría sin cambios, ya que tarde o temprano la urbanización que se encuentra a su alrededor alcanzaría el área, debido al crecimiento que presenta el Desarrollo Turístico Urbano de Baja Mar. Por lo que la calidad del ambiente no se considera prística u óptima, ya que en el sistema ambiental ya se desarrollan actividades antropogénicas.

En el polígono del proyecto y/o sistema ambiental no se tienen zonas consideradas frágiles o de alta biodiversidad. La vegetación que se está en el área se encuentra ampliamente distribuida por todo el estado. Dentro del polígono del proyecto se encuentra una especie de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2001, es la biznaga *Ferocactus viridescens*, considerada como Amenazada. Los individuos de esta especie serán reubicados mediante la ejecución de un programa de rescate de flora y fauna.

## Análisis de Vulnerabilidad.

El “Atlas de Riesgos del Estado de Baja California. Actualización e Identificación de Peligros” en el plano de Peligro Geológico: Geología superficial de Ensenada se observa que cerca del área del proyecto se encuentran tres fallas geológicas. En aquél correspondiente a “Deslizamientos ocurridos en Baja California” se encuentra ninguno en la zona del proyecto. Con respecto a la actividad sísmica esta se muestra en los planos prácticamente para toda la zona norte del municipio de Ensenada. Con respecto al riesgo de inundación el plano muestra anegamientos en zonas colindantes a la carretera federal Ensenada-Tijuana, no mostrando áreas con peligro de inundación en la zona del proyecto. Finalmente, con respecto al tema de peligro químico se encuentra una gasera a 2.5 kilómetros de la zona del proyecto, no afectando la zona del proyecto.

En el “Atlas de Riesgos Naturales del municipio de Ensenada 2012” menciona que, por la ubicación geográfica del municipio de Ensenada con respecto a la regionalización por peligrosidad sísmica de la carta del Atlas Nacional, se considera dentro del área de alta sismicidad en la escala de Mercalli, con Sexto Grado en el Centro de Población que incluye las delegaciones de la Misión, El Sauzal, Cabecera Municipal, Chapultepec y Maneadero, y Séptimo Grado en la delegación de Real del Castillo.

*“VI Grado.- El temblor es sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algun mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.”*

El 09 de febrero de 1956 a las 14:34 p.m. se registró un temblor de magnitud 6.7 según la escala de Richter con epicentro en El Sauzal (31.9° latitud norte, -115.8° longitud oeste).

La zona colindante de Baja Mar está considerado dentro de las zonas con Peligro de Inundación por Tsunami, sin embargo, el área del proyecto al estar al estar a una altura de 30 sobre el nivel del mar, el impacto no sería el mismo que a orilla del mar.

La tendencia de opinión de la comunidad es que los huracanes no llegan ni afectan en estas latitudes ensenadenses. Al analizar la base de datos de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA por sus siglas en inglés), a través del CENDO (Centro Nacional de Datos Oceanográficos), para el Océano Pacífico, se pueden identificar los siguientes eventos de huracanes que han influenciado, más nunca calculado sus daños, en el municipio de Ensenada:

- El 2 de octubre del año de 1858 un huracán categoría 3 de la escala Saffir-Simpson tuvo una trayectoria paralela a la costa noroccidental de Ensenada en aquel

entonces Territorio Norte-, impactando al puerto de San Diego de los Estados Unidos de Norteamérica.

- Huracán Sin Nombre, de categoría 1 que impactó la costa noroccidental sur de Ensenada, el 11 de septiembre de 1959, concluyendo como ciclón extratropical en el poblado el Álamo al sur de Ojos Negros.

Finalmente, con respecto a la información de incendios se tiene que estos se relacionan a dos factores: Antrópicos (especialmente a lo largo de las carreteras) y por los Vientos Santa. El ecosistema con mayor superficie afectada ha sido el tipo chaparral, seguido del bosque y del matorral desértico, la temporada de mayor riesgo ocurre en los meses de junio a octubre.

En las zonas cercanas a los centros urbanos se presentan especialmente durante la temporada de verano cuando la vegetación está más seca. El riesgo más grande es para las periferias de las manchas urbanas cercanas a las áreas con vegetación de chaparral.

### **ÍNDICE DE VULNERABILIDAD.**

La vulnerabilidad urbana al cambio climático es el resultado determinado por la exposición a los riesgos climáticos, la sensibilidad de las infraestructuras urbanas, poblaciones o actividades, y el resultado o impacto potencial (Pedraza-Díaz, 2018).

Para la evaluación de vulnerabilidad se tomó del trabajo elaborado por Pedraza-Díaz, et al., 2018 en donde realiza un Modelo de Vulnerabilidad Urbana para la ciudad de Ensenada, que es la ciudad más cercana al Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar, el estudio está basado en un conjunto de índices, de un diagnóstico técnico para conocer la conformación de vulnerabilidad urbana de la ciudad de Ensenada, B.C.; basado en lo propuesto por Frazier et al., (2014), Magaña (2013). Y Cutter et al., (2003). Se realizó un modelo de exposición ante los impactos negativos de las lluvias intensas, como los son las inundaciones, de la sensibilidad de los habitantes tomando en cuenta su sistema económico, demográfico y la infraestructura de las viviendas, y finalmente se realizó un análisis de la capacidad adaptativa usando al igual que para la sensibilidad datos sobre el sistema económico, demográfico y la infraestructura de las viviendas de la población en general. En este análisis se tomó a la capacidad adaptativa como un sinónimo de la resiliencia, ya que es necesario integrar un índice que indique la capacidad de una comunidad para hacer frente a los impactos de los fenómenos naturales para conocer la conformación real de la vulnerabilidad urbana de la ciudad (Pedraza-Díaz, 2018).

Para el diseño del Índice de Vulnerabilidad Urbana (IVU), la recolección de datos primarios se basó en los niveles de agregación de información que indica la pirámide de la información o pirámide SCOPE, así, se colectaron datos económicos, demográficos y de infraestructura de la vivienda del Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado en México por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Se utilizó esta base de datos, ya que en ella se presentaron la mayoría de las variables e indicadores elegidas para el análisis, también porque es una base de información de fácil acceso (Pedraza-Díaz, 2018).

La conformación de la vulnerabilidad biofísica en la ciudad de Ensenada, B.C. cae dentro de la clase muy baja. La ciudad de Ensenada presenta bajos grados de vulnerabilidad urbana según el modelo de índices e indicadores. Estas zonas se presentan en la sección Centro, Chapultepec y Noreste de la ciudad debido a que en ellas existe un desarrollo de actividades económicas mayor que en los límites de la ciudad y también porque presentan más recursos de infraestructura, como pavimentación, luz eléctrica, agua potable, entre otras. Podemos concluir que el grado de vulnerabilidad depende de los lugares donde se concentra la población y las actividades principales y no así de las características biofísicas de la ciudad, ya que no es un factor significativo la presencia de los cuerpos de agua para que la vulnerabilidad aumente o disminuya y tampoco la proximidad con la línea de costa es una característica que modifique la conformación de vulnerabilidad urbana. Los valores altos de vulnerabilidad dependen de los lugares marginales donde existe escases de recursos de infraestructura y económicos; estas zonas son aquellas que presentan características biofísicas que las hacen propensas a tener mayores impactos ante lluvias intensas, características sociales deficientes, como la calidad de vivienda donde habitan o recursos de infraestructura y recursos económicos escasos; y aunque presentan una capacidad adaptativa buena las características sociales y biofísicas son más significantes para definir la vulnerabilidad urbana. En cambio, en las zonas donde la vulnerabilidad urbana es menor, los factores de la capacidad adaptativa son más significantes que las características sociales y biofísicas, y por lo tanto se encuentran mejor preparadas para hacer frente a sucesos provocados por las lluvias intensas (Pedraza-Díaz, 2018).

## CAPÍTULO V

### IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En esta sección serán identificados y evaluados los posibles impactos ambientales que pudieran presentarse dentro del polígono de estudio para el desarrollo habitacional.

Los indicadores de impacto contribuyen a evaluar de forma directa o indirecta el estado del medio ambiente. Son parámetros que proporcionan información sobre el estado actual del ecosistema, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente, o la relación entre las variables (Salazar, 1999).

Los impactos ambientales presentados en este capítulo derivan de la información obtenida del diagnóstico ambiental previamente desarrollado. Con tal información se generó el escenario ambiental, identificándose los posibles impactos al ejecutar el proyecto, logrando identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos provocando daños permanentes en el ambiente.

Dentro de la evaluación y viabilidad del proyecto, la identificación de los impactos ambientales es de suma importancia, ya que a partir de estos se incorporan las medidas de mitigación, cabe resaltar que la identificación de impactos resultó de los recorridos realizados en campo, así como del intercambio de conocimiento del equipo multidisciplinario embebido en la empresa.

#### 5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.

El artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), menciona que la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Como es bien sabido, se han desarrollado una gran cantidad de metodologías que permiten desarrollar la EIA. Debido a esto es responsabilidad del técnico encargado de elaborar el documento el encontrar aquella más adecuada a la naturaleza del proyecto que

se pretende desarrollar, determinando cuál de las herramientas disponibles es la más efectiva para analizar los impactos en cada una de las etapas del proyecto.

Dentro de los numerosos modelos y procedimientos para realizar una Evaluación de Impacto sobre el Medio Ambiente, las características más importantes que deben cumplir son las siguientes:

- Capacidad de identificar el efecto.
- Capacidad de predecir, medir la magnitud o proceso de cambio.
- Capacidad de comunicar: evaluar los impactos y hacer juicio de valor de ventaja o desventaja.
- Capacidad de replicabilidad: servir de modelo para diferentes estudios.
- Capacidad objetiva: en relación con el valor científico.
- Óptimo criterio en la elección de la técnica adecuada: con relación a la disponibilidad de recursos técnicos, financieros, tiempo, información, requisitos legales, etc.

Con base a lo citado anteriormente, se optó por llevar a cabo una metodología que contemple una identificación y evaluación de los impactos lo más detalladamente posible por lo que se inició en primer lugar con una lista de verificación (posibles indicadores de impacto) y posteriormente una jerarquización (selección de indicadores) según lo estipulado por Salazar (1999), modificado para las características del presente proyecto. Posteriormente fueron evaluados mediante la técnica de *Matriz de Leopold*, se determinaron diversos índices para poder realizar una valoración cuantitativa de los impactos y finalmente se elaboró la matriz cribada de impactos ambientales, en la cual se determinó si era un impacto negativo o positivo, así como su grado de significancia (Bojórquez, et. al., 1998).

### **LISTA DE VERIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN.**

La Organización para la Conservación y el Desarrollo Económico (OCDE), tiene un modelo llamado PER (Presión – Estado – Respuesta), el cual se basa en las causas que dan origen a la situación, presupone relaciones de acción y respuesta entre la actividad económica y el medio ambiente, y trata de responder preguntas sencillas como:

- ¿Qué está afectando el ambiente?
- ¿Cuál es el estado actual del medio ambiente? y
- ¿Qué estamos haciendo para mitigar o resolver los problemas ambientales?

Para resolver estas cuestiones considera tres tipos de indicadores:

- a) Indicadores de presiones ambientales causadas por el hombre
- b) Indicadores de las condiciones o calidad del ambiente y los recursos naturales y
- c) Indicadores de la respuesta de la sociedad a las presiones sobre el ambiente.

Los indicadores de presión describen los impactos ejercidos sobre el ambiente por las actividades humanas. Los indicadores de estado se refieren a la calidad del ambiente, así como la cantidad y estado de los recursos naturales. Finalmente, los indicadores de respuesta presentan los esfuerzos realizados por la sociedad o las autoridades para reducir o mitigar la degradación del ambiente.

De acuerdo con las características de los indicadores, se establece un orden jerárquico, el cual discrimina entre las categorías establecidas, y permite determinar la tipología del ecosistema, manifestándose por la interacción de indicadores a diferentes niveles (Salazar, 1999):

*Indicadores de Tercer Nivel.* - Son los indicadores macros: Abióticos, bióticos y socioeconómicos, son conocidos como los apartados.

*Indicadores de Segundo Nivel.* - Son indicadores que definen patrones de importancia en el área estudiada y agrupan indicadores específicos de primer nivel, son conocidos como los diferentes factores de cada uno de los medios (por ejemplo: suelo, atmósfera, agua, vegetación, fauna, social, etc.).

*Indicadores de Primer Nivel.* - Son también llamados específicos, estos son cuantitativos y cualitativos, se caracterizan porque determinan patrones espaciales y funcionales de los ecosistemas, definiendo unidades ecológicas y de paisaje.

En la tabla 49 se muestran las características a evaluar identificado *a priori* en los tres niveles a los que se ha hecho referencia, partiendo del medio (tercer nivel), posteriormente el componente (segundo nivel) hasta llegar a los indicadores específicos o de primer nivel.

**Tabla 49.** Componentes Ambientales y Factores a Evaluar en el Polígono del Proyecto.

<b>APARTADOS</b> <b>(NIVEL III)</b>	<b>FACTORES</b> <b>(NIVEL II)</b>	<b>SUBFACTOR</b> <b>(NIVEL I)</b>
<b>ABIÓTICO</b>	Agua	Cambio en la dinámica hidráulica (Modificación de escorrentimientos)
	Atmósfera	Calidad [Olor y Partículas suspendidas (visibilidad)]
		Ruido (Intensidad y duración)
	Suelo	Erosión Compactación de la superficie de infiltración (drenaje)

		Contaminación
BIÓTICO	Vegetación	Diversidad y Abundancia
	Fauna	Diversidad
SOCIOECONÓMICOS	Paisaje	Alteración de la condición original del paisaje (apariencia visual)
	Bienestar Social y económico	Empleo (salarios básicos)
		Molestias a la población
		Vivienda

### 5.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

#### MATRIZ DE CAUSA-EFECTO (MATRIZ DE LEOPOLD).

Es el método cualitativo preliminar que sirve para valorar las distintas alternativas de un mismo proyecto. Este modelo es el más utilizado y consiste en un cuadro de doble entrada en el que se dispone como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones propuestas que tienen lugar y que pueden causar posibles impactos.

### 5.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

#### 5.2.1. INDICADORES DE IMPACTO.

Los componentes ambientales relevantes que se identificaron dentro de los medios del sistema ambiental que embebe el proyecto se presentan a continuación, describiendo las características a evaluar de los indicadores o factores de primer nivel.

#### MEDIO ABIÓTICO.

##### Agua.

*Cambio en la dinámica hidráulica (modificación de escorrentimientos):* Se refiere a los efectos sobre los escorrentimientos superficiales, definidos como parte de la precipitación que aparece en las corrientes superficiales, sean éstas perennes, intermitentes o efímeras y que regresa al mar o a los cuerpos de agua interiores. En la superficie del proyecto los

patrones de escurrimiento serán modificados, conduciendo el agua pluvial hacia las partes más bajas y de ahí al sistema de alcantarillado de la ciudad. A pesar de esta modificación no se advierten condiciones de riesgo por inundaciones, debido a la ubicación altitudinal y pendiente media de la zona. Se considera un impacto significativo en una etapa inicial (cuando sea removida la vegetación) sin embargo, se vuelve moderado en la etapa de construcción, ya que sean colocadas cunetas a lo largo del camino para canalizar el agua.

### **Atmósfera.**

*Calidad del aire [Olor y partículas suspendidas (visibilidad)]:* Esta está influenciada por varios factores, en los que se incluyen las condiciones meteorológicas y la dispersión atmosférica, entre otros. La calidad del aire engloba conceptos como olor y partículas suspendidas (visibilidad). El olor perceptible dentro del área del proyecto es aquel proveniente de los camiones que circulen en la zona para el acarreo de material. En el caso de la visibilidad se contempla que pueda ser afectada de manera temporal dentro del predio siendo el principal agente causante el polvo, considerado como el material terrígeno en muy pequeñas partículas producidas por el tránsito de los vehículos dentro del polígono del proyecto. Es inevitable que durante la etapa de remoción de vegetación, construcción y retiro de residuos la calidad del aire sea afectada. Este impacto se originará principalmente por la dispersión de arena, levantamiento de polvo y emisión de gases debido al movimiento de maquinaria y traslado de los materiales de construcción. Las emisiones atmosféricas que hagan las máquinas de combustión interna de la maquinaria pesada, vibradores, mezcladoras, compactadores, etc. serán mitigadas naturalmente por las corrientes de aire propias del lugar.

*Ruido (intensidad y duración):* considerado como un contaminante del espacio a diferentes escalas, según sea su procedencia, ubicación y fuerza de producción. El ruido se desplaza generalmente a través del aire, cuya intensidad se incrementa o disminuye de acuerdo con el tipo de recorrido. Para la identificación de impacto en el ambiente se considera el nivel máximo de ruido aceptado para los seres vivos en condiciones de equilibrio que es de 68 dB. Al igual que con el indicador de calidad del aire, vemos que en la etapa de remoción de vegetación, construcción y retiro de residuos será inevitable la generación de ruido por parte de la maquinaria a utilizar, aunado al incremento de personas en el sitio.

### **Suelo.**

*Erosión:* Se refiere a la pérdida del suelo por efecto de fenómenos meteorológicos externos (agua y viento). Debido al retiro de la vegetación es potencial la erosión hídrica en temporada de lluvias (invernal), o bien, erosión eólica si se deja sin cubierta vegetal por un

periodo prolongado o en época de “Vientos de Santa Ana” (meses de octubre o mayo, principalmente).

*Compactación de la superficie de infiltración (drenaje):* Se define como las condiciones que presenta el terreno para la filtración de agua en el subsuelo, producto de la precipitación, por medio de áreas de captación. El paso de la maquinaria pesada, la remoción de la vegetación y la urbanización del predio impactará este factor.

*Contaminación:* Se refiere a las actividades del proyecto que pudieran ser causantes de la contaminación del suelo, definiendo la contaminación del suelo como la acumulación en éste de compuestos tóxicos persistentes, productos químicos, sales, materiales radiactivos o patógenos, que tienen efectos adversos en el desarrollo de plantas o de la biota en general. El suelo, actualmente no presenta contaminación, sin embargo, debido al paso de maquinaria podría haber un derrame de hidrocarburos considerándose un impacto potencial.

## MEDIO BIÓTICO.

### Vegetación.

El impacto sobre la vegetación se medirá con base a dos indicadores:

*La Diversidad:* referida al número de especies totales evaluada numéricamente mediante el índice de Shannon; y

*La Abundancia,* referida como el número de individuos total. Aunque de antemano se sabe que la actividad provocará la pérdida de vegetación presente en el área del proyecto.

Cabe resaltar que la vegetación presente corresponde a matorral costero principal y otra porción de chaparral costero, estando representado por el estrato arbustivo y solamente la especie *Ferocactus viridescens* se encuentra en la NOM059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de amenazada, no se encuentran especies arbóreas en la zona.

### Fauna.

*Diversidad:* referida al número de especies totales evaluada numéricamente mediante el índice de Shannon. La fauna es considerada como el conjunto de especies animales que habitan un sistema en particular. Esta diversidad, al igual que lo sucedido en el factor anterior, se verá impactada ya que las pocas especies que transitan por el área se verán desplazadas por la falta de refugio y áreas de anidación, no será un impacto muy

significativo debido a que el proyecto se encuentra prácticamente cercano a un desarrollo habitacional.

## MEDIO SOCIOECONÓMICO.

### Paisaje.

*Alteración en las condiciones originales del paisaje (apariencia visual):* Los impactos identificados estarían representados por una degradación en la diversidad vegetal y otros seres vivos que puedan verse afectados provocando un cambio en la apariencia visual del sitio. Al dar inicio a la urbanización y construcción del fraccionamiento habitacional se provocará un cambio permanente en el paisaje natural, por lo que se considera automáticamente un impacto negativo. Cabe resaltar que, al término de la etapa de construcción se integrará a la imagen habitacional áreas verdes, dándole un aspecto más agradable con relación al tipo de construcciones que proliferan en el área.

### Bienestar Social y Económico.

*Empleo:* Comprende la factibilidad de generación de empleos. Durante las diversas etapas del proyecto se contempla la contratación de mano de obra (temporal y permanente) asegurando un salario a los empleados, siendo esto un impacto benéfico para el proyecto. Se reactivará la economía de la zona y se empleará personas en edad productiva, a esto hay que agregar la compra de insumos y la prestación de diversos servicios.

*Molestias a la población:* Se refiere a las afectaciones que pudiera causar la ejecución del proyecto a la población. Debido al paso de mayor cantidad de vehículo y al ruido provocado por los mismos y por la utilización de la maquinaria, que a su vez generará levantamiento de partículas de polvo, los habitantes aledaños al proyecto o aquellos que compren casas al terminar la primera etapa de construcción, se verán afectados.

*Vivienda:* Debido al número de viviendas contempladas para construirse, se verá un impacto favorable para la población y la economía de la ciudad de Ensenada.

## 5.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Para la valoración de los impactos se inició con la estructuración de la matriz de Leopold (Leopold et al., 1971) modificada para el caso específico del presente proyecto, identificando *a priori* si es un impacto positivo o negativo el que se genera. El método se basa en el desarrollo de una matriz al objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto. Esta matriz puede ser

considerada como una lista de control bidimensional. En una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

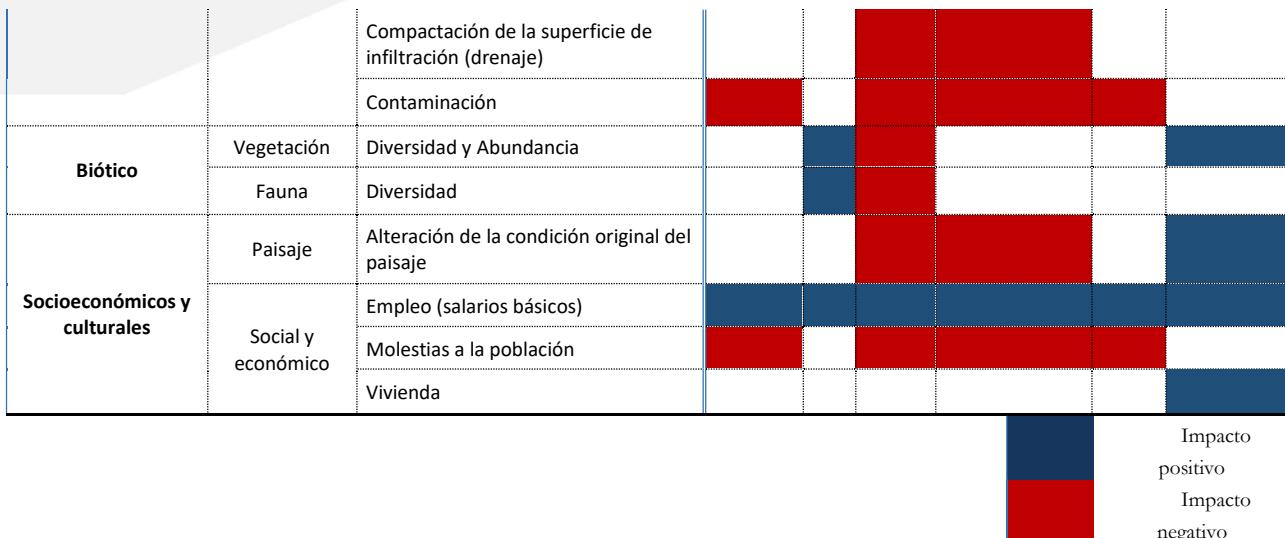
Los impactos que generará el proyecto en el medio biótico, abiótico y socioeconómico, serán analizados para cada una de las etapas que integran el desarrollo del proyecto:

- I. Etapa de preparación del sitio**
  - 1.1 Traslado de Maquinaria y Equipo**
  - 1.2 Remoción de la vegetación**
- II. Etapa de Construcción**
  - 2.1 Construcción de Infraestructura**
- III. Etapa de Post Construcción**
  - 3.1 Retiro de residuos**
  - 3.2 Establecimiento de áreas verdes**

En la matriz (tabla 50) se observa que las columnas corresponden a las actividades del proyecto en sus diversas etapas y en los renglones o filas se encuentran los componentes ambientales. Y se caracterizan los impactos como positivos o negativos, según sea el caso, y si aplica en la etapa correspondiente.

**Tabla 50.** Matriz de Interacción Causa-Efecto.

Recursos bióticos, abióticos y socioeconómicos - receptores de impacto			Actividades emisoras del impacto					
Nivel III	Nivel II	Nivel I	I. Preparación del sitio	II. Construcción	III. Post Construcción			
Medio	Componente	Factor	1.1 Traslado de maquinaria y equipo	1.2 Plan de rescate	1.3 Remoción de la vegetación	2.1 Construcción de infraestructura	3.1 Retiro de residuos	3.2 Establecimiento de áreas verdes
<b>Abiótico</b>	Agua	Cambio en la dinámica hidráulica (modificación de escurrimientos)						
	Atmósfera	Calidad [Olor y Partículas suspendidas (visibilidad)]						
		Ruido (Intensidad y duración)						
	Suelo	Erosión						



Se identificaron 35 interacciones ambientales, de las cuales 11 de ellas se consideran positivas y 24 negativas. En la tabla 51, se desglosan estos valores por etapa del proyecto.

**Tabla 51.** Interacciones Ambientales Identificadas por Etapa del Proyecto.

INTERACCIONES AMBIENTALES	I. PREPARACIÓN DEL SITIO	II.CONSTRUCCIÓN	III.POST CONSTRUCCIÓN	SUMATORIA
<b>POSITIVAS</b>	05	01	05	11
<b>NEGATIVAS</b>	13	17	04	24
<b>TOTAL</b>	18	08	09	35

Posteriormente se continuó con la valoración de la magnitud de dichos impactos (ya sean positivos o negativos) para lo cual se utilizaron criterios básicos y complementarios, los cuales se describen a continuación:

### CRITERIOS BÁSICOS.

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

- **Mínima:** Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (< 25%). Valor = 1
- **Moderada:** Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la menor y mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (> 25% y <50%). Valor = 2

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

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

- *Puntual*: Ocurre y se extiende dentro del área del proyecto. Valor = 1
- *Local*: Si ocurre y su extensión rebasa los límites del área del proyecto y en un radio de 500 m. Valor = 2
- *Regional*: Si ocurre y su extensión excede a los 500 m de radio del área del proyecto. Valor = 3

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

- *Corta*: Cuando la acción dura menos de 1 mes. Valor = 1
- *Mediana*: Cuando la acción dura entre 1 a 6 meses. Valor = 2
- *Larga*: Cuando la acción dura más de 6 meses. Valor = 3

## CRITERIOS COMPLEMENTARIOS.

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

- *Nula*: Cuando no se presentan interacciones entre impactos. Valor = 0
- *Ligera*: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas. Valor = 1
- *Moderada*: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de estas. Valor = 2
- *Fuerte*: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas. Valor = 3

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

- *Nula*: Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos. Valor = 0
- *Poca*: Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental. Valor = 1
- *Media*: Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente. Valor = 2
- *Alta*: Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo componente. Valor = 3

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

- *No existe*: Cuando el impacto SI esté regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local o regional no manifiesta aceptación o preocupación por la acción del recurso. Valor = 0
- *Mínima*: Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso. Valor = 1
- *Moderada*: Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil regional manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso. Valor = 2
- *Alta*: Cuando el impacto NO esté regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local o regional si manifiesta aceptación o preocupación por la acción del recurso. Valor = 3

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

- *Nula*: No hay medidas de mitigación. Valor = 0
- *Baja*: Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 25% o menos. Valor = 1
- *Media*: Si la medida de mitigación aminora las afectaciones en más del 25% y hasta un 75%. Valor = 2
- *Alta*: Si la medida de mitigación aminora la afectación en más del 75%. Valor = 3

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

### Índice Básico

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

#### Ecuación 10. Índice Básico.

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

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

### **Índice Complementario.**

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

#### **Ecuación 11. Índice Complementario.**

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

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

### **Índice de Impacto.**

Es una combinación de criterios básicos y complementarios. Cuando se sabe que existe alguno de los criterios complementarios, el índice básico incrementa su valor. El índice de impacto se calcula mediante la siguiente fórmula:

#### **Ecuación 12. Índice de Impacto.**

$$II = IB^{(1-IC)}$$

Los valores de la escala van de  $0.33 \leq II \leq 1$ .

### **Significancia del impacto.**

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

#### **Ecuación 13. Significancia del Impacto.**

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

Los valores de significancia y su clasificación se observan en la tabla 52.

**Tabla 52.** Clasificación de los Valores de Significancia del Impacto.

TIPO DE IMPACTO	CLAVE	RANGO
NO SIGNIFICATIVO	ns	0.0000 a 0.2000

POCO SIGNIFICATIVO	ps	0.2001 a 0.4000
MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO	ms	0.4001 a 0.6000
SIGNIFICATIVO	s	0.6001 a 0.8000
MUY SIGNIFICATIVO	MS	0.8001 a 1.0000

Los resultados de los criterios básicos [intensidad (I), extensión (E) y duración (D)], complementarios [sinergia (S), acumulación (A), controversia (C) y mitigación (M)], índices aplicados [índice básico (IB), índice complementario (IC) e índice de impacto (II)] y la significancia de cada impacto proveniente de cada interacción identificada se observan en la tabla 53.

Con la información obtenida de los resultados presentados en la tabla anterior (tabla 52), se procedió a elaborar la matriz cribada presentándose tanto los impactos benéficos como adversos, presentándose los resultados en la tabla 54:

Para determinar qué acciones del proyecto ameritan la implementación de medidas de mitigación se procedió a realizar una tabla acumulativa de impactos por su grado de magnitud para cada actividad desarrolla (tabla 55) y aquellas actividades con impactos de mayor magnitud fueron prioritarios para el establecimiento de las medidas de mitigación (tabla 56).

Las acciones del proyecto que son consideradas prioritarias en relación con las medidas de mitigación son aquellas con impactos negativos con valores altos.

**Tabla 53.** Criterios Utilizados para Determinar el Nivel de Significancia de los Impactos en las Diversas Etapas del Proyecto.

APARTADO	SUBFACTOR	ACCIÓN DEL PROYECTO	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO
Agua	Cambio en la dinámica hidráulica	Remoción de vegetación	3	1	1	1	1	1	0	0.55	0.33	0.67	0.6700 s
		Construcción	3	1	3	1	1	1	2	0.77	0.33	0.84	1.1247 ms
Atmósfera	Calidad	Traslado de Maquinaria	1	1	1	0	3	0	1	0.33	0.33	0.48	0.3188 ps
		Remoción de vegetación	3	1	1	1	3	1	1	0.55	0.55	0.76	0.5120 ms
		Construcción	2	1	3	1	3	1	1	0.66	0.55	0.83	0.5557 ms
		Retiro de residuos	1	1	2	0	3	1	1	0.44	0.44	0.63	0.4231 ms
	Ruido (Intensidad y duración)	Remoción de vegetación	2	2	1	1	2	1	1	0.55	0.44	0.72	0.4794 ms
		Construcción	2	2	3	1	2	1	1	0.77	0.44	0.86	0.5788 ms
		Retiro de residuos	1	1	2	0	2	1	1	0.44	0.33	0.58	0.3865 ps
Suelo	Erosión	Remoción de vegetación	3	1	1	1	0	1	1	0.55	0.22	0.63	0.4203 ms
	Compactación	Remoción de vegetación	3	1	1	1	1	1	1	0.55	0.33	0.67	0.4489 ms

		Construcción	3	1	3	1	1	1	0	0.77	0.33	0.84	<b>0.8394</b>	<b>MS</b>
Contaminación	Vegetación	Traslado de Maquinaria	1	1	1	0	3	0	1	0.33	0.33	0.48	<b>0.3188</b>	<b>ps</b>
		Remoción de vegetación	1	1	1	1	3	1	1	0.33	0.55	0.61	<b>0.4068</b>	<b>ms</b>
		Construcción	1	1	3	1	3	1	1	0.55	0.55	0.76	<b>0.5120</b>	<b>ms</b>
		Retiro de residuos	1	1	2	0	3	1	1	0.44	0.44	0.63	<b>0.4231</b>	<b>ps</b>
		Programa de rescate	3	2	1	0	2	1	2	0.66	0.33	0.76	<b>1.0144</b>	<b>MS</b>
Vegetación	Fauna	Remoción de vegetación	3	1	1	1	2	1	2	0.55	0.44	0.72	<b>0.9588</b>	<b>MS</b>
		Áreas verdes	1	1	2	0	2	0	2	0.44	0.22	0.53	<b>0.7063</b>	<b>S</b>
		Programa de rescate	3	2	1	0	1	1	2	0.66	0.22	0.72	<b>0.9691</b>	<b>MS</b>
Paisaje	Social y económico	Remoción de vegetación	3	1	1	1	2	1	2	0.55	0.44	0.72	<b>0.9588</b>	<b>MS</b>
		Construcción	3	1	3	1	2	1	0	0.77	0.44	0.86	<b>0.8638</b>	<b>MS</b>
		Áreas verdes	1	1	2	0	2	0	1	0.44	0.22	0.53	<b>0.3532</b>	<b>ps</b>
		Traslado de Maquinaria	1	1	1	0	3	0	0	0.33	0.33	0.48	<b>0.4758</b>	<b>ms</b>
		Programa de rescate	1	1	1	0	3	0	0	0.33	0.33	0.48	<b>0.4758</b>	<b>ms</b>
Social y económico	Molestias a la población	Remoción de vegetación	2	1	1	1	3	0	0	0.44	0.44	0.63	<b>0.6314</b>	<b>S</b>
		Construcción	3	1	3	1	3	0	0	0.77	0.44	0.86	<b>0.8638</b>	<b>MS</b>
		Retiro de residuos	1	1	2	0	3	0	0	0.44	0.33	0.58	<b>0.5769</b>	<b>ms</b>
		Áreas verdes	1	1	2	0	3	0	0	0.44	0.33	0.58	<b>0.5769</b>	<b>ms</b>
		Traslado de Maquinaria	1	1	1	0	3	0	1	0.33	0.33	0.48	<b>0.3188</b>	<b>ps</b>
		Remoción de vegetación	2	1	1	1	3	1	1	0.44	0.55	0.69	<b>0.4631</b>	<b>ms</b>
Social y económico	Vivienda	Construcción	3	2	3	1	3	1	1	0.88	0.55	0.94	<b>0.6325</b>	<b>S</b>
		Retiro de residuos	1	1	2	0	3	0	1	0.44	0.33	0.58	<b>0.3865</b>	<b>ps</b>
		Áreas verdes	3	1	3	0	0	0	0	0.77	0	0.77	<b>0.7700</b>	<b>S</b>

Tabla 54. Matriz Cribada de Impactos Ambientales.

Recursos bióticos, abióticos y socioeconómicos - receptores de impacto			Actividades emisoras del impacto					
Nivel III	Nivel II	Nivel I	I. Preparación del sitio	II. Construcción		III. Post Construcción		
Apartado	Factor	SubFactor	1.1 Traslado de maquinaria y equipo	1.2 Remoción de la vegetación	2.1 Construcción de infraestructura	3.1 Retiro de residuos	3.2 Establecimiento de áreas verdes	
Abiótico	Agua	Cambio en la dinámica hidráulica (modificación de escurrimientos)		S	MS			
	Atmósfera	Calidad [Olor y Partículas suspendidas (visibilidad)]	ps	ms	ms	ms		

		Ruido (Intensidad y duración)		ms	ms	ps				
Suelo	Suelo	Erosión	ms							
		Compactación de la superficie de infiltración (drenaje)	ms	MS						
		Contaminación	ps	ms	ms	ps				
Biótico	Vegetación	Diversidad y Abundancia		MS			S			
	Fauna	Diversidad		MS						
Socioeconómicos y culturales	Paisaje	Alteración de la condición original del paisaje		MS	MS		ps			
	Social y económico	Empleo (salarios básicos)	ms	S	MS	ms	ms			
		Molestias a la población	ps	ms	S	ps				
		Vivienda					S			
Impacto Negativo						Impacto Positivo				
MS		Muy Significativo			MS					
S		Significativo			S					
ms		Moderadamente Significativo			ms					
ps		Poco Significativo			ps					

Tabla 55. Número de Impactos Determinado para cada Actividad del Proyecto.

Etapa	Actividades	Índice de significancia							
		Impacto Positivo				Impacto Negativo			
		ps	ms	S	MS	ps	ms	S	MS
I. Preparación del sitio	Traslado de maquinaria y equipo		1			3			
	Plan de Rescate		1		2				
	Remoción de vegetación			1		6	1	3	
II. Construcción	Construcción de infraestructura				1	3	1	3	
III. Post Construcción	Retiro de residuos		1			3	1		
	Establecimiento de áreas verdes	1	1	2					

Tabla 56. Actividades del Proyecto Prioritarias para Establecer Medidas de Mitigación.

ETAPA	ACTIVIDADES
Preparación del Sitio	Remoción de Vegetación
Construcción	Construcción de infraestructura

## 5.4 CONCLUSIONES.

Derivadas de la información descrita anteriormente se ha llegado a las siguientes conclusiones puntuales:

- La actividad que causa mayor impacto es la remoción de vegetación en la etapa de preparación del sitio, siendo esta misma actividad la de mayor impacto en el momento de la construcción del fraccionamiento, considerado el impacto como muy significativo debido a que el cambio de uso de suelo no podrá ser revertido una vez culminado el proyecto, además existe una especie enlistada en la NOM-SEMARNAT-059, la cual se respetará realizando actividades de trasplante estipulado en el plan de rescate para su protección como se menciona en las medidas de mitigación.
- La actividad de remoción de vegetación impacta significativamente en el paisaje del lugar, principalmente en la apariencia visual, así como en la diversidad de abundancia de flora y fauna.
- En la etapa de preparación del sitio y construcción, se identificaron otros impactos negativos moderadamente significativos, asociados principalmente a la entrada de camiones y maquinaria, los cuales la mayoría cesarán una vez terminada la etapa de construcción, extendiéndose al retiro de residuos de la construcción como impactos poco significativos.
- Debido a que el área del proyecto está colindante a un desarrollo habitacional, los impactos generados afectarán a la población, aunque no muy significativamente, durante todas las etapas del proyecto.
- Durante las tres etapas del proyecto, se observa un impacto positivo; siendo moderadamente significativo para la primera y última etapa y muy significativo en la etapa de construcción en cuanto a la generación de empleo se refiere, ya que se estaría contratando mano de obra para la ejecución del mismo generando salarios para pobladores de la Delegación La Misión o la ciudad de Ensenada.
- El Plan de rescate provee dos impactos positivos muy significativas en favor de la flora y fauna del lugar.
- Durante la etapa de establecimiento de áreas verdes se observan la mayor cantidad de impactos positivos, teniendo estos diversos grados de significancia.

Esto es debido a que se estarán llevando acciones para que el nuevo paisaje urbano sea armónico y placentero para los nuevos habitantes del fraccionamiento.

- Aún con estos impactos que pudieran suscitarse con la ejecución del proyecto, siendo la mayoría impactos negativos, y aunados a los impactos positivos de generación de empleos y la creación de nuevos espacios inmobiliarios de excelente calidad, se puede decir que el proyecto es viable, tanto ambiental como socioeconómicamente, ya que se brindará empleo a personas aledañas al proyecto, además, ambientalmente en ningún momento pone en riesgo al sistema.

## CAPÍTULO VI

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Prevenir, aminorar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas o correctoras en la actuación con el fin de:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio con el fin de alcanzar la mejor calidad ambiental del proyecto.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las medidas de mitigación tienden a compensar o revertir los efectos adversos o negativos del proyecto. Se aplican según correspondan en cualquiera de las fases (preparación del sitio, construcción o post construcción). Estas pueden ser:

- *Medidas preventivas*: evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.)
- *Medidas correctoras de impactos recuperables*: dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos constructivos, factores del medio como agente transmisor o receptor, etc.
- *Medidas compensatorias de impactos irrecuperables e inevitables*: que no evitan la aparición del efecto ni lo anulan o atenúan, pero compensan de alguna manera la alteración del factor. Según la gravedad y el tipo de impacto.

Las medidas preventivas se introducen en la fase de planificación o preparación del sitio, mientras que las correctoras y compensatorias en la fase de funcionamiento (construcción o post construcción). Se deben tener en cuenta al tomar la decisión de aplicar una medida de mitigación los siguientes aspectos:

- Efecto que pretende corregir la medida.
- Acción sobre la que se intenta actuar o compensar.
- Especificación de la medida.
- Otras opciones correctoras que brinda la tecnología.
- Momento óptimo para la introducción. Prioridad y urgencia.
- Viabilidad de la ejecución.
- Proyecto y costo de la ejecución.
- Eficacia esperada (importancia y magnitud).
- Impactos posibles inherentes a la medida.
- Conservación y mantenimiento.
- Responsable de la gestión.

## **6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.**

Con respecto a las posibles afectaciones que se generen por el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas, se sabe que la remoción de la cubierta vegetal y la construcción del fraccionamiento son los de mayor impacto y las medidas de mitigación van dirigidas principalmente a minimizarlos, además se contemplan medidas de mitigación para otras acciones que impactan (aunque no con el mismo grado de significancia que las primeras) el proyecto, esto con la finalidad de que el beneficio social que conlleva la obra no sea a costa del beneficio ambiental.

El proyecto contempla infraestructura que ayudan a minimizar y controlar los impactos sobre el sistema ambiental. Los impactos generados y las alternativas que se proponen para su mitigación se presentan a continuación por etapa del proyecto y factor impactado:

### **Etapa I - Preparación del sitio**

Medio Abiótico  
Aqua

#### **Cambio en la dinámica hidráulica (modificación de escurrimientos).**

- La sustracción de la vegetación se programará para llevarse a cabo en épocas de baja probabilidad de lluvia, con el fin de prevenir el arrastre de material por las corrientes que se pudieran formar.
- La vegetación residual producto del desmonte deberá ser retirada de áreas que funcionen como cauce, evitando su abandono en sitios aledaños y/o evitando en todo momento la obstrucción de las corrientes naturales.

### **Etapa I - Preparación del sitio**

#### Medio Abiótico

##### *Atmósfera*

#### **Calidad del aire.**

- Dar el mantenimiento adecuado a los camiones para evitar emisiones a la atmósfera no deseadas.
- Verificación del cumplimiento de la NOM sobre contaminantes provenientes de vehículos de diésel y gasolina:
  - NOM-041- SEMARNAT-2015 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
  - NOM-044- SEMARNAT-2017 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible.
  - NOM-045- SEMARNAT-2016 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diesel como combustible.
  - NOM-047- SEMARNAT-2014 – Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
  - NOM-076- SEMARNAT-2012.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles.
- Se mantendrán húmedas las áreas mediante riego en donde esté trabajando o pasando la maquinaria encargada de la remoción de la vegetación para evitar el levantamiento de partículas de polvo y no inhibir la visibilidad en el área.

- Se tendrá en el área del proyecto por lo menos un camión con un tanque de agua (pipa) para tener al alcance siempre el líquido cuando sea requerido, ya que el sol y las corrientes de aire favorecen la evaporación y el pronto secado de las áreas de trabajo.
- De manera natural, el aire también contribuirá a dispersar las partículas en el área.

#### **Etapa I - Preparación del sitio**

Medio Abiótico  
*Atmósfera*

##### **Ruido.**

- Los niveles de ruido producto del manejo de vehículos, maquinaria y equipo no deberán sobrepasar los máximos permisibles, donde se establecen los siguientes límites:
  - Vehículos con peso bruto vehicular de hasta 3,000 kg. Tiene un nivel máximo permisible de 79 dB.
  - Vehículos con peso bruto vehicular de más de 3,000 kg. y hasta 10,000 kg. Tiene un nivel máximo permisible de 81 dB.
  - Vehículos con peso bruto vehicular de más de 10,000 kg. Tiene un nivel máximo permisible de 99 dB.
- Verificación del cumplimiento de la NOM sobre ruido.
  - NOM-080- SEMARNAT-1994 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
  - NOM-081- SEMARNAT-1994 – Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- Se prohíbe frenar con motor.

#### **Etapa I - Preparación del sitio**

Medio Abiótico  
*Suelo*

##### **Erosión.**

- Toda la maquinaria pesada y el equipo utilizados para la remoción de la vegetación, sólo podrán transitar en los caminos trazados.
- Para evitar la erosión del suelo, el desmonte se realizará preferentemente en época de secas, evitando así el arrastre del mismo.

- El desmonte se programará inmediatamente antes al inicio de construcción para evitar dejar áreas desprovistas de vegetación por un periodo prolongado que favorece erosión eólica.

#### **Etapa I - Preparación del sitio**

##### Medio Abiótico

###### *Suelo*

#### **Compactación (Drenaje)**

- Durante esta etapa no se tiene contemplada ninguna medida de mitigación, sin embargo, en la etapa de construcción es donde se mitigará este factor impactado. Cabe resaltar que la actividad de desmonte de esta etapa solo se tiene prevista para un mes, evitando a toda costa que se realice en épocas de lluvia para evitar alterar más este factor.

#### **Etapa I - Preparación del sitio**

##### Medio Abiótico

###### *Suelo*

#### **Contaminación.**

- En las actividades de preparación del sitio se requiere de maquinaria y equipo que esté dentro del área del proyecto, por lo que estos se tendrán en perfectas condiciones dándole mantenimiento en talleres fuera del área del proyecto para evitar derrames de residuos peligrosos (grasa, aceites y lubricantes, etc.)
- En caso de algún derrame accidental de hidrocarburos provenientes de la maquinaria que se utilizará para la remoción de la vegetación, se deberá de limpiar este de combustibles, grasas, aceites o solventes.

#### **Etapa I - Preparación del sitio**

##### Medio Biótico

###### *Vegetación*

#### **Diversidad y Abundancia.**

- Se implementará un programa de rescate de flora antes de iniciar las actividades de desmonte.

- Para la eliminación de la vegetación en las zonas que se requiera, se prohibirá el uso de fuego, ya que representa riesgos de incendios y posibles situaciones de peligro para la flora y fauna del lugar.
- Se realizará el desmonte únicamente en la superficie destinada para el proyecto, evitando afectar vegetación fuera de esta área.
- La vegetación que se elimine será reintegrada al suelo.
- Se consideran la instalación de áreas verdes una vez culminada la etapa de construcción.

#### **Etapa I - Preparación del sitio**

##### Medio Biótico

###### *Fauna*

###### **Diversidad.**

- Se supervisará el proceso de desmonte evitando daños a la fauna que pudiera albergar el lugar.
- La fauna del lugar será ahuyentada mediante la vibración del paso de la maquinaria y el ruido que esta genere.
- Se instruirá a todos los trabajadores y personas que tienen acceso a la zona que queda estrictamente prohibido la captura, caza, destrucción de nidos, aprovechamiento total o parcial, o bien, cualquier otra acción que moleste a la fauna circundante de manera intencional.
- Si es el caso se reubicarán los especímenes que se encuentren en la zona del proyecto.

#### **Etapa I - Preparación del sitio**

##### Medio Socio económico

###### *Paisaje*

###### **Alteración de la condición original.**

- El paisaje se verá modificado con la remoción de la vegetación, sin ser este escenario el paisaje final, al cambiar de zona forestal a urbana el nuevo paisaje estará acorde y mejorado a los fraccionamientos aledaños a la zona. No existe una medida de mitigación directa que aminore este impacto.

#### **Etapa I - Preparación del sitio**

##### Medio Socio económico

###### *Social y Económico*

### **Molestias a la Población.**

- El traslado de equipo, maquinaria y materiales se realizará en horas hábiles.
- Se respetarán los límites de velocidad de las zonas circundantes del proyecto para evitar accidentes y molestias en general.

### **Etapa II - Construcción**

#### Medio Abiótico

##### *Agua*

### **Cambio en la dinámica hidráulica (modificación de escurrimientos).**

- Se realizarán obras de canalización, a las cuales se les deberán dar mantenimiento preventivo y permanecer en buen estado para permitir el escurrimiento a partes más bajas, encausándolo para evitar áreas inundadas o el paso del agua por zonas de tránsito vehicular o de personal, hasta su disposición final (en los escurrimientos superficiales).

### **Etapa II - Construcción**

#### Medio Abiótico

##### *Atmósfera*

### **Calidad del aire.**

- Se mantendrán húmedas las áreas mediante riego para evitar el levantamiento de partículas de polvo y no inhibir la visibilidad en el área. Para esto se tendrá por lo menos un camión con un tanque de agua (pipa) para tener al alcance siempre el líquido cuando sea requerido, ya que el sol y las corrientes de aire favorecen la evaporación.
- Se establecerán rutas y horarios de trabajo, procurando aquellos horarios con menor tráfico vehicular para el traslado de equipo y maquinaria, cubriendo con lonas el material transportado, de tal manera que se garantice el menor impacto en la calidad del aire y que no se escapará material que obstruya la visibilidad o sea molestia para los automovilistas.

- Al igual que en la etapa de preparación del sitio se vigilará el cumplimiento de lo establecido en la Norma, a través de la verificación vehicular y el mantenimiento preventivo de los vehículos.
- De manera natural, el aire también contribuirá a dispersar las partículas en el área.

## **Etapa II - Construcción**

### Medio Abiótico

#### *Atmósfera*

#### **Ruido.**

- Al igual que en la etapa de preparación del sitio, se verificará lo estipulado en la Norma para no pasar los niveles máximos permisibles de los decibeles.
- Se podrán colocar letreros donde se estipule la prohibición del uso del claxon y se fijarán límites de velocidad.

## **Etapa II - Construcción**

### Medio Abiótico

#### *Suelo*

#### **Compactación de la superficie de infiltración (drenaje).**

- Se evitará el tránsito de vehículos y maquinaria fuera de la zona del proyecto, para evitar la compactación del suelo en zonas no impactadas.
- Al construir la compactación del suelo es inevitable y con la capa de cemento colocada en su superficie eliminamos toda posible zona de infiltración, por lo que se propone revegetar áreas verdes y zonas aledañas con flora nativa y/o especies que requieran poca agua y puedan consolidar la estructura del suelo, facilitando la infiltración y retención de sedimentos.

## **Etapa II - Construcción**

### Medio Abiótico

#### *Suelo*

#### **Contaminación.**

- Con respecto a los residuos generados en caso de requerirse un mantenimiento urgente (que no pueda ser realizado en otro lugar), se evitarán los derrames de

substancias líquidas o sólidas que pudieran contaminar el suelo; los residuos de estos tipos que sean generados se captarán en recipientes o contenedores apropiados y serán transportados y dispuestos conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005. Los residuos sólidos no peligrosos, deberán ser dispuestos en contenedores temporales para ser reciclados o transportados a los sitios autorizados por el municipio.

- Para los productos de alimentos de los trabajadores, se contará con contenedores y serán transportados a los basureros autorizados por el municipio. Aquellos provenientes de los desechos sanitarios se contratará una empresa que proporcione los servicios sanitarios portátiles para evitar la contaminación en el suelo y transmisión de enfermedades.
- No se almacenarán combustibles, aceites ni aditivos automotrices en el predio para evitar así la contaminación del suelo o prevenir la generación de un incendio. El abastecimiento de combustible se realizará en estaciones autorizadas por Pemex.

## **Etapa II - Construcción**

### Medio Socioeconómico *Paisaje*

#### **Alteración de la condición original del paisaje.**

- Al concluir la construcción del fraccionamiento no habrá marcha atrás para restituir el paisaje prístico con el que se contaba, el fraccionamiento pasará a ser parte del entorno y la infraestructura con la que cuenta el Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar, previendo la instalación y mantenimiento de áreas verdes para una mejora visual del fraccionamiento.
- Durante la construcción en la medida de lo posible se realizará de manera ordenada y armónica con el entorno.

## **Etapa II - Construcción**

### Medio Socioeconómico *Social y Económico*

#### **Molestias a la población.**

- Los trabajos de construcción se realizarán en horas y días hábiles. Se restringirá el uso de claxon.
- Se respetarán los límites de velocidad de las zonas circundantes del proyecto para evitar accidentes y molestias en general.

### **Etapa III – Post Construcción**

Medio Abiótico  
*Atmósfera*

#### **Calidad del aire.**

- Al igual que en las etapas anteriores, se mantendrán húmedas las áreas mediante riego para evitar el levantamiento de partículas de polvo y no inhibir la visibilidad en el área.
- Se establecerán rutas y horarios para el retiro de los residuos de la construcción, cubriendo con lonas el material transportado.
- Se vigilará el cumplimiento de lo establecido en la Norma, a través de la verificación vehicular y el mantenimiento preventivo de los vehículos encargados del retiro de residuos.

### **Etapa III – Post Construcción**

Medio Abiótico  
*Atmósfera*

#### **Ruido.**

- Se verificará lo estipulado en la Norma para no pasar los niveles máximos permisibles de los decibeles para los camiones encargados del retiro de los residuos.
- Y, al igual que en las etapas anteriores, se mantendrán los letreros donde se estipule la prohibición del uso del claxon y límites de velocidad.

### **Etapa III – Post Construcción**

Medio Abiótico  
*Suelo*

#### **Contaminación.**

- En caso de algún derrame accidental de hidrocarburos provenientes de los camiones de transporte, se deberá de limpiar este de combustibles, grasas, aceites o solventes.
- Para los productos de alimentos de los trabajadores, se contará con contenedores y serán transportados a los basureros autorizados por el municipio. Aquellos

provenientes de los desechos sanitarios se contratará una empresa que proporcione los servicios sanitarios portátiles para evitar la contaminación en el suelo y transmisión de enfermedades.

### **Etapa III – Post Construcción**

#### **Medio Socioeconómico**

#### ***Social y Económico***

#### **Molestias a la población.**

- El retiro de los residuos se realizará en horas y días hábiles. Se restringirá el uso de claxon.
- Al igual que en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción, se respetarán los límites de velocidad de las zonas circundantes del proyecto para evitar accidentes y molestias en general.

La información antes descrita se resume en la tabla 57, para la etapa I. Preparación del sitio; en la tabla 58 para la etapa II. Construcción; y en la tabla 59 para la etapa III. Post construcción.

En la tabla 60 se presenta las medidas de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

**Tabla 57.** Medidas de mitigación en el área del proyecto durante la etapa I. Preparación del sitio.

Factor	SubFactor	Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Clasificación	Duración
<b>Agua</b>	Cambio en la dinámica hidráulica (Modificación de escurrimientos)	Desmonte y limpieza del terreno	Modificación de escurrimientos pluviales	La sustracción de la vegetación se programará para llevarse a cabo en épocas de baja probabilidad de lluvia.	Prevención	1 mes
				La vegetación residual producto del desmonte deberá ser retirada de áreas que funcionen como cauce.	Prevención	1 mes
<b>Atmósfera</b>	Calidad del aire (Partículas suspendidas y visibilidad)	Circulación y operación de vehículos y maquinaria	Partículas Suspendidas	Se mantendrán húmedas las áreas mediante riego en donde esté trabajando. Se dará mantenimiento a los camiones para evitar emisiones a la atmósfera no deseadas. Verificación de la NOM sobre contaminantes provenientes de vehículos diésel y gasolina.	Prevención	1 mes
	Ruido (Intensidad y duración)	Circulación y operación de vehículos y maquinaria		Verificación del cumplimiento de la NOM sobre ruido. Los niveles de ruido producto del manejo de vehículos, maquinaria y equipo no deberán sobrepasar los máximos permisibles. Se prohíbe frenar con motor.	Prevención	1 mes

Suelo	Erosión	Traslado de maquinaria	Pérdida de suelo	Toda la maquinaria pesada y el equipo utilizados para la remoción de la vegetación, sólo podrán transitar en los caminos trazados	Prevención	1 mes
		Desmonte y limpieza del terreno	Pérdida de suelo	El desmonte se realizará preferentemente en época de secas, evitando así el arrastre del mismo. El desmonte se programará inmediatamente antes al inicio de construcción.	Prevención	1 mes
Contaminación	Traslado y operación de la maquinaria	Contaminación del suelo		Se dará mantenimiento en talleres fuera del área del proyecto para evitar derrames de residuos peligrosos (grasa, aceites y lubricantes, etc.). Para los productos de alimentos de los trabajadores, se contará con contenedores y serán transportados a los basureros autorizados por el municipio. Para los desechos sanitarios se contratará una empresa que proporcione los servicios sanitarios portátiles para evitar la contaminación en el suelo y transmisión de enfermedades.	Prevención	1 mes
				En caso de algún derrame accidental de hidrocarburos provenientes de la maquinaria que se utilizará para la remoción de la vegetación, se deberá de limpiar este de combustibles, grasas, aceites o solventes.	Remediación	1 mes
Vegetación	Diversidad y Abundancia	Desmonte y limpieza del terreno	Pérdida de hábitat	Se implementará un programa de rescate de flora antes de iniciar las actividades de desmonte.	Mitigación	1 mes
				Por ningún motivo se utilizará fuego ni productos químicos, esta será manual y/o mecánica.	Prevención	1 mes
				Se realizará el desmonte únicamente en la superficie destinada por etapas para el proyecto.	Prevención	1 mes
				La vegetación que se elimine será reintegrada al suelo.	Compensación	1 mes
				Se considera la instalación de áreas verdes una vez culminada la etapa de construcción.	Compensación	Permanente
Fauna	Diversidad	Desmonte, limpieza y ocupación definitiva del terreno	Alejamiento de fauna nativa	Se supervisará el proceso de desmonte evitando daños a la fauna que pudiera albergar el lugar.	Prevención	1 mes
				La fauna del lugar será ahuyentada mediante la vibración del paso de la maquinaria y el ruido que esta genere.	Prevención	1 mes
				Se instruirá a todos los trabajadores y personas que tienen acceso a la zona que queda estrictamente prohibido la captura, caza, destrucción de nidos, aprovechamiento total o parcial, o bien, cualquier otra acción que moleste a la fauna.	Prevención	1 mes

				circundante de manera intencional.		
				Si es el caso se reubicarán los especímenes que se encuentren en la zona del proyecto.	Mitigación	Permanente
Paisaje	Alteración de la condición original del paisaje	Desmonte y limpieza del terreno	Pérdida del paisaje forestal	No existe una medida de mitigación directa que aminore este impacto.	-----	Permanente
Social y económico	Molestias a la población	Circulación y operación de vehículos y maquinaria	Ruidos y vibraciones	El traslado de equipo, maquinaria y materiales se realizará en horas hábiles. Se respetarán los límites de velocidad de las zonas circundantes del proyecto para evitar accidentes y molestias en general.	Prevención	1 mes

**Tabla 58.** Medidas de mitigación en el área del proyecto durante la etapa II. Construcción.

Factor	SubFactor	Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Clasificación	Duración
Agua	Cambio en la dinámica hidráulica (Modificación de escurrimientos)	Construcción y desarrollo del Proyecto	Modificación de escurrimientos pluviales	Realizar obras de canalización, a las cuales se le deberán dar mantenimiento preventivo y permanecer en buen estado para permitir el escurrimiento a partes más bajas.	Mitigación	Permanente
Atmósfera	Calidad (Partículas suspendidas y visibilidad)	Circulación y operación de vehículos y maquinaria	Partículas Suspendidas	Se mantendrán húmedas las áreas mediante riego. Se establecerán rutas y horarios de trabajo. Se cubrirá con lonas el material transportado. Se vigilará el cumplimiento de lo establecido en la Norma, a través de la verificación vehicular y el mantenimiento preventivo de los vehículos. De manera natural, el aire también contribuirá a dispersar las partículas en el área.	Prevención	Tiempo que dure la obra
	Ruido (Intensidad y duración)	Circulación y operación de vehículos y maquinaria	Ruidos y vibraciones	Se podrán colocar letreros donde se estipule la prohibición del uso del claxon y se fijarán límites de velocidad. Se vigilará el cumplimiento de la NOM referente al ruido.	Prevención	Tiempo que dure la obra
Suelo	Compactación de la superficie de infiltración.	Construcción y desarrollo del Proyecto	Modificación de escurrimientos pluviales	Se evitará el tránsito de vehículos y maquinaria fuera de la zona del proyecto Se propone revegetar áreas verdes y zonas aledañas con flora nativa y/o especies que requieran poca agua y puedan consolidar la estructura del suelo.	Prevención Compensación	Tiempo que dure la obra Permanente

	Contaminación	Mantenimiento y operación de equipo y maquinaria	Contaminación del suelo	<p>Se evitarán los derrames de substancias líquidas o sólidas que pudieran contaminar el suelo; los residuos de estos tipos que sean generados, se captarán en recipientes o contenedores apropiados y serán transportados y dispuestos conforme a la Norma</p> <p>No se almacenarán combustibles, aceites ni aditivos automotrices en el predio para evitar así la contaminación del suelo o prevenir la generación de un incendio. El abastecimiento de combustible se realizará en estaciones autorizadas por Pemex. Para los productos de alimentos de los trabajadores, se contará con contenedores y serán transportados a los basureros autorizados por el municipio. Para los desechos sanitarios se contratará una empresa que proporcione los servicios sanitarios portátiles para evitar la contaminación en el suelo y transmisión de enfermedades.</p>	Prevención	Tiempo que dure la obra
<b>Paisaje</b>	Alteración de la condición original del paisaje	Construcción y desarrollo del Proyecto	Cambio del paisaje de forestal a urbano	<p>Durante la construcción en la medida de lo posible se realizará de manera ordenada y armónica con el entorno.</p> <p>Instalación y mantenimiento de áreas verdes para una mejora visual del fraccionamiento.</p>	Prevención	Tiempo que dure la obra
	Molestias a la población	Construcción y desarrollo del Proyecto	Ruidos y vibraciones	<p>Los trabajos de construcción se realizarán en horas y días hábiles. Se respetarán los límites de velocidad de las zonas circundantes del proyecto para evitar accidentes y molestias en general. Se restringirá el uso del claxon.</p>	Compensación	Permanente
<b>Social y económico</b>					Prevención	Tiempo que dure la obra

**Tabla 59.** Medidas de mitigación en el área del proyecto durante la etapa III. Post-Construcción.

Factor	SubFactor	Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Clasificación	Duración
<b>Atmósfera</b>	Calidad (Partículas suspendidas y visibilidad)	Circulación de vehículos y maquinaria	Partículas Suspendidas	Se mantendrán húmedas las áreas mediante riego. Se establecerán rutas y horarios de trabajo. Se cubrirá con lonas el material transportado. Se vigilará el cumplimiento de lo establecido en la Norma, a través de la verificación vehicular y el mantenimiento preventivo de los vehículos.	Prevención	1 mes

	Ruido (Intensidad y duración)	Circulación y operación de vehículos y maquinaria	Ruidos y vibraciones	Se vigilará el cumplimiento de la NOM referente al ruido. Se podrán colocar letreros donde se estipule la prohibición del uso del claxon y se fijarán límites de velocidad.	Prevención	1 mes
Suelo	Contaminación	Mantenimiento y operación de equipo y maquinaria	Contaminación del suelo	En caso de algún derrame accidental de hidrocarburos provenientes de los camiones de transporte, se deberá de limpiar este de combustibles, grasas, aceites o solventes. Para los productos de alimentos de los trabajadores, se contará con contenedores y serán transportados a los basureros autorizados por el municipio. Para los desechos sanitarios se contratará una empresa que proporcione los servicios sanitarios portátiles para evitar la contaminación en el suelo y transmisión de enfermedades.	Remediación	1 mes
Social y económico	Molestias a la población	Circulación y operación de vehículos y maquinaria	Ruidos y vibraciones	El retiro de los residuos se realizará en horas y días hábiles. Se restringirá el uso de claxon. Se respetarán los límites de velocidad de las zonas circundantes del proyecto para evitar accidentes y molestias en general.	Prevención	1 mes

**Tabla 60.** Análisis de vulnerabilidad del proyecto ante amenazas.

Nivel	Causa	Amenaza	Riesgo	Características	Recomendaciones
Externo	Naturales	Sismo o terremoto	Latente	Al encontrarse el municipio en una zona sísmica, es posible un evento de esta naturaleza.	<u>Durante el evento:</u> suspenda el trabajo inmediatamente. Mantenga la calma. No corra. Aléjese de puertas y ventanas de vidrio, estanterías u otros donde se caigan objetos. <u>Una vez finalizado el evento:</u> evacue al punto de reunión más cercano. Espere las instrucciones de la brigada o coordinador. Nunca vuelva por sus pertenencias personales o ingrese a la edificación.
		Lluvias o vientos fuertes	Latente	Aunque no es muy común que ocurra, no se descarta la posibilidad.	<u>Durante:</u> Suspenda el trabajo inmediatamente en exteriores. Desconecte las herramientas eléctricas con las que labora. Póngase a cubierto en el área de las instalaciones temporales. Si se producen inundaciones no reingrese al área de trabajo. <u>Después:</u> No ingreso al área de trabajo hasta que el personal de la brigada de la autorización.
	Provocados por el hombre	Incendio	Latente	El riesgo de incendio se puede dar por condiciones de incendios forestales por la vegetación aledaña	<u>Durante el evento:</u> grite Fuego. Suspenda inmediatamente las labores. Desconecte las herramientas eléctricas con las que labora. No intente apagarlo, a menos que esté capacitado y cuente con el equipo adecuado. Llamar al cuerpo de bomberos. <u>Después del evento:</u> El personal de la brigada procederá a revisar el área afectada para determinar posibles daños estructurales. Una vez finalizada la revisión del área de construcción se autorizará el reingreso y reanudación de las labores.

	Depósito de materiales peligrosos y/o derrame de sustancias químicas	No latente	No se encuentran depósitos de materiales peligrosos cercanos al sitio de la construcción
Interno	Amenaza por derrames industriales	Latente	Las carretillas con cemento y residuos no deberán lavarse directamente en el suelo sino en una zona impermeabilizada.
	Accidentes/Enfermedad	Latente	<u>Durante:</u> Pida ayuda a la persona más cercana. Comuníquese con la persona capacitada en primeros auxilios. Apoye a la víctima. <u>Después:</u> Se debe de realizar una evaluación y reporte de la situación para detectar fallas que ocasionaron la eventualidad y corregirlos. Se debe realizar un inventario de los insumos consumidos durante la eventualidad para ser repuesto a la brevedad posible.

## 6.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Con base a las características del presente proyecto, la magnitud de este y las actividades aquí descritas que se pretenden desarrollar, el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un pilar para asegurar que las medidas de mitigación se están cumpliendo e identificar otros impactos no descritos en el presente documento que pudieran surgir a lo largo de la ejecución del proyecto y que de igual manera se verían subsanados con acciones de restauración y/o mitigación.

Como resultado del conjunto de actividades que conformaron el proceso de formulación del presente documento, a continuación, se presenta PVA, el cual está conformado por el conjunto de medidas y programas necesarios para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos generados en cada una de las actividades del proyecto que nos ocupa.

El PVA se orienta a la atención de los potenciales impactos ambientales que se identificaron durante el proceso de formulación del presente documento, considerando las actividades propias que se desarrollarán durante el proyecto, de tal forma que se controle o minimice su probabilidad de ocurrencia.

El objetivo general del PVA es establecer los lineamientos ambientales generales para prevenir, corregir, mitigar, controlar o reducir los impactos ambientales negativos, así como potenciar los impactos positivos producto del establecimiento del fraccionamiento, en cada una de sus etapas.

El programa contempla líneas estratégicas, entendiéndose por líneas estratégicas la agrupación de los impactos potenciales de acuerdo con su tipo, o bien al tipo de medida de mitigación. Estas líneas estratégicas son:

- Manejo del componente agua
- Manejo del componente atmosférico
- Manejo del componente suelo
- Manejo del medio biótico
- Manejo del componente paisaje

Las cuales son descritas en las matrices que se presentan a continuación:

**Tabla 61.** Línea estratégica: Manejo del componente agua.

Línea estratégica:	Manejo del componente agua		
Etapa del Proyecto:	I. Preparación del sitio		
Objetivo de la medida:	Implementar medidas de manejo para mitigar los impactos causados en cuerpos hídricos superficiales, por las labores de preparación del sitio		
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración	Supervisión y grado de cumplimiento
<b>Modificación de los escurrimientos superficiales</b>	La sustracción de la vegetación se programará para llevarse a cabo en épocas de baja probabilidad de lluvia, con el fin de prevenir el arrastre de material por las corrientes que se pudieran formar, ya que el terreno es cerril. La vegetación residual producto del desmonte deberá ser retirada de áreas que funcionen como cauce.	1 mes	Encargado de obra
Etapa del Proyecto:	II. Construcción		
Objetivo de la medida:	Implementar medidas de manejo para mitigar los impactos causados en cuerpos hídricos superficiales, por las labores de construcción y operación del proyecto, en los diferentes frentes de obra e infraestructura asociada.		
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración	Supervisión y grado de cumplimiento
<b>Modificación de los escurrimientos superficiales</b>	Realizar obras de canalización, a las cuales se le deberán dar mantenimiento preventivo y permanecer en buen estado para permitir el escurrimiento a partes más bajas	Permanente	Encargado de obra

**Tabla 62.** Línea estratégica: Manejo del componente atmosférico y del factor molestias a la población.

Línea estratégica:	Manejo del componente atmosférico y del factor molestias a la población.		
Etapa del Proyecto:	I. Preparación del sitio II. Construcción y III. Post – construcción.		
Objetivo de la medida:	Implementar acciones con el fin de prevenir, controlar y mitigar la contaminación del aire por emisión de material particulado, gases y ruido.		
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración	Supervisión y grado de cumplimiento

<b>Partículas suspendidas</b>	<p>Se humectarán los materiales expuestos al arrastre del viento y se dispondrán adecuadamente en el menor tiempo posible.</p> <p>La carga se acomodará de tal manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, las puertas de descarga de los vehículos que cuenten con ellas, permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte. Además, se contará con una cubierta.</p> <p>Verificar que los vehículos vinculados al proyecto dispongan del certificado de emisión de gases otorgado por la autoridad ambiental competente.</p>	1 mes para la etapa I y III Permanente en la etapa II	Contratista de obra (director de obra) con lista de chequeo mensual
<b>Ruidos y Vibraciones</b>	<p>Se mantendrá el tráfico relacionado con la construcción no mayor a 20 Km/h en calles dentro del fraccionamiento y a velocidades establecidas por la normativa nacional en calles vecinas inmediatas</p> <p>Se establecerán rutas y horarios de trabajo, procurando aquellos horarios con menor tráfico vehicular para el traslado de equipo y maquinaria</p>		

**Tabla 63.** Línea estratégica: Manejo del suelo.

Línea estratégica:	Manejo del componente suelo				
Etapa del Proyecto:	Preparación del sitio				
Objetivo de la medida:	Establecer los lineamientos ambientales generales para prevenir, corregir, mitigar o controlar los posibles impactos ambientales negativos que podrían producirse sobre el suelo del área del proyecto				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración	Supervisión y grado de cumplimiento		
<b>Perdida del suelo</b>	<p>Para evitar la erosión del suelo, el desmonte se realizará preferentemente en época de secas, evitando así el arrastre del mismo, desarrollando las actividades de desmonte únicamente en aquellos sitios estrictamente necesarios.</p> <p>El desmonte se programará inmediato al inicio de construcción para evitar dejar áreas desprovistas de vegetación por un periodo prolongado que favorece erosión eólica.</p>	1 mes	El propietario del proyecto y los contratistas constructores de infraestructura y obras principales		
<b>Contaminación del suelo</b>	En las actividades de preparación del sitio se requiere de maquinaria y equipo que esté dentro del área del proyecto, por lo que se tendrán en todo momento en perfectas condiciones dándole mantenimiento en talleres fuera del área del proyecto para evitar derrames de residuos peligrosos (grasa, aceites y lubricantes, etc.)				
Etapa del Proyecto:	Construcción				
Objetivo de la medida:	Implementar las medidas de manejo necesarias para la mitigación de los impactos ocasionados por el tránsito vehicular con el fin de asegurar la mínima afectación sobre la calidad del suelo				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración	Supervisión y grado de cumplimiento		
<b>Compactación de la superficie de infiltración</b>	Durante la fase constructiva, los equipos, maquinaria, instalaciones temporales y permanentes del proyecto, así como otras obras	Lo que dure la obra	El propietario del proyecto y los contratistas		

	auxiliares, se instalarán sobre sitios geotécnicamente estables y firmes, de topografía preferentemente llana, dentro del polígono del proyecto. Se evitará el tránsito de vehículos y maquinaria fuera de la zona del proyecto		constructores de infraestructura y obras principales	
Contaminación del suelo	Se evitarán los derrames de substancias líquidas o sólidas que pudieran contaminar el suelo; los residuos de estos tipos que sean generados se captarán en recipientes o contenedores apropiados y serán transportados y dispuestos conforme a la Norma			
<b>Etapa del Proyecto:</b> Post - Construcción				
<b>Objetivo de la medida:</b>	Implementar las medidas de manejo necesarias para la mitigación de los impactos ocasionados por el tránsito vehicular con el fin de asegurar la mínima afectación sobre la calidad del suelo			
<b>Impacto al que va dirigida la acción</b>	<b>Descripción de la medida de prevención y mitigación</b>	<b>Duración</b>	<b>Supervisión y grado de cumplimiento</b>	
Contaminación del suelo	En caso de algún derrame accidental de hidrocarburos provenientes de los camiones de transporte, se deberá de limpiar este de combustibles, grasas, aceites o solventes.	Un mes	El propietario del proyecto y los contratistas	

**Tabla 64.** Línea estratégica: Manejo del medio biótico.

<b>Línea estratégica:</b>	<b>Manejo del medio biótico</b>		
<b>Etapa del Proyecto:</b>	Preparación del sitio		
<b>Objetivo de la medida:</b>	Prevenir, controlar y mitigar la pérdida de cobertura vegetal y el impacto biótico causado por las actividades del proyecto.		
<b>Impacto al que va dirigida la acción</b>	<b>Descripción de la medida de prevención y mitigación</b>	<b>Duración</b>	<b>Supervisión y grado de cumplimiento</b>
Perdida de hábitat	Se implementará el programa de rescate de flora y fauna. Haciendo énfasis en el rescate de <i>Ferocactus viridescens</i> especie que se encuentra en la NOM-059	1 mes	Técnico ambiental y Encargado de obra
	Se reducirá y restringirá el corte innecesario de vegetación forestal.		
	La disposición de los desechos vegetales como troncos y material vegetal sobrante de corte podrán ser utilizados con el objeto de minimizar residuos. Quedará prohibida la quema de los materiales antes mencionados.		
Alejamiento de la fauna	Se considera la implementación de áreas verdes dentro del fraccionamiento, dándoles el mantenimiento pertinente.	Permanente	Fraccionadora,
	El desmonte se realizará de manera paulatina para dar oportunidad a la fauna que huya a resguardarse en zonas no impactadas. La fauna del lugar será ahuyentada mediante la vibración del paso de la maquinaria y el ruido que esta genere.	1 mes	Encargado de obra

	Se instruirá a todos los trabajadores y personas que tienen acceso a la zona que queda estrictamente prohibido la captura, caza, destrucción de nidos, aprovechamiento total o parcial, o cualquier otra acción que moleste a la fauna circundante de manera intencional.	Permanente	Vigilancia vecinal
	Se supervisará el proceso de desmonte evitando daños a la fauna que pudiera albergar el lugar. Si es el caso se reubicarán los especímenes que se encuentren en la zona del proyecto.	1 mes	Encargado de obra

**Tabla 65.** Línea estratégica: Manejo del componente del Paisaje.

Línea estratégica:	Manejo del componente del Paisaje		
Etapa del Proyecto:	Construcción		
Objetivo de la medida:	Prevenir, mitigar y compensar el impacto visual del proyecto con relación a la apreciación panorámica del paisaje que se percibe en el área de estudio.		
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración	Supervisión y grado de cumplimiento
Alteración de la condición original del paisaje	La localización del sitio de parqueo de la maquinaria se efectuará en lugares específicos, para occasionar el mínimo impacto visual. Durante la construcción en la medida de lo posible se realizará de manera ordenada y armónica con el entorno.	Lo que dure la obra	Contratista de obra (director de obra) con lista de chequeo mensual
	Una vez finalizadas las actividades de construcción, no se dejará abandonado ningún equipo, herramienta ni materiales o instalaciones provisionales.		
	Instalación y mantenimiento de áreas verdes para una mejora visual del fraccionamiento.	Permanente	Fraccionadora y vigilancia vecinal

### 6.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).

Con base en los resultados del Capítulo V, en el que ya se han descrito los impactos ambientales identificados por la construcción del proyecto pretendido, se determina la necesidad de establecer medidas de seguimiento y monitoreo para que en las etapas de preparación del sitio, construcción e incluso post construcción, se adopten medidas y prácticas de mitigación de los impactos identificados, inclusive, de impactos no considerados en este estudio y que se detecten posteriormente con el fin de aprender y complementar medidas de mitigación detectadas posteriormente. Para lo cual se propone lo siguiente:

- Realizar la inspección ambiental en el campo.
- Diligenciar los formatos y/o documentos de seguimiento y control que se diseñen para el efecto.

- Ejercer el seguimiento de los problemas ambientales, identificados previamente o no, que se presenten en el proyecto.
- Mantener el registro y estadística de la ocurrencia de eventos desde el punto de vista ambiental (fecha, sitio de ocurrencia, tipo de evento, posibles causas identificadas, medidas correctivas implementadas).

El Programa de Monitoreo verifica la efectividad de aplicación de las medidas propuestas, detecta desviaciones, identifica las causas y propone medidas correctivas.

Este plan tiene una frecuencia de ejecución programada y consensuada con los responsables intervenientes. Los parámetros por medir son:

- Efluentes, residuos, contaminación, etc.
- Grado de eficacia de las medidas precautorias, protectoras, correctoras y compensatorias.
- Medida de los impactos residuales cuya total corrección no sea posible ni esperada.
- Medida de otros impactos no previstos y de posterior aparición a la ejecución.

Además, involucra:

- Revisar lo estipulado en el programa
- Determinar la efectividad del programa de manejo ambiental.

La autoridad competente tendrá el derecho de detener la obra en caso de encontrarse un potencial riesgo ambiental por las acciones ejecutadas. Toda remediación ambiental deberá ser ejecutada por cuenta del Contratista.

El programa contempla la recolección sistemática de datos y de seguimiento ambiental del proyecto (vigilancia), que permite verificar las condiciones ambientales con proyecto y la efectividad de las medidas que se propusieron para el manejo de las consecuencias que este genera.

Para llevar el registro adecuado de lo antes descrito se prevé la utilización de bitácoras de vigilancia en donde se estipulen los impactos y las medidas de mitigación que se proponen realizar, evaluando el proyecto semestralmente (tabla 66). Se entregará un informe anual a la SEMARNAT en donde se incluya el levantamiento de información en dichas bitácoras, la interpretación de la información y la retroalimentación de los resultados, considerando cualquier información adicional o recomendación por parte de la Secretaría.

		Impactos nuevos detectados y/o comentarios adicionales								
Área		Estado			Registro de Fauna			Registro de Vegetación		
Observador:		Fecha de Lectura	Alto (no favorable)	Medio (aceptable)	Bajo (favorable)	Observaciones	Número de individuos	Especie	Destino	Especies para áreas verdes
Responsable técnico:										
Atmósfera	Factor	SubFactor								
			Calidad del aire (olor y visibilidad)	Ruido (intensidad y duración)						
Suelo	Erosión									
	Contaminación									
	Drenaje									
Agua	Escorrentíos superficiales									

Tabla 66. Bitácora para el Programa de Monitoreo.

## **6.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.**

El proyecto en cada una de sus fases no producirá daños graves al ambiente y sus ecosistemas, debido a que las acciones a llevarse a cabo son consideradas de bajo impacto, y mediante el análisis del sistema ambiental y su zona de influencia se observa que los impactos son puntuales y muy localizados, por lo que no aplica la solicitud de montos para una fianza.

## CAPÍTULO VII

### PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la valoración de los impactos que se generarán con la ejecución del proyecto, se tomaron en cuenta tres escenarios:

- **Escenario 1** – no se considera el proyecto como variable de cambio. Se trata, por un lado, de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o del rompimiento de éstas y, por otro, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen originar situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.
- **Escenario 2** – este escenario toma como base las tendencias de cambio descritas en los apartados anteriores, sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que se generan con el proyecto en el sistema ambiental. En este escenario no se incluyen las medidas de mitigación.
- **Escenario 3** – se considera tanto las medidas de mitigación propuestas como las correspondientes medidas de compensación por los impactos residuales.

Para analizar la situación presente en los tres escenarios se utilizó una escala cualitativa que permite visualizar los diferentes grados de impacto (tabla 67).

**Tabla 67.** Escala Cualitativa del Grado de Afectación de los Impactos en el Área del Proyecto.

Valor	Grado de Afectación
5	Muy alto
4	Alto
3	Medio
2	Bajo
1	Muy Bajo

A la valoración citada en la tabla anterior se le agregó el signo (+) si el impacto es considerado positivo o (-) si se considera negativo. A continuación, en la tabla 68, se presentan cada uno de los factores analizados para cada escenario.

**Tabla 68.** Análisis de los Factores de Impacto Bajo Escenarios Distintos.

Recursos bióticos, abióticos y socioeconómicos - receptores de impacto			Escenarios		
Nivel III	Nivel II	Nivel I	1	2	3
<b>Apartado</b>	<b>Factor</b>	<b>SubFactor</b>	Sin Proyecto	Con proyecto, pero sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
<b>Abiótico</b>	Agua	Escurrimientos superficiales	- 2	- 5	- 3
	Atmósfera	Calidad del aire (olor y visibilidad)	- 1	- 4	- 2
		Ruido (intensidad y duración)	- 1	- 4	- 2
	Suelo	Erosión	- 2	- 4	- 3
		Contaminación	- 2	- 5	- 2
		Drenaje	- 2	- 5	- 3
<b>Biótico</b>	Vegetación	Diversidad y Abundancia	- 2	- 5	- 3
	Fauna	Diversidad	- 2	- 4	- 3
<b>Socioeconómicos</b>	Paisaje	Alteración de la condición original del paisaje	- 2	- 4	- 4
	Social y económico	Empleo (salarios básicos)	+ 1	+ 5	+ 5
		Molestias a la población	- 1	- 5	- 2
		Vivienda	+ 2	+ 5	+ 5

## 7.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El predio en cuestión tiene un uso de suelo forestal, con una vegetación de tipo matorral costero y chaparral costero, en donde se observan contadas especies arbustivas y solamente una especie de cactácea enlistada en la NOM 059. Además, el predio está colindante con desarrollos urbanos, encontrándose prácticamente a pie de carretera, y dentro del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar que a través de los años ha incrementado su infraestructura y desarrollos habitacionales. Su ubicación lo mantiene en una condición vulnerable, por lo que, de no realizarse el proyecto, el área no se mantendría sin cambios, ya que tarde o temprano la urbanización alcanzaría el área, debido a la necesidad de desarrollos turísticos y vivienda en la zona.

## 7.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

El proyecto "Residencial Chardonnay" es un proyecto inmobiliario, promovido por la empresa [REDACTED] el cual consiste en la venta de lotes y construcción de viviendas campestres, calles, andadores, áreas verdes o recreativas, áreas comerciales y servicios públicos. Ofreciendo una alternativa de vivienda en la zona norte de la ciudad de Ensenada, siendo esta poco desarrollada en cuanto a fraccionamientos en comparación con el sur de la misma. Por ser un proyecto que contempla la construcción de vivienda y para ellos se requiere la remoción de la cubierta vegetal que actualmente alberga la zona, habrá impactos negativos indudablemente, pero el beneficio social se contrapone a ellos.

Si no se tienen medidas de mitigación como supone el presente escenario, tendríamos las siguientes consecuencias:

- El desmonte favorecería la erosión tanto eólica como hídrica, por no tener contempladas medidas que prevean el suelo descubierto por un periodo de tiempo prolongado.
- La actividad de construcción afectaría a los pobladores aledaños, sin haber nada que regule, tiempo, horarios, zonas por donde transiten y sea usada la maquinaria.
- Se emitirían más partículas de polvo debido a que no se tendrían medidas que regulen este en las tres etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y post construcción).
- Como muchos fraccionamientos urbanos no estarían contempladas las áreas verdes tan necesarias para solventar los impactos previamente generados.
- No se consideraría la canalización del agua hacia las partes más bajas ocasionando posibles inundaciones.
- No se consideraría el contar con contenedores para los desechos orgánicos de los trabajadores, ni con sanitarios portátiles que cumplan con los reglamentos establecidos para el manejo de los desechos sanitarios, ocasionando la contaminación y la transmisión de enfermedades.

Considerando escenarios climáticos de elevación del mar, se tiene que:

- 1) En un escenario optimista / bajo la hipótesis de emisiones bajas y parámetros de derretimientos bajos, ocurriría lo citado en este apartado.
- 2) Un escenario intermedio de emisiones intermedio y parámetros de derretimiento intermedios, no estaría afectando el área del proyecto, ya que, al encontrarse en una terraza, la parte alta no sufriría afectaciones.

**3)** Un escenario pesimista/moderado. No se podría llegar al área del proyecto desde las partes bajas cercanas a los cauces que se localizan dentro del polígono del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.

Estos posibles sucesos podrían llegar a pasar, entre otros, si no se emiten, ejecutan y verifican las medidas de mitigación descritas anteriormente.

### **7.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

El establecimiento del fraccionamiento y la urbanización del área del proyecto modificarán indudablemente los factores ambientales en el medio biótico y abiótico. El impacto principal lo ocasionará la remoción de la vegetación y no habrá marcha atrás una vez pavimentada el área del proyecto, sin embargo, al contemplar las medidas de mitigación estos impactos se pueden disminuir en intensidad y algunos de ellos cesaran una vez culminado el proyecto. Aquellos impactos que persistan en el tiempo podrán ser compensados con acciones estratégicas para que, al no poder revertirlos, se puedan compensar.

Entre las principales medidas de mitigación se tienen que al realizar la remoción de la vegetación escalonadamente damos la oportunidad a la fauna silvestre de escapar y refugiarse en zonas que no serán impactadas por el proyecto, y aunque no se recuperarán estos hábitats para ellos, al menos no se verán amenazados por el cambio de uso de suelo. Aunado a esto, se tiene que la vegetación nativa no podrá ser sustituida por más vegetación en toda el área, pero que el fraccionamiento contemple áreas verdes compensa (aunque en menor medida) la pérdida de la vegetación natural.

Otra medida de mitigación de suma importancia es la referente a la canalización del agua de lluvia, al estar el proyecto ubicado en zona cerril y al remover la vegetación natural estamos afectando el escurrimiento natural del agua, por lo que esta obra es de suma importancia para evitar encharcamientos en el área y proteger a los futuros colonos de inundaciones dentro de sus casas.

El proceso de construcción se llevaría a cabo de manera ordenada y tratando de afectar lo menos posible el ambiente o a las personas que viven contiguas al proyecto, regulando días y horas de trabajo, acceso a la zona y asegurando una construcción lo más armoniosa posible evitando en todo momento la emisión excesiva de partículas de polvo.

Finalmente, el desarrollo del presente proyecto en donde se considere la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, junto con un proyecto ejecutivo acorde a las

características del terreno y a su ubicación, trae consigo el desarrollo de un conjunto habitacional ordenado y armonioso con el medio ambiente, como se pretende en el presente documento.

## 7.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

El uso de suelo del proyecto actualmente tiene un tipo de uso forestal, con una vegetación de tipo matorral y chaparral, en donde se observa solo algunas especies arbóreas y solamente una enlistada en la NOM-059, siendo esta el *Ferocactus viridescens*. Este predio está colindante con un desarrollo habitacional por lo que su ubicación lo mantiene en una condición vulnerable.

El pronóstico ambiental centra su atención principalmente en cuatro componentes que serán afectados durante la ejecución del proyecto:

- Suelo
- Vegetación
- Fauna
- Paisaje

Como se mencionó anteriormente, el suelo, vegetación y paisaje no podrán ser revertidos a la imagen prístina que se tenía antes de iniciar el proyecto, por su parte, las medidas de restauración y mitigación aquí propuestas ayudarán a mejorar la calidad visual del paisaje la cual cambiaria de ser un paisaje forestal a un paisaje urbano. El suelo será compactado en su totalidad y colocado en su superficie pavimento, contemplando obras de canalización del agua, para evitar inundaciones o encharcamientos y la superficie de infiltración del agua quedaría confinada a las áreas verdes del fraccionamiento.

Por otro lado, la fauna del lugar será ahuyentada conforme se vayan avanzando en las etapas del proyecto, por lo que será desplazada a áreas en donde la perturbación urbana no les afecte.

A pesar de lo antes descrito se prevé un escenario favorable, más no idóneo con respecto a la condición del área, ya que al cambiar el uso de suelo a urbano se contará con viviendas de calidad para la sociedad y turistas, además de generar empleos en todas las etapas del proyecto y posteriores a ellas.

## 7.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En el proceso, para la selección del fraccionamiento, se tomaron en cuenta una serie de factores para su factibilidad y viabilidad técnica y económica, es decir, la realización de estudios sobre las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas del lugar requerido, y de las implicaciones ambientales por la implementación del proyecto. El Desarrollo habitacional "Residencial Chardonnay", es un modelo de planeación residencial campestre equilibrada y sustentable, promovido con el fin de construir y ampliar los desarrollos habitacionales de forma ordenada y minimizando el impacto al medio ambiente.

Se ha elegido al Lote CT1 del Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar, ya que se encuentra en una zona de alta plusvalía, en los últimos cinco años se ha dado un rápido crecimiento, con el establecimiento de fraccionamientos campestres residenciales de nivel económico alto. El Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar, que es donde se encuentra el proyecto "Residencial Chardonnay" ya cuenta con los servicios básicos tales como agua potable, drenaje, luz eléctrica y vialidades.

El objetivo del Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar, donde se encuentra inmerso el Lote CT1, es la oferta de terrenos y construcciones de residencias campestres, que van acorde con el paisaje de la zona generado por la cercanía al mar y la vegetación natural. El proyecto "Residencial Chardonnay", será continuidad del ya conocido Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar.

La ejecución del proyecto "Residencial Chardonnay" cambiará el Uso del Suelo en Terrenos Forestales a viviendas residenciales campestres, comercios y servicios de bajo y mediano impacto, que convivan de manera adecuada, manteniendo homogeneidad en su imagen. Esto se realizará con base a los puntos descritos a continuación, que contienen los argumentos y elementos que demuestran que el presente proyecto, no compromete la biodiversidad, no provocará erosión de suelos, no habrá disminución de la calidad del agua o del aire y finalmente el uso propuesto será más productivo a largo plazo.

El uso que se pretende dar al terreno con el establecimiento del, será más productivo a largo plazo derivado a que incrementa la economía de la región, aumentando los empleos directo. Se estima una inversión mayor a los \$750'000,000.00 pesos, para las diferentes etapas del proyecto en las construcciones y urbanizaciones del desarrollo inmobiliario, en los estudios y proyectos (topografía, mecánica de suelos, geohidrología, impacto ambiental, vialidades urbanas, redes, etc.), en los estudios y proyectos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones y cualquier otro que se requiera para la ejecución del desarrollo inmobiliario. Todo lo anterior dejará una importante derrama económica para la región, solo para el proceso de construcción, sin considerar los beneficios al sector comercial y de insumos de la ciudad.

En relación con el uso, valor y potencial de aprovechamiento de los recursos naturales de los predios en cuestión, la ubicación, entorno y características del sitio hacen del uso solicitado una alternativa adecuada, generando beneficios mayores a sus propietarios y a los habitantes de la región y no afecta los beneficios socioeconómicos con su ejecución.

En el Programa de Desarrollo Urbano de Centro Poblacional de Ensenada se hace explícita referencia que a nivel sector, demanda principalmente uso habitacional, señalando puntualmente que la tendencia de crecimiento es hacia la zona noroeste. Con estos puntos anteriormente mencionados se infiere que la población hacia la zona del proyecto es la adecuada para desarrollar el proyecto, en donde no se considera otro polígono dentro del área debido a que este cuenta con las dimensiones y cercanía con la carretera, colocándolo estratégicamente para los habitantes de la zona.

El área habitacional, contará con aproximadamente 321 lotes unifamiliares, cada uno tendrá una superficie entre 200 a 300 metros cuadrados. El desarrollo habitacional contara con los servicios que ofrece el Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar, los cuales consisten con una barda perimetral que delimita todo el predio, caseta de vigilancia con acceso controlado, vigilancia, luz eléctrica, agua potable y drenaje. Específicamente el proyecto "Residencial Chardonnay" contempla área comercial y de servicios, para atender a los usuarios del desarrollo, se consideran espacios con urbanismo, que se integren al proyecto de manera armónica con la finalidad de que el usuario pueda cubrir todas sus necesidades sin salir del desarrollo, todo se desarrollará en una superficie de 11.3959 ha.

Las vialidades serán de concreto hidráulico, conectando a todo el desarrollo con camellón, que representarán el 26.66 % de la superficie total del desarrollo. Los servicios básicos como red de agua potable, drenaje y escurrimiento pluvial, serán de distribución y servicio para el 100% del desarrollo inmobiliario. La parte destinada a áreas verdes, cubrirá el 1.79 % de la superficie total. Adicional a esta superficie, debido a que el proyecto se encuentra dentro del Desarrollo Urbano Turístico Baja Mar, mismo que ya cuenta con Reglamento Interior de Construcciones denominado "Lineamientos de Diseño y Control Ambiental" publicado en la Sección I del Periódico Oficial del Estado de Baja California, el viernes 18 de marzo de 2011. El cual establece los lineamientos ambientales que se deben cumplir para los desarrollos habitacionales, el proyecto se apegará al reglamento de Bajamar, en cual contempla destinar el 20 % de la superficie del predio incluyéndose dentro de este porcentaje, las áreas de servidumbre ecología donde establece que el espacio libre de la edificación en cada predio, sugiere como mínimo el 40% de área verde, la cual podrá ser al frente, a los laterales o al fondo de cada lote. Las especies que resulten afectadas sobre todo las presentes en la NOM059 serán rescatada y reubicadas en estas áreas, anexo se presenta plan de rescate.

### 7.5.1 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.

Dentro del polígono en donde se pretende realizar el proyecto no existen cuerpos de agua ni escurrimientos superficiales que se puedan ver afectados y actualmente este sitio está desprovisto de infraestructura que deba ser derribada. Tampoco se encuentra en un área Natural Protegida y solo se identificó una especie de flora NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual será rescatada y reubicada a través de la ejecución de un programa de rescate, el resto de las especies tanto de flora como de fauna, identificadas dentro del predio, no se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el impacto ambiental no es causa de relevancia para detener el proyecto.

Para cubrir cualquier contingencia ambiental en el presente documento se incluye un apartado en donde se identifican todos los impactos ambientales que se causarán y las medidas de prevención y mitigación que se ejecutarán durante las diferentes etapas del proyecto, disminuyendo el daño que pueda causar. Se puede confirmar que el proyecto no compromete la biodiversidad y es técnicamente factible.

Se puede confirmar que con el proyecto no se provocará la erosión de los suelos debido a lo siguiente:

- Las áreas verdes, es una medida que mitigará el impacto ambiental sobre los recursos agua, suelo y vegetación.
- Donde se desarrollará el proyecto, el 70% de la superficie del terreno cuenta con pendientes por debajo de los 10 grados (17%). Para el apego al relieve del terreno, en pendientes mayores al 10% se evitará un solo bloque de construcción, favoreciéndose la realización de terrazas o escalonamientos adaptados a tal topografía. Los muros de contención o taludes retenedores mayores de 1.50 m. de alto, deberán estar integrados a la vegetación nativa con las mismas características de las que se encuentran en los bordes de las áreas modificadas.
- El proyecto se encuentra en una zona con precipitaciones bajas, estos atributos contribuyen a que la erosión no sea significativa para el predio.
- Con base al análisis de erosión y perdida de suelo que se desarrolla en el presente estudio, se tiene que no hay un incremento significativo en el nivel de erosión del predio, del estado actual al estado potencial.
- Al removese la vegetación en forma inmediata se llevará acabo las construcciones, para evitar la pérdida y erosión del suelo.

Se puede determinar que con el proyecto no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación debido a lo siguiente:

- La modificación en la capacidad actual de intercepción de lluvia y regulación de escurrimientos prácticamente serán insignificantes y que estos servicios podrán ser restituidos por medio de la aportación de recursos económicos al Fondo Forestal Mexicano como medida de compensación a efecto de realizar la reforestación de por lo menos en una superficie igual a la que será afectada.
- Las áreas verdes con que contará el desarrollo, así como la construcción de obras para ordenar el drenaje superficial, serán factores determinantes que contribuirán a regular el flujo a través de la detención e intercepción de lluvia.
- En virtud de que el excedente de volumen de agua que se generará por la remoción de vegetación, de manera natural será canalizado a los cauces naturales que existen alrededor de la zona, se considera que no son necesarias grandes obras de infraestructura hidráulica para su control.
- El sitio seguirá recibiendo el mismo aporte de agua, cuyos escurrimientos seguirán con la pendiente del terreno, siendo canalizados hacia los pequeños escurrimientos naturales presentes en la zona.
- De los volúmenes que escurren por el área sujeta al CUS al año, la mayor parte podría infiltrarse hacia el subsuelo mediante los arroyos hacia donde es dirigida el agua, por lo que se considera que no se pone en riesgo la capacidad de captación de agua en la zona. Esto con base a el balance hídrico, en donde el agua que se infiltra o trasmina en los arroyos asciende la mayor parte del total del escurrimiento superficial.

---

#### 7.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

- En el año 2012, dentro del Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana de Tijuana, Tecate, Playas de Rosarito y Ensenada (ZM-TTPRE) se menciona que a nivel nacional existe una tendencia de crecimiento principalmente en las ciudades turísticas y fronteriza, llamando la atención la movilidad de las personas del centro hacia la periferia del área urbana, siendo un factor determinante de los procesos de conurbación y de nuevas formas de organización territorial. Es

principalmente hacia las periferias del Centro de Ensenada en donde se han realizado los crecimientos de vivienda.

- El Programa de Corredor Costero de Tijuana, Tecate, Rosarito y Ensenada (COCOTTREN) menciona que el proceso de ocupación observado en el corredor en el período 2000-2010, destaca que el uso turístico tuvo un repunte significativo comparado con los años de 1990 al 2000; de representar un 12.7% del crecimiento hace dos décadas, en los últimos 10 años constituyó el 122.7% de la ocupación en el período. Gran parte de esta ocupación corresponde a fraccionamientos turísticos que actualmente presentan un bajo nivel de ocupación, localizados entre el centro de población de Playas de Rosarito y La Misión, ruta que incluye al Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar. Este fenómeno apunta a la conveniencia de formular políticas para promover otras actividades que impulsen la dinámica económica del COCOTTREN.

---

### 7.5.3. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

- Se generará un derrame económico de aproximadamente mayor a los ochenta y cuatro millones de pesos y se calcula que la implementación del fraccionamiento beneficiará aproximadamente a 321 mil familias.
- El primer derrame económico para la localidad es la realización de los estudios de impacto ambiental, el pago de impuestos y las labores directas que constituyen la puesta en marcha del presente proyecto, posteriormente, los trabajos directos generados para construirlo y por último la venta de las casas, así como las compras de materiales, combustible y comestibles en todas las etapas del proyecto.
- Durante la duración del proyecto se generarán empleos de oficios diversos, como: arquitectos, contratistas, albañiles, choferes, etc. Priorizando la generación de empleos en las cercanías del fraccionamiento, como habitantes de la zona de LA Misión, Ensenada y el Sauzal.
- El uso que se pretende dar al terreno con el establecimiento del proyecto "Residencial Chardonnay" será más productivo a largo plazo derivado a que incrementa la economía de la región, aumentando los empleos directo. Se estima una inversión mayor a los \$750,000,000.00 para las diferentes etapas del proyecto en las construcciones y urbanizaciones del desarrollo inmobiliario, en los estudios y proyectos (topografía, mecánica de suelos, geohidrología, impacto ambiental,

vialidades urbanas, redes, etc.), en los estudios y proyectos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones y cualquier otro que se requiera para la ejecución del desarrollo inmobiliario (tabla 60). Todo lo anterior dejará una importante derrama económica para la región, solo para el proceso de construcción, sin considerar los beneficios al sector comercial y de insumos de la ciudad.

## 7.6 CONCLUSIONES.

Con base al análisis realizado en campo y gabinete para la elaboración de la presente manifestación, se llegan a las siguientes conclusiones puntuales:

- Las especies de flora que serán removidas están ampliamente distribuidas en la cuenca y en la entidad por lo que no se pondrán en riesgo sus poblaciones. El mismo caso para las especies de fauna que viven o transitan por el lugar, las cuales además de ser rescatadas u ahuyentadas, tienen la capacidad de moverse a los hábitats circundantes.
- El terreno al estar junto a varios asentamientos humanos, dentro del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar, el cual también cuenta con vías de comunicación terrestre, ocasionando el tráfico de personas por su interior y de automóviles por sus alrededores, obligó al desplazamiento de las especies de fauna.
- El terreno no forma parte de ANP, RHP y AICAS; sin embargo; si se encuentra dentro de RTP 10 Santa María- El Descanso, la cual establece un valor medio para la conservación. El tipo de vegetación presente en el predio es matorral y chaparral costero, los cuales se encuentran ampliamente distribuidos en la cuenca y en la entidad, por lo que, el desarrollo del proyecto, no pone en riesgo las poblaciones de las diferentes especies de plantas que integran a estos tipos de vegetación.
- A pesar de que existe una especie de flora enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010 (*Ferocactus viridescens*), ésta será reubicada conforme al plan de rescate, elaborado para tal fin, mismo que se anexa al presente estudio.
- Se tienen las factibilidades positivas para la prestación de los servicios públicos.
- El proyecto toma en cuenta los principios básicos del Nuevo Urbanismo: ciudad caminable, conectividad, usos mixtos, diversidad tipológica habitacional, diseño urbano y arquitectónico de calidad, densificación planificada, transporte y conexión inteligente, sustentabilidad, calidad de vida y respeto al medio ambiente. Esto va

de la mano con los objetivos del proyecto, al proponer un desarrollo inmobiliario acorde con los principios de sustentabilidad.

Podemos concluir que derivado de las actividades productivas que se realizan actualmente en el área sujeta a cambio de uso de suelo, la ejecución del proyecto será más productivo a largo plazo. En relación con el uso, valor y potencial de aprovechamiento de los recursos naturales del predio en cuestión, actualmente no se desarrolla ninguna actividad productiva. La ubicación, entorno y características del sitio hacen del uso de suelo solicitado sea la alternativa adecuada, ya que generara beneficios mayores a sus propietarios y a los habitantes de la región.

## CAPÍTULO VIII

### IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

#### 8.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo con el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

---

##### 8.1.1. CARTOGRAFÍA.

Se adjuntan al presente documento.

---

##### 8.1.2. FOTOGRAFÍAS.

Se presentan algunas imágenes del área donde se realizará el proyecto, así como de algunas de las especies vegetales presentes.

A continuacion se presentan las fotografias de las 12 Unidades de Muestreo dentro del poligono.



Vista general de la Unidad de Muestreo No. 1.



Unidad de Muestreo No.2, se puede observar parte de la Infraestructura del Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar.



Unidad de Muestreo No.3, se observa como estructura de vegetación sobresaliente *Agave shawii*.



Unidad de Muestreo No.4, vista del tipo de vegetación presente en el muestreo.



Unidad de Muestreo No.5, presencia de agaves y cactaceas.



Unidad de Muestreo No.6, vista general del sitio de muestreo.



Unidad de Muestreo No.7, vista general del sitio de muestreo.



Unidad de Muestreo No.8, se observa el tipo de vegetación de chaprral y matorral costero.



Vista de la Unidad de Muestreo No.9.



Vista panorámica de la Unidad de Muestreo No.10.



Unidad de Muestreo No.11. se puede apreciar un camino de terracería el cual conecta con el Desarrollo Urbano Turístico de Baja Mar



Unidad de Muestreo No.12.

### 8.1.3. VIDEOS.

No se adjunta ninguno al presente documento.

## TRABAJOS CITADOS

Aid, C. (2016). *Informe de Christian Aid sobre las emisiones de hidrofluorocarbonos (HFC)*. Madrid, España: Inspiration.org.

Arreguín-Cortés, F. I., M. López-Pérez, O. Rodríguez-López y M. J. Montero-Martínez. (2015). *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático: Efectos del cambio climático en el recurso hídrico de México*. Jiutepec, Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 148 pp.

Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Baja California - COPLADE. (2013). *Comunidades Indígenas en Baja California*. Revista Estado en Movimiento, No. 3, 1-19 pp.

Consejo Nacional de Población - CONAPO. *Estimaciones del Consejo Nacional de Población*. Dirección General de Estudios Sociodemográficos y Prospectiva.

Consejo Nacional de Población - CONAPO. (2019). *Proyecciones de la población de los municipios de México 2015-2030*.

Desmet, P. J. y G. Govers. (1996). *A GIS procedure for automatically calculating LS factor on topographically complex landscape units*. Journal of Soil and Water Conservation, vol. 51 núm. 5.

Esperanza., B. B. (2007). *Información Técnica sobre Gases de Efecto Invernadero y el Cambio Climático*. Bogotá, Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

Felipe I. Arreguín Cortés, M. L. (2015). *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático*. Jiutepec, Mor: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

González, G. R. (2003). *Automatización del Sistema de Evaluación y Diagnóstico Ecológico para el Ordenamiento del Territorio (SEDEOT): Índice de erosión hídrica*. Tesis profesional. Departamento de suelos. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Instituto Metropolitano de Investigación y Planeación del Municipio Ensenada - IMIP. (2009). *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada (2008-2030)*. Periódico Oficial del Estado de Baja California, Tomo CXVI. Sección II. 13 de marzo de 2009. Mexicali, Baja California, México.

Instituto Metropolitano de Investigación y Planeación del Municipio Ensenada - IMIP. (2017). *Anuario Estadístico Municipal de Ensenada*. XXII Ayuntamiento de Ensenada. Ensenada, Baja California, México. 349 pp.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Baja California/Población/Población total por municipio y edad desplegada según sexo.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. (2012). *Perspectiva estadística Baja California*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. (2015). *Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Baja California 2017*. México. 423 pp.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. *XI Censo General de Población y Vivienda, 1990; XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Censo de Población y Vivienda 2010*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Básico*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad, 2005-2009*.

José Antonio Salinas Prieto, G. C. (2015). Capítulo 2: Escenarios de cambio climático para México . En M. L. Felipe I. Arreguín Cortés, *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático* (pág. 148). Jiutepec, Mor: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Pedraza-Díaz, A. J. (2018). Modelo de vulnerabilidad urbana en la ciudad de Ensenada, B.C. . *XII Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia*.

Ricardo Prieto González, M. E. (2015). Capítulo 3 Riesgo municipal por época de lluvias y ciclones tropicales en México y proyecciones bajo escenarios de cambio climático . En M. L. Felipe I. Arreguín Cortés, *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático* (pág. 148). Jiutepec, Mor: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas del Estado de Baja California. (1994). *Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California*. Periódico Oficial del Estado de Baja California. Tomo CI, No. 26, Sección I. 24 de junio de 1994. Última reforma publicada en el POEBC el 21 de agosto de 2015. Mexicali, Baja California, México.

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas del Estado de Baja California. (2014). *Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana Rosarito Ensenada (COCOTREN)*. Periódico Oficial del Estado de Baja California, Tomo CXXI. Sección IV. 26 de diciembre de 2014. Mexicali, Baja California, México.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. (1988). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación, Tomo CDXII No. 20. 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada en el DOF el 09 de enero de 2015. México, Distrito Federal.

Secretaría de Energía. (2008). *Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética*. Diario Oficial de la Federación, Tomo DCLXII No. 19. 28 de noviembre de 2008. Última reforma publicada en el DOF el 07 de junio de 2013. Ciudad de México.

Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado de Baja California - SIDUE. (2012). *Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana de Tijuana, Tecate, Playas de Rosarito y Ensenada (ZM TTPRE)*. Periódico Oficial del Estado de Baja California, Tomo CXIX. Sección III. 17 de febrero de 2012. Mexicali, Baja California, México.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (2000). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*. Diario Oficial de la Federación, Tomo DLX No. 19. 28 de enero de 1988. Última reforma publicada en el DOF el 31 de octubre de 2014. México, Distrito Federal.

Secretaría de Protección al Ambiente del Estado de Baja California - SPABC. (2001). *Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California*. Periódico Oficial del Estado de Baja California, Tomo CVIII. Sección I, No. 53. 30 de noviembre de 2001. Mexicali, Baja California, México.

Secretaría de Protección al Ambiente del Estado de Baja California - SPABC. (2007). *Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California*. Periódico Oficial del Estado de Baja California, Tomo CXIV. No. 40. 28 de septiembre de 2007. Última reforma publicada en el POEBC el 12 de junio de 2015. Mexicali, Baja California, México.

Secretaría de Protección al Ambiente del Estado de Baja California - SPABC. (2014). *Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Baja California (POEBC) 2014*. Periódico Oficial del Estado de Baja California, Tomo CXXI. Sección II. 03 de julio de 2014. Mexicali, Baja California, México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - SEMARNAT. (2003). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Diario Oficial de la Federación, Tomo DCI No. 6. 08 de octubre de 2003. Última reforma publicada en el DOF el 19 de enero de 2018. Ciudad de México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - SEMARNAT. (2006). *Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Diario Oficial de la Federación, Tomo DCXXXVIII No. 21. 30 de noviembre de 2006. Última reforma publicada en el DOF el 31 de octubre de 2014. Ciudad de México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - SEMARNAT. (2010). *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental– Especies nativas de México de flora y fauna silvestres– Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio– Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación, Tomo DCLXXXVII No. 23, 2da Sección. 30 de diciembre de 2010. México, Distrito Federal.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - SEMARNAT. (2013). *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*. Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCXVII No. 6. 07 de junio de 2013. Última reforma publicada en el DOF el 31 de octubre de 2014. Ciudad de México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - SEMARNAT. (2018). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*. Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLXXVII No. 5. 05 de junio de 2018. Ciudad de México.

Vázquez-Espí, M. (2001). *Construcción e Impacto sobre el Ambiente: El Caso de la Tierra y otros Materiales*. Informes de la Construcción, Vol. 52 n° 471, 29-43.