



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

# **Manifestación de Impacto Ambiental**

Modalidad Regional

**Misión Punta Norte**

Promovente:

Juan Carlos González Ochoa

Mayo 2022

## ÍNDICE

1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	11
1.1.	Nombre del proyecto.....	11
1.2.	Ubicación del proyecto .....	11
1.3.	Duración del proyecto .....	17
1.4.	Datos generales del promovente .....	18
1.5.	Nombre o razón social .....	18
1.6.	Registro Federal de Contribuyentes del Promovente .....	18
1.7.	Nombre y cargo del Representante Legal .....	18
1.8.	Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones.....	18
1.9.	Nombre del responsable técnico del estudio.....	19
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES .....	20
2.1.	Información general del proyecto .....	20
2.2.	Naturaleza del proyecto .....	30
2.3.	Justificación.....	31
2.4.	Ubicación física y dimensiones del proyecto.....	31
2.5.	Inversión requerida.....	33
2.6.	Características particulares del proyecto .....	34
2.7.	Programa de Trabajo .....	36
2.8.	Preparación del sitio y construcción.....	45
2.9.	Operación y mantenimiento.....	56

2.10.	Desmantelamiento y abandono de las instalaciones .....	58
2.11.	Residuos.....	58
2.12.	Generación de Gases de Efecto Invernadero .....	58
2.13.	Identificar por etapas del proyecto, en su caso, las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero	58
2.14.	Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de vapor de agua, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CFC, O <sub>2</sub> , entre otros .....	58
3.	VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	60
3.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio .....	60
3.2.	Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas .....	61
3.3.	Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S.....	62
3.4.	Normas Oficiales Mexicanas.....	66
3.5.	Otros instrumentos a considerar .....	69
3.6.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	69
3.7.	Leyes .....	70
	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	70
	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	71
	Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.....	71
	Ley General de Aguas Nacionales y su reglamento .....	72
	Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos .....	72
	Ley General de Cambio Climático .....	72
3.8.	Reglamentos .....	72

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental .....	72
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico del Territorio .....	73
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable .....	73
Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos .....	74
Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones..	74
3.9. Planes y programas.....	74
Planeación Nacional del Desarrollo .....	74
Estrategia Nacional de Cambio Climático .....	74
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024 .....	75
3.10. Convenios y acuerdos internacionales .....	75
Convenio sobre la Diversidad Biológica .....	76
Acuerdo de Escazú .....	77
Convenio 169 pueblos indígenas y tribales .....	77
CITES 77	
Tratados fronterizos.....	77
3.11. Otras regulaciones con las que el proyecto se vincula y cumple .....	77
Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial .....	77
Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas .....	78
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental .....	78
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano .....	78
MIA-R “Misión Punta Norte”	

Disposiciones del orden estatal .....	78
Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2015-2021 .....	79
Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Baja California Sur, 2015.....	79
Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur .....	79
Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur .....	79
Normatividad de carácter municipal .....	80
Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021.....	80
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz B.C.S. ....	80
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz.       81	
4.           DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	82
4.1.        Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde se pretende establecerse el proyecto .....	83
4.2.        Caracterización y Análisis del del Sistema Ambiental Regional .....	88
4.3.        Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.....	89
4.4.        Medio abiótico.....	89
4.5.        Medio biótico.....	103
4.6.        Medio Socioeconómico .....	139
4.7.        Paisaje .....	144
4.8.        Diagnostico ambiental .....	150
5.           IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL .....	159
5.1.        Identificación de impactos.....	159

5.2.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	159
5.3.	Caracterización de los impactos .....	160
5.4.	Indicadores de impacto y de cambio climático .....	162
5.5.	Valoración de los impactos.....	164
5.6.	Impactos residuales .....	174
5.7.	Impactos acumulativos.....	174
5.8.	Resumen y Conclusiones .....	177
6.	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL .....	182
6.1.	Descripción de la medida o programas de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	182
6.2.	Programa de supervisión ambiental.....	186
6.3.	Seguimiento y control (monitoreo) .....	197
7.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	198
7.1.	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	198
7.2.	Descripción y análisis del escenario con proyecto .....	198
7.3.	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección .....	198
7.4.	Pronóstico Ambiental .....	198
8.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTA LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	199

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de las áreas urbanizables. ....	23
Tabla 2. Cuadro de coordenadas del polígono Misión Punta Norte. ....	31
Tabla 3. Programa de actividades de cambio de uso de suelo del proyecto. ....	36
Tabla 4. Programa de actividades posteriores al cambio de uso de suelo ....	37
Tabla 5. Estrategias de desarrollo de la UAB 4.....	60
Tabla 6. NOM´s y NMX´s con las que el proyecto se vincula y cumple.....	66
Tabla 7. Registro histórico de los ciclones que entraron en B.C.S., 1973-2020.....	91
Tabla 8. Plantas más representativas distribuidas en la zona del proyecto y su estado de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	103
Tabla 9. Coordenadas UTM de los sitios muestreados dentro del SAR.....	107
Tabla 10. Vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional.....	121
Tabla 11. Coordenadas UTM de los transectos realizados para monitoreo de fauna en el SAR.....	127
Tabla 12. Reptiles de La Paz, Baja California Sur.....	128
Tabla 13. Reptiles presentes en el Sistema Ambiental Regional.....	129
Tabla 14. Anfibios de La Paz, Baja California Sur.....	131
Tabla 15. Anfibios presentes en el Sistema Ambiental Regional.....	131
Tabla 16. Aves del municipio de La Paz, Baja California Sur.....	131
Tabla 17. Aves presentes en el Sistema Ambiental Regional.....	136
Tabla 18. Mamíferos de La Paz, Baja California Sur.....	138
Tabla 19. Mamíferos presentes en el Sistema Ambiental Regional.....	139
Tabla 20. Resultados del Censo de Población y Vivienda 2015 para B.C.S. ....	140
Tabla 21. Criterios y rangos de evaluación.....	160
Tabla 22. Factores ambientales seleccionados.....	161
Tabla 23. Simbología de los Impactos.....	163
Tabla 24. Resumen de impactos.....	163
Tabla 25. Resumen de impactos por grupo de factores.....	163
Tabla 26. Resumen de impactos por etapas.....	164

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Zona donde se pretende desarrollar la planta desalinizadora dentro del límite del predio .....	14
Imagen 2. Zona de la desalinizadora 2003 .....	14
Imagen 3. Zona de la desalinizadora 2006 .....	14
Imagen 4. Plano de la desalinizadora .....	14
Imagen 5. Ubicación del proyecto en el estado de Baja California Sur .....	15
Imagen 6. Ubicación del proyecto en el municipio de La Paz .....	15
Imagen 7. Ubicación del proyecto respecto a la Ciudad de La Paz .....	16
Imagen 8. Delimitación del polígono del proyecto Misión Punta Norte (MPN) .....	16
Imagen 9. Delimitación del polígono de la desalinizadora respecto a la playa el Mogote y el Golfo de California a más de 1.1 Km de distancia .....	17
Imagen 10. Ubicación del proyecto, con respecto a la zonificación de secundaria (PDUCP, 2018) y a la Unidades de Gestión Ambiental (POEL, 2012; edición 2019) .....	22
Imagen 11. Distribución de las fracciones en el área del proyecto .....	24
Imagen 12. Zona de servidumbre y predio donado al municipio donde se ubica el pozo .....	25
Imagen 13. Pozos de extracción y de absorción .....	26
Imagen 14. Planta desalinizadora .....	28
Imagen 15. Configuración de un panel solar de 450 W que se usará para todo el proyecto .....	29
Imagen 16. Medidas de un módulo de almacenamiento de energía y fotografía propia de un conjunto de módulos ya instalados. ....	30
Imagen 17. Tipo de vegetación en el área del proyecto .....	33
Imagen 18. Ubicación del proyecto en el estado de Baja California Sur .....	38
Imagen 19. Ubicación del proyecto en el municipio de La Paz .....	39
Imagen 20. Ubicación del proyecto respecto a la Ciudad de La Paz .....	39
Imagen 21. Delimitación del polígono del proyecto Misión Punta Norte (MPN) .....	40
Imagen 22. Delimitación del polígono de la desalinizadora respecto a la playa el Mogote y el Golfo de California a más de 1.1 Km de distancia .....	40
Imagen 23. Zona del proyecto fuera de sitios RAMSAR y ANP .....	41
Imagen 24. Distribución de las áreas del proyecto .....	42
Imagen 25. Cuerpos de agua dentro del proyecto .....	44

<b>Imagen 26. Ubicación del proyecto dentro de la actualización del Programa de Desarrollo Urbano de Centro Poblado de La Paz y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz, elaborada por la empresa AMBIOS .....</b>	<b>45</b>
<b>Imagen 27. Vialidades de 24 m .....</b>	<b>49</b>
<b>Imagen 28. Vialidades de 13 m .....</b>	<b>50</b>
<b>Imagen 29. Plataforma de concreto y contenedor de planta desalinizadora y tanque de re mineralización .....</b>	<b>51</b>
<b>Imagen 30. Configuración del cuarto de control para disponer los componentes del sistema solar fotovoltaico .....</b>	<b>52</b>
<b>Imagen 31. Plataforma y colocación de cisternas para almacenamiento de agua salobre .....</b>	<b>52</b>
<b>Imagen 32. Plataforma y colocación de cisternas para agua producto .....</b>	<b>53</b>
<b>Imagen 33. Configuración y acomodo de la estructura sobre la se montarán los paneles solares para el proyecto .....</b>	<b>53</b>
<b>Imagen 34. Registros hidráulicos .....</b>	<b>54</b>
<b>Imagen 35. Unidades Ambientales Biofísicas en la región ecológica 2.32. Fuente: POEGT, 2012.....</b>	<b>61</b>
<b>Imagen 36. Áreas Naturales Protegidas del Municipio de La Paz .....</b>	<b>62</b>
<b>Imagen 37. Ubicación del Proyecto, de acuerdo con la zonificación secundaria poligonal .....</b>	<b>63</b>
<b><i>Imagen 38. Ordenamiento ecológico .....</i></b>	<b>64</b>
<b><i>Imagen 39. Plano 26 “Potencial Urbano” .....</i></b>	<b>65</b>
<b>Imagen 40. Ubicación de proyecto de acuerdo a la Unidad de Gestión Ambiental, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de La Paz, B.C.S. (2012).....</b>	<b>81</b>
<b>Imagen 41. Ubicación del Sistema Ambiental Regional y proyectos .....</b>	<b>84</b>
<b>Imagen 42. Hidrología del Sistema Ambiental Regional para el proyecto Misión Punta Norte .....</b>	<b>86</b>
<b>Imagen 43. Topoformas (INEGI, 2001).....</b>	<b>89</b>
<b>Imagen 44. Unidades climáticas (INEGI, 2017).....</b>	<b>90</b>
<b>Imagen 45. Geología (INEGI, 1987).....</b>	<b>93</b>
<b>Imagen 46. Regionalización Sísmica de la República Mexicana. Fuente: CFE, 2015.....</b>	<b>95</b>
<b>Imagen 47. Fallas y fracturamiento (INEGI. 1984. Conjunto de datos vectoriales geológicos. Serie I. La Paz, carta geológica G12-11, edición 1984).....</b>	<b>96</b>
<b>Imagen 48. Edafología (INEGI, 2005) .....</b>	<b>98</b>
<b>Imagen 49. Zona de estudio de la mecánica de suelos.....</b>	<b>99</b>
<b>Imagen 50. Regiones hidrológicas La Paz-Cabo San Lucas (INEGI, 2010).....</b>	<b>100</b>
<b>Imagen 51. Hidrología superficial del SAR (INEGI, 2019).....</b>	<b>101</b>

<b>Imagen 52. Acuíferos, Región Hidrológica 6 La Paz-San José (INEGI, 2014)</b> .....	102
<b>Imagen 53. Ubicación de los muestreos dentro del SAR</b> .....	112
<b>Imagen 54. Panorámica tomada con Dron al sur del predio en dirección sur-norte</b> .....	113
<b>Imagen 55. Panorámica tomada con Dron al Noroeste en dirección Suroeste-Noreste</b> .....	114
<b>Imagen 56. Panorámica tomada con Dron al este del predio en dirección Noreste-Suroeste</b> .....	114
<b>Imagen 57. Vegetación en dunas frontales</b> .....	116
<b>Imagen 58. Vegetación en dunas secundarias</b> .....	117
<b>Imagen 59. Vegetación de planicie de inundación, estero Zacatecas</b> .....	117
<b>Imagen 60. Vegetación densa al sur-oeste de San Blas</b> .....	118
<b>Imagen 61. Vegetación al este de San Blas</b> .....	119
<b>Imagen 62. Individuos de mammillarias</b> .....	119
<b>Imagen 63. Vegetación al norte de San Blas</b> .....	120
<b>Imagen 64. Vista de la zona donde se pretende construir la desalinizadora al pie de la carretera</b> .	120
<b>Imagen 65. Vista satelital de la zona donde se pretende construir la desalinizadora a pie de la carretera</b> .....	121
<b>Imagen 66. Estructura poblacional del municipio de La Paz por sexo y edad. Fuente: INEGI, 2016</b>	140
<b>Imagen 67. Sector de actividad económica en B.C.S. Fuente: INEGI, 2010</b> .....	141
<b>Imagen 68. Zona de distribución del tiburón ballena</b> .....	154
<b>Imagen 69. Distancia del proyecto con ecosistemas de importancia biológica</b> .....	155
<b>Imagen 70. Localización geográfica del estero Zacatecas</b> .....	158

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

El proyecto consistirá en la urbanización, lotificación, introducción de servicios y construcción de vialidades, para la oferta y venta de un fraccionamiento habitacional. La superficie total del predio es de 1'933,899.99 m<sup>2</sup> de los cuales el área urbanizable es de 1'877,693.01 m<sup>2</sup>. Dicha área se pretende lotificar en 4,613 fracciones (ANEXO 5) tanto para área habitacional, comercial y tres lotes (2,478 m<sup>2</sup>), para la construcción y operación de dos Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales; así como un permiso de subdivisión donde se desprenden 2 fracciones y una servidumbre de paso en cumplimiento a lo indicado por la autoridad municipal.

Asimismo, como otra de las condiciones establecidas por el H. Ayuntamiento de la Paz para el proyecto, se incluye la construcción y operación de una Planta desalinizadora que aportará agua potable al desarrollo residencial la cual se ubicará a 4.2 Km aproximadamente al Norte del proyecto. El predio para la construcción de la planta tiene una superficie de 2,109 m<sup>2</sup> y tendrá una capacidad para producir 240 m<sup>3</sup> de agua potable al día, y su fuente principal de energía, será la radiación solar, a través de su aprovechamiento por paneles solares. El gasto de la planta desalinizadora será de 2.89 l/s.

### 1.1. Nombre del proyecto

***“Misión Punta Norte”***

### 1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto consta de dos áreas principales:

1. Cambio de uso de suelo de **1,823,285.99 m<sup>2</sup>** de vegetación tipo **Sarco-Crasicaule y Sarcocaule** de un predio de 1,933,899.99 m<sup>2</sup> (94.28% del predio), para la posterior urbanización y construcción de un desarrollo habitacional; el 5.72% restante corresponde a caminos y zona federal.
2. Fracción de 2,109 m<sup>2</sup> de un predio que no requiere cambio de uso de suelo donde se pretende construir una desalinizadora que abastecerá de agua potable el proyecto. La zona donde se encuentra la desalinizadora se encuentra a aproximadamente 4.2 Km de distancia de la zona del proyecto habitacional ***“Misión Punta Norte”***.

El cambio de uso de suelo se pretende realizar en el lote rustico baldío, identificado como fracción del predio denominado ***“Zacatecas”***. Marcado con el número 0163, de la manzana número 1-01-014, ubicado con frente a derecho de vía de la carretera Transpeninsular tramo La Paz – Ciudad Constitución km 20 y con frente a derecho de vía de la carretera tramo La Paz – San Juan de la Costa, del plano oficial de esta ciudad de La Paz, municipio de La Paz, estado de Baja California Sur), con coordenada central en el punto 24° 7'39.29"N, 110°28'22.28"O.

Se anexa la Escritura No. 8,050, volumen 229, de fecha 13 de diciembre de 2019, expedida por la Notaría Pública No. 28 del Lic. Ramón Alejandro Parra Ojeda, ubicada en la Ciudad de La Paz, en la que se hace constar el contrato de compraventa entre la Señora Luz Elva Polanco Salaires (la parte vendedora), y el Señor Juan Carlos González Ochoa (la parte compradora) por el predio previamente descrito, el cual cuenta con una superficie de 193-38-99.99 Has (ANEXO 1).

El proyecto cuenta con la autorización de subdivisión de 2 fracciones identificadas como A y B, que fue otorgada mediante el oficio número 1102/447/2021 de fecha 24 de agosto de 2021, expedido por la Dirección de Planeación y Regulación Urbana del Gobierno Municipal de la Paz, BCS, (ANEXO 6) en el que las 193-38-99.993 ha quedan determinadas de la siguiente manera:

FRACCIÓN A: 0-25-00.00 has

FRACCIÓN B: 0-15-03.239 has

Paso de servidumbre: 1-69-60.558 has

Polígono restante C.C.1-01-014-0165: 191-29-63.256 has.

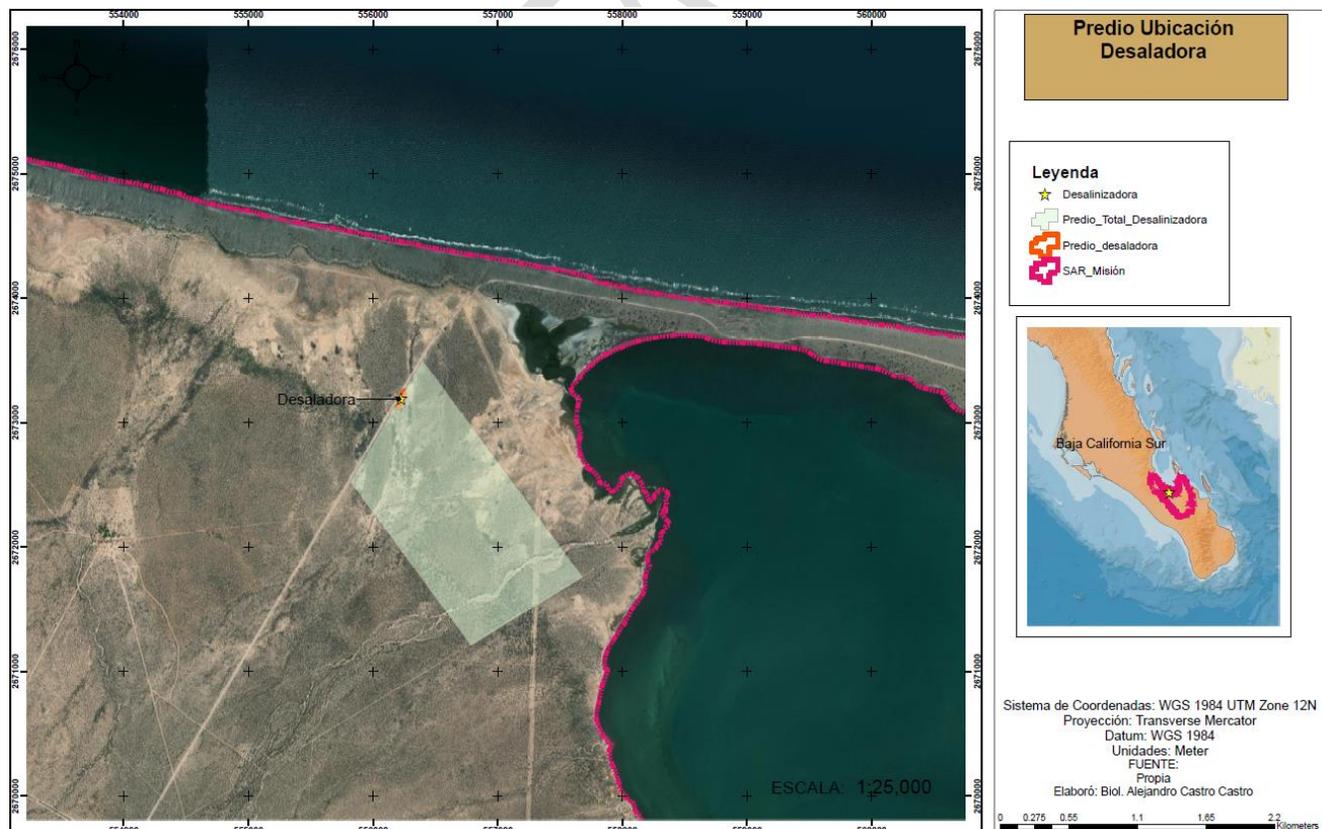
La autorización aquí señalada, previó que se debía solicitar a la Dirección General de Catastro la asignación de claves catastrales de las fracciones autorizadas, situación que ya aconteció como se puede demostrar fehacientemente con el oficio señalado en el párrafo siguiente mismo que contempla dicha atribución municipal, así como también los planos de lotificación autorizados por la Dirección General de Lotificación Urbana, y que además debería protocolizarse la subdivisión autorizada, por lo que en cumplimiento de las disposiciones autorizadas por el gobierno municipal, la autorización de la subdivisión del predio en 2 fracciones señalada como A y B, quedó protocolizada en la Escritura Pública con número 57,587 de fecha 9 de diciembre de 2021, otorgada ante el Lic. Jorge Leoncio Álvarez Gámez, Notario Público número 11 de la ciudad de La Paz, Baja California Sur (ANEXO 1).

En seguimiento a lo señalado en el párrafo que antecede, resultó ser que en el oficio número DGCM/1201/2291/2021 de fecha 14 de septiembre de 2021, expedido por la Dirección General de Catastro del Gobierno Municipal de La Paz, BCS, fue mediante el cual asignaron las claves catastrales a las 2 fracciones A y B antes señaladas, todo lo anterior, a efecto de que el proyecto que hoy se evalúa cumpla en todos sus términos, con las disposiciones ordenadas por las dependencias que integran el Gobierno Municipal de La Paz, Baja California Sur. (ANEXO 1).

Se presenta la Escritura Pública No. 11,414 referente al contrato de compraventa con fecha del 22 de octubre de 2020, celebrado entre los señores Octavio Reséndiz Cornejo y Miguel Benjamín Reséndiz Cornejo como la parte vendedora y por otra parte, el señor Juan Carlos González Ochoa, relativo a un

inmueble con una superficie de 200-00-00.00 has referente al predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la planta desalinizadora (ANEXO 2).

Se presenta para conocimiento de la autoridad evaluadora, la Escritura Pública número 17,372 (ANEXO 1) otorgada el 18 de marzo de 2022, ante la fe pública del Notario Público número 11 del municipio de La Paz, BCS, mediante la cual se formalizó el contrato de donación pura, simple y a título gratuito, del inmueble en el que se localiza un pozo para la extracción de agua del subsuelo, que cuenta con título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua a favor del Organismo Operador Municipal de Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz. Dicha donación fue aceptada por el organismo, representado por Mario Ramón Gálvez Gámez en su carácter de Director General del mismo, en ejercicio de las facultades y atribuciones establecidas en los artículos 24, 28, 29 y 36 de la Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur. Además, en dicha escritura pública también se formalizó el contrato de servidumbre de acueducto, de igual forma a favor de dicho organismo municipal, por lo que con dicha donación, se está dando cumplimiento con la condicionante identificada con el número romano III, que el H. Ayuntamiento en la sesión efectuada el 25 de marzo de 2021 estableció para otorgar la autorización de uso de suelo, derivado del ejercicio de sus atribuciones; situación que se abundará en el capítulo legal de vinculación jurídica con los instrumentos aplicables de carácter municipal, con lo que se demuestra que el proyecto sujeto a evaluación, se ajusta a las normas y atribuciones ejercidas por la autoridad municipal. (ANEXO 1).



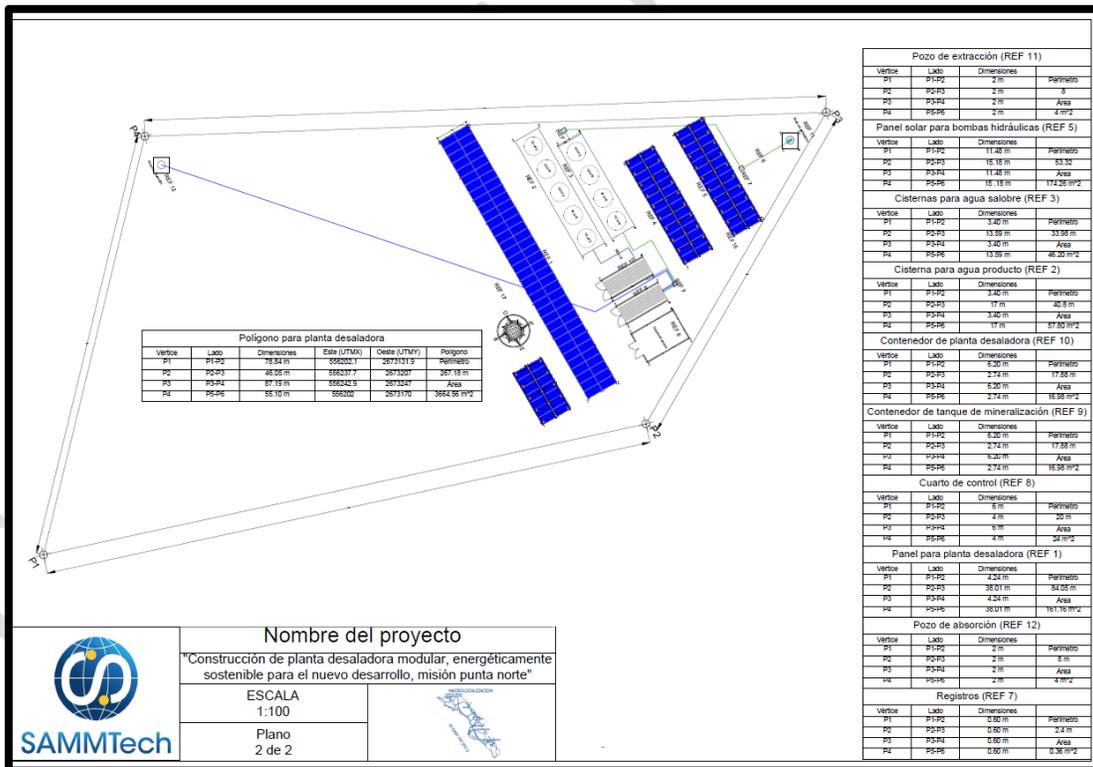
**Imagen 1. Zona donde se pretende desarrollar la planta desalinizadora dentro del límite del predio**

La ubicación de la desalinizadora tiene coordenada central 24°10'11.54"N, 110°26'47.35"O y cuenta con una superficie aproximada de 2,050 m<sup>2</sup>, los cuales ya han sido impactados previamente por las actividades derivadas de la construcción de la carretera; la cual fue construida entre 2003 y 2006 con base en la imagen satelital.



**Imagen 2. Zona de la desalinizadora 2003**

**Imagen 3. Zona de la desalinizadora 2006**



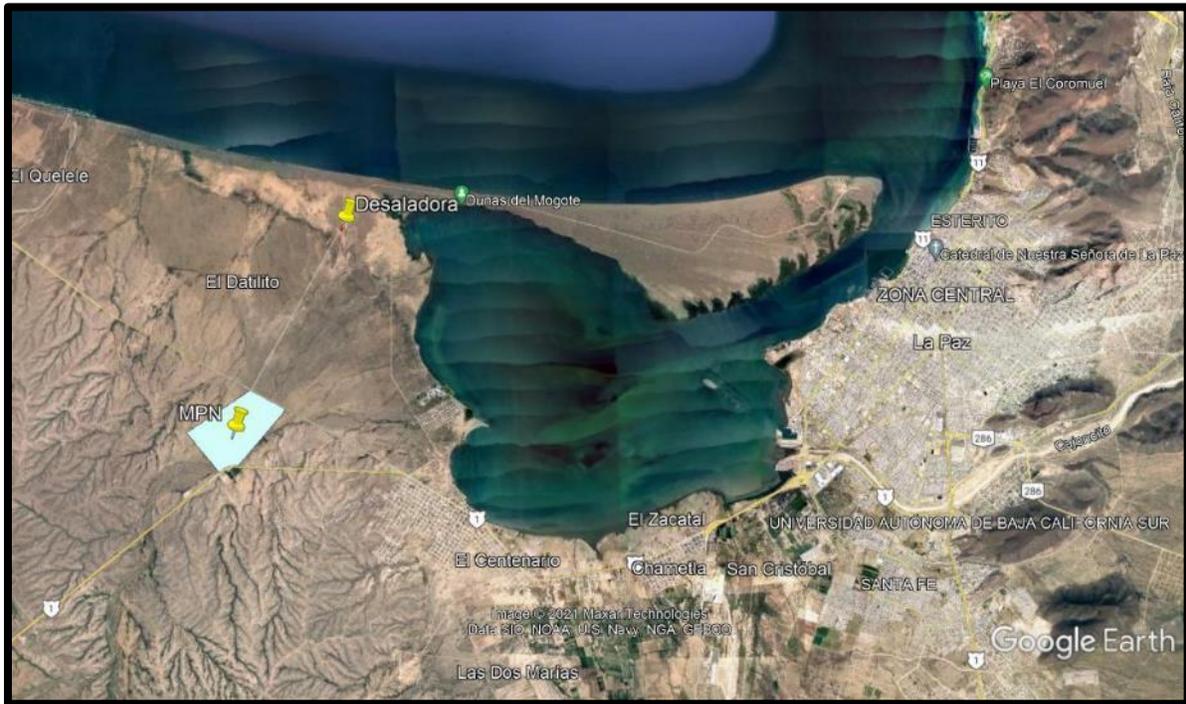
**Imagen 4. Plano de la desalinizadora**



**Imagen 5. Ubicación del proyecto en el estado de Baja California Sur**



**Imagen 6. Ubicación del proyecto en el municipio de La Paz**



**Imagen 7. Ubicación del proyecto respecto a la Ciudad de La Paz**



**Imagen 8. Delimitación del polígono del proyecto Misión Punta Norte (MPN)**



**Imagen 9. Delimitación del polígono de la desalinizadora respecto a la playa el Mogote y el Golfo de California a más de 1.1 Km de distancia**

El área del proyecto **“Misión Punta Norte”** esta atravesada por corrientes intermitente de segundo orden, y comprenden un área de **53,206.99 m<sup>2</sup>**, que corresponde al **29%** del área total del proyecto, y son parte de los arroyos intermitentes originados en las sierras. El proyecto no se encuentra en zonas de riesgo para temperaturas bajas, inundaciones, tormentas eléctricas, deslizamientos de laderas, fallas geológicas o fracturas; sin embargo, presenta un nivel medio para ondas cálidas, alto para peligro sísmico y muy alto de ciclones tropicales en el estado, aunque históricamente no se han manifestado un efecto significativo de estos fenómenos en el área del proyecto (CENAPRED, 2020)

### **1.3. Duración del proyecto**

La duración del cambio de uso de suelo será de **4 años** mientras que el resto de las etapas de preparación del terreno y construcción de la infraestructura, incluyendo casas muestra, que representan aproximadamente el 5 % del total de unidades habitacionales, será de **96 meses (8 años)** (ANEXO 3).

En función de los tiempos descritos es importante resaltar que durante este periodo de 8 años el proyecto no llegará a su aforo máximo.



[Redacted text]

[Redacted text]

**1.9. Nombre del responsable técnico del estudio**

[Redacted text]

CONSULTA PÚBLICA

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

### 2.1. Información general del proyecto

El proyecto consiste en realizar las siguientes obras de competencia federal:

1. El cambio de uso de suelo de **1,823,285.99 m<sup>2</sup> de vegetación tipo Sarco-Crasicaule y Sarcocaul** para la subsecuente urbanización, lotificación, introducción de servicios y construcción de vialidades, de un fraccionamiento habitacional denominado **“Misión Punta Norte”**. Cabe señalar que actualmente se encuentra en evaluación el Estudio Técnico Justificativo en la Delegación de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur (ANEXO 4) para esta superficie. Asimismo, se anexa el oficio emitido por dicha Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California Sur, en el que se establece que el presente proyecto debe ser evaluado a través de una MIA-Regional (ANEXO 4).
2. La construcción de una planta desalinizadora a ubicarse a 4.2 Km del terreno del fraccionamiento, la cual abastecerá de agua potable a todo el proyecto, con el objetivo de no disminuir la disponibilidad de agua potable que abastece al municipio de La Paz, además para vincularse y cumplir, con los requisitos y condicionantes impuestos a mi representado por el máximo órgano del gobierno municipal, es decir, el Ayuntamiento de La Paz BCS. La planta desalinizadora tendrá una capacidad para producir 240 m<sup>3</sup> de agua potable al día, y su fuente principal de energía, será la radiación solar, a través de su generación por paneles solares. El gasto de la planta desalinizadora será de 2.89 l/s. El predio donde se desarrollará la planta desalinizadora no requiere de cambio de uso de suelo forestal. Respecto al numeral 1, la superficie total del predio es de 1'933,899.99 m<sup>2</sup> de los cuales el área urbanizable es de 1'877,693.01 m<sup>2</sup>. Dicha área se pretende lotificar en 4,613 fracciones tanto para área habitacional, comercial y tres lotes (2,478 m<sup>2</sup>), para la construcción y operación de dos Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales; así como un permiso de subdivisión donde se desprenden 2 fracciones y una servidumbre de paso.

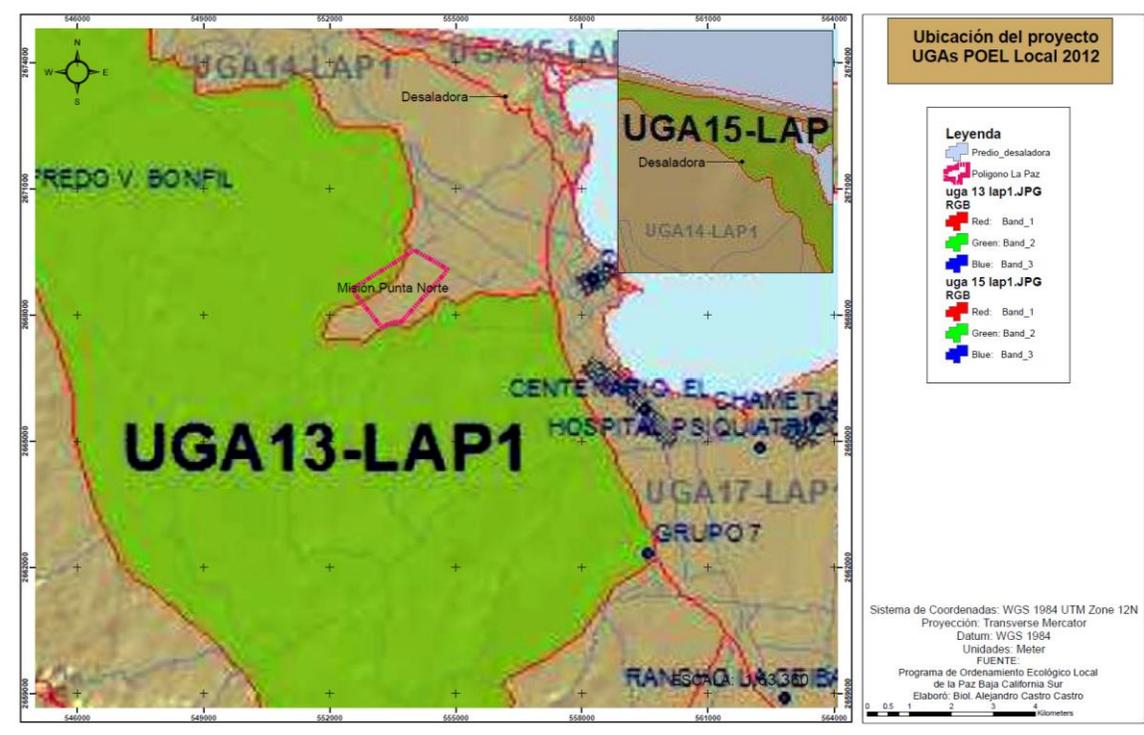
Para tales efectos de urbanización, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto Misión Punta Norte, actualmente cuenta con:

- Acta número 071 denominada **ACTA DE LA VIGÉSIMA SÉPTIMA SESIÓN EXTRAORDINARIA DE CABILDO DEL H. XVI AYUNTAMIENTO DE LA PAZ** celebrada el 25 de marzo de 2021 donde se autorizó el uso de suelo para el proyecto **“Misión Punta Norte”** de manera condicionada, permitiendo las actividades del proyecto cumpliendo con las condiciones especiales impuestas en la sesión (ANEXO 5).
- Oficio número DGDUE-1101/240/21 emitido el 21 de mayo de 2021 por la **Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología** donde se hace de conocimiento que el proyecto fue revisado y aprobado de manera condicionada en la **“Vigésimo Séptima Sesión Extraordinaria del Cabildo del H. XVI Ayuntamiento de La Paz”**; junto de ello se da aviso de que además de las condiciones especiales

impuestas en la sesión se deberá cumplir con licencias, permisos y autorizaciones pertinentes en niveles federal, estatal y municipal (ANEXO 6).

El Proyecto **“Misión Punta Norte”** tiene como objetivo dotar de servicios e infraestructura para la edificación de viviendas de baja densidad a la ciudad de La Paz, proporcionando a las familias la oportunidad de vivir en una zona proyectada para el eventual crecimiento ordenado de la ciudad. La proximidad al mar, zonas comerciales, aeropuerto internacional de La Paz en adición a los servicios de primer nivel que serán suministrados por el proyecto (acceso controlado, calles de tráfico lento, áreas comerciales, amenidades, áreas verdes), todo lo anterior puesto que representará un régimen de propiedad condominal, con lo cual además, se cumple y acredita la condicionante marcada con el número romano IV, que fue impuesta por el máximo órgano del gobierno municipal, es decir, el Ayuntamiento de La Paz BCS, en su sesión extraordinaria del día 25 de marzo de 2021, lo que permitirán la convivencia de las familias paceñas en un ambiente pacífico y armonioso.

El área del proyecto fue establecida considerando los lineamientos en materia de desarrollo urbano y legislación ambiental y urbana aplicable para la zona. Los programas que inciden en regular los usos de suelo en el municipio de La Paz, son el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz BCS,(2018) y en su caso el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de La Paz, B.C.S. 2019, sin embargo, resulta pertinente destacar que el proyecto se encuentra en su totalidad, inmerso dentro del centro de población contemplado en el instrumento de planeación del desarrollo urbano antes señalado (Imagen 10).



**Imagen 10. Ubicación del proyecto, con respecto a la zonificación de secundaria (PDUCP, 2018) y a la Unidades de Gestión Ambiental (POEL, 2012; edición 2019)**

La demanda de vivienda en la ciudad de La Paz, es producto de la explosión demográfica consecuencia de la creciente inmigración de connacionales y extranjeros. Este arribo se produce por la búsqueda de mejores oportunidades laborales en el caso de los connacionales y en el caso de los extranjeros, como residencia, debido a la riqueza paisajística que predomina en el Estado y a la tranquilidad de la ciudad.

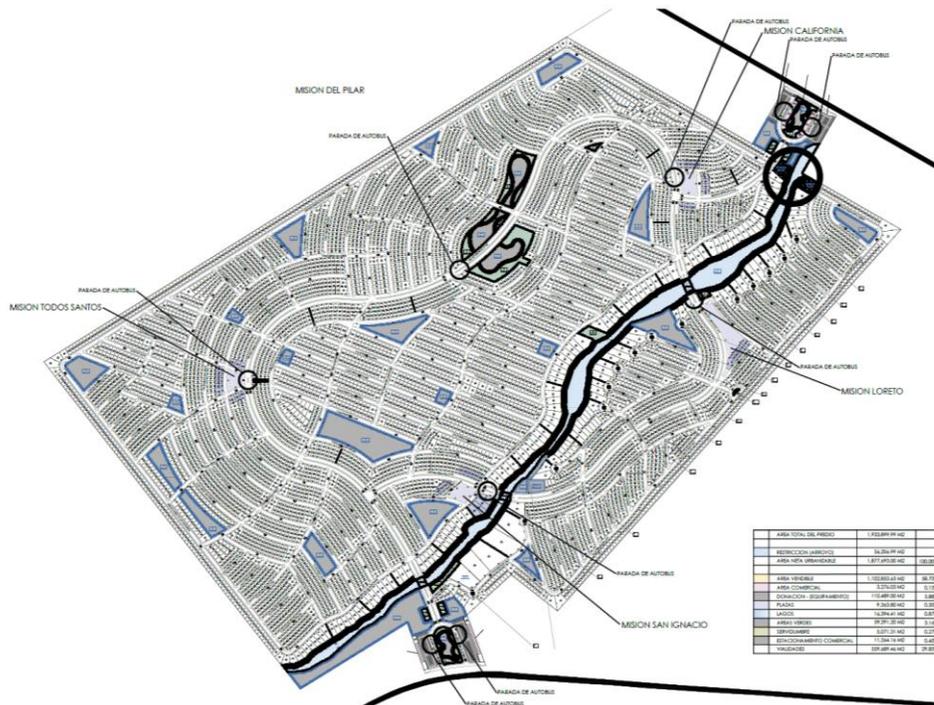
El área urbanizable se pretende aprovechar en un 58.73% para casa-habitación, 0.15% en áreas comerciales, 5.88 % en amenidades y equipamiento, 0.5% en plazas, 0.87% en lagos, 3.16% para áreas verdes, 0.27% en áreas de servidumbre pluvial, 0.6% para estacionamientos comerciales y 29.83% en vialidades. Se destinarán tres lotes (2,478 m<sup>2</sup>), para construcción de las dos plantas de tratamiento de aguas residuales (Imagen 11, Tabla 1).

**Tabla 1. Distribución de las áreas urbanizables.<sup>1</sup>**

	AREA TOTAL DEL PREDIO	1,933,899.99 M2	
	RESTRICCION (ARROYO)	56,206.99 M2	
	AREA NETA URBANIZABLE	1,877,693.00 M2	100.00%
	AREA VENDIBLE	1,102,853.63 M2	58.73%
	AREA COMERCIAL	3,276.03 M2	0.15%
	DONACION - (EQUIPAMIENTO)	110,489.00 M2	5.88%
	PLAZAS	9,363.80 M2	0.50%
	LAGOS	16,394.41 M2	0.87%
	AREAS VERDES	59,291.20 M2	3.16%
	SERVIDUMBRE	5,071.31 M2	0.27%
	ESTACIONAMIENTO COMERCIAL	11,264.16 M2	0.60%
	VIALIDADES	559,689.46 M2	29.83%

<sup>1</sup> Notas:

1. El área vendible total es la suma del área vendible residencial más el área comercial, por lo tanto, la totalidad del área vendible es de  $1,102,853.63 + 3,276.03 = 1,106,129.66 \text{ m}^2$
2. Dentro de la zona de donación – (equipamiento) se cuentan los  $1,503.24 \text{ m}^2$  que la empresa donó al municipio que corresponde al predio donde se encuentra el pozo.



**Imagen 11. Distribución de las fracciones en el área del proyecto**

Para su desarrollo sustentable, el proyecto además contará con infraestructura como:

- Áreas verdes de uso común y recreativo, en su conjunto, abarca una superficie de 59,291.20 m<sup>2</sup>, correspondientes al 3.16% del área neta urbanizable. En esta área se priorizará la reubicación de la flora rescatada.
- Tres lagos que en conjunto tendrán una superficie de 16,394.41 m<sup>2</sup>, correspondientes al 0.87% del área neta urbanizable, que serán alimentado con agua residual
- 2 plantas de tratamiento de aguas residuales ubicadas en lotes de 1226 m<sup>2</sup> para la PTAR I y dos lotes con un área total de 1252 m<sup>2</sup> para la PTAR II.
- 1,503.24 m<sup>2</sup> de zona ya donada al municipio donde se ubica un pozo (Imagen 12).
- 17,040.23 m<sup>2</sup> de zona de servidumbre para el acceso del municipio a la zona del pozo (Imagen 12).



**Imagen 12. Zona de servidumbre y predio donado al municipio donde se ubica el pozo**

Por otra parte y respecto al **numeral 2**, la desalinizadora consistirá en una en la construcción de una planta modular energéticamente sostenible para el desarrollo **“Misión Punta Norte”**. La planta desalinizadora tendrá una capacidad para producir **240 m<sup>3</sup> de agua potable al día**, y su fuente principal de energía, será la radiación solar, a través de su aprovechamiento por paneles solares. El gasto de la planta desalinizadora será de **2.89 l/s**. Cabe destacar que previo a su construcción se deberán realizar las actividades de exploración para lo cual se requiere un periodo de 1 mes aproximadamente y con ello determinar las características de operación de la planta; para esta actividad se emplearán los pozos de extracción y absorción descritos más adelante.

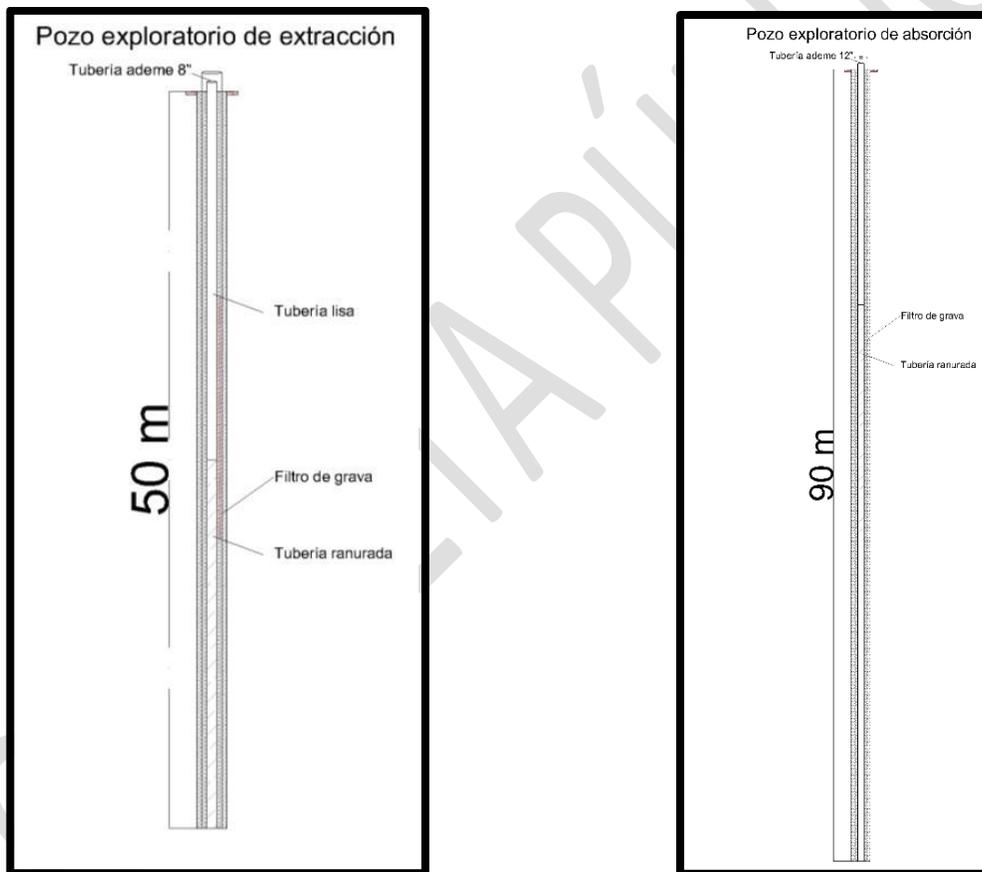
El módulo de la planta desalinizadora tendrá una dimensión de 6.06 m por 2.44 m, y el sistema fotovoltaico de alimentación eléctrica para la planta desalinizadora, tendrá unas dimensiones de 38.01 m por 4.24 m. Además, contará con una bomba sumergible dentro del pozo de extracción de 10 HP para extraer el agua salobre del pozo de extracción, 28 paneles solares para la alimentación eléctrica de la bomba sumergible, con dimensiones de 15.18 m por 4.24 m, cuatro cisternas de 10,000 l para el almacenamiento de agua salmuera, cinco cisternas de 10,000 l para almacenamiento de agua producto y las tuberías de extracción y absorción del agua. El proyecto contempla la construcción de dos pozos, un pozo de extracción de agua salobre para alimentar el proceso de desalación de la planta y un pozo de absorción para depositar y dispersar el agua salmuera.

### **Pozos para extracción de agua salobre y disposición de agua salmuera**

Previo a la construcción de la desalinizadora, se necesitan perforar 2 pozos, uno de extracción y otro de absorción para realizar los estudios preliminares.

*Pozo de extracción.* De acuerdo con el estudio geofísico se propone un pozo exploratorio de extracción de 50 m de profundidad con ademe de 8" de diámetro de PVC. La Imagen 13, muestra la configuración del pozo de extracción.

*Pozo de absorción.* De acuerdo al estudio geofísico se propone un pozo de absorción de hasta 100 m de profundidad con ademe de 12" de diámetro de PVC. La Imagen 13, muestra la configuración del pozo de absorción.



**Características del pozo de extracción**

**Características del pozo de absorción**

**Imagen 13. Pozos de extracción y de absorción**

La planta desalinizadora está diseñada como una planta de tratamiento de agua salada montada sobre un Skid que a su vez se coloca dentro de un contenedor de 20 ft (2.06 m x 2.44 m x 2.6 m), está diseñada para tratar los TDS (Sólidos disueltos totales) del agua de mar con no más de 35,000 PPM (partes por

millón). La planta desalinizadora está integrada por una serie de equipos y componentes necesario para realizar el proceso de osmosis inversa y retirar los halógenos contenidos en el agua de mar; los componentes que la integran son los siguientes:

- 1. Sistema de pre tratamiento**
  1. *Bomba hidráulica para agua salobre de alimentación*
- 2. Sistema dosificador de bactericida**
  1. *Bomba de dosificación*
  2. *Tanque para almacenamiento de bactericidas*
  3. *Cambiador de nivel*
- 3. Arena y filtro de carbón activado**
  1. *Tanque de filtrado*
  2. *Válvula de autocontrol*
  3. *Filtro de materiales*
- 4. Sistema dosificador anti Escalante**
  1. *Bomba dosificadora*
  2. *Tanque para almacenamiento*
  3. *Cambiador de nivel*
- 5. Filtro de seguridad**
  1. *Bomba dosificadora*
  2. *Tanque de almacenamiento*
  3. *Cambiador de nivel*
- 6. Bomba de alta presión**
- 7. Membranas de Osmosis Inversa**
- 8. Recipiente presión**
- 9. Medidores de flujo**
- 10. Medidores de conductividad**
- 11. Switch de presión**
- 12. Sensores de presión**
- 13. Sistemas de limpieza química**
  1. *Válvulas eléctricas*
  2. *Caja de control*
  3. *Componentes electrónicos*
  4. *Tubería de baja presión*
  5. *Tubería de alta presión*
- 14. PLC**
- 15. Accesorios para tubería**
- 16. Contenedor y Skid para componentes de la planta desalinizadora**

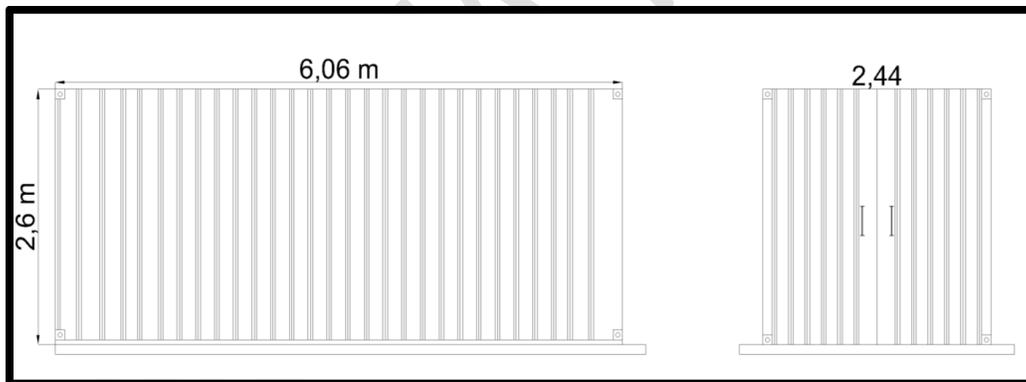
A continuación, se presenta la composición física de los componentes que integran la planta desalinizadora que se instalará durante la ejecución del proyecto, es importante mencionar que estos componentes son montados sobre un Skid, el cual a su vez viene montado dentro de un contenedor de acero (Imagen 14).



Vista isométrica de las membranas que integran una planta desalinizadora



Vista isométrica del tanque multimedia que se integra en una planta desalinizadora



Dimensiones del contenedor donde se dispone el Skid de la planta desalinizadora

**Imagen 14. Planta desalinizadora.**

### ***Contenedor para tanque de mineralización***

La mineralización de agua es un tratamiento posterior al proceso de desalación y obtención de agua producto que se hace a través de piedras minerales con silicato natural y no tóxico. Las piedras pueden absorber iones metálicos libres en el agua y una vez que el agua producto pasa por el tanque de mineralización se adhieren más de 40 tipos de elementos necesarios para el ser humano.

El contenedor donde se colocará el tanque de mineralización es un contenedor de acero de 20 ft (6.06 m x 2.44 m x 2.6 m), este a su vez se colocará sobre una plataforma de concreto ubicada dentro del predio designado para la colocación de los componentes de la planta desalinizadora. La ilustración 8, muestra las dimensiones del contenedor.

### Panel solar

El panel solar fotovoltaico que se instalará para suministrar energía eléctrica a la planta desalinizadora tiene las siguientes características físicas y eléctricas que están marcadas con puntos en esta página. Para el suministro energético de los componentes que integran el proyecto se instalarán 146 paneles solares divididos en las siguientes configuraciones; 84 paneles para los requerimientos energéticos de la planta desalinizadora, 24 paneles para los requerimientos energéticos de la motobomba hidráulica de 10 HP y 24 paneles para los requerimientos energéticos de la motobomba hidráulica de 10 HP. La ilustración 9 muestra la configuración del panel solar que se instalará para generar la energía eléctrica necesario para los componentes que integran el proyecto.

- Tipo de panel: Mono cristalino
- Potencia nominal: 450 Watts
- Peso: 24.3 kg  $\pm$  3%
- Dimensiones: 2.18 m  $\pm$  2 mm x 0.996 m  $\pm$  2 mm x 0.04 m  $\pm$  1 mm
- Tamaño de la sección transversal del cable: 4 mm<sup>2</sup>
- Número de celdas 156 (6x26)
- Caja de conexiones: IP68, 3 diodos

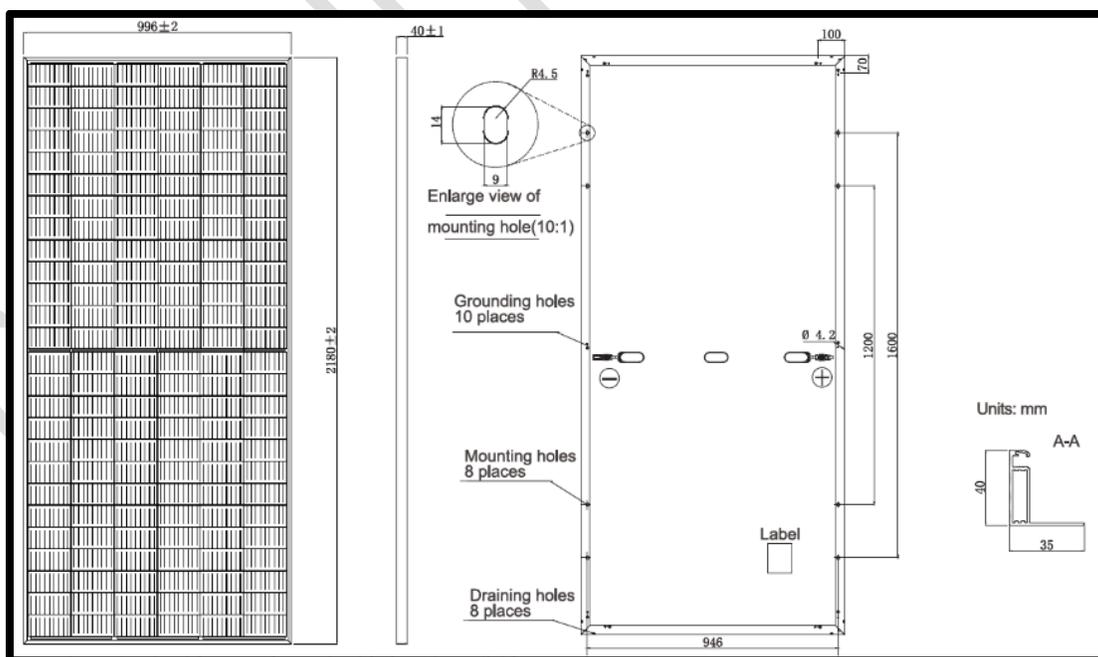
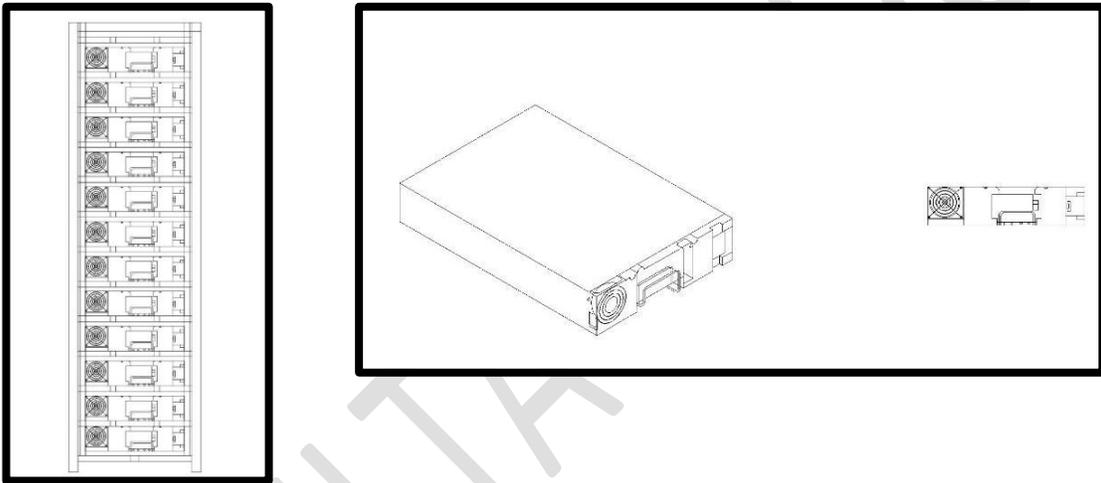


Imagen 15. Configuración de un panel solar de 450 W que se usará para todo el proyecto

### **Baterías para almacenamiento de energía eléctrica**

Debido a que la disposición de la energía del sol es intermitente, se necesita almacenar energía en baterías para las horas en las que no haya disposición de energía solar, de esa manera la planta desalinizadora podrá continuar operando por mayor tiempo. Para el proyecto se contempla la instalación de 520 kWh en almacenamiento de energía con baterías de litio, actualmente el material con mayor eficiencia en el mercado de almacenamiento de energía. Para ello se contemplan los siguientes módulos acomodados en rack. La capacidad máxima de un módulo de litio es de 6.5 kWh, el peso de cada módulo es de 46 kg y sus dimensiones son las siguientes; 0.445 m x 0.110 m x 0.620 m.



**Imagen 16. Medidas de un módulo de almacenamiento de energía y fotografía propia de un conjunto de módulos ya instalados.**

No se omite mencionar que para la correcta y sustentable operación de la desalinizadora se realizarán monitoreos periódicos de calidad del agua, a través de laboratorios acreditados en términos de lo previsto por la norma oficial mexicana aplicable.

### **2.2. Naturaleza del proyecto**

El proyecto consistirá en el cambio de uso de suelo de una superficie de **1,823,285.99 m<sup>2</sup> de vegetación tipo Sarco-Crasicaule y Sarcocaulis** para la posterior lotificación, introducción de servicios y construcción de vialidades, para la oferta y venta de un fraccionamiento habitacional para satisfacer parte de la creciente demanda de vivienda que existe por parte del municipio de La Paz, Baja California Sur en un periodo de 30 años.

Así mismo, el proyecto considera la construcción de una planta desalinizadora que operará a través de energía solar, en la que se pretende perforar pozos a 50 y 90 m para llegar al nivel del manto acuífero

y no poner en riesgo el abastecimiento de agua potable del municipio de La Paz, tal y como lo exigió su máximo órgano de gobierno.

Para el cambio de uso de suelo se implementarán programas de manejo de flora y fauna, haciéndose de forma gradual a medida que avanza la obra. Se desmontarán y construirán las vías y accesos peatonales adecuando la entrada para los servicios básicos a cada lote; igualmente se instalarán y operaran los accesos controlados y puentes que cursaran el escurrimiento para no generar un impacto por el paso constante de vehículos.

El proyecto nace del análisis del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. (2018), en el que se prospecta el desarrollo de la ciudad hacia el noroeste donde se incluyeron Áreas de Reserva para la expansión urbana para el futuro crecimiento de la población, y para lo cual se anticipó un aumento poblacional aproximado de 40% para 2050.

### 2.3. Justificación

La correcta planeación de las ciudades es vital para lograr un eficaz aprovechamiento y distribución de los recursos; es por ello que es de vital importancia tener una visión al corto, mediano y largo plazo.

Con el cambio de uso de suelo que se pretende realizar para el subsecuente desarrollo de un proyecto habitacional, que tendrá un tiempo de urbanización de 8 años y que se proyecta que estará habitado a su máxima capacidad hasta dentro de 30 años, estos objetivos de planeación y desarrollo paulatino se verán concretados. Aunado a esto, no se pondrá riesgo el equilibrio ecológico de la zona, ya que el abastecimiento de agua será a través de una nueva fuente, que consiste en el manto profundo, el cual habrá que desalinizar con la planta que se pretende construir.

### 2.4. Ubicación física y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en la fracción del predio denominado “Zacatecas”, marcado con el número 0163, de la manzana número 1-01-014, ubicado con frente a derecho de vía de la carretera Transpeninsular tramo La Paz – Ciudad Constitución km 20 y con frente a derecho de vía de la carretera tramo La Paz – San Juan de la Costa, del plano oficial de esta ciudad de La Paz, municipio de La Paz, estado de Baja California Sur.

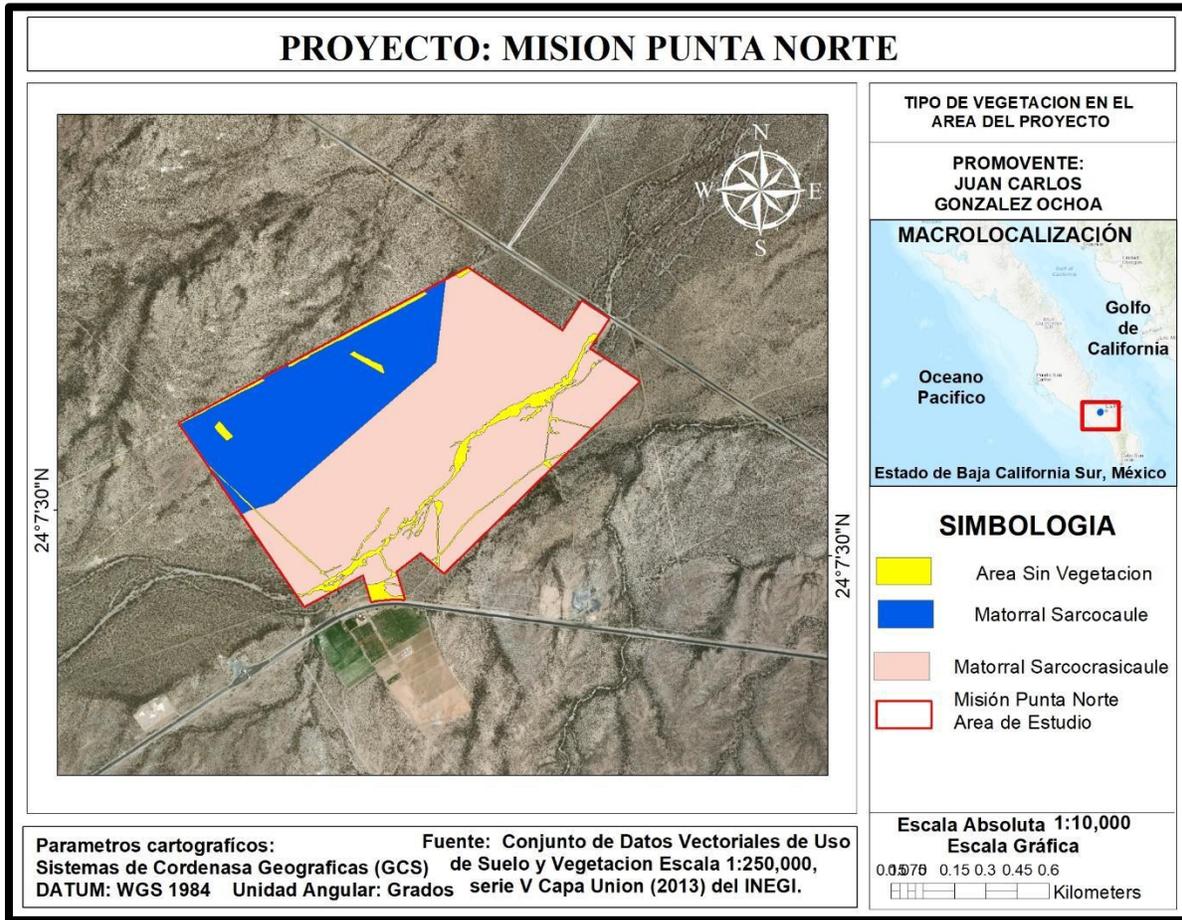
**Tabla 2. Cuadro de coordenadas del polígono Misión Punta Norte.**

Puntos	Coordenadas GEOGRAFICAS		Coordenadas UTM	
	Latitud	Longitud	X	Y
1	24° 8' 11.426''	110° 28' 11.888''	2,669,441.77	553,853.52
2	24° 8' 2.523''	110° 27' 55.181''	2,669,169.76	554,326.10
3	24° 8' 7.303''	110° 27' 52.157''	2,669,317.10	554,410.91
4	24° 8' 4.854''	110° 27' 47.561''	2,669,242.27	554,540.91
5	24° 8' 0.074''	110° 27' 50.586''	2,669,094.93	554,456.10
6	24° 7' 55.387''	110° 27' 41.791''	2,668,951.74	554,704.87

Puntos	Coordenadas GEOGRAFICAS		Coordenadas UTM	
7	24° 7' 23.903''	110° 28' 12.905''	2,667,980.08	553,830.34
8	24° 7' 26.908''	110° 28' 17.064''	2,668,072.06	553,712.61
9	24° 7' 23.608''	110° 28' 21.078''	2,667,970.15	553,599.68
10	24° 7' 19.407''	110° 28' 19.387''	2,667,841.13	553,647.91
11	24° 7' 19.406''	110° 28' 20.183''	2,667,841.01	553,625.44
12	24° 7' 19.352''	110° 28' 21.228''	2,667,839.23	553,595.95
13	24° 7' 19.257''	110° 28' 22.235''	2,667,836.19	553,567.52
14	24° 7' 19.120''	110° 28' 23.249''	2,667,831.88	553,539.92
15	24° 7' 18.927''	110° 28' 24.253''	2,667,825.86	553,510.61
16	24° 7' 18.791''	110° 28' 24.841''	2,667,821.60	553,494.04
17	24° 7' 22.928''	110° 28' 26.469''	2,667,948.65	553,447.60
18	24° 7' 17.490''	110° 28' 36.124''	2,667,780.39	553,175.68
19	24° 7' 44.691''	110° 28' 59.150''	2,668,614.56	553,522.64
20	24° 7' 44.797''	110° 28' 58.963''	2,668,617.84	552,527.91
<b>Área 1,933,899.99 m<sup>2</sup></b>				
<b>Área= 193.3900 ha</b>				

La superficie total del predio es de 1,933,899.99 m<sup>2</sup> de los cuales:

No.	Usos de suelo y/o vegetación	Superficie (ha)
1	Matorral sarcocaulé	55.27
2	Matorral sarcocrasicaulé	127.06
3	Sin vegetación	11.06
		<b>193.39</b>



**Imagen 17. Tipo de vegetación en el área del proyecto**

En cuanto al polígono de la desalinizadora, se ubica en las coordenadas:

ID	coordenada x	coordenada y
1	556205.4388	2673177.7
2	556246.3388	2673254.7
3	556244.5169	2673200.418
4	556204.4251	2673121.896

### 2.5. Inversión requerida

La inversión que se requiere para las actividades del proyecto, incluyendo la posterior lotificación del proyecto Misión Punta Norte es de \$ 1.325'000,000, de los cuales, \$14'475,000 (catorce millones

cuatrocientos setenta y cinco mil pesos), están orientados a la ejecución del Programa de Rescate de Flora y medidas de protección de fauna silvestre.

Durante el inicio del proyecto y preparación del sitio se invertirán \$350'000,000, los cuales cubrirán el predio, tramites, estudios, permisos, comercialización, implementación de programas de rescate de flora y fauna, implementación de medidas de mitigación y finalmente el desmonte. La etapa de construcción tendrá un costo de \$800'000.000 y abarcará las obras de urbanización y equipamiento. La etapa de operación estimada por 99 años, prevé un costo de \$175'000.000, el cual abarca la administración y el mantenimiento del desarrollo.

Incluye el pago de derechos por concepto de evaluación de impacto ambiental del Proyecto **“Misión Punta Norte”**.

## **2.6. Características particulares del proyecto**

El Proyecto **“Misión Punta Norte”**, consiste en la lotificación del predio en 4,613 fracciones tanto par área habitacional, comercial y tres lotes, para la construcción y operación de dos Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales; así como un permiso de subdivisión donde se desprenden 2 fracciones y una servidumbre de paso. Estas fracciones se distribuirán en cinco misiones de la siguiente manera:

- Misión San Ignacio
- Misión Todos Santos
- Misión Del Pilar
- Misión California
- Misión Loreto

Todas las fracciones contarán con servicios básicos y vías de acceso. El proyecto contará con dos puntos de accesos controlados y tres puentes para paso vehicular sobre el arroyo ubicado al sur del predio. Se instalarán dos Plantas de Tratamiento de Agua Residual para el manejo de las aguas provenientes de las casas y el comercio.

El consumo de agua estimado para el 100% de la ocupación en las fracciones habitacionales es de 37 l/s, ocupación que se espera alcanzar en 30 años. Sin embargo, teniendo en cuenta que este proyecto se enfoca en la población que cuenta con poder adquisitivo, se espera que una sola familia compre más de una fracción lo cual disminuiría el consumo estimado a 21 l/s; este tipo de comportamientos de adquisición de lotes habitacionales para ser desarrollados por los compradores se ha observado en otros fraccionamientos similares en la entidad y en el resto del país.

El predio cuenta con la factibilidad de dotación de agua potable hasta para 4,675 lotes habitacionales de acuerdo con el oficio No. DG/DT/FAC-0643/2020 de fecha marzo de 2020 (ANEXO 7) con su prórroga

solicitada el 24 de abril de 2020 (ANEXO 7) y autorizada el 24 de abril de 2020 en el oficio No. DG/0700/2020 (ANEXO 7) otorgado por el Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de La Paz, en el cual la entidad establece una serie de condicionantes las cuales el promovente se comprometió ha dado y dará cumplimiento (ANEXO 7), dentro de las cuales se encuentra la donación gratuita del inmueble en el que se ubica el pozo de abastecimiento de agua que se encuentra dentro del área del proyecto, mismo que pertenece al acuífero 326-Alfredo V. Bonfil, (el cual cuenta con el título de concesión número 01BCS100512/06HSDL10) a favor del Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz.

Sin embargo, pese a esta factibilidad de dotación de agua y de contar con un pozo que es aprovechado por el OOMSAPAS La Paz, la autorización de uso de suelo emitida por el municipio condiciona al proyecto a la instalación y operación de una desalinizadora, misma que se ha propuesto construir en un predio cercano al proyecto, la cual se incluye en la presente manifestación, con lo cual, queda manifiesta la voluntad de mi representado, de cumplir con las condicionantes impuestas por el máximo órgano de gobierno municipal, es decir, el Ayuntamiento de La Paz BCS.

El drenaje pluvial será abierto y desembocará en el arroyo. Se realizará mantenimiento constante para evitar estancamiento de agua; especialmente en la época anterior y posterior a las lluvias.

Para la energía eléctrica se estima una demanda máxima en 30 años de 11,533 kVA's. Sin embargo, teniendo en cuenta una razón de colocación de 1.8 para este tipo de proyectos, se espera una demanda máxima de 6,458 kVA's. El predio cuenta con la factibilidad emitida por la Comisión Federal de Electricidad, en el oficio DA02A-DP-0207/2020 con fecha de 12 de marzo 2020 (ANEXO 8).

Para el acceso al Fraccionamiento se cuenta con el derecho de vía de la carretera Transpeninsular tramo La Paz – Ciudad Constitución km 20 y frente a derecho de vía de la carretera tramo La Paz – San Juan de la Costa. Se instalarán tres puentes sobre el arroyo para el paso peatonal y vehicular, los cuales pueden ser de acero, pretensados o postensados.

Con relación a la disposición de las aguas residuales, se construirán dos Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de alto flujo con lodos activos en aireación extendida. Se iniciará con la construcción de una PTAR con capacidad de 6 l/s, una vez terminada la primera planta, se dará inicio a la construcción de la segunda con una capacidad de 26 l/s. El agua residual una vez tratada, será usada en los lagos y para el riego de las áreas verdes, con lo cual se da cumplimiento a la condicionante mercada con el numero romano II de la autorización de uso de suelo otorgada por el pleno del Ayuntamiento de La Paz, BCS, al permitir el reaprovechamiento de las aguas residuales tratadas, y en su caso los excedentes que se descarguen se realizará cumpliendo con las normas oficiales mexicanas y los requisitos exigidos por la de CONAGUA que regulan estas actividades. En cualquier caso se contará con análisis físico-químicos de la calidad del agua realizados por Laboratorios acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), y habrá monitoreos periódicos para garantizar el cumplimiento de los parámetros de las normas oficiales mexicanas.

Dentro de fraccionamiento, el suministro de servicios se hará a través de instalaciones subterráneas (energía eléctrica, telefonía, agua potable, agua tratada para riego y el servicio de energía para el alumbrado exterior). Para el manejo y gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Residuos Peligrosos, se realizará un Plan de Manejo de residuos que contemplará la contratación con empresas privadas, las cuales cuenten con los permisos necesarios para la colecta, transporte y disposición final de dichos residuos, estas empresas serán responsables bajo contrato, de la correcta gestión de los residuos. En este sentido, se propiciará y fomentarán los esquemas de minimización y valorización de los residuos.

### 2.7. Programa de Trabajo

Las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán en los primeros 8 años de acuerdo con la Tabla 3. Los periodos indicados son los requeridos para llegar al término de la adecuación del fraccionamiento. La construcción de las casas-habitación será realizada por cada propietario del lote, por lo cual, la construcción de la misma dependerá del momento en el que se venda el área. El propietario tendrá que cumplir con el reglamento de construcción del fraccionamiento, el programa de rescate de flora y mantendrá su lote con la vegetación nativa hasta el inicio de las obras.

Es importante recalcar nuevamente que durante los primeros ocho años no existirá una ocupación con fines de vivienda y por lo tanto no habrá una demanda de servicio; esta comenzará una vez finalizada la fase de construcción de vialidades e introducción de servicios transcurridos ocho años desde la fecha en que dará oficialmente iniciado el proyecto al momento de contar con todos los permisos y autorizaciones.

**Tabla 3. Programa de actividades de cambio de uso de suelo del proyecto.**

<b>Año</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>6</b>		<b>7</b>		<b>8</b>	
<b>Semestre</b>	<b>1</b>	<b>2</b>														
<b>Actividades de cambio de uso de suelo</b>																
Ubicación y delimitación del polígono a desmontar																
Ahuyentamiento de fauna																
Captura y manejo de fauna																
Liberación y reubicación de fauna																
Monitoreo de especies liberadas																
Localización y reubicación de flora de relevancia																
Actividades de desmonte																
Acciones de seguimiento a flora y fauna																
Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en la MIA-R así como en la autorización emitida por la SEMARNAT																
Generación de reportes a la SEMARNAT																
Construcción de planta desalinizadora																







**Imagen 19. Ubicación del proyecto en el municipio de La Paz**

El proyecto se ubica al poniente a la ciudad de la Paz cruzando la bahía de la paz. Del lado poniente de la bahía la desalinizadora se encuentra a aproximadamente a 4.2. Km al nororiente del predio del fraccionamiento.



**Imagen 20. Ubicación del proyecto respecto a la Ciudad de La Paz**

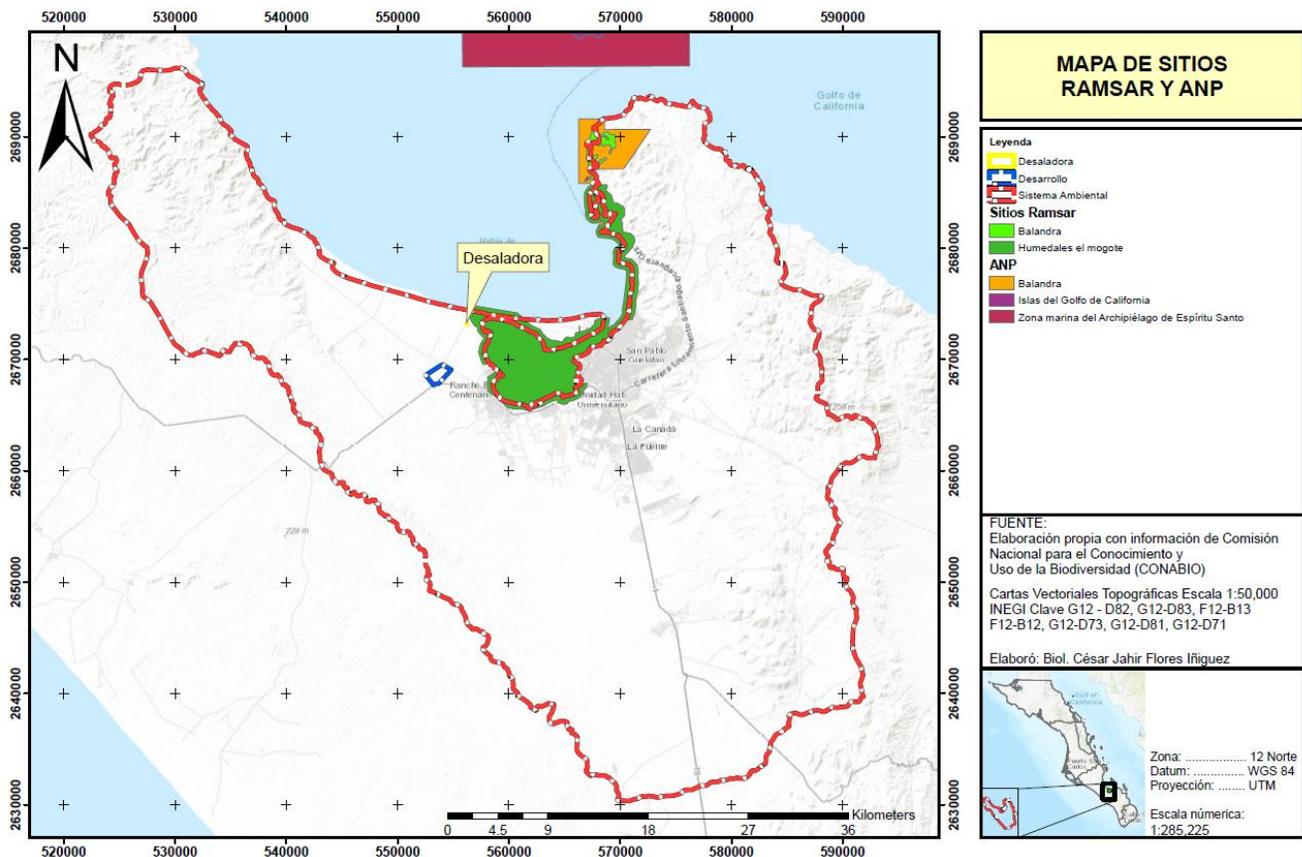


**Imagen 21. Delimitación del polígono del proyecto Misión Punta Norte (MPN)**

Asimismo, la desalinizadora se encuentra a 430 m aproximadamente del sitio RAMSAR denominado “*Humedales El Mogote - Ensenada de La Paz*” y 1.1 Km de la playa del mogote



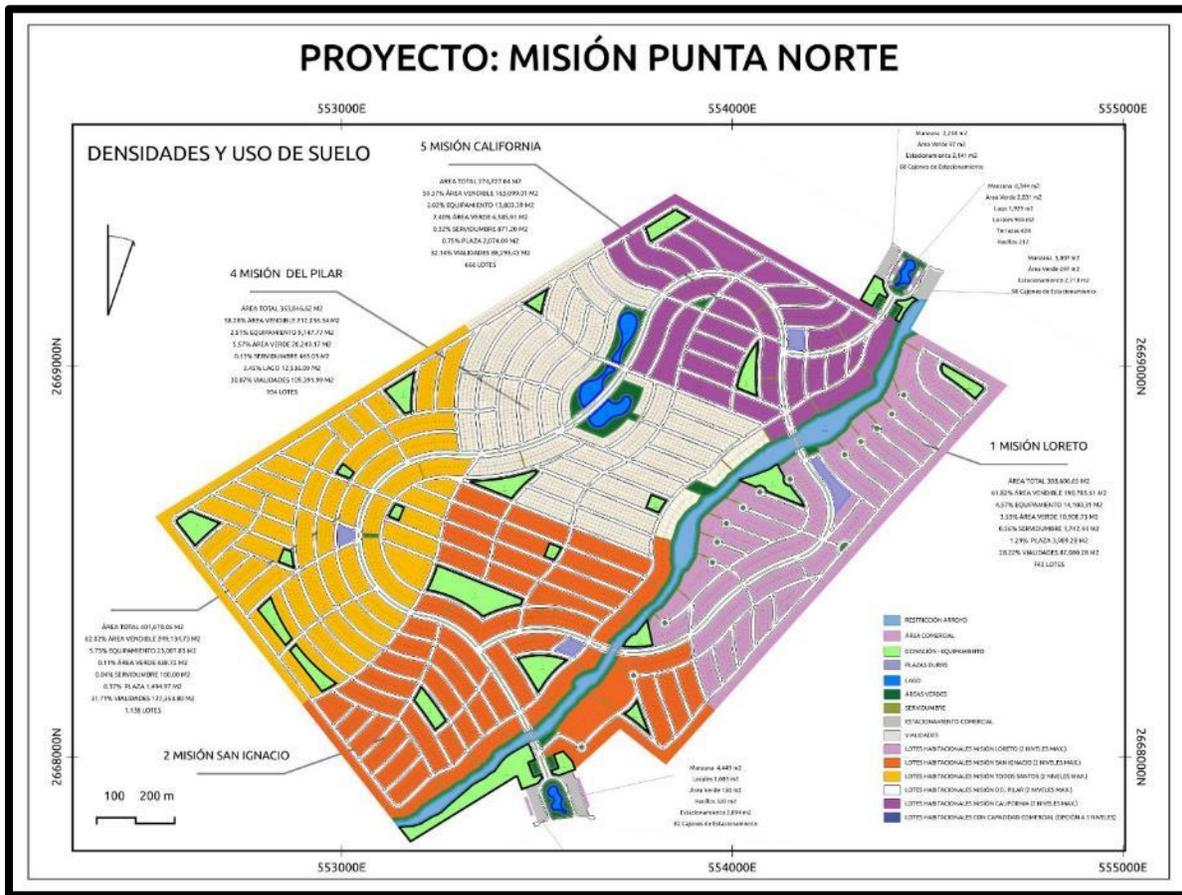
**Imagen 22. Delimitación del polígono de la desalinizadora respecto a la playa el Mogote y el Golfo de California a más de 1.1 Km de distancia**



**Imagen 23. Zona del proyecto fuera de sitios RAMSAR y ANP**

**Representación gráfica local.**

El proyecto se realizará en un área de 1'933,899.99 m<sup>2</sup>, de los cuales 110,614 m<sup>2</sup> son caminos de terracería, 56,206.98 m<sup>2</sup> pertenecen al arroyo y 1'823,285.96 m<sup>2</sup> son de matorral Sarcocaulé y Crasicaulé. Por lo anterior, se cuenta con un área urbanizable de 1'877,693.01 m<sup>2</sup> (Imagen 24). Actualmente no se le está dando ningún uso al terreno, salvo por un pozo profundo usado por el Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de La Paz para el abastecimiento de agua potable de las comunidades aledañas.



**Imagen 24. Distribución de las áreas del proyecto**

Previo al inicio de las obras se llevará a cabo el programa de ahuyentamiento de fauna en todo el predio y un programa de rescate de flora progresivo, teniendo en cuenta las áreas donde se realizarán las obras; los lotes de las casas-habitación mantendrán la vegetación nativa hasta el inicio de su obra.

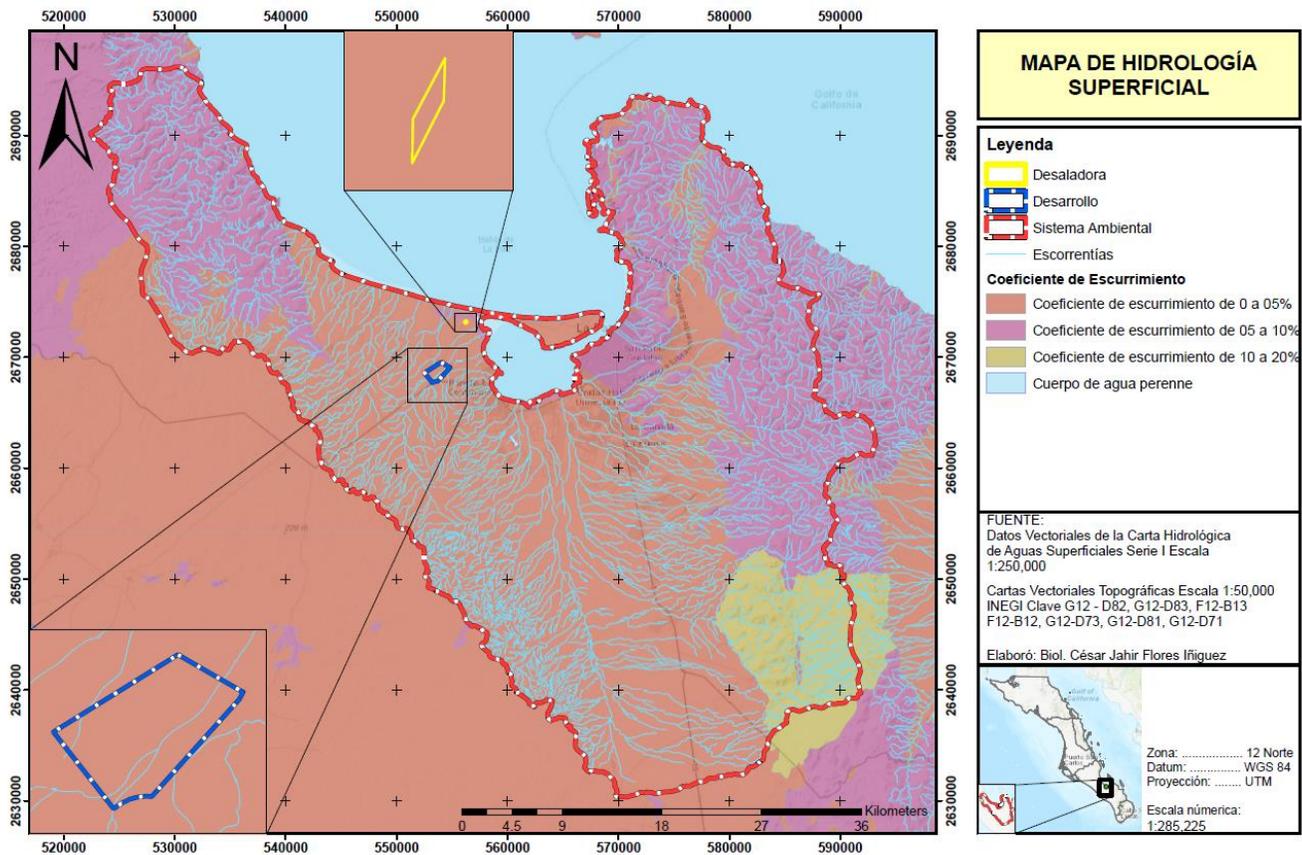
El ahuyentamiento de fauna busca generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental en las comunidades de anfibios, reptiles, mamíferos y aves, impulsando o provocando su migración hacia otros lugares. Este método, debe combinarse con el rescate, transporte y la reubicación de individuos, debido a que la mayoría de estos no tienen capacidades migratorias altas. Para ello, se deberán capturar o ahuyentar los organismos de fauna nativa identificados en las áreas del proyecto.

En un ahuyentamiento de fauna se emplean diferentes metodologías y técnicas como estímulos visuales (siluetas o globos), estímulos Auditivos (Reproducción de sonidos que alerten del peligro), estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva) y estímulos químicos (hormonas de animales depredadores), los cuales generan un cierto grado de estrés a los animales que los incite a desplazarse del lugar, para ello se deberá contar con el programa de rescate de fauna nativa, mismo que se presentará para su validación.

El ahuyentamiento y rescate debe ser dirigido y realizado por técnicos especializados en el manejo de fauna los cuales deben tener buenos conocimientos de las técnicas visuales y auditivas de identificación taxonómica y deben estar familiarizados con aquellas especies que se encontraran en el área de estudio.

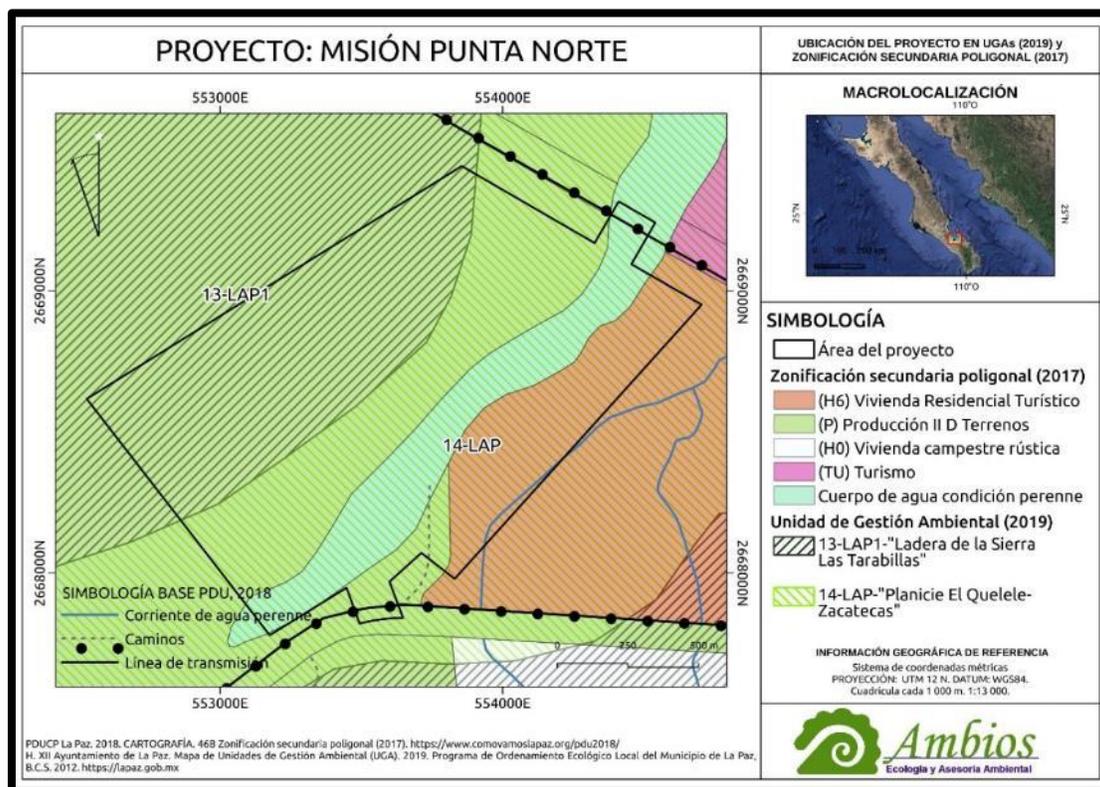
El programa de rescate de flora se constituye como un instrumento técnico donde se establecen y describen detalladamente una serie de acciones y metodologías de rescate de flora, a través de las cuales se pretende preservar la estabilidad poblacional regional de las especies existentes dentro de las áreas donde se desarrollará el proyecto **“Misión Punta Norte”** Para el desarrollo de estas metodologías, serán consideradas las condiciones físicas de las diferentes áreas del proyecto así como las características propias de las especies susceptibles a ser rescatadas, de modo que se maximice la probabilidad de sobrevivencia de los organismos cuya manipulación derive de la aplicación del programa. La efectividad será evaluada mediante indicadores de éxito, los cuales deberán demostrar la mitigación suficiente y satisfactoria de los impactos generados por las obras del proyecto, este programa será presentado para su validación e implementado previo al inicio de cualquier actividad, simultaneo a esta evaluación esta en evaluación en la delegación federal de SEMARNAT, el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por lo que esta medida será obligatoria en ambos casos.

En el área del proyecto se encuentran arroyos con transporte de sedimento y erosión activa. El cauce principal se localiza al sur del área con disposición SW-NE, estos arroyos son tributarios y se extienden hacia la bahía de La Paz. La mayoría no son activos, y se encuentran en la etapa de estabilización con el desarrollo de vegetación en las riberas de los cauces y el relleno a través del depósito de sedimentos (Imagen 25). El arroyo que se encuentra al sur del polígono tendrá un área de amortiguamiento, la cual será respetada. Para el paso vehicular se instalarán tres puentes y así se evitará el tránsito en el interior del mismo.



**Imagen 25. Cuerpos de agua dentro del proyecto**

En cuanto al desarrollo urbano de la zona, presenta dos vías de acceso muy importantes para la ciudad, las cuales se conectan con los ejidos de Chametla y El Centenario, siendo áreas que están teniendo un incremento en su urbanización. El proyecto se pretende realizar en un área de reserva para el crecimiento urbano establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de La Paz (Imagen 26)



**Imagen 26. Ubicación del proyecto dentro de la actualización del Programa de Desarrollo Urbano de Centro Poblado de La Paz y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz, elaborada por la empresa AMBIOS**

### 2.8. Preparación del sitio y construcción

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se realizarán movimientos de tierra y transporte de materiales, lo cual producirá un aumento en la emisión de partículas en suspensión y sedimentables. Sin embargo, esto no implicará mayor afectación a la población ya que ésta será de baja intensidad, temporal e intermitente. Para reducir esta generación se deberá procurar humedecer con agua el suelo antes de iniciar actividades (excavación, compactación, transporte), además el transporte de materiales se cubrirá con lonas.

Los vehículos que intervengan de manera directa o indirecta en el proyecto aumentarán las emisiones a la atmósfera por el uso de hidrocarburos, como combustibles, por lo cual debe estimarse que el cumplimiento de los parámetros de emisiones que establecen las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-41-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006), las cuales controlan los índices de aportación individual, y serán acatados por la empresa que se contrate para la pavimentación del camino.

En lo que respecta a emisiones de ruido, durante la etapa de construcción serán mínimos y estarán provocados por la maquinaria al desplazar la tierra, pero sin sobrepasar los límites máximos permisibles

considerados como nivel de ruido aceptable. Todo equipo y maquinaria deberá contar con su mantenimiento preventivo y correctivo.

Para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores en una obra, se debe instalar un sanitario portátil por cada diez a quince personas, considerando el número de trabajadores se definirá el número total de baños portátiles que se colocaran dependiendo de cada etapa y frente de trabajo, con la finalidad de evitar aglomeraciones derivado de la pandemia generada por el COVID, se implementará un número mayor de baños en proporción a lo estipulado por la autoridad, así como lavamanos y áreas de desinfección siguiendo los protocolos de contención del coronavirus en obras de construcción publicado por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC).

El mantenimiento y limpieza de los baños portátiles se realizará a través de una empresa especializada y autorizada mediante un contrato de servicio, teniendo en consideración: El almacenamiento de los desechos se realiza dentro de un tanque hermético de 227 litros, integrado en la estructura del baño. Esto permite que el saneamiento del baño portátil sea de una manera rápida y eficaz debido a que se realiza mediante un sistema de aspirado utilizando un tanque de vacío el cual permite retirar los desechos en su totalidad. Esta característica permite ofrecer un baño limpio y preparado en minutos para seguir operando de inmediato. El baño portátil puede ser aseado por la parte externa con agua y jabón si fuera requerido.

Con el uso del baño portátil el tanque se va llenando y es ahí donde el personal de la empresa prestadora de servicio tiene el compromiso de realizar la limpieza para vaciar el depósito de los desechos. Los desechos son transportados y depositados en las plantas tratadoras de aguas residuales autorizadas, teniendo como resultado un servicio de calidad la empresa prestadora de servicios deberá contar con los permisos legales requeridos para realizar dichas actividades.

En la fase de construcción se generarán residuos sólidos por parte del personal que labore durante las obras, éstos serán depositados en contenedores clasificados para que de manera constante sean recolectados por un equipo de recolección autorizado (servicio privado de recolección, transporte y disposición final), el cual llevará los residuos sólidos al sitio de disposición final con autorización. El material producto de la vegetación despalmada, será triturado, parte del material será reintegrado en las zonas que se mantendrán con vegetación natural el cual servirá como abono que ayudará a enriquecer la tierra de nutrientes y el resto será dispuesto en un sitio de disposición final autorizado, prohibiéndose expresamente la quema a cielo abierto. Los residuos domésticos serán separados los orgánicos de los inorgánicos y recolectados periódicamente para disponerse en un sitio autorizado.

Los residuos de material pétreo inerte, escombros o residuos no peligrosos tales como grava, arena, material de base, material de carpeta, material de sello, se procederá a depositarse en un banco de tiro autorizado por las autoridades municipales, el cual se recomienda para relleno y estabilización de taludes de los bancos de préstamo y evitar desgajamiento del suelo.

Los residuos de materiales como mezclas asfálticas, emulsiones y restos de pinturas se manejarán y dispondrán como residuos peligrosos, los cuales se mantendrán en un almacén temporal adecuado según las características del residuo, los cuales podrán permanecer un máximo de seis meses, una vez que se alcance un volumen aproximado al 70% de la capacidad máxima del almacén temporal estos serán recolectados por una empresa especializada que cuente con los permisos y autorizaciones de la SEMARNAT, el almacenamiento temporal se entiende en este sentido como la acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.

También se realizará el trámite para el Registro como generador de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y se contará con Plan de Manejo de Residuos Peligrosos correspondiente.

Los Residuos Peligrosos se generan al final del ciclo de vida de los materiales peligrosos, es decir, se generan al desechar productos de consumo que contienen materiales peligrosos, al eliminar envases contaminados con ellos; al desperdiciar materiales peligrosos que se usan como insumos de procesos productivos (industriales, comerciales o de servicios) o al generar subproductos o desechos peligrosos no deseados en esos procesos.

En toda la gestión integral de los 3 tipos de residuos antes descritos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) se exigirán los manifiestos y comprobantes correspondientes.

El Proyecto **“Misión Punta Norte”** desarrollará la lotificación, introducción de servicios y construcción de vialidades, por lo cual, la primera labor a realizar será ejecutar el Programa de Rescate de Flora y Fauna. Sobre el trazo de las áreas de desmonte de cada misión, se marcarán los ejemplares de flora a rescatar para ser trasplantados en las diferentes áreas previamente designadas como zonas para permanecer en estado natural, y posteriormente se realizará el desmonte y limpieza del terreno.

*Trazado de las áreas de desmonte:* Se ubicarán los puntos de referencia fijos y se colocarán las cintas y marcas para delimitar las áreas de circulación, de desplante y de conservación que considera el diseño del proyecto.

*Ahuyentamiento de fauna:* Se harán recorridos previos al inicio de las obras con el objetivo de ahuyentar a la fauna que se pueda desplazar fácilmente, y se buscará y reubicará la fauna de lento desplazamiento. Previo a su traslado, cada organismo será identificado y registrado en formatos especiales diseñados por la supervisión ambiental del proyecto, esto se realizará conforme a los programas específicos de rescate y reubicación los cuales incluyen técnicas de ahuyentamiento y de rescate de fauna.

*Marcado y rescate de flora:* En las áreas delimitadas y consideradas para el desmonte, se implementa una campaña coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación, el cual estará acompañado por una brigada de apoyo, en donde se identificarán las plantas que sean susceptibles al rescate como las que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que sean especies importantes

a nivel regional. Las plantas serán marcadas con una cinta plástica y se les implementará la técnica de rescate más apropiada considerando las especies y su talla. Los ejemplares rescatados serán transportados a sitios definitivos o zonas temporales de rescate las cuales se encontrarán dentro del área del proyecto.

*Desmante y limpieza del terreno:* Una vez finalicen los rescates de flora y fauna, se realizarán las actividades de desmante y limpieza del predio. La tierra vegetal y los restos vegetales serán triturados mecánicamente y dispuestos temporalmente en alguna área prevista para la construcción. Esto con el fin de ser utilizados posteriormente para la creación de áreas de jardines.

Por su cercanía a la Ciudad de La Paz, el proyecto no contempla la construcción temporal de comedores y/o dormitorios para los trabajadores, esto debido a la cercanía con las localidades de El Centenario, Chametla y la ciudad de La Paz de donde se contratará preferentemente la mano de obra, empresas contratistas y proveedores. La maquinaria pesada permanecerá en el frente de trabajo donde esté siendo utilizada si al concluir la jornada no se ha terminado el trabajo, esto con la finalidad de evitar desplazamientos innecesarios que pudieran generar impactos o emisiones adicionales, por esta razón no habrá un lugar de estacionamiento de maquinaria específico en el sitio de trabajo; por esta razón, no habrá un lugar de estacionamiento de maquinaria. No se almacenarán combustibles (gasolina, diésel) en el área del proyecto para el funcionamiento de maquinaria pesada.

De forma itinerante, se colocarán sitios para abastecimiento de agua potable, tanto para beber como para aseo, y sitios para los baños químicos. Se colocará una red de colectores de residuos sólidos urbanos, puesto que se pronostica que los trabajadores llevarán consigo envases de aluminio y plástico (refrescos), poliuretanos (comidas rápidas, café, sopas secas) y plásticos (bolsas para acarreo de estos consumibles).

No habrá apertura de caminos secundarios de acceso a las obras.

La etapa de construcción iniciará con las vialidades e introducción de servicios, se tendrán alrededor de 80 personas aproximadamente trabajando al mismo tiempo. El personal requerido será de topógrafos, maestros de obra y cuadrillas de peones.

La supervisión de todo este personal se realizará por un ingeniero residente, un ingeniero de supervisión, supervisión arquitectónica, supervisión paisajística del proyecto, así como la supervisión por perfiles profesionales y técnicos capacitados en materia ambiental para que se cumpla con lo manifiesto en el documento.

Una vez abierta la superficie para las vialidades, se ejecutará una compactación al 90% para un espesor final 20 cm. Se tenderá una capa subrasante de 25 cm de espesor con una compactación al 95%. Se continúa con la base hidráulica con material proveniente de banco autorizado, compactando al 100% en un espesor de 15 cm.

Finalmente se coloca una capa de concreto hidráulico ( $F'C = 300 \text{ kg/cm}^2$  y/o MR-38) de 18 cm de espesor en vialidades principales y/o 12 cm de espesor en vialidades secundarias; cruces peatonales, con bloques de piedra bola, pórfido cuadrado o pórfido irregular según sea el caso.

Las banquetas serán construidas a base de concreto hidráulico ( $F'C = 200 \text{ kg/cm}^2$ ).

Las vialidades tendrán secciones de 13 y 24 m a los márgenes de las vialidades se construyen las zanjas que contienen el suministro de servicios de energía eléctrica residencial y urbana, teléfono, agua potable, drenaje y agua tratada. Sobre esta conducción de servicios, se construyen las banquetas peatonales. Las vialidades de 24 m de ancho tendrán un andador de 1.75 m, 0.5 m de zona vegetal, 2.4 m de cajón, 6.1 m de arroyo vehicular y 1.15 m de ciclovía a cada lado (Imagen 27).

Se contará con tres tipos de vialidades de 13 m. La primera tendrá 1.75 m de andador y 0.5 m de zona vegetal a cada lado, un cajón de 2.4 m y 6.1 m de arroyo vehicular. La segunda tendrá 1.75 m de andador y 0.5 m de zona vegetal a cada lado, una ciclovía de 2.4 m y 6.1 m de arroyo vehicular y la tercera tendrá 2.95 m de andador, 0.5 m de zona vegetal a cada lado y 6.1 m de arroyo vehicular (Imagen 28).

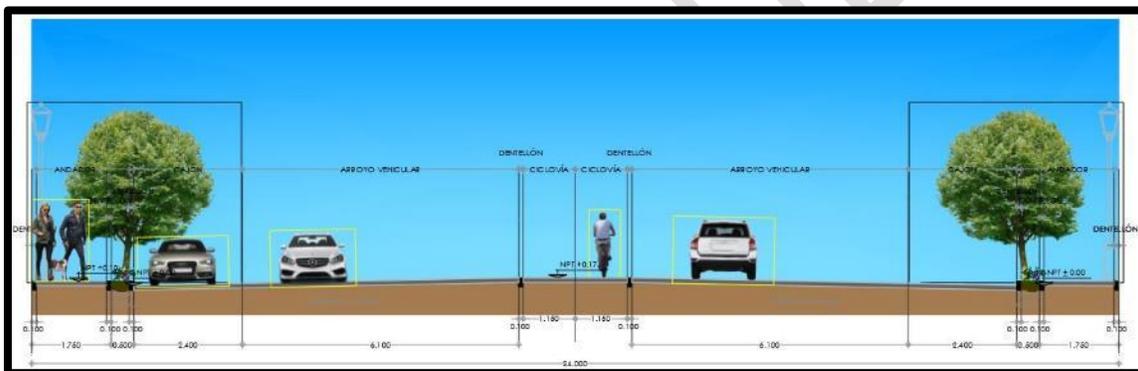
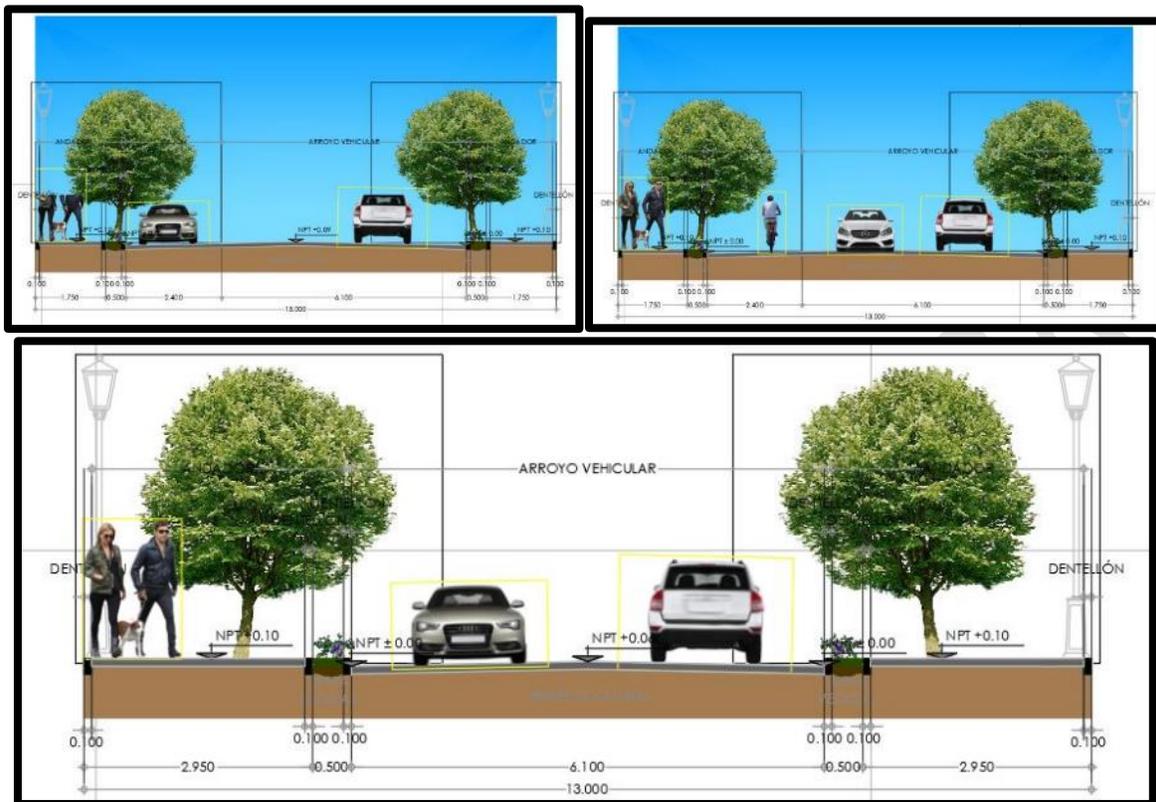


Imagen 27. Vialidades de 24 m



**Imagen 28. Vialidades de 13 m**

Cada lote tendrá un registro de ingreso de servicios y descarga de aguas residuales.

A continuación, se hace una descripción de las actividades generales necesarias para la urbanización del proyecto:

*Red de Drenaje Sanitario:* El cual comprende el trazo, nivelación, excavación e instalación de tuberías para drenaje.

*Terracerías:* El cual comprende el trazo, nivelación, despilme de terreno natural y mejoramiento terreno natura para construcción de terracerías.

*Pavimentos:* El cual comprende la construcción de pavimento empedrado a base de piedra bola de río, colocación de concreto hidráulico, construcción de banquetta y guarniciones de concreto premezclado.

*Red de Agua Potable;* El cual comprende el trazo, nivelación, excavación, relleno de excavación, suministro e instalación de tubería e instalación de toma domiciliaria.

*Electrificación y Alumbrado Público.* El cual comprende la instalación eléctrica de tensión aérea, baja tensión subterránea, así como el alumbrado público teniendo en cuenta las características establecidas por la Comisión Federal de Electricidad para este tipo de proyectos.

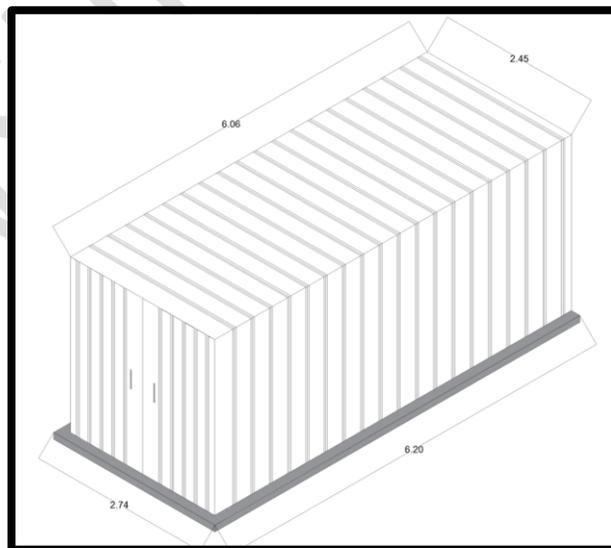
*Obras complementarias:* Dentro de estas obras se considera el electrificado de barda perimetral y alumbrado exterior, construcción de un tanque elevado de 150,000 l, habilitación de pozo, construcción de carril de aceleración y desaceleración en entrada sur y noroeste con sus respectivos puntos de acceso controlado, tres puentes para paso vehicular, construcción de barda perimetral, dos Plantas de Tratamiento de Agua Residual (ANEXO 9), equipamiento casas club, una capilla, construcción de área ajardinada, tres lagos, ciclovía, acondicionamiento de parque lineal, encausamiento de servidumbre pluviales y adecuación de vegetación en zonas de equipamiento, zona de juegos y entretenimiento, ruinas arqueológicas y zonas comerciales.

La planta desalinizadora que se estableció como una condicionante de la autorización del uso de suelo, como ya se ha mencionado se realizará de manera modular en un predio fuera del polígono y su respectiva línea de conducción que conectará a esta planta con el fraccionamiento.

### ***Planta desalinizadora***

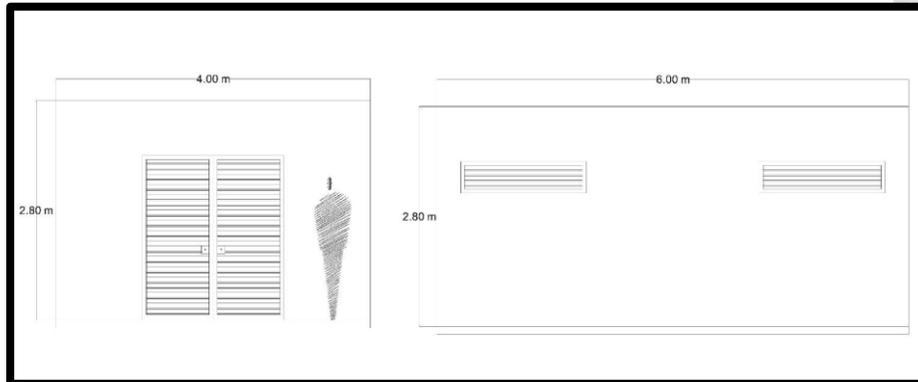
Para la obra civil se contempla lo siguiente:

- Plataforma de concreto de 6.20 [m] x 2.74 [m] x 0.10 [m] para colocar el contenedor de acero donde se colocará el Skid que contiene los elementos que integran la planta desalinizadora. La Imagen 29 muestra la configuración del contenedor de la planta desalinizadora una vez montado sobre la plataforma de concreto.
- Plataforma de concreto de 6.20 m x 2.74 m x 0.10 m para colocar el contenedor de acero donde se colocará el tanque de mineralización.



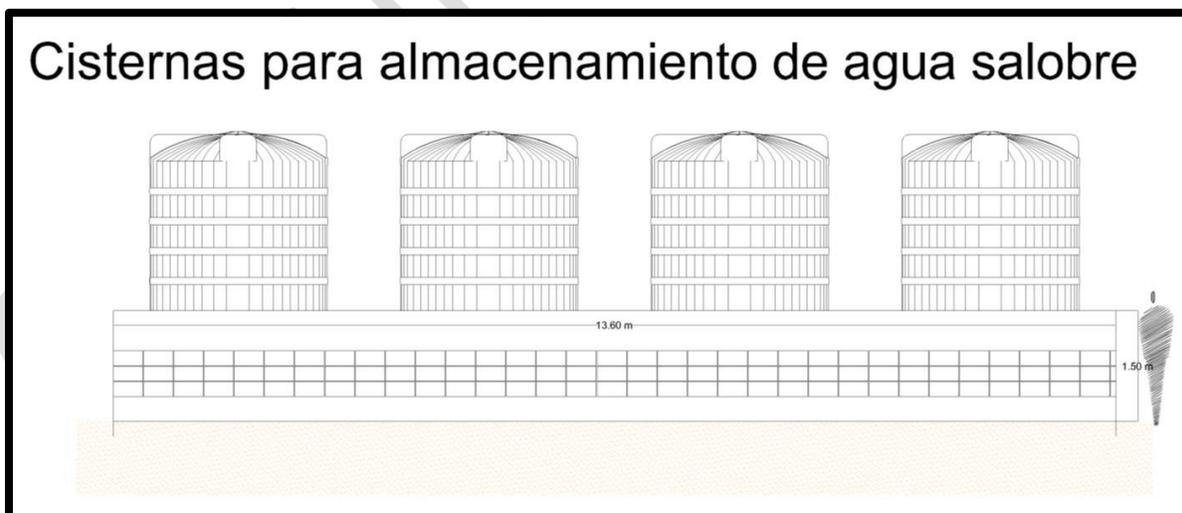
**Imagen 29. Plataforma de concreto y contenedor de planta desalinizadora y tanque de re mineralización**

- Cuarto de control de 4 m x 6 m para colocar los componentes y equipos que necesitan los paneles fotovoltaicos para transformar, direccionar y controlar la corriente eléctrica generada por los paneles solares para el correcto funcionamiento de la planta desalinizadora y los sistemas de bombeo de agua solar. En la Imagen 30 se muestra las dimensiones del cuarto de control donde se dispondrán los inversores, los módulos de almacenamiento y los sistemas de control para el correcto funcionamiento de la planta solar fotovoltaica.



**Imagen 30. Configuración del cuarto de control para disponer los componentes del sistema solar fotovoltaico**

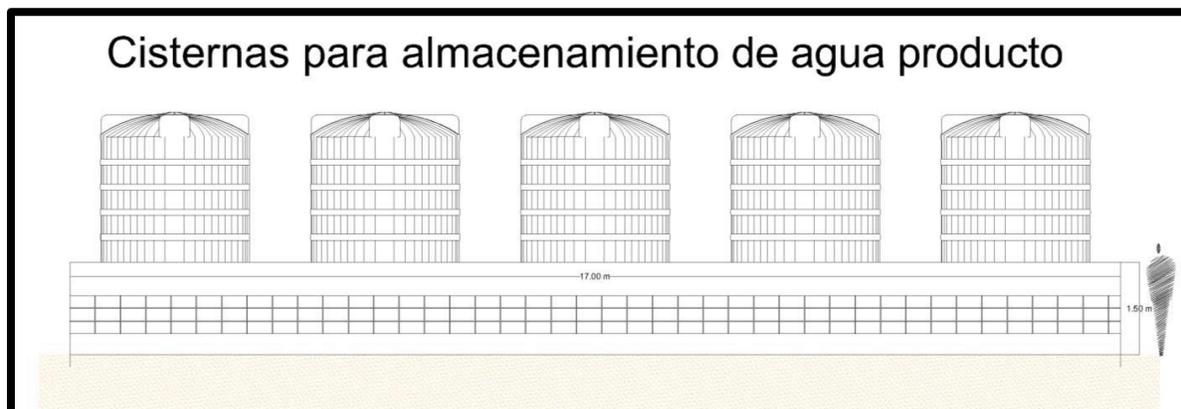
- Plataforma de 13.60 m x 3.40 m y cisternas para almacenamiento de agua salobre de 2.4 m de diámetro con capacidad de 10 m<sup>3</sup>. La Imagen 31, muestra la manera en que se colocarán las cisternas para el almacenamiento de agua salobre, para ellos se consideran cisternas de 10 m<sup>3</sup>. Estas cisternas se llenarán con el agua que se extraiga del pozo de extracción.



**Imagen 31. Plataforma y colocación de cisternas para almacenamiento de agua salobre**

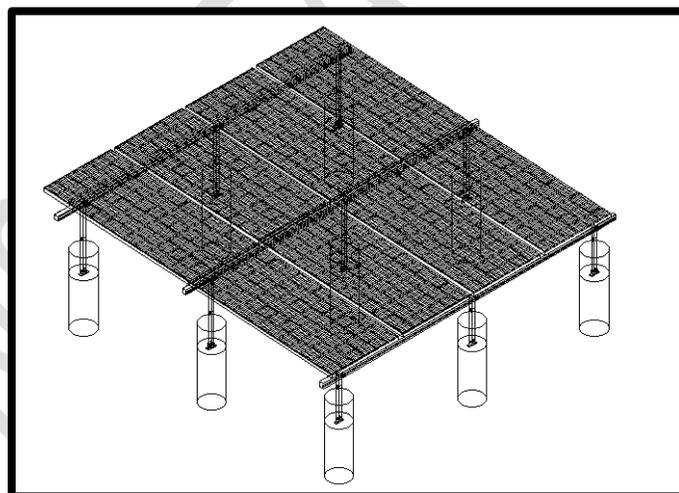
- Plataforma de 17 m x 3.40 m y cisternas para almacenamiento de agua producto de 2.4 m de diámetro con capacidad de 10 m<sup>3</sup>. La Imagen 32 muestra la manera en que se colocarán las

cisternas para el almacenamiento de agua producto una vez se haya realizado el proceso de desalación por osmosis inversa, una vez almacenada el agua se bombeará hacia el sitio que se determine por los directivos del proyecto del complejo habitacional.



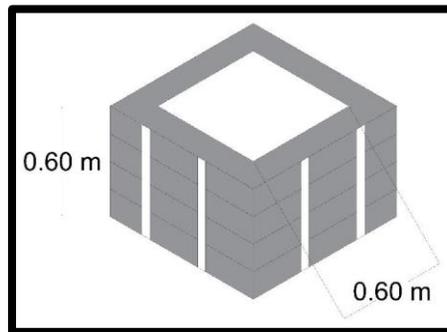
**Imagen 32. Plataforma y colocación de cisternas para agua producto**

- 144 bases de concreto de 1 m de altura x 0.3 m de diámetro para colocar la estructura donde se montará el panel solar. La Imagen 33, muestra la configuración y acomodo de la estructura de aluminio que soportará los paneles solares, los cilindros que se muestran en la ilustración soportarán los soportes sobre los que se montará la estructura de aluminio.



**Imagen 33. Configuración y acomodo de la estructura sobre la se montarán los paneles solares para el proyecto**

- Registros hidráulicos de 0.60 m x 0.60 m. La Imagen 34, muestra la configuración física de los registros hidráulicos por los que se direccionará la tubería de agua salobre, agua producto y agua salmuera.



**Imagen 34. Registros hidráulicos**

### ***Tubería hidráulica***

Dentro del proyecto se contempla la instalación de un sistema de tubería hidráulica subterránea de PVC para direccionar el volumen de agua correspondiente a cada una de las fases del proceso de desalación de agua, antes y después del proceso de osmosis inversa (IO). Para el proyecto se contempla lo siguiente:

#### **Red de tubería hidráulica para agua salobre de alimentación a planta desalinizadora**

La tubería hidráulica correspondiente a la primera fase del proceso de desalación de agua, servirá para direccionar el agua proveniente del pozo de extracción hacia la cisterna de almacenamiento de agua salobre que alimentará el volumen de agua necesario para llevar a cabo el proceso de desalación de agua.

#### **Red de tubería hidráulica para agua producto**

La tubería hidráulica correspondiente a la segunda fase del proceso de desalación de agua, servirá para direccionar el agua que resulta del proceso de desalación (agua producto) a la cisterna de almacenamiento para agua producto, también se contempla la instalación de tubería hidráulica para direccionar el agua producto de la cisterna de almacenamiento a la red de distribución de agua potable del complejo.

#### **Red de tubería hidráulica para agua salmuera de rechazo**

La tubería hidráulica correspondiente a la tercera fase del proceso de desalación de agua servirá para direccionar el agua salmuera que resulta del proceso de desalación, al pozo de absorción.

#### ***Construcción de pozo de extracción***

Perforación para pozo de aprovechamiento de agua, hasta 50 m de profundidad con un diámetro de 20" a 22" y ademe de tubería PVC GEO-100 de 10", en el proyecto punta norte, municipio de la paz, baja california sur, deberá incluir: Construcción de brocal embebido de concreto, con engravadores y plantilla de concreto de 1 m x 1 m x 0.15 m de espesor.

### ***Construcción de pozo de absorción***

Perforación para pozo de absorción de agua, hasta 100 m de profundidad con un diámetro de 20" a 22" y ademe de tubería PVC GEO-100 de 10", en el proyecto punta norte, municipio de la paz, baja california sur, deberá incluir: Construcción de brocal embebido de concreto, con engravadores y plantilla de concreto de 1 m x 1 m x 0.15 m de espesor.

### ***Cuarto de control***

Trazo y nivelación con equipo topográfico, incluye: colocación y conservación de referencias, reubicación del trazo, corte y nivelación con equipo, brigada en obra hasta su terminación

### ***Cerco perimetral***

Instalación de cerco de malla ciclónica de 1.75 m de altura, a base de postes de 3" de diámetro en esquina o arranque, postes de paso de 1 7/8" a cada 3 m, máximo, barra superior de 1 5/8" de diámetro, malla ciclónica galvanizada forrada de PVC cal. 10.5.

Suministro e instalación de puerta de acceso de 1.50 m, a base de postes de 3" de diámetro en esquina o arranque, postes de paso de 1 7/8" de diámetro a cada 3 m, máximo, barra superior de 1 5/8" de diámetro, malla ciclónica galvanizada forrada de PVC calibre 10.5

### ***Bases de concreto para estructura de panel solar***

Construcción de base concreto  $F'C' = 250 \text{ kg/cm}^2$  y Armex 20x20, 1 m de profundidad con un alma libre de 0.30 m y 0.30 m de diámetro cimbrado con material solo tubo, deberá incluir: excavación, cimbra y descimbra, mano de obra, herramienta menor, acarreo, flete y suministro de todos los materiales

### ***Plataforma para colocación de contenedor de planta desalinizadora***

Construcción de plataforma de concreto de 6.20 m x 2.74 m x 0.10 m con  $F'C' = 250 \text{ kg/cm}^2$  y Armex. Deberá incluir. Acarreo de materiales, mano de obra, equipos, herramientas y todo lo necesario para su correcta construcción

### ***Plataforma para colocación de contenedor de tanque de mineralización***

Construcción de plataforma de concreto de 6.20 m x 2.74 m x 0.10 m con  $F'C' = 250 \text{ kg/cm}^2$  y Armex. Deberá incluir. Acarreo de materiales, mano de obra, equipos, herramientas y todo lo necesario para su correcta construcción

### ***Bomba de 10 hp para pozo de extracción***

Suministro e instalación de motor bomba sumergible de 10 HP para una carga dinámica de 80 m. Deberá incluir; mano de obra, equipo, herramientas y todo lo necesario para su correcta instalación y operación

### ***Bomba de 10 hp para pozo de extracción***

Suministro e instalación de motor bomba sumergible de 10 HP para una carga dinámica de 80 m. Deberá incluir; mano de obra, equipo, herramientas y todo lo necesario para su correcta instalación y operación

#### **2.9. Operación y mantenimiento.**

Las actividades de esta etapa comprenden la venta y construcción de los lotes habitacionales y comerciales, dichas actividades serán responsabilidad del comprador. El mantenimiento de las casas, dependerá de cada uno de los propietarios, manteniendo el código de vivienda de Misión Punta Norte; esta etapa iniciara al concluir las etapas anteriores aproximadamente 8 años después de iniciado el proyecto. En todo caso, el proyecto deberá cumplir con los lineamientos del reglamento interno de protección al ambiente, para garantizar un desarrollo sustentable.

El incremento en los niveles de partículas y gases contaminantes se producirá por las emisiones provenientes de la circulación de vehículos particulares. Los principales contaminantes que se emitirán con motivo de la combustión de carburantes serán las siguientes: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), entre otros.

El control de su generación, estarán dados por el cumplimiento de la normatividad aplicable a los vehículos automotores que establecen la Normas Oficiales Mexicanas (NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-048-SEMARNAT-1993) y que su cumplimiento corresponde a los propietarios de dichos vehículos.

Las actividades de operación y mantenimiento del promovente comprenden el mantenimiento a las redes de agua potable y electricidad, accesos, jardines, lagos, limpieza, y disposición final de residuos, al igual que la operación y el mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual y los accesos controlados.

Para poder hacer uso del agua proveniente de las plantas de tratamiento, se realizará el trámite del Permiso para descargar aguas residuales, incluyendo croquis de localización de la descarga y de la descripción de procesos: dibujo sin escala que incluya los puntos de referencia que permitan su localización, así como los puntos donde se efectuará la descarga, y dibujo sin escala mediante el cual se ubique y describa los procesos que dan lugar a las descargas de aguas residuales, mediante trámite CONAGUA-01-001 Permiso de descarga de aguas residuales, dichas aguas residuales deben tratarse previamente a su vertido a los cuerpos receptores para integrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas, así como cumplir con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento (LAN), la Ley Federal de Derechos (LFD) y las Normas Oficiales Mexicanas. Por lo cual, se realizarán monitoreos mensuales teniendo en cuenta las especificaciones establecidas en el permiso de descarga otorgado por la Comisión Nacional del Agua y las NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997.

El responsable de la descarga queda obligado a realizar el monitoreo de las descargas de aguas residuales para determinar el promedio diario y mensual. La periodicidad de análisis y reportes se indican en la Tabla 8 para descargas de tipo municipal y en la Tabla 9 para descargas no municipales. En situaciones que justifiquen un mayor control, como protección de fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, emergencias hidro geológicas o procesos productivos fuera de control, la Comisión Nacional del Agua podrá modificar la periodicidad de análisis y reportes. Los registros del monitoreo deberán mantenerse para su consulta por un periodo de tres años posteriores a su realización.

DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO <sub>2</sub> t/d (toneladas/día)	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES t/d (toneladas/día)	FRECUENCIA DE MUESTREO Y ANALISIS	FRECUENCIA DE REPORTE
Mayor de 3.0	Mayor de 3.0	MENSUAL	TRIMESTRAL
De 1.2 a 3.0	De 1.2 a 3.0	TRIMESTRAL	SEMESTRAL
Menor de 1.2	Menor de 1.2	SEMESTRAL	ANUAL

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental urbana o ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades. El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; el transporte, la construcción de edificios y obras públicas y la industria, entre otras.

Por tal motivo, es necesario su control, por ello se observará la NOM-081-SEMARNAT-1994, Norma Oficial Mexicana que Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido de las Fuentes Fijas y su Método de Medición). Si bien se considera que este impacto es bajo y temporal se realizará un monitoreo del ruido mediante un Estudio de Ruido perimetral por un laboratorio acreditado por la EMA.

Derivado de las labores de limpieza y mantenimiento se generarán Residuos Sólidos Urbanos, los cuales serán dispuestos por una empresa particular, la cual transportara los residuos generados por el promovente y los residentes del fraccionamiento. Los Residuos Peligrosos que se llegarán a generar por el mantenimiento de las plantas y equipos, serán dispuestos en un almacén temporal de residuos peligrosos y transportados a disposición final por una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Para definir la operación y mantenimiento que requerirá la planta desalinizadora se requiere hacer el un estudio de exploración dentro del predio para definir la profundidad de los pozos, así como la calidad del agua que se reinyectará al subsuelo.

#### **2.10. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones**

No se tiene previsto el abandono en este proyecto. El objetivo será tener el máximo rendimiento de los servicios el mayor tiempo posible, para que la obra resulte permanente.

#### **2.11. Residuos**

En todas las etapas del proyecto se generarán residuos sólidos, líquidos y gaseosos con diferentes magnitudes, los cuales serán tratados de acuerdo a los programas de manejo y mantenimiento en las distintas etapas del proyecto.

En todas las etapas se contará con los servicios de empresas privadas para el manejo, recolección, transporte y disposición final de cada tipo de residuos, con lo cual no se generan demandas ni cargas adicionales de los servicios públicos municipales de recolección de residuos, los residuos de manejo especial y residuos peligrosos serán manejados conforme a los planes de manejo, las leyes y normas oficiales al respecto y mediante la contratación de empresas especializadas y autorizadas para tal efecto.

#### **2.12. Generación de Gases de Efecto Invernadero**

#### **2.13. Identificar por etapas del proyecto, en su caso, las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero**

Se generarán emisiones de CO<sub>2</sub> en las etapas de preparación y construcción procedentes de los vehículos usados. Para mantener un óptimo funcionamiento y mínima contaminación los vehículos deberán contar con las bitácoras de servicio y certificaciones correspondientes, siendo obligación del dueño del vehículo realizar las verificaciones correspondientes que marquen el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y dar cumplimiento a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006.

#### **2.14. Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de vapor de agua, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>2</sub>, entre otros**

El proyecto tendrá componentes sustentables y de bajas emisiones de GEI. La principal fuente de emisiones contaminantes serán las provenientes de los vehículos que se empleen para el transporte de materiales, personal y residuos durante todas las etapas.

Por otra parte la desalinizadora funcionará con energía solar, lo que se puede considerar un proyecto que abona a la mitigación y adaptación al cambio climático.

CONSULTA PÚBLICA

### 3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

#### 3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El programa de ordenamiento ecológico general del territorio fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012. El proyecto se localiza en la región Ecológica 2.32 (Imagen 35), la cual contiene dos Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) 4 Llanos de Magdalena y 89 Sierras y lomeríos de Baja California. La zona del proyecto se localiza en la UAB 4 que son los Llanos de Magdalena, el estado actual se define como:

*“Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.1. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.”*

Dentro de las estrategias de desarrollo establecidas para la UAB se encuentran:

**Tabla 5. Estrategias de desarrollo de la UAB 4**

Tema	Estrategia sectorial	Vinculación
<b>Preservación</b>	Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y biodiversidad.	Debido a las características del proyecto se tienen en cuenta medidas de mitigación para afectaciones a la vida silvestre y de conservación y manejo adecuado de especies vulnerables con el objetivo de tener el menor impacto y el mayor beneficio posible. Además de ello se realiza un análisis de campo a través del monitoreo de vida silvestre para conocer sobre ella y hacer consideraciones necesarias para su preservación
<b>Planeación y ordenamiento del territorio</b>	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	A través de la Manifestación de Impacto Ambiental de carácter regional se respeta lo establecido en los instrumentos de ordenamiento que han sido emitidos por las autoridades en la materia.

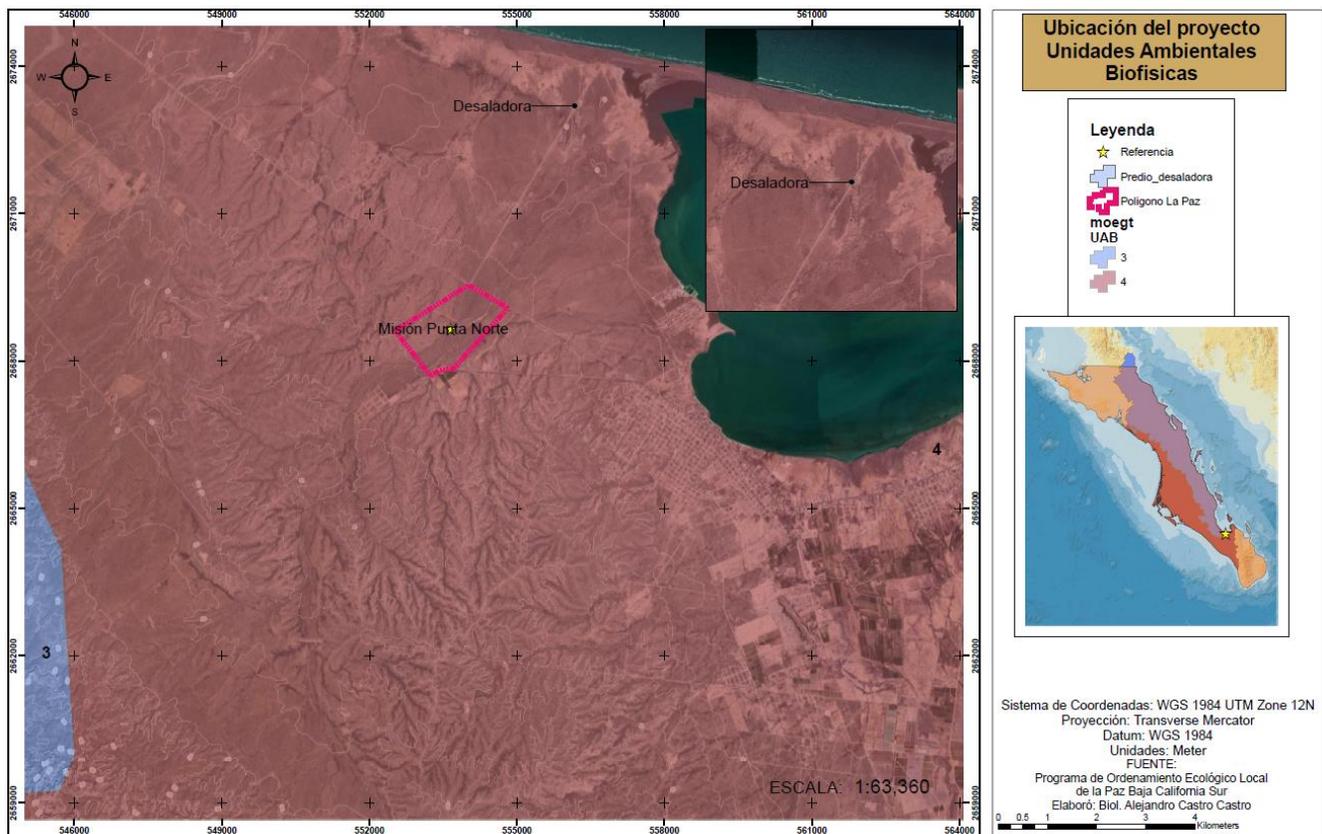
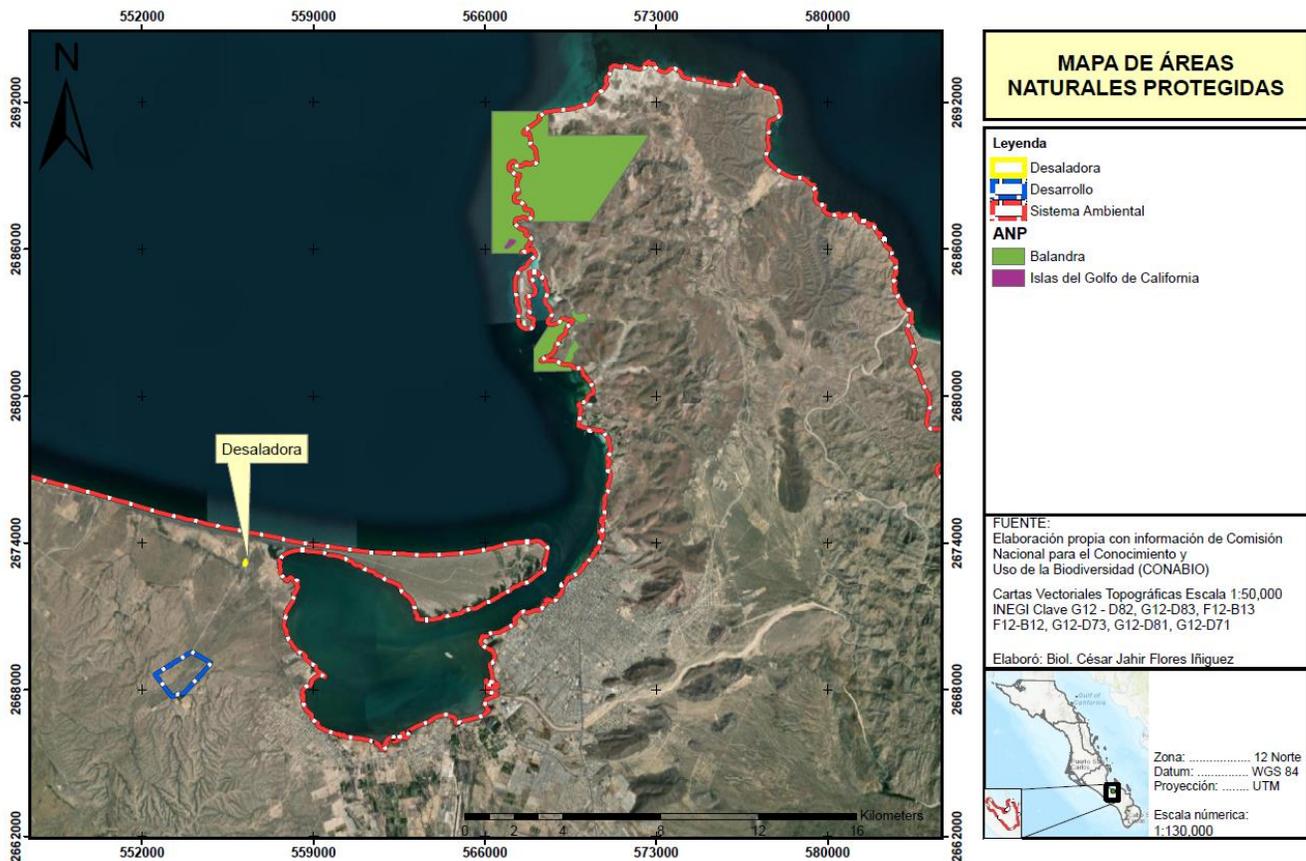


Imagen 35. Unidades Ambientales Biofísicas en la región ecológica 2.32. Fuente: POEGT, 2012

### 3.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

En la región se encuentran tres áreas naturales protegidas que son Oasis de la Sierra del Pilar, Humedales El Mogote-Ensenada de La Paz y el Área de protección de flora y fauna Balandra y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, sin embargo, los humedales conocidos como El Mogote son el Área Natural Protegida **más cercana al proyecto**, el cual se encuentran aproximadamente a 430 m de la desalinizadora y a 3 km de distancia, por lo que teniendo en cuenta las actividades a realizar en el presente proyecto y las medidas de mitigación y programas que se emplearan previo al inicio del proyecto y durante la ejecución del mismo, **no se espera que se genere impacto alguna en esta u otras Áreas Naturales Protegidas** (Imagen 36).



**Imagen 36. Áreas Naturales Protegidas del Municipio de La Paz**

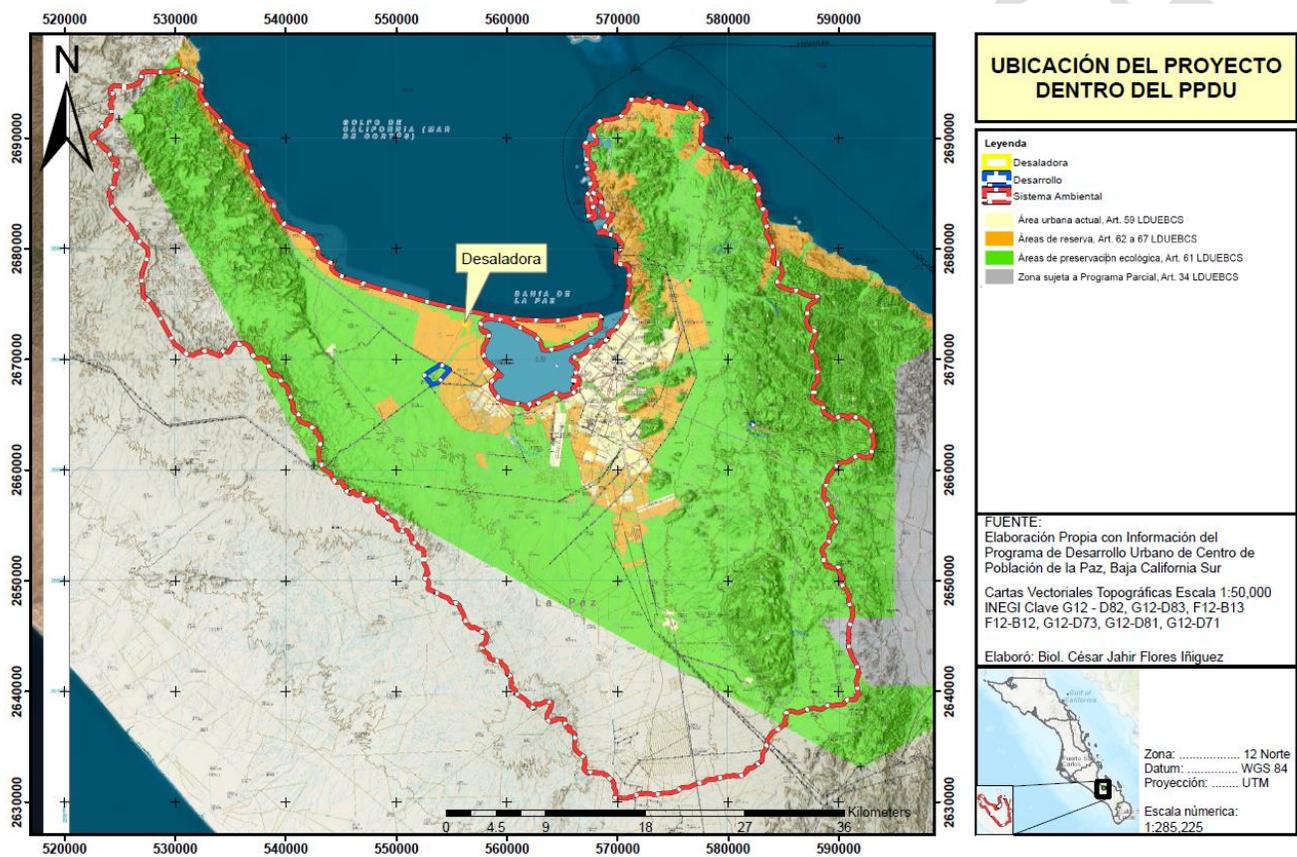
### **3.3. Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S**

Como se ha argumentado y fundado en la presente MIA-R sujeta a evaluación y en éste capítulo III de vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables, este documento expedido por la autoridad municipal en el uso de sus atribuciones, es el que resulta aplicable para efectos del desarrollo urbano y el centro de población de la zona de aplicación en la que se ubica el proyecto de mi representado, además, el proyecto garantiza la existencia de equipamiento e infraestructura para dotar al centro de población de los servicios públicos necesarios para contar con la calidad de vida que garantice un medio ambiente sano, además de tratarse de comunidades resilientes en los términos de los objetivos de desarrollo sustentable.

Además de lo anterior, resulta importante hacer del conocimiento de ésta autoridad evaluadora que el Ayuntamiento de La Paz BCS, en su sesión del 25 de marzo de 2021, autorizó el hecho de que el desarrollo urbano que contempla el proyecto que se somete a consideración de la SEMARNAT, resultaba pertinente y viable cuidando el aspecto del recurso hídrico, por lo que dicha previsión establecida por el ayuntamiento, forma parte del proyecto que hoy se somete a evaluación, por el

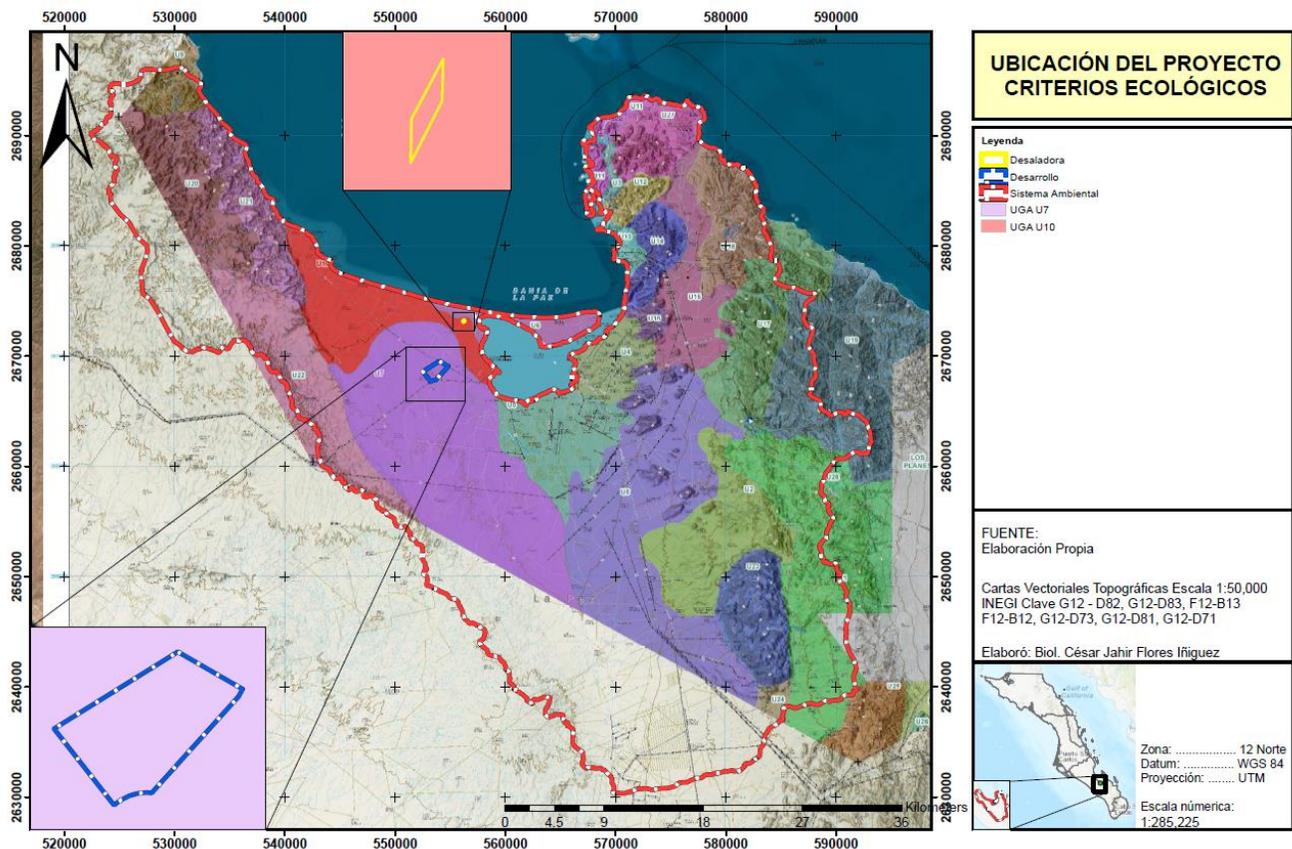
hecho de contemplar una planta desalinizadora (que se ha descrito en el presente documento y que forma parte de las obras y actividades materia de la evaluación) para dotar de agua potable al asentamiento humano, lo que además se vincula con la legislación estatal aplicable, así como con los objetivos establecidos en el PROMARNAT vigente.

De acuerdo a la cartografía que forma parte del PPDU 2018 el área del proyecto abarca superficies con diferentes aptitudes de suelo; (P) Producción II D Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas; H (6) Vivienda Residencial Turístico y Cuerpo de agua, condición perenne (Imagen 37).



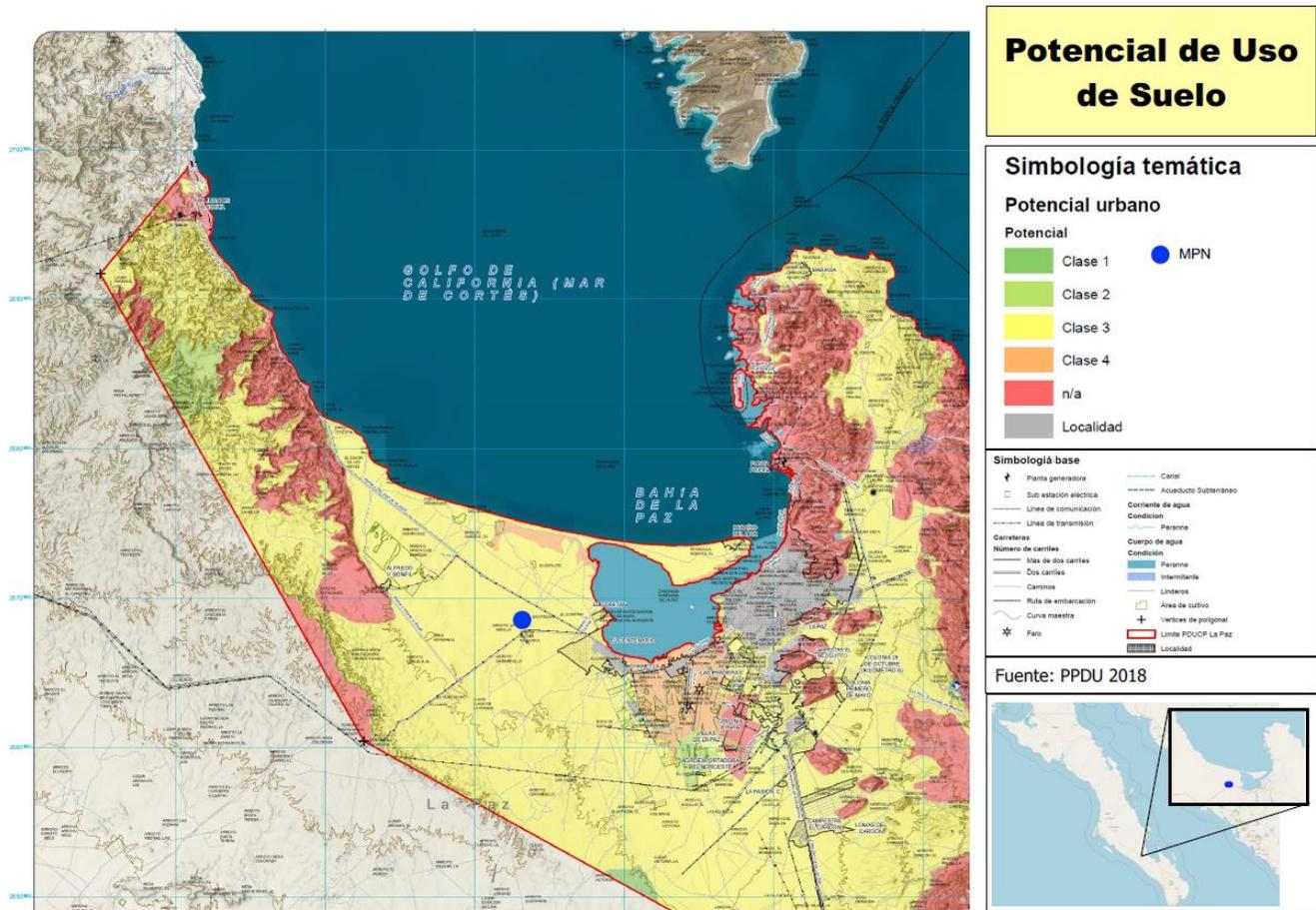
**Imagen 37. Ubicación del Proyecto, de acuerdo con la zonificación secundaria poligonal**

No obstante que el instrumento normativo aplicable por encontrarse en un centro de población, es el plan parcial de desarrollo urbano, se realiza la vinculación del proyecto por lo que ve al ordenamiento ecológico, puesto que el proyecto se encuentra ubicado en la UGA 7, la cual es de conservación con lineamientos de espacios naturales en-1 (área natural), tu-2 (turismo alternativo), p-2 (actividades agropecuarias), u-1 (actividades urbanas) e in-2 (sin aprovechamiento industrial), reiterando que el proyecto no contraviene lo establecido en uso urbano (u-1), sino que se vincula y cumple con el mismo.



**Imagen 38. Ordenamiento ecológico**

Además de lo anterior se reitera que el proyecto se vincula y cumple con el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Paz, publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 18 de julio de 2018, puesto que el predio en que se pretende solicitar la autorización de cambio de uso de suelo, está clasificado por dicho plan como de **potencial urbano**. Dicha determinación es importante tenerla considerada puesto que el propio instrumento identificar los niveles de potencialidades urbanas y en su caso, las limitantes que poseen los suelos para el desarrollo de asentamientos urbanos, dejando claro que el predio se ubica en suelos aptos para realizar la urbanización en terrenos de esta clase, de acuerdo a lo que se señala en las páginas 51 y 52 de dicho de Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Paz, el cual además fue formulado, aprobado y publicado, por el hecho de cumplir con los artículos 34 y 62, así como los demás aplicables de la Ley de Desarrollo Urbano de Baja California Sur.



**Imagen 39.Plano 26 “Potencial Urbano” 2**

Además se reitera que, el proyecto cumple y cuenta con uso de suelo favorable condicionado conforme a las determinaciones que el propio Ayuntamiento de La Paz Baja California Sur determinó, como ya es de su conocimiento, conforme a su sesión del día 25 de marzo de 2021, dentro de la sesión extraordinaria del cabildo del municipio de la Paz, Baja California Sur, en ejercicio de las atribuciones que le otorgan las disposiciones federales, estatales y municipales, tal y como quedó asentado en la página 13 del acta de dicha sesión, misma que se adjunta en copia simple para pronta referencia.

<sup>1</sup><https://www.comovamoslapaz.org/pdu2018/>

Concluida la votación nominal y contabilizado el voto a favor emitido por escrito por el C. Lic. Pedro Barroso Agramont, Décimo Regidor; el resultado fue el siguiente: 9 a favor; 5 en contra; y 1 abstención, por lo tanto, se declaró formalmente aprobado por mayoría simple de votos, el siguiente Acuerdo: Se autoriza el uso de suelo al proyecto "Misión Punta Norte", para el desarrollo de cuatro mil seiscientos trece lotes, en la ciudad de La Paz, Baja California Sur, condicionado a lo siguiente:

- I. La construcción de una planta desaladora, que le dé el abasto suficiente a los cuatro mil seiscientos trece lotes.
- II. Que se incorpore una planta de tratamiento de aguas residuales, que permita el reaprovechamiento de esas aguas en sus propias áreas verdes.
- III. Que se entregue al Organismo Operador del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz, Baja California Sur, el dominio pleno del pozo de agua ubicado en el predio "Zacatecas", para uso de la población del municipio de La Paz.
- IV. Que se establezca régimen condominal, para que los servicios públicos sean tarea y responsabilidad del desarrollador.

Se instruye al Secretario General Municipal del H. XVI Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, a dar cumplimiento a lo anterior.

### 3.4. Normas Oficiales Mexicanas

Tabla 6. NOM's y NMX's con las que el proyecto se vincula y cumple

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
Vida silvestre	NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental de especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres, categorías de riesgo.	Se observará mediante la previsión e integración de los programas respectivos.
Vida silvestre	NOM-022-SEMARNAT-2003	Especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable de los humedales costeros en zonas de manglar	Se observará lo dispuesto por la norma a efecto de respetar las previsiones de medidas, distancias, restricciones y parámetros establecidos en la misma.

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características y el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	Servirá para la identificación de los residuos peligrosos que pudieran ser generados en las diferentes etapas del proyecto y su manejo y gestión integral mediante la elaboración del plan de manejo en términos de la ley para ser sometido a consideración de la SEMARNAT.
Residuos de manejo especial	NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuales están sujetos a plan de manejo.	Que el proyecto contemplará para sus etapas de preparación del sitio y construcción la elaboración de un Plan de Manejo de residuos de manejo especial avalado por la autoridad local para cumplir con la previsión y criterios de la Norma.
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Se deberán cumplir durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. En cuanto a las NOM 045 y 041 referidas, los vehículos utilizados para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento del programa estatal de verificación vehicular.
Ruido	NOM-081-ECOL-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de emisión.	Se deberán cumplir durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. En este sentido se realizará un estudio de ruido por laboratorio acreditado por la EMA.
Aire	NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental, vehículos en circulación que usan diésel como combustible, límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características	En el caso de los vehículos que usen diésel como combustible y que sean utilizados para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
		técnicas del equipo de medición.	fomentará con los contratistas el cumplimiento de los programas estatales de verificación vehicular que en su caso la autoridad estatal determine.
Aire	NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Para los vehículos que usen gasolina y sean utilizados para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento de los programas estatales de verificación vehicular que en su caso la autoridad estatal determine.
Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En el caso de que se generen aguas residuales durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se cumplirá con lo establecido en esta norma a través de los resultados de análisis de laboratorios acreditados ante las instancias correspondientes.
Agua	NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	En el caso de que el gobierno municipal de La Paz BCS, autorice las descargas a esos sistemas en el caso de existir, se cumplirá con dicha norma.
Agua	NOM-003-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las aguas residuales que se reúsen en servicios al público.	En la etapa de operación del proyecto, se promoverá con los propietarios de los terrenos y las fincas que se de este uso a las aguas residuales y se demuestre que cumple con la norma señalada.
Agua	NOM-127-SSA1-1994	Salud ambiental, agua para uso y consumo humano, límites permisibles de calidad y tratamientos a que	Para el cumplimiento de esta norma se elaborará un plan de vigilancia y monitoreo que verifique el grado de cumplimiento del proceso de

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
		debe someterse el agua para su potabilización	desalación para mantener los límites permisibles establecidos.
Agua	PROY-NOM-013/CONAGUA-SEMARNAT-2015	Calidad de agua de rechazo de una planta desalinizadora.	Monitoreo continuo para cumplir con las disposiciones contenidas en el proyecto de norma correspondiente.

### 3.5. Otros instrumentos a considerar

### 3.6. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Nuestra carta magna establece de manera particular en sus artículos 1º y 2º que en nuestro país las personas tenemos reconocidos los derechos humanos contemplados en la mismas así como los contemplados en los acuerdos internacionales de los que México sea parte, y tal es el caso del derecho humano a un medio ambiente sano contemplado en el artículo 4º constitucional, situación a la que se ajusta la pretensión de mi representado, al sujetarse al cumplimiento de la normatividad ambiental a través de la evaluación de impacto ambiental.

En los **párrafos quinto y sexto de su artículo 4º** contempla que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y que el estado garantizará el respecto a ese derecho. En ese sentido, se cumple con dicha previsión al presentar este trámite de solicitud de autorización de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo de terrenos forestales para que nuestro proyecto sea evaluado de forma integral por la autoridad y se puedan establecer las medidas de prevención, mitigación y compensación ambientales para garantizar la sustentabilidad del mismo.

En el **artículo 25** señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea **integral y sustentable**, además, señala que la ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que **la actividad económica que realicen los particulares** y se generen las condiciones para que **el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional**, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el **desarrollo industrial sustentable**. En este sentido, nuestro proyecto contempla una propuesta económica sustentable siguiendo las previsiones legales en materia de impacto ambiental y de gestión forestal.

El **artículo 27** establece que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, **el aprovechamiento de los elementos naturales** susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de

la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para **ordenar los asentamientos humanos** y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y **regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población para preservar y restaurar el equilibrio ecológico**. En este sentido, nuestro proyecto se enmarca en una zona regulada por un plan parcial de desarrollo urbano avalado por la autoridad municipal, por lo cual se seguirán todos los lineamientos establecidos por dicho orden de gobierno para la urbanización y construcción.

Por su parte, el **artículo 115** señala que los estados tendrán como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, **el municipio libre**, y que en los mismos, los ayuntamientos **tendrán facultades para aprobar** entre otros, **disposiciones administrativas de observancia general** dentro de sus respectivas jurisdicciones, que organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación ciudadana y vecinal, por lo que de acuerdo a la fracción V de dicho artículo, los municipios en los términos de las leyes federales y estatales relativas, **están facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal**. De esta forma se cumple con esta previsión, ya que nuestro proyecto se enmarca en una zona regulada por un plan parcial de desarrollo urbano avalado por la autoridad municipal, por lo cual se seguirán todos los lineamientos establecidos por dicho orden de gobierno para la urbanización y construcción.

### **3.7. Leyes**

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

Dicha ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar así como la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente y el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

El proyecto contempla las disposiciones aplicables contenidas en la misma, de acuerdo a lo siguiente:

- 11 fracción III, inciso f) puesto que competen a la SEMARNAT los cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y **zonas áridas**. En este sentido, se somete a consideración de dicha autoridad federal nuestro proyecto por ubicarse en un ecosistema árido.
- 15 por lo que ve a la observancia en la aplicación de los criterios de la política ambiental.

- 28 fracciones I, VII y IX y X por tratarse de un proyecto que incluye una obra hidráulica, tal y como es el caso de la **planta desalinizadora**; supone un cambio de uso de suelo en terrenos forestales ubicados en **zonas áridas**, implica un **desarrollo habitacional ubicado en ecosistema costero**; así como **obras y actividades en ecosistemas costeros**; por todo lo anterior las obras y actividades que forman parte del proyecto de mi representado, requieren autorización previa de la federación en materia de impacto ambiental.

35 en virtud de que en el caso de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, el proyecto cumplirá con las medidas adicionales de prevención y mitigación para evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que puedan producirse.

### **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

El proyecto que hoy se presenta a evaluación de esta autoridad ambiental federal, cumple con lo establecido en dicha ley y en las disposiciones que de ésta emanan en virtud de que se ajusta a la aplicación de los artículos concretos siguientes:

- El artículo 7 en sus fracciones LXXI y LXXX puesto que el terreno en el que se pretende realizar el proyecto es considerado como **terreno forestal** al estar cubierto de **vegetación forestal** propia de los ecosistemas áridos y semi-áridos.
- A los artículos 10 fracción XXX y 68 fracción I en virtud de que reconoce la atribución de la federación por conducto de esta Secretaría, para realizar la evaluación del impacto ambiental por cambio de uso de suelo del proyecto que se pretende realizar.
- 33 pues cumple con el criterio de política forestal de carácter económico relativo a que el proyecto pudiera implicar actividades que puede provocar el deterioro de los recursos forestales del sitio, sin embargo, el proyecto incluye acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los recursos forestales y naturales que pudieran verse afectados.
- 93 puesto que mediante el contenido de la presente MIA el proyecto demuestra que la biodiversidad del ecosistema se mantendrá, así como el hecho de que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigarán en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal con base en las diversas medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental que se proponen en el presente estudio.
- 96 y 97 puesto que se cumple el supuesto legal referente a que el polígono en el que se pretende desarrollar el proyecto no se ha visto afectado por incendios forestales, desmontes o talas, y además en el caso de obtenerse la autorización solicitada, se presentarán los informes periódicos sobre el desarrollo y ejecución del proyecto.

### **Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento**

Ésta ley federal y su reglamento cuyo objetivo es el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat, se observará de ser el caso que apliquen las disposiciones contenidas en dichos ordenamientos.

### **Ley General de Aguas Nacionales y su reglamento**

En virtud de que el proyecto de mi representado observará en todo momento las disposiciones relativas a la aplicación de dicha ley, como la de realizar el tratamiento de las aguas residuales de uso público que se generen durante la etapa de operación del proyecto, o cualquier otro residuo en cualquiera de sus estados, para el control de la contaminación de cualquier cuerpo de agua en el sitio así como para el aprovechamiento sustentable del recurso agua.

### **Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos**

El proyecto elaborará y contará con un plan de manejo y gestión integral de residuos para propiciar un esquema de economía circular, que se someterá a la autoridad competente, para sus etapas de preparación del sitio, construcción y operación se ajustará y cumplirá con lo establecido en dicha ley puesto que establece la manera en que el titular de la autorización manejará integralmente los residuos que se generarán en el sitio, tales como los sólidos urbanos que comprenden los residuos de los alimentos de los trabajadores (cartón, plástico, papel, pet y vidrio), de manejo especial (los generados por la preparación del sitio, construcción y operación) así como los peligrosos que en su caso de generen (aceites, estopas impregnadas de los mismos así como los recipientes en lo que estuvieron contenidos). En este sentido, los residuos que se generen con motivo del proyecto se gestionarán de manera integral y ordenada, estableciendo contenedores clasificados para su separación y almacenamiento temporal para su posterior traslado y disposición final por prestadores y sitios autorizados. En todo caso se exigirán los manifiestos correspondientes.

### **Ley General de Cambio Climático**

Una vez realizada la vinculación del proyecto, se advierte que el mismo cumple con las disposiciones contenidas en dicha ley, ya que se establecen diversas medidas específicas de mitigación y adaptación al cambio climático, además de acciones de compensación ambiental como reforestación, manejo integral de los residuos que se generen en las diversas etapas del proyecto, pues contará con un reglamento interno de protección civil, que permitirá fortalecer la resiliencia del proyecto, así como controlar y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y los riesgos de vulnerabilidad, cumpliendo así con las metas previstas en los acuerdos internacionales de los que nuestro país forma parte, como lo es el Acuerdo de París, entre otros acuerdos internacionales en materia ambiental.

## **3.8. Reglamentos**

### **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**

El proyecto cumple con lo establecido en dicho ordenamiento que tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, puesto que está dentro del marco legal establecido por los artículos:

- 4 en cuanto a que reconoce y se sujeta a la competencia que tiene ésta autoridad federal para evaluar el impacto ambiental y en su momento emitir las resoluciones correspondientes;
- 5 respecto a las actividades señaladas que deben sujetarse a evaluación de impacto ambiental como es el caso de las enunciadas en el inciso A) obras hidráulicas y en la fracción XII referente a plantas desalinizadoras; el inciso O) en su fracción I relativa al cambio de uso de suelo en zonas áridas; así como el inciso Q) por tratarse de un desarrollo inmobiliario en ecosistema costero.
- 9 respecto a la presentación ante la Secretaría de la presente manifestación de impacto ambiental regional, para que ésta realice la evaluación del proyecto y de las obras o actividades que implica, respecto de la que se solicita autorización.
- 10 fracción I pues la presente MIA tiene la modalidad de ser regional.
- 11 fracción IV puesto que el proyecto que se pretende desarrollar se realiza en sitios en los que existe interacción con los diferentes componentes ambientales regionales y en caso de preverse impactos ambientales acumulativos, sinérgicos o residuales, éstos serán mitigados y compensados para evitar que se pudiera ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
- 13 pues la presente MIA regional cumple con la obligación de proporcionar la información establecida en dicho artículo.
- 17 porque se presenta el presente estudio de impacto ambiental y contiene los requisitos previstos en ese numeral, tales como un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental que es presentado en forma electrónica;
- 19 porque se presenta el estudio en un disquete, con los tantos impresos que corresponden.
- 35 y 36 porque se tomaron en consideración las disposiciones previstas en dichos artículos.
- 47 puesto que la ejecución de la obra y la realización de la actividad de que se trata cumplirá con lo previsto en la resolución que al efecto se expida, en las normas oficiales mexicanas y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

#### **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico del Territorio**

El proyecto cumple con lo establecido en dicho ordenamiento que tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de ordenamiento ecológico del territorio, puesto que está dentro del marco legal establecido en el mismo.

#### **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

- 139 pues mi representado se ha ajustado ante la autoridad evaluadora, respecto a los requisitos necesarios para solicitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- 141 pues el estudio técnico justificativo (presentado ante la delegación federal de la SEMARNAT) referente al proyecto sujeto evaluación, contiene lo enunciado en dicha disposición reglamentaria.
- 152 en razón de que en su momento, se acreditará el depósito en el Fondo Forestal Mexicano del monto que se determine por concepto de compensación ambiental.

### **Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos**

El proyecto de mi representado se ajusta a lo establecido en dicho reglamento, pues durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, cumplirá con las etapas del manejo integral de los residuos que se generen, además obtendrá los registros como generador de los mismos que en su caso le resulten aplicables y presentará los informes que sean requeridos por las autoridades ambientales competentes.

### **Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones**

El proyecto de mi representado cumplirá con las disposiciones contenidas en este reglamento, en el caso de que se identifiquen actividades sujetas a reporte por llegar a ser el caso que realicen emisiones de gases de efecto invernadero, lo anterior tratándose del sector de residuos y del sector de comercio, concretamente de la construcción, de conformidad a lo que establecen las fracciones V y VI inciso a) del artículo 4 del reglamento señalado.

## **3.9. Planes y programas**

### **Planeación Nacional del Desarrollo**

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 el proyecto se ajusta a lo contenido en virtud de que se apega al estricto acatamiento del orden legal pues cumplirá en todas sus etapas de preparación del sitio, construcción y operación con la normatividad federal, estatal y municipal que le resulte aplicable. Además de lo anterior, por lo que ve al Eje de Economía que señala al gobierno de México comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar, es decir, según el plan, el desarrollo sostenible y el cuidado del medio ambiente son ejes importantes en el desarrollo nacional.

Dentro del eje de Política Social se tienen diversos programas, resaltando la importancia del número 8 denominado Desarrollo Urbano y Vivienda en el que se hace consideración especial al desarrollo urbano y al desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura que urbanicen zonas rurales o de transición, acción que mediante el presente proyecto se llevará a cabo.

### **Estrategia Nacional de Cambio Climático**

El proyecto que hoy se somete a evaluación se ajusta al contenido de la estrategia señalada, misma que fue publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales el 3 de junio de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, pues cumple con los principios rectores de la política nacional en materia de cambio climático, al contemplar un uso sustentable de los recursos naturales y la protección del ecosistema, contempla la prevención de los posibles daños al medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico, así como adopta patrones de producción y consumo sustentables, ya que implementa entre otras medidas, un uso eficiente de los recursos hídricos, contribuyendo así a restaurar las funciones ecológicas y físicas de los cuerpos de agua de la zona, además de dar un manejo integral a los residuos que se van a generar y contar con esquemas de consumo de los recursos naturales de forma sustentable.

#### **Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024**

El 7 de julio de 2020 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto por el que se aprueba el PROMARNAT 2020-2024, mismo que fue elaborado por la SEMARNAT conforme a los ejes generales previstos en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, puesto que se ajusta a los objetivos generales estratégicos números 1, 2 y 4 pues promueve la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población, pues representa que el mismo se ubique en un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo para que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano. Además en el texto de la presente MIA regional se demuestra como el proyecto contempla obras y actividades tendientes a conservar cuencas y acuíferos para mejorar la capacidad de provisión de servicios hidrológicos con el fin de asegurar agua en cantidad y calidad para la población y reducir la sobreexplotación de los mismos.

#### **3.10. Convenios y acuerdos internacionales**

El proyecto de mi representado que es puesto a evaluación de ésta autoridad federal, cumple con lo establecido en los convenios y acuerdos internacionales en materia ambiental siguientes, mismos que fueron tomados en cuenta para la elaboración del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024 y enlisto de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes:

Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos (1936).

- Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América (1940, 1942).
- Convención sobre los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (1971, 1986).
- Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente humano (1972).

- Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (1972, 1975).
- Convención para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural (1972, 1984).
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (1973, 1991).
- Protocolo que modifica la Convención sobre los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (1982, 1986).
- Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono (1985, 1987).
- Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (1989, 1991).
- Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo (1992).
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992, 1993).
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992, 1993).
- Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias (1994).
- Protocolo entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América por el que se modifica la Convención para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos (1997).
- Protocolo de Kioto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1997, 2000).
- Declaración de Johannesburgo sobre desarrollo sustentable (2002).
- Acuerdo de París (2015, 2016).
- Acuerdo de Escazú.

El proyecto de mi representado se ajusta al marco técnico y jurídico establecido en los diversos convenios y acuerdos internacionales antes señalados, además de ajustarse a la normatividad ambiental aplicable y de manera expresa tal y como lo solicita la guía oficial publicada por SEMARNAT para la elaboración de la presente MIA-R se señala la vinculación con:

#### **Convenio sobre la Diversidad Biológica**

Como instrumento internacional que tiene como objetivo *“la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos”*, y que engloba que se promuevan medidas que conduzcan a un futuro sostenible, por ser un tema de interés común de toda la humanidad, cubre la diversidad biológica a todos los niveles: ecosistemas, especies y recursos genéticos, por lo que el proyecto

de mi representado se ajusta al mismo al contemplar las medidas de prevención pertinentes para no generar impactos ambientales negativos al ecosistema.

#### **Acuerdo de Escazú**

Dicho acuerdo regional tiene como objetivo garantizar los derechos de las personas defensoras de derechos humanos en asuntos ambientales, así como la existencia de entornos seguros y libres de violencia para el trabajo de las personas, asociaciones, organizaciones o grupos que promueven la protección del ambiente, los derechos de acceso a la información, participación y justicia en materia ambiental, por lo que el proyecto de mi representado se vincula con este convenio, al someterse a la competencia de la SEMARNAT para que se realice la evaluación de impacto ambiental, representado la presente manifestación de impacto ambiental información pública que no estará reservada y que será de libre acceso a cualquier interesado.

#### **Convenio 169 pueblos indígenas y tribales**

Dicho convenio se observa, pero no resulta vinculante con el proyecto que se somete a evaluación, en virtud de que en el área del proyecto y su zona de influencia, no tiene presencia de pueblos indígenas ni de comunidades tribales.

#### **CITES**

Por lo que ve a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, cuyo objetivo es velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies, resulta necesario señalar que el proyecto que hoy se somete a evaluación, no contempla en ninguna de sus etapas, el comercio de especies de flora y fauna silvestre.

#### **Tratados fronterizos**

El proyecto de mi representado, no se ubica en la franja fronteriza de nuestro país por lo que no resulta vinculante con algún tratado o convenio fronterizo.

### **3.11. Otras regulaciones con las que el proyecto se vincula y cumple**

#### **Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial**

El proyecto se ajusta a la política pública señalada, que favorece el desarrollo económico sin tener efectos negativos, es decir, contempla un crecimiento urbano ordenado y no representa la explotación irracional de los recursos naturales ni mucho menos la degradación de los ecosistemas, ya que se encuentra ubicado en una superficie considerada dentro de los límites del plan parcial de desarrollo

urbano aprobado por el municipio en la zona donde se ubica el proyecto. Incluso nuestro proyecto cuenta con medidas ambientales y representa un desarrollo urbano y un asentamiento humano ambos sostenibles, pues considera el cuidado y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

### **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas**

El proyecto se ajusta al logro de los objetivos de la Agenda 2030 que están centrados en las personas y el planeta y que buscan fundamentalmente la erradicación de la pobreza, la protección del ambiente y la prosperidad de todos sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras, ya que observa y cumple los objetivos 6 pues garantiza la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento de la misma, 11 pues representa que las ciudades y los asentamientos humanos sean resilientes y sostenibles, así como el 14 pues utiliza en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible, observando el proyecto en todo momento las actividades necesarias para el control de la contaminación del suelo, el subsuelo, el agua y los ecosistemas marinos.

### **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental**

El proyecto será respetuoso de evitar daños a los ecosistemas, puesto que como es evidente se sujetó al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de manera previa a llevarse a cabo, además cumplirá estrictamente los términos y condicionantes establecidas por la autorización que en su caso otorgue la SEMARNAT. Asimismo, se ofrecerá un instrumento de garantía que asegure el cumplimiento de los términos y condicionantes de la resolución y blinde al proyecto ante cualquier contingencia ambiental.

### **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**

El proyecto se ajusta a las disposiciones establecidas en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, en virtud de que observa y se ajusta a los diversos instrumentos de planeación, como es el caso del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz BCS, y por ende a los usos de suelo del centro de población que han sido aprobados por el gobierno municipal, en ejercicio de las atribuciones establecidas en el artículo 11 de dicha ley en sus fracciones I, II y III. Además, contará con las licencias municipales para las acciones urbanísticas y de construcción, que en su momento sean expedidas por la autoridad municipal en el uso de sus atribuciones.

Además de lo anterior es importante señalar a esta autoridad evaluadora, que el proyecto de mi representado no implica ninguna restricción derivada de obras y actividades ubicadas en zonas arqueológicas, sitios de valor histórico, centros ceremoniales indígenas y similares, por no existir ninguna de los supuestos antes señalados.

### **Disposiciones del orden estatal**

## **Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2015-2021**

El estado de Baja California Sur contribuye en gran medida con el turismo nacional e internacional gracias al municipio de Los Cabos, sin embargo, La Paz y Loreto presentan día a día mejores condiciones para incrementar su oferta turística, incidiendo esto de manera positiva para el flujo de inversiones productivas, de movilidad estudiantil, de proyectos de colaboración conjunta en el ámbito académico, social y ambiental.

Por esa razón, Baja California Sur se plantea como objetivo el ser un estado líder en desarrollo humano sostenible con una economía diversificada y sustentable que contemple, al menos: inversión, turismo, pesca y oportunidades para todos.

## **Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Baja California Sur, 2015**

Para el caso del estado de Baja California Sur, existen diversas disposiciones contenidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Baja California Sur y aún y cuando del análisis y revisión que se hizo de las mismas, no se identificó la existencia de restricciones aplicables para este caso, es necesario señalar que en aplicación del principio de especialidad ya invocado por ésta autoridad ambiental evaluadora, resulta ser el instrumento denominado Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S. así como las previsiones establecidas en de dicho instrumento de planeación urbana, el instrumento normativo que es jurídicamente aplicable al proyecto de mi representado, tal y como lo refieren los artículos 20 BIS 4 fracción II y 20 BIS 5 fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el sentido de que para el caso de los proyectos ubicados dentro de los centros de población y en zonas consideradas como reservas urbanas, es dicho instrumento expedido por la autoridad municipal en ejercicio de sus atribuciones, con el que el proyecto se vincula técnica y jurídicamente para su observancia y cumplimiento.

## **Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur**

El proyecto se ajusta a lo regulado por la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del estado de Baja California Sur el 30 de noviembre de 1991, en virtud de que se ajusta a los diversos instrumentos derivados de la misma.

## **Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur**

Se ajusta a las disposiciones de la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur publicada en el Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur el 22 de julio de 1994, puesto que el proyecto observa las disposiciones previstas en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz BCS, como el instrumento idóneo para regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y los centros de población.

Además de lo anterior, resulta importante hacer del conocimiento de ésta autoridad evaluadora que el Ayuntamiento de La Paz BCS, en su sesión extraordinaria del 25 de marzo de 2021 (de la cual se adjunta a esta MIA regional una copia simple para pronta referencia), autorizó el uso de suelo para el proyecto que hoy se evalúa y más aún, lo condicionó a la construcción de la planta desalinizadora que le diera abasto suficiente al total de los lotes que se contemplan en el proyecto, lo que además se vincula con la legislación estatal aplicable, es decir, concretamente con la Ley de Desarrollo Urbano de BCS, así como con los objetivos establecidos en el PROMARNAT vigente y cumple además con el objetivo 6 de la Agenda 2030 relativo a garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible.

Además de lo anterior, el artículo 13 de esta ley estatal establece que *“corresponde a los ayuntamientos formular, aprobar, y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centro de población y los demás que de éstos se derive”*, **y es justo el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz BCS, el instrumento normativo de carácter local al cual se ajusta en todos sus términos el proyecto de mi representado.**

Adicionalmente, es pertinente señalar que la planta desalinizadora que se contempla como parte integral del proyecto sujeto a evaluación, representa el cumplimiento del artículo 33 fracción IV de la ley estatal en la materia, pues contempla que debe existir infraestructura, equipamiento y servicios urbanos considerados en los programas de desarrollo urbano de los centros de población.

#### **Normatividad de carácter municipal**

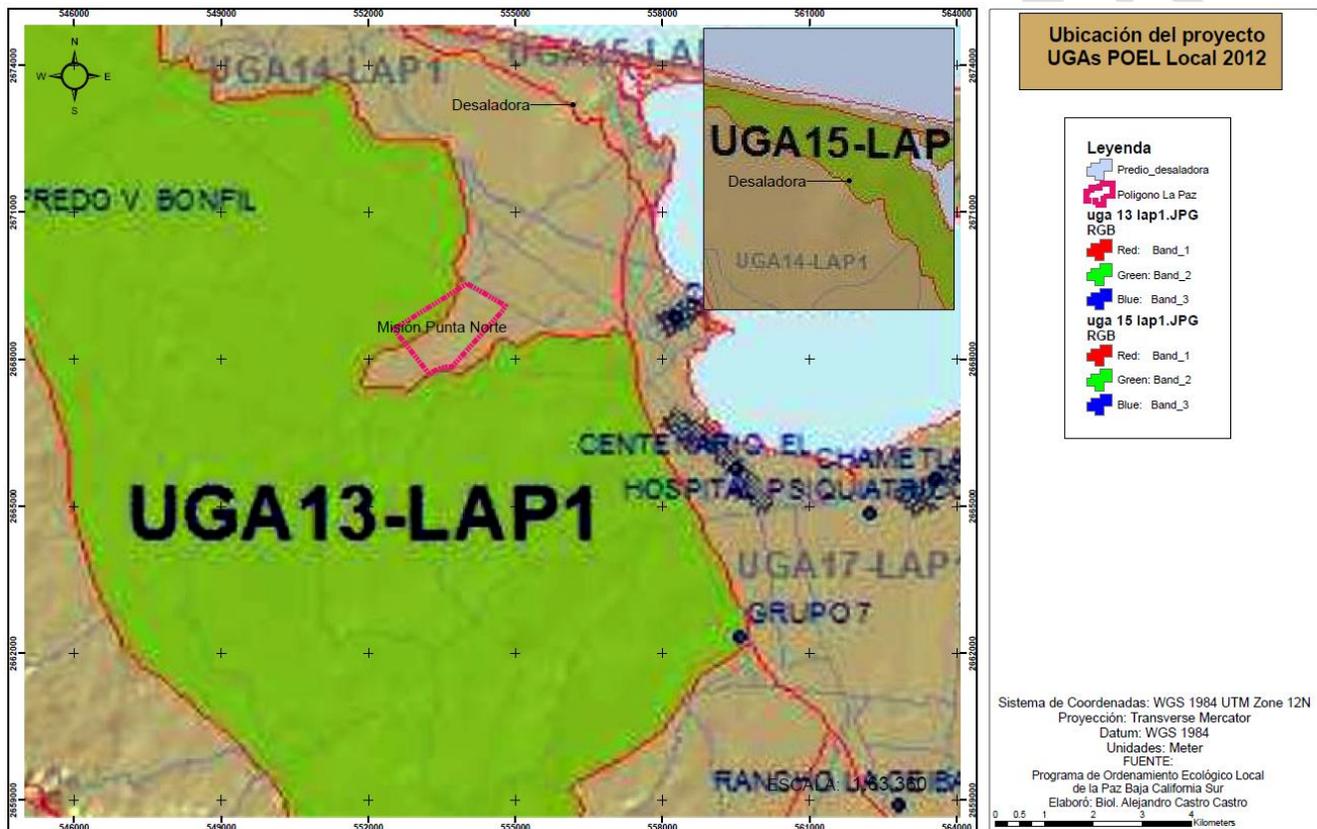
##### **Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021**

El documento tiene como objetivo impulsar el crecimiento y desarrollo ordenado del municipio de La Paz con una sociedad participativa, a través directrices que tiendan a garantizar la seguridad y el bienestar de sus habitantes, la mejora de la calidad los servicios públicos, y el fortalecimiento de los lazos sociales con un desarrollo económico promotor del turismo amigable con nuestro entorno ecológico y responsable con el medio ambiente, por lo que el proyecto de mi representado se vincula con el mismo en virtud de que se sujetará a la obtención y cumplimiento de los permisos, licencias y autorizaciones que se requieran para el cumplimiento de la normatividad aplicable.

##### **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz B.C.S.**

Para el caso de este instrumento y de la revisión realizada para la vinculación con el mismo, es importante destacar que no existe ninguna restricción o contradicción que deba tomarse en consideración, es decir, en el caso de la planta desalinizadora que se ubica en la UGA 15LAP1, no existen criterios de regulación ecológica que sean incompatibles con el proyecto, además de lo anterior, es necesario resaltar que dicho instrumento prevé de forma expresa en su página 45, **que el mismo no**

**puede regular el uso de suelo de a UGA´s ubicadas dentro de centros de población, puesto que en ese caso el uso de suelo está regido por el programa de desarrollo urbano y que los usos predominantes, permitidos o no permitidos, aplican con excepción de los centros de población** lo cual, resulta correcto en razón del principio de especialidad, que deriva en el hecho de que resulta ser el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. y las previsiones de dicho instrumento de planeación urbana, el instrumento normativo aplicable, tal y como lo refieren los artículos 20 BIS 4 fracción II y 20 BIS 5 fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.



**Imagen 40. Ubicación de proyecto de acuerdo a la Unidad de Gestión Ambiental, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de La Paz, B.C.S. (2012)**

**Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz.**

Dicho reglamento municipal publicado en la gaceta municipal el 20 de agosto de 2019, regula las atribuciones que le competen al gobierno municipal, otorgadas por la ley general y la ley estatal en materia ambiental y tiene entre uno de sus objetivos, impulsar un ambiente sano que proteja los

recursos, fomente la sustentabilidad, conserve su diversidad en especies de flora y fauna, y busque el equilibrio ecológico de los ecosistemas permitiendo que la ciudadanía alcance una mejor calidad de vida, el cual se cumple con el proyecto de mi representado.

Además de lo anterior, es importante reiterar a ésta autoridad evaluadora, que el proyecto se vincula y cumple con las atribuciones con las que cuentan las autoridades municipales que pertenecen al Gobierno Municipal de La Paz, BCS, puesto que como ya se estableció en el punto 1 de la descripción del proyecto, la observancia y el cumplimiento a las condicionante establecidas por el máximo órgano del gobierno, es decir el Ayuntamiento, que en su sesión extraordinaria de fecha 25 de marzo de 2021, autorizó el uso de suelo para el proyecto que hoy se evalúa, contemplando como condicionantes que el mismo contara con:

La identificada con número romano II para que se incorpore una planta de tratamiento de aguas residuales (situación que forma parte del proyecto pues se van a construir 2 plantas de tratamiento) y además se establece que el agua residual una vez tratada, será re-aprovechada en las áreas verdes del proyecto, tal y como quedó asentado en la presente MIA Regional en el numeral 2.6 “características particulares del proyecto”.

La identificada con número romano I para La construcción de una planta desalinizadora que dé el abasto suficiente a los lotes (la cual está considerada en el proyecto que hoy se evalúa por esta autoridad federal)

La identificada con número romano III para Que se entregue el dominio pleno del pozo de agua a favor del Organismo Operador Municipal de Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz, (situación que ya aconteció, al haberse celebrado el contrato de donación simple, pura y a título gratuito, que se celebró con Mario Ramón Gálvez Gámez en su carácter de Director General del mismo, por contar con las facultades y atribuciones establecidas en los artículos 24, 28, 29 y 36 de la Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur, mismo que consta en la Escritura Pública número 17,372 otorgada el 18 de marzo de 2022, ante la fe pública del Notario Público número 11 del municipio de La Paz, BCS y de la cual, ya señalé que anexo en copia simple a esta manifestación de impacto ambiental).

No omito reiterar que el proyecto se vincula y cumple con todas las condicionantes y disposiciones, que en uso de las facultades y atribuciones que les dota la normatividad vigente, le han sido impuestas por las diversas dependencias que integran el Gobierno Municipal de La Paz, Baja California Sur, como es el caso de la protocolización ante notario público de la subdivisión autorizada, el registro de los planos de la misma, la solicitud y asignación de claves catastrales de las 2 fracciones autorizadas, además de como ya se señaló en el párrafo que antecede, la protocolización de los contratos de donación simple, pura y gratuita y de servidumbre de acueducto, otorgados mediante escritura pública.

#### **4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN**

El presente capítulo describe el sistema ambiental y el medio socioeconómico del área de influencia del proyecto a partir de la información oficial disponible y trabajo en campo para establecer las bases de una correcta identificación de los posibles impactos ambientales que se puedan desarrollar durante cualquier etapa del proyecto.

Considerando el alcance ambiental y socioeconómico del proyecto, se han definido y evaluado diferentes superficies como áreas de influencia. La definición de un Sistema Ambiental Regional (SAR), a través de una subcuenca hidrográfica representa la unidad de estudio base para los elementos abióticos y bióticos de este estudio; adicionalmente, fueron estimadas las Áreas de Influencia acordes con las características puntuales del proyecto.

El Área de Influencia Directa (AID), corresponde a la superficie en la que el proyecto genera impactos ambientales de tipo directo, es decir, la zona en la cual se encuentra el proyecto. El Área de Influencia Indirecta (AII), es definida como la zona que no es transformada ni alterada por afectación directa del proyecto, pero que será modificada por los efectos indirectos del mismo hacia áreas o proyectos vecinos, y se refiere a las áreas que serán afectadas indirectamente por la generación de polvo, olores, ruido, trabajos de limpieza, etc.

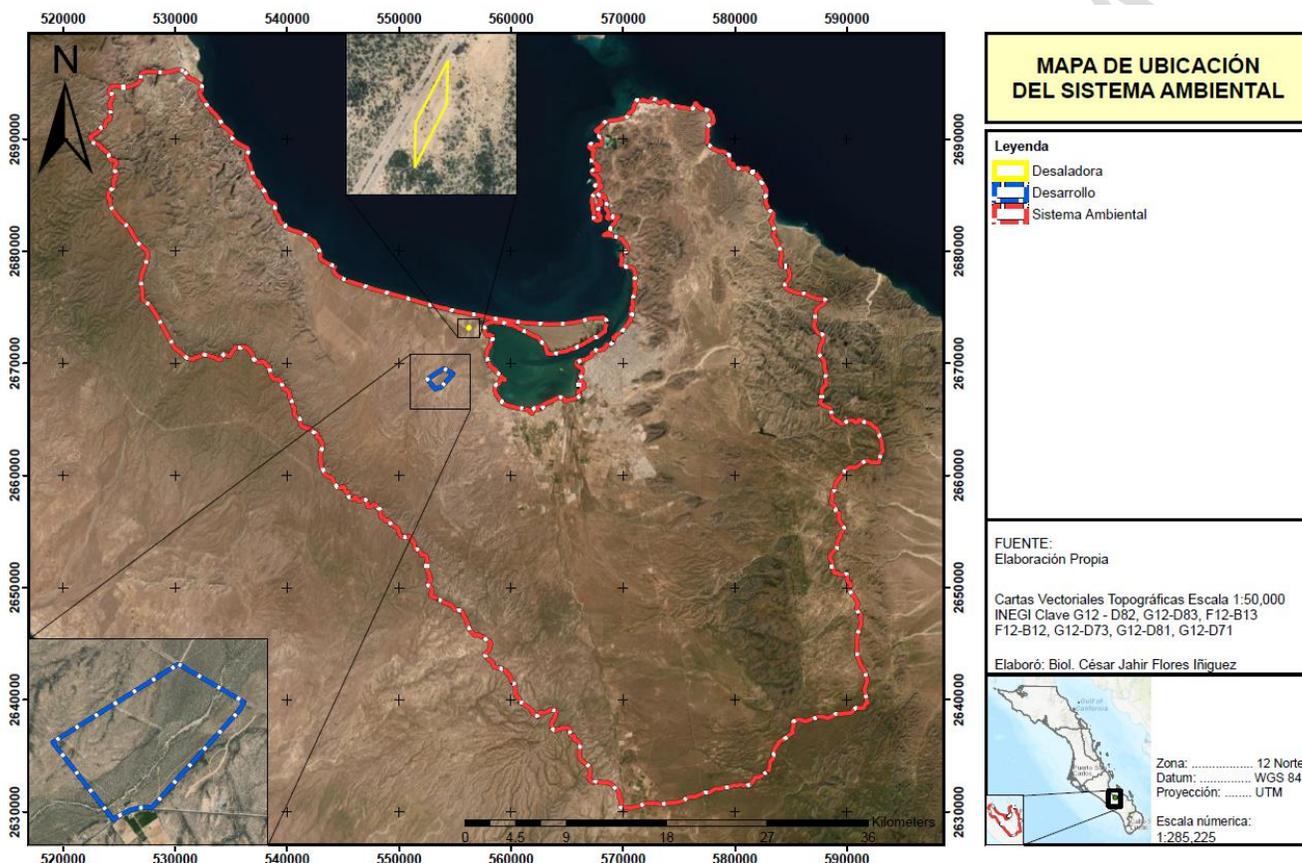
#### **4.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde se pretende establecerse el proyecto**

La delimitación del área del **Sistema Ambiental Regional (SAR)**, consideró la información hidrológica de aguas subterráneas como resultado de la compilación de datos e información hidrológica subterránea, tanto analógica como digital, del análisis, interpretación y conclusiones del estudio practicado durante un período de tiempo en la Zona Hidrogeológica La Paz. El área de estudio considera tanto la zona de explotación o extracción del agua subterránea, como su área de influencia o zona de recarga, delimitadas por los parteaguas de la o las cuencas hidrológicas que las contiene. Es el producto de la aplicación de la metodología correspondiente desarrollada por el Departamento de Hidrología de INEGI, que tiene como finalidad el estudio y evaluación del estado de preservación que guarda el recurso agua en cada zona hidrogeológica del país.

Parte de esta información corresponde a la actualización de la Carta Hidrológica Escala 1:250 000 Series I y II editadas por el INEGI. Este producto contiene información digital estructurada en formato vectorial y de texto, la cual está codificada de acuerdo al Diccionario de Datos Hidrológicos de Aguas Subterráneas Escala 1:250 000.

Contiene información sobre unidades hidrogeológicas definidas a partir de datos de transmisividad, los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad acuífera aplicando el método GOD modificado, resultados de los análisis físico-químicos obtenidos de las muestras de agua colectadas en pozos, norias y manantiales, curvas de igual elevación del nivel estático con lo cual se define la dirección de flujo del agua subterránea, curvas de igual profundidad del nivel estático, estructuras geológicas directamente

relacionadas con el funcionamiento geohidrológico del área, sección(es) hidrogeológica(s) y gráficos con la distribución espacial de la concentración de los iones más representativos o importantes presentes en el agua, el complemento a la información gráfica es el informe técnico que describe las características generales del área de estudio y de manera detallada el comportamiento de la Zona Hidrogeológica La Paz.



**Imagen 41. Ubicación del Sistema Ambiental Regional y proyectos**

Las cuencas hidrográficas son consideradas como la unidad territorial básica para la planeación y el manejo de los recursos naturales, así como una dimensión espacial y temporal fundamental para la adaptación ante el cambio climático (Biestroek, *et al.*, 2009; SEMARNAT, 2013). Son consideradas como unidad de planeación por diversas razones, entre ellas, dados los límites claramente definidos, permiten 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 (SEMARNAT, 2003; 2013).

En términos físicos, una cuenca es una depresión que capta agua con escurrimiento hacia un río o mar, la superficie de una cuenca hidrográfica puede ascender a 50 mil hectáreas; las subcuentas de cinco mil a 50 mil hectáreas; las microcuencas entre tres mil y cinco mil hectáreas, y cuando las condiciones orográficas lo permiten, hay microcuencas menores a tres mil hectáreas. En la práctica, las microcuencas son las unidades básicas de planeación, por su tamaño permiten medir los indicadores de sustentabilidad (SEMARNAT, 2003).

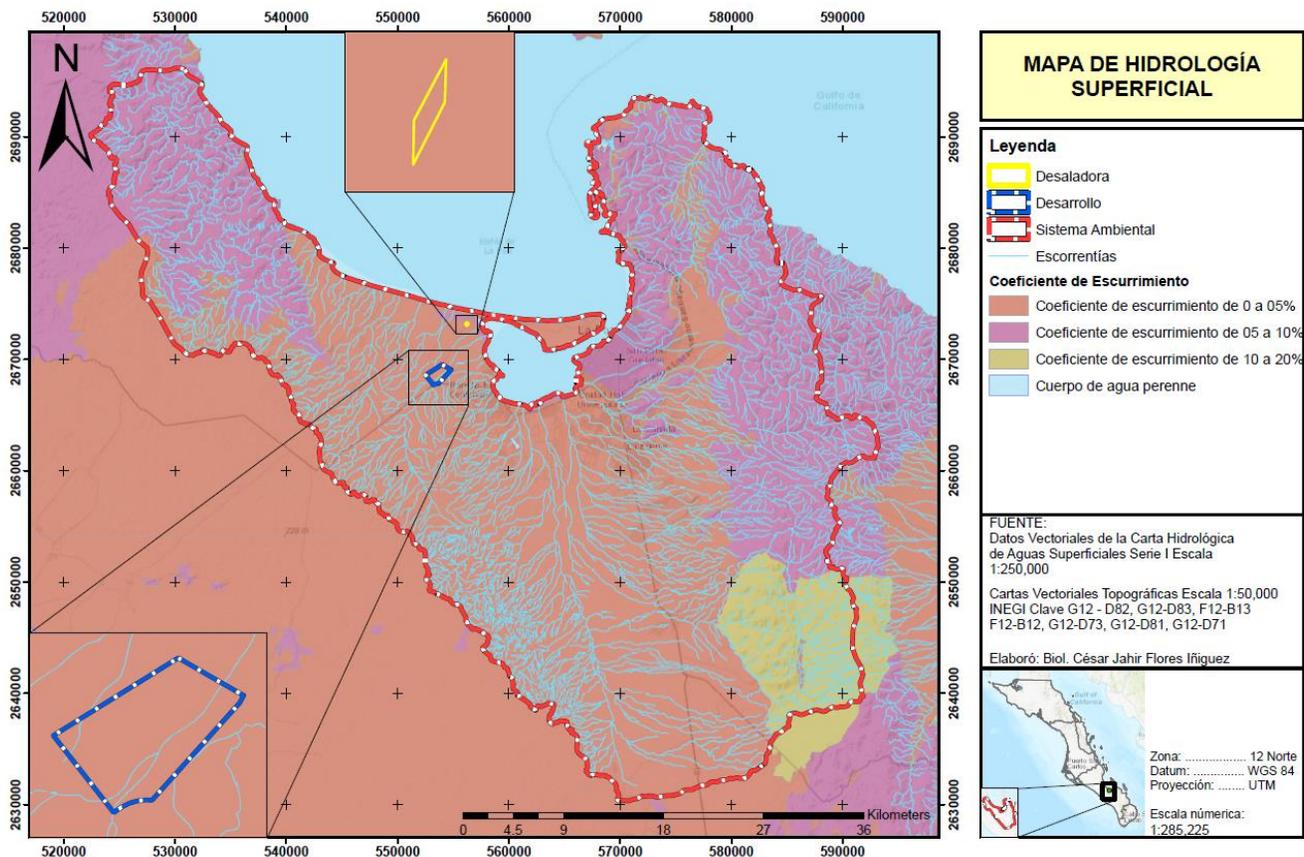
El sistema de la cuenca hidrográfica está integrado por los subsistemas siguientes: a) Biológico: integra esencialmente la flora y la fauna, y los elementos cultivados por el hombre; b) Físico: integrado por el suelo, subsuelo, geología, recursos hídricos y clima (temperatura, radiación, evaporación entre otros); c) Económico: integrado por todas las actividades productivas que realiza el hombre, en agricultura, recursos naturales, ganadería, industria, servicios (camino, carreteras, energía, asentamientos y ciudades); d) Social: integrado por los elementos demográficos, institucionales, tenencia de la tierra, salud, educación, vivienda, culturales, organizacionales, políticos, y legal (SEMARNAT, 2013).

Los Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión por SEMARNAT (2013) consideran:

*Enfoque de cuenca:* cuando en un proceso de gestión territorial se hace explícita la relación entre los territorios y los usuarios de cuenca alta y de cuenca baja. Es decir, que se consideran todos los impactos que se generan por las actividades en la cuenca alta hacia la parte baja de la cuenca. Se reconocen los servicios ecosistémicos que provee la cuenca. Así, la gestión territorial parte de un análisis del territorio que integra todos sus componentes (no sólo el agua).

El área de estudio en este sentido es definida por límites naturales o políticos; pueden **ser cuencas o subcuencas hidrológicas o bien las Unidades de Gestión Ambiental**, entre otros factores.

Para el presente proyecto se establece como área de análisis una superficie definida y analizada por el Departamento de Hidrología de INEGI, que tiene como finalidad el estudio y evaluación del estado de preservación que guarda el recurso agua en cada zona hidrogeológica del país, esto derivado a la delicadeza que guarda el proyecto, se ha establecido la totalidad de las subcuencas como la unidad del **Sistema Ambiental Regional (SAR)** (Imagen 42).



**Imagen 42. Hidrología del Sistema Ambiental Regional para el proyecto Misión Punta Norte**

La definición de la unidad es el resultado de la revisión bibliográfica de estudios hidrológicos que caracterizan el sistema de cuencas y acuíferos de La Paz, así como la consulta de informes municipales y estatales. De acuerdo con las características y dimensiones del proyecto, como área de estudio abarca parte de la subcuenca La Ardilla, ubicada en el margen noroeste de la cuenca La Paz, concentra los posibles impactos generados de manera focal básicamente en el área del propio proyecto y sus colindancias inmediatas, identificándose barreras artificiales (vías de comunicación), que confieren al predio una condición de semi fragmentación, al mismo tiempo, las barreras representan límites para la dispersión de posibles impactos ambientales.

El **sistema ambiental del proyecto** es definido como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente por el área del proyecto y sus zonas de influencia; a) área de influencia directa (AID), que representa la superficie en la que el proyecto genera impactos ambientales directamente, es decir, puntualmente la zona en la cual se encuentra el proyecto y; b) área de influencia indirecta (AII), representa la zona que no es transformada ni alterada por afectación directa del proyecto, pero que será modificada por los efectos indirectos del mismo hacia áreas o proyectos

vecinos, refiere a las áreas que serán afectadas por la generación de polvo, olores, ruido, trabajos de limpieza, etc.

En este sentido se identifica:

- 1) El Sistema Ambiental Regional (SAR) que corresponde al área general de estudio, y las áreas de influencia directa e indirecta.
- 2) El área de influencia (AI) es el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos socio-ambientales ocasionados por las actividades del proyecto, y en la cual se han evaluado la magnitud e intensidad de los impactos con la finalidad de definir medidas de prevención o mitigación.

**Área de influencia (AI):** Corresponde al territorio donde se presentarán y percibirán los probables impactos ambientales asociados a las diferentes actividades que se desarrollan en las etapas de ejecución, operación y cierre (en caso de existir) del presente proyecto. La definición del área de influencia es de gran importancia, dado que los estudios de línea base se desarrollan sobre la delimitación de esta área y la posible influencia sobre ella.

De manera general se definen dos tipos de influencia sobre las áreas con probabilidad de verse afectadas o percibir un impacto ambiental: área de influencia directa e indirecta:

**El Área de Influencia Directa (AID);** representa el área donde los aspectos e impactos ambientales del proyecto influyen en forma directa sobre los diferentes factores ambientales identificados en la Línea Base (Físico, Bióticos, Socioeconómicos), constituye por tano el territorio en el que los impactos directos ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto, y al mismo tiempo o en tiempo cercano al momento de la acción que provocó el impacto.

Para la delimitación del área de Influencia Directa de este proyecto, se consideraron los siguientes criterios:

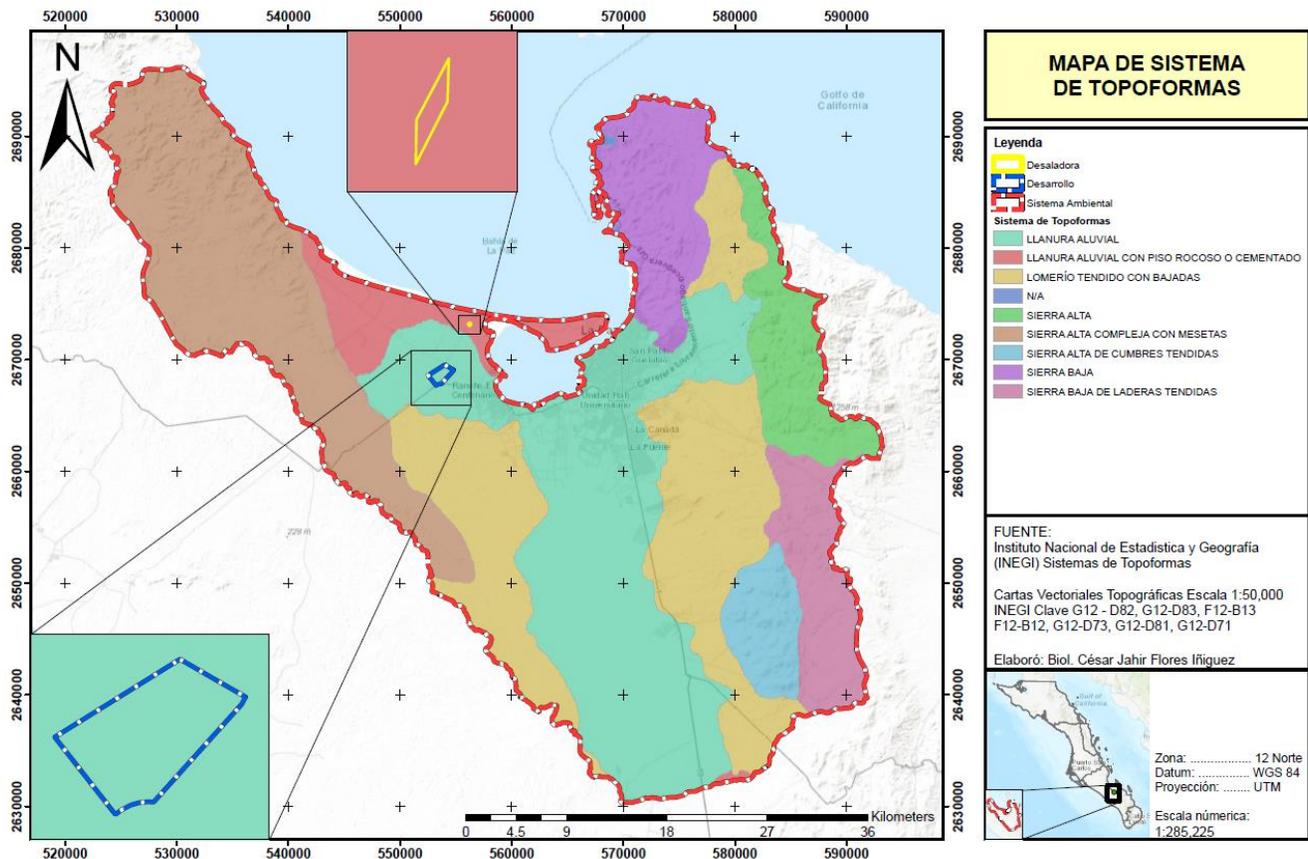
- Tipo de proyecto.
- La zona de implantación del proyecto.
- Área de preparación del terreno.
- Área de construcción.
- Actividades del proyecto en operación.
- Niveles de posible contaminación sonora (Ruido) y Gaseosa (Emisiones) durante las etapas del proyecto.
- Impacto directo a flora y fauna (remoción o reubicación).
- Grado de Impacto actual del terreno y las propuestas para mitigar los posibles impactos ambientales.

No existe una metodología específica para determinar el Área de Influencia Indirecta (AII); sin embargo, para este estudio de Manifestación Impacto Ambiental del Proyecto Misión Punta Norte se consideraron los siguientes aspectos:

- El área se encuentra semi impactada y fraccionada; en su proximidad se desarrollan actividades productivas y se encuentran áreas impactadas.
- Existen barreras no naturales (carreteras, caminos), que delimitan al predio en algunas de sus colindancias, y funcionan como zonas que pueden contener ciertos impactos evitando que estos se propaguen más allá de estos límites.
- La mayoría de los impactos identificados son temporales y puntuales y se presentarán únicamente en el área que corresponde al polígono de interés.
- Los impactos que pudieran afectar a las zonas cercanas (Área de Influencia Indirecta), son principalmente la generación de polvos por el movimiento de tierras, construcción y rodamiento de vehículos pesados, emisiones a la atmósfera por CO<sub>2</sub>, principalmente debido a la combustión de gasolina y diésel, así como la generación de ruidos por el uso de vehículos y maquinaria pesada; estos impactos pueden ser mitigados.

#### **4.2. Caracterización y Análisis del del Sistema Ambiental Regional**

El área del proyecto se encuentra al sur de la subprovincia fisiográfica Discontinuidad Llanos de Magdalena hacia la Bahía de La Paz. La subprovincia se caracteriza por topoformas de terrenos planos con suave declive hacia la costa, en donde se localiza una serie de lomeríos ramificados con bajadas que se observan en dirección oeste del área del proyecto (Imagen 43).



**Imagen 43. Topoformas (INEGI, 2001)**

### 4.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

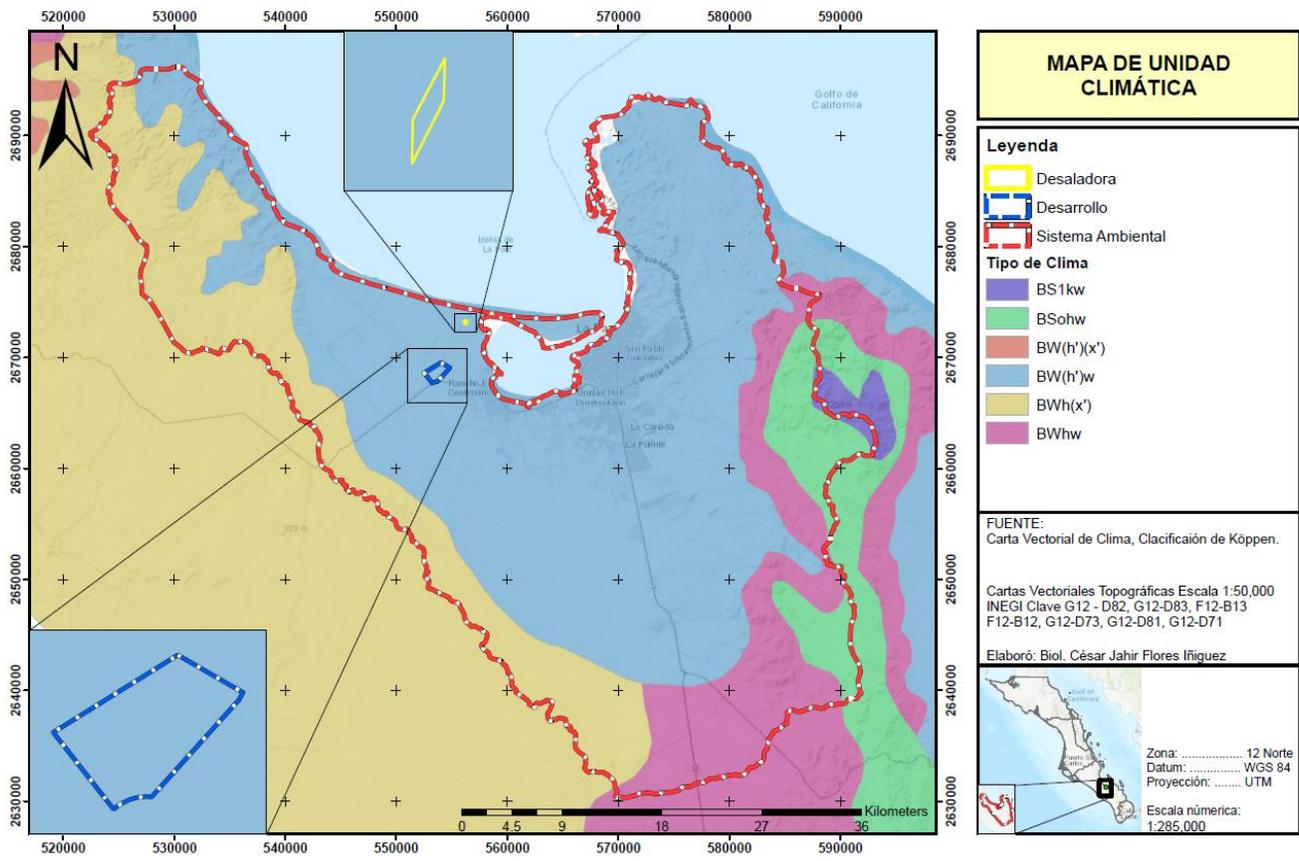
#### 4.4. Medio abiótico

##### Clima y fenómenos meteorológicos

El estado de Baja California Sur según la clasificación de Köppen, modificada por García (1964), presenta un clima muy seco semicálido (BW<sub>h</sub>), en el 63.14% en la superficie del estado, 28.85 % es muy seco muy cálido y cálido (BW(h’)); 3.95% es seco semicálido (BS<sub>h</sub>); 2.63 % es seco templado (BS<sub>k</sub>); 0.9 % es templado subhúmedo con lluvias en verano C(w) y 0.49% es seco muy cálido y cálido (BS<sub>0</sub>(h’)). La temperatura varía cada día lo cual se observa de forma más marcada en la época de verano. La precipitación pluvial es escasa y el índice de evaporación es alto generando pocos cuerpos de agua perennes (INEGI, 2017).

En el SAR presenta un clima muy seco muy cálido y cálido BW(h’)w; de acuerdo con la distribución de climas de INEGI (2017), del Continuo Nacional de la carta de climas. Este tipo de clima corresponde al grupo de los secos muy seco; se caracteriza tener una precipitación media anual menos a 300 mm, con temperaturas que van desde los 17 hasta los 30 °C con un promedio anual de 22.29 °C. Se encuentra

entre los 100 a 500 msnm. El porcentaje de lluvia invernal es mayor a 10.2 en invierno cálido, presentándose lluvias en verano e invierno, pero escasas todo el año.



**Imagen 44. Unidades climáticas (INEGI, 2017)**

El estado del tiempo en Baja California Sur varía debido a la cordillera transpeninsular que en términos geológicos es denominada batolito transpeninsular y constituye el sistema de cuencas y sierras que caracterizan a la península. La expresión topográfica a lo largo de la península origina múltiples microclimas de acuerdo con la altitud y la cercanía a la costa.

La estación climatológica de Alfredo V. Bonfil (3110), reporta desde 1977 a 2017 una temperatura mínima promedio de 18.5 °C con una desviación de 4.8° que varía entre 1.3 a 32 °C y una temperatura promedio máximas de 28.5 °C con una desviación de 5.3° la cual varía entre 15 a 42 °C. Durante estos 40 años, se presentó un promedio de precipitación de 0.4 mm, encontrándose valores entre 0 y 173 mm con una desviación de 4.3.

El viento presenta un porcentaje de calmas de entre el 0 y 5%. El viento dominante proviene del NE durante los meses de enero a marzo y de octubre a diciembre, con una frecuencia cerca del 60% y una velocidad promedio de 2 a 4 m/s. Otro grupo de vientos dominantes provienen del S y SW con una

frecuencia de aproximadamente 20% respectivamente, originados entre los meses de abril a septiembre y una velocidad promedio de 2 a 4 m/s. La presión atmosférica es de 1009.21 hPa.

Baja California Sur se encuentra en el cinturón subtropical de alta presión; al presentarse la época calurosa del año se obtienen los centros de máximo calentamiento marítimo, los cuales están influidos por la corriente fría de California y la contracorriente cálida ecuatorial, generando la temporada de ciclones en la región del Pacífico noreste. La región de formación de huracanes se concentra entre los 7º y los 16º N y entre los 90º y los 110º W; conforme la temporada avanza, la región de formación se extiende hacia el norte y hacia el oeste. A lo largo de la temporada se afectan diferentes estados, siendo la primera quincena de agosto la época en que más se afectan los estados de Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Baja California.

Durante el período de 1973 al 2020 han ingresado 29 ciclones a B.C.S., siendo en su mayoría tormentas tropicales o huracanes moderados (H1 y 2). Durante los años 2009, 2011 y 2012 ningún fenómeno meteorológico tocó tierra en B.C.S. Se han presentado cuatro entradas de ciclones en La Paz: el primero fue en 1973 (Irah), con vientos de 130 Km/h catalogado como H1 y el último fue en el 2003 (Ignacio), con vientos de 165 Km/h al momento de tocar tierra, el cual fue catalogado como H2 (Tabla 7).

**Tabla 7. Registro histórico de los ciclones que entraron en B.C.S., 1973-2020.**

Año	Ciclón	Categoría	Lugar de entrada a la tierra	Estados afectados	Periodo	Viento máximo (Km/h)
1973	Irah	H1 (TT)	La Paz	B.C.S., Sin	22 - 26 Sep	130 (65)
1976	Liza	H4	La Paz (Topolobampo)	B.C.S., Sin	25 Sep - 2 Oct	220 (215)
1982	Paul	H2 (H2)	Las Lagunas y Los Mochis	B.C.S., Sin	18 - 30 Sep	158 (158)
1989	Kiko	H3	B. Los Muertos	B.C.S.	24 - 29 Ago	185
1992	Lester	H1	P. Abreojos B. Sargento	B.C.S., Son	20 - 24 Ago	175
1993	Calvin	H2	Manzanillo	Col, Jal, Mich, Nay, Sin, Gro, Oax y B.C.S	4 - 9 Jul	166
1995	Henriette	H1	Cabo san Lucas,	B.C.S., Sin	1 - 8 Sep	120
1996	Fausto	H3	Todos Santos San Ignacio	B.C.S., Sin, Jal, Nay, Chih, Col, Son	10 - 14 Sep	140
1997	Nora	H1	B. Tortugas P. Canoas	B.C.S., B.C., Son	16 - 26 Sep	140
1998	Isis	H1	Los Cabos Topolobampo	B.C.S., Sin, Son, Chih	1 - 3 Sep	120
1999	Greg	H1	San José del Cabo	B.C.S., Gro, Col, Mich, Jal, Sin y Son	5 - 9 Sep	120
2001	Juliette	H1	4 impactos B.C.S., Son, BC.	B.C.S., Son, B.C.	21 Sep - 2 Oct	140
2003	Marty	H2	San José del Cabo Bahía San Jorge	B.C.S., Sin y Son	18 - 24 Sep	160
2003	Ignacio	H2	Noroeste de la Bahía de La Paz	B.C.S.	22 - 27 Ago	165

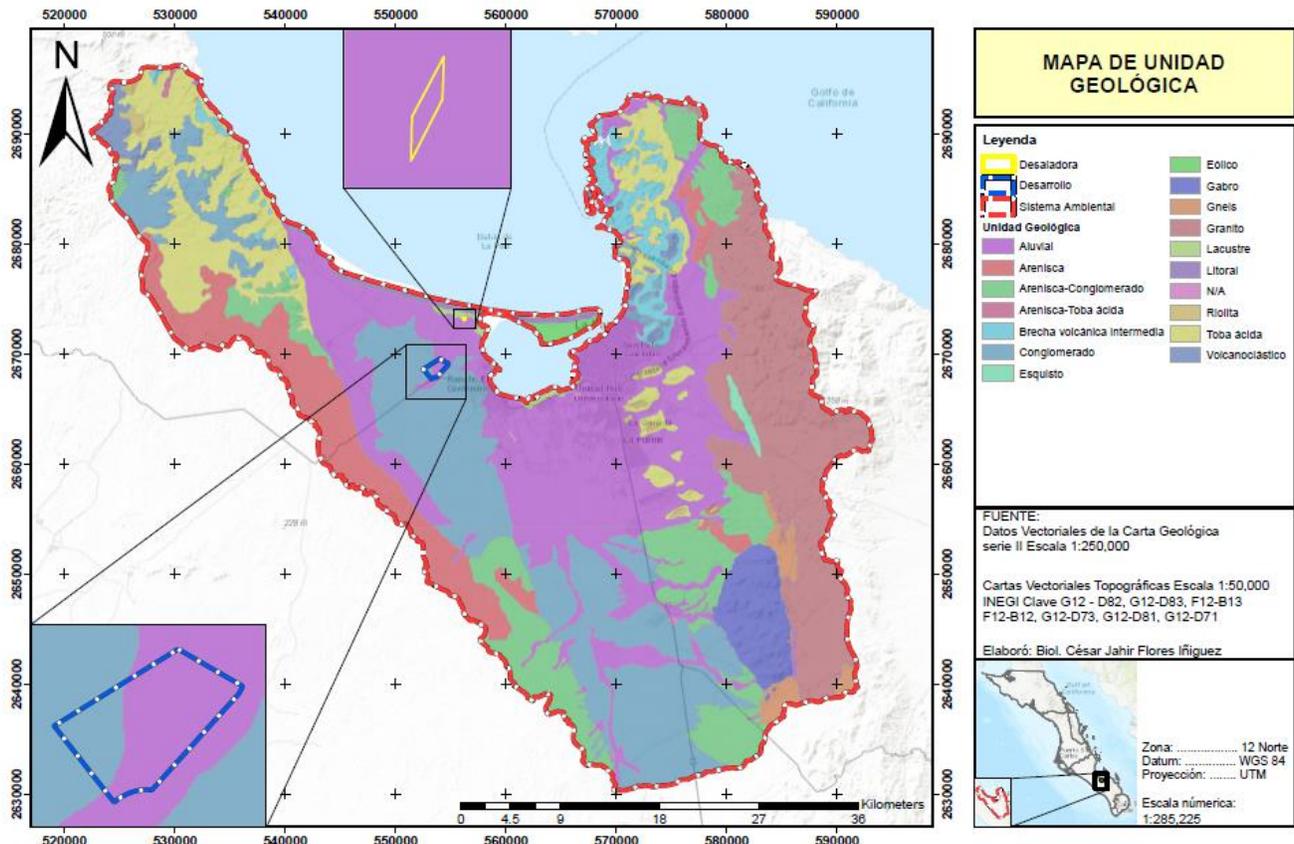
Año	Ciclón	Categoría	Lugar de entrada a la tierra	Estados afectados	Periodo	Viento máximo (Km/h)
2006	John	H4	El Saucito	B.C.S.	28 Ago- 4 Sep	215
2007	Henriette	H2	2 Impactos San José del Cabo, B.C.S., Guaymas, Sonora	B.C.S. y Son	30 Ago - 6 Sep	140
2008	Norbert	H4	2 Impactos, Puerto Cortés y Yavaros	B.C.S. y Son	3 - 12 Oct	215
2010	Georgette	TT	2 Impactos Cabo San Lucas y Guaymas	B.C.S. y Son	21 - 22 Sep	85
2013	Lorena	TT	Cabo San Lucas	B.C.S., Gro, Mich, Col, Jal, Nay y Sin	5 - 7 Sep	75/95
2013	Octave	DT	Bahía Magdalena	B.C.S., Sin y Son	12 - 15 Oct	55/75
2014	Odile	H4	Cabo San Lucas	B.C.S. y Son	13 - 16 Sep	250
2015	Blanca	TT	Isla Santa Margarita	B.C.S. y B.C.	8 - 9 jun	65/85
2015	16-E	DT	Santa Rosalía	B.C.S., B.C., Son y Sin	20 - 21 Sep	55/85
2016	Javier	TT	Cabo San Lucas	B.C.S.	7 - 9 Ago	85
2016	Newton	H1	Cd. Constitución	B.C.S.	4 - 7 Sep	120
2017	Lidia	TT	Cabo San Lázaro	B.C.S.	29 Ago - 3 Sep	100/120
2018	Bud	H4	San José del Cabo	B.C.S., Son y Sin	9 - 15 jun	215/260
2018	Sergio	H4	Punta Abreojos	B.C.S., Chih, Son, B.C., Guo, Mich y Oax	26 Sep - 12 Oct	220/270
2019	Lorena	TT	B. de Los Muertos	B.C.S., Sin, Guo, Mich, Col, Jal, Nay y Son	17 - 22 Sep	130/155

Categoría: escala de Saffir-Simpson, se clasifican en: DT: Depresión Tropical (Ciclón tropical en el que el viento medio máximo en superficie es de 62 km/h o inferior). H1, 119-153 (km/h); H2, 154-177 (km/h); H3, 178-209 (km/h); H4, 210-249 (km/h) y H5, mayor de 250 (km/h). TT: Tormenta tropical. B.C.: Baja California; B.C.S.: Baja California Sur; Chih: Chihuahua; Col: Colima; Gro: Guerrero; Jal: Jalisco; Mich: Michoacán; Nay: Nayarit; Oax: Oaxaca; Sin: Sinaloa; Son: Sonora. Fuente: Elaboración con base en: CNA, 2020.

### Geología y geomorfología

La geología regional obedece a eventos geológicos y tectónicos que generaron la subducción de corteza oceánica con continental, la transición del régimen de subducción a uno de arco isla y rifting que dio origen a la apertura del Golfo de California. El proyecto se localiza en la Provincia Geológica Faja Volcánica La Giganta en su componente volcano-sedimentario. Es constituido por secuencias volcanoclásticas del Terciario, representa actividad volcánica y depósitos de sedimentos marinos y continentales distribuidos en la porción meridional de la península, que son sobreyacidos por sedimentos cuaternarios (Hausback, 1984; Ortega-Gutiérrez, 1992).

El SAR es constituido predominantemente por conglomerado y en menor proporción por material aluvial y mínimamente por sedimentos litorales y lacustres. El área del proyecto está conformada principalmente por material aluvial y en menor grado por conglomerado el cual está confinado en la porción suroeste del predio (Imagen 45).



**Imagen 45. Geología (INEGI, 1987)**

Las unidades que constituyen puntualmente el área del proyecto en general corresponden a conglomerados con intercalaciones de areniscas tobáceas y areniscas conglomerádicas y aluvión.

La geología del área del proyecto es dada por conglomerados cuaternarios y por sedimentos no consolidados:

**Conglomerado (Qcg):** del Cuaternario, corresponde a ortoconglomerados polimícticos; la matriz se compone por granos de cuarzo, pómez, limos y arcillas. Los clastos provienen de la erosión y transporte de las unidades que afloran en los alrededores, principalmente son de composición basáltica.

La unidad presenta disección por cárcavas, sin embargo, dentro del sistema de abanicos aluviales que se han formado en la región con nivel base hacia la bahía, la disección es moderada, adicionalmente la

presencia de vegetación en adición a las precipitaciones mínimas, minimizan al mismo tiempo la disección por erosión fluvial.

En el área de influencia no se encuentran afloramientos en escarpes que permitan una descripción sobre la disposición estructural u otras observaciones.

**Aluvión (Qal):** del Cuaternario reciente, es constituido por sedimentos no consolidados, conforma uno de los varios abanicos aluviales que transportan material a la Bahía de La Paz a través de la red de drenaje que forman el sistema de microcuencas de la cuenca La Paz.

Presenta una mala selección y se compone por fragmentos de roca de andesitas, basaltos, tobas, así como granos de cuarzo y minerales resistentes que varían de arenas finas a muy gruesas. Los clastos o cantos rodados son variados y varían de uno a varios centímetros, reflejan la capacidad de la corriente de transporte de material en flujos concentrados durante el escurrimiento en eventos extraordinarios.

**Sedimentos lacustres (Qla):** del Cuaternario reciente, representa las superficies de planicies de inundación y rocas de playa expuestas sobre la línea de costa en zonas puntuales de la Bahía de La Paz, corresponde a la litificación moderada de material litoral en adición de procesos de intemperismo químico y físico por el oleaje, la brisa y las sales.

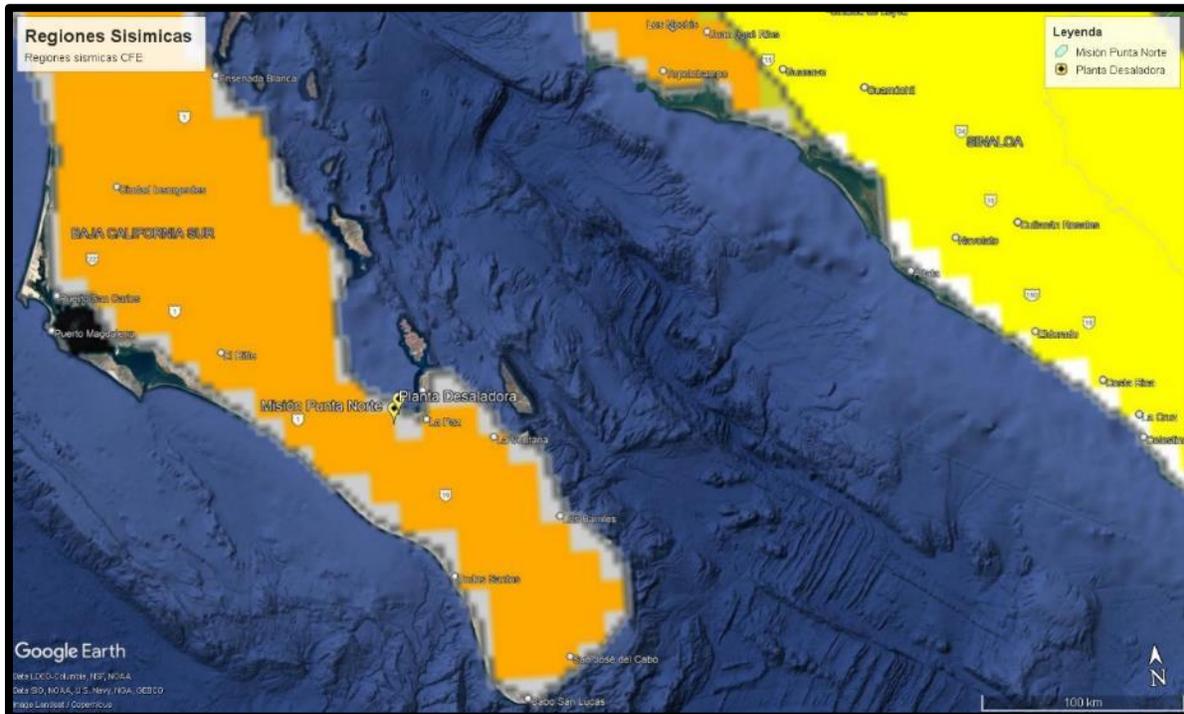
**Sedimentos litorales (Qli):** del Cuaternario reciente, comprende sedimentos no consolidados transportados por los arroyos hacia el mar y que son depositados sobre la línea de costa, son constantemente erosionados en plataformas de abrasión o sobre la playa por el oleaje, viento y actividad biológica. El aporte a la línea de costa proviene de las sierras, principalmente material erosionado de rocas volcánicas y sedimentarias, aporte terrígeno de los abanicos aluviales como limos y arcillas, así como clastos diversos.

La madurez del relieve en función de sus rasgos geomorfológicos representa un paisaje maduro, en general la región se constituye por un relieve montañoso en dirección oeste hacia los Filos del Treinta y cinco, las cimas han sido erosionadas al grado de redondearse ligeramente, las vertientes, aunque son moderadamente inclinadas, hacia el este se ubican amplias zonas de depósito aluvial.

La erosión de las sierras ha generado grandes volúmenes de sedimento que conforman una serie de abanicos aluviales. En conjunto, representan los rasgos geomorfológicos característicos de la península: sistema de cuencas y sierras.

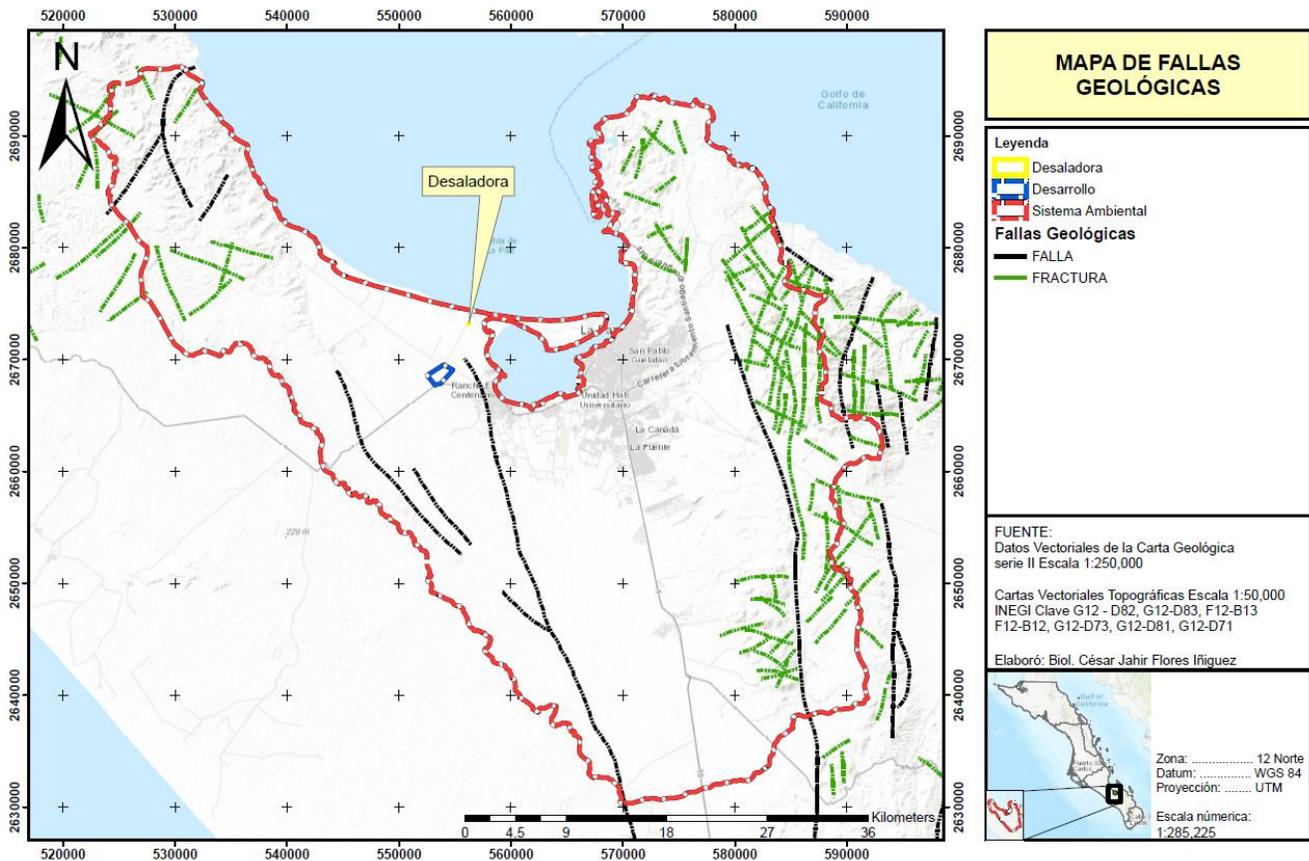
El área del proyecto se localiza sobre uno de los múltiples abanicos aluviales que se han desarrollado en dirección del golfo de California. Cárcavas, terrazas y barras son los rasgos morfogenéticos que conforman el área. El proceso geomorfológico dominante en el área es de depósito por acumulación de sedimentos.

De acuerdo con la Regionalización Sísmica de la República Mexicana de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para obras civiles (1983), el proyecto se encuentra zona de Riesgo medio, donde los sismos son frecuentes pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo (Imagen 46)



**Imagen 46. Regionalización Sísmica de la República Mexicana. Fuente: CFE, 2015**

Se presenta actividad sísmica regional, la cual es frecuente y no implica riesgos considerables para la población debido al tipo de fallamiento y al régimen tectónico del golfo de California; en comparación con regiones donde hay subducción. La superficie solicitada se localiza entre segmentos de la falla El Carrizal de acuerdo a la caracterización geológica, tectónica y estructural del sur de la península (Busch, et al. 2011) (Imagen 47)



**Imagen 47. Fallas y fracturamiento (INEGI. 1984. Conjunto de datos vectoriales geológicos. Serie I. La Paz, carta geológica G12-11, edición 1984)**

El comportamiento tectónico es activo y frecuente en la bahía de La Paz y en general en la península debido a la dinámica tectónica del sistema de fallas transformantes localizadas en el Golfo de California. Es común el registro de sismos de mínima intensidad, de acuerdo con el catálogo de epicentros históricos de México por el Servicio Sismológico Mexicano, desde 1990 a 2020, en la región del Golfo de California en proximidad al área de interés se ha registrado actividad regularmente.

El comportamiento tectónico y los antecedentes históricos de actividad sísmica para la región de La Paz indican recurrencia de sismos susceptibles para la población y mínimos de sismos extraordinarios que pudiesen generar daños. Desde 1999 opera la red sísmica regional, se han registrado eventos puntuales al noroeste del centro de La Paz.

De acuerdo con el Catálogo de Sismos del Servicio Sismológico Nacional (SSN), de la UNAM, la sismicidad del 1990-01-01 al 2021-01-01 fue de magnitud >3.0 considerando todas las profundidades en los límites geográficos: latitud 24.1 a 24.71, longitud -110.96 a -110.11, fueron registrados 81

eventos, esto indica actividad recurrente localizada principalmente en el sistema de fallas transformes que configuran el Golfo de California.

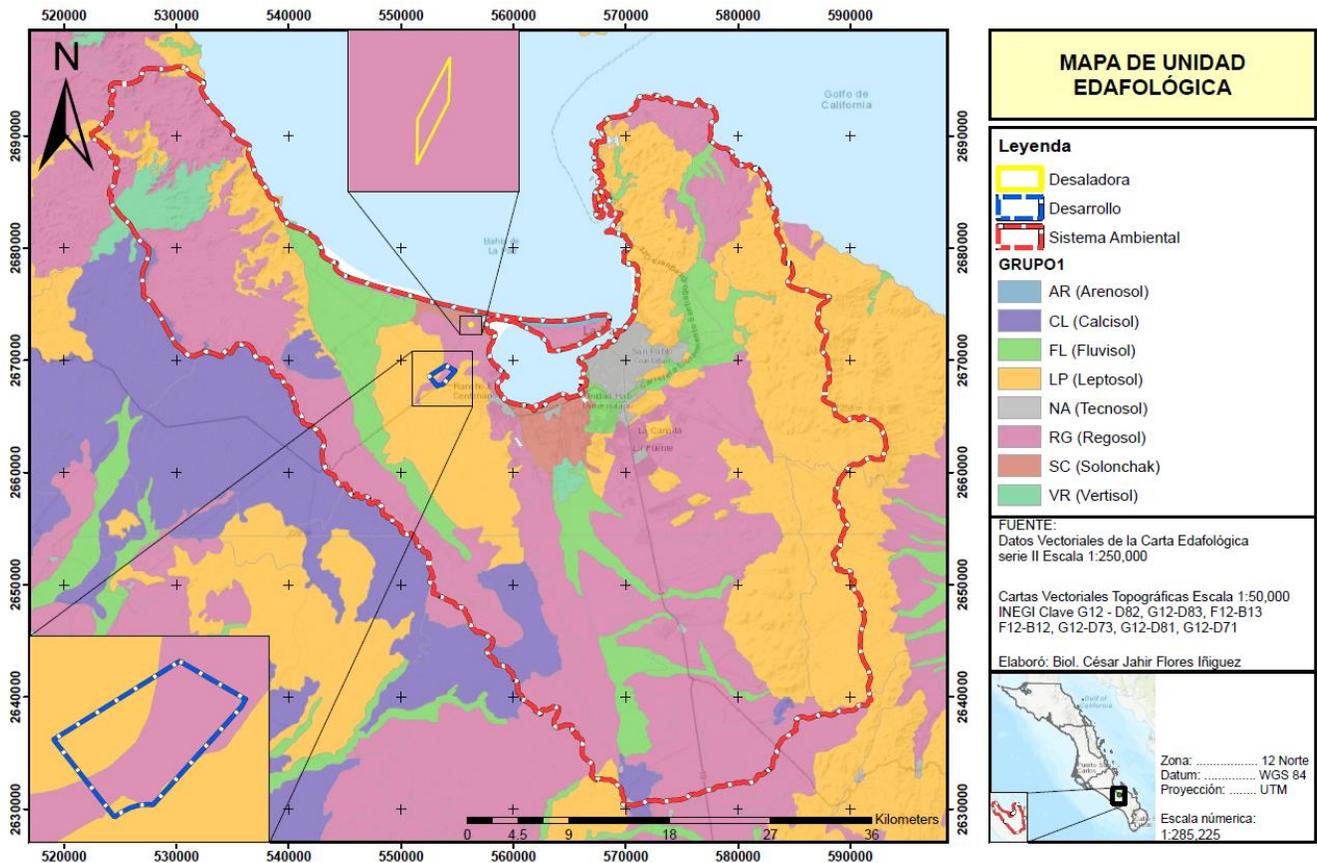
## Suelos

La península de Baja California presenta suelos jóvenes, debido a la geología, topoformas y condiciones microclimáticas, su textura es gruesa y poco fértil con escasa retención de humedad, lo que dificulta actividades como la agricultura o ganadería. Sin embargo, es apta para el desarrollo urbano y el turismo con algunas restricciones que se derivan de su estructura granular, por lo que son suelos con poca consistencia y fácilmente erosionables.

Baja California Sur presenta una gran variedad de grupos dominantes del suelo, de los cuales destacan: Regosoles, Leptosoles y Arenosoles. El orden Regosol se establece como el grupo dominante, siendo característico de climas desérticos y semidesérticos. En el SAR el tipo de suelo dominante es Yermosol haplico y en menor proporción Yermosol cálcico y Regosol. Puntualmente, el área del proyecto yace en su totalidad sobre suelo de tipo Yermosol haplico, Yermosol Haplico: Suelos claros, de origen aluvial, textura media o fina y con muy bajos contenidos de materia orgánica; tienen una capacidad de retención de nutrientes moderada y un alto contenido de los mismos. Presentan cargas moderadas de sales solubles.

Yermosol Cálcico: Suelos de regiones desérticas con capa superficial delgada débilmente desarrollada, la cual es muy pobre en materia orgánica, pero rica en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na). Presentan una capa mayor de 15 cm de espesor, con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), mayor de 15%.

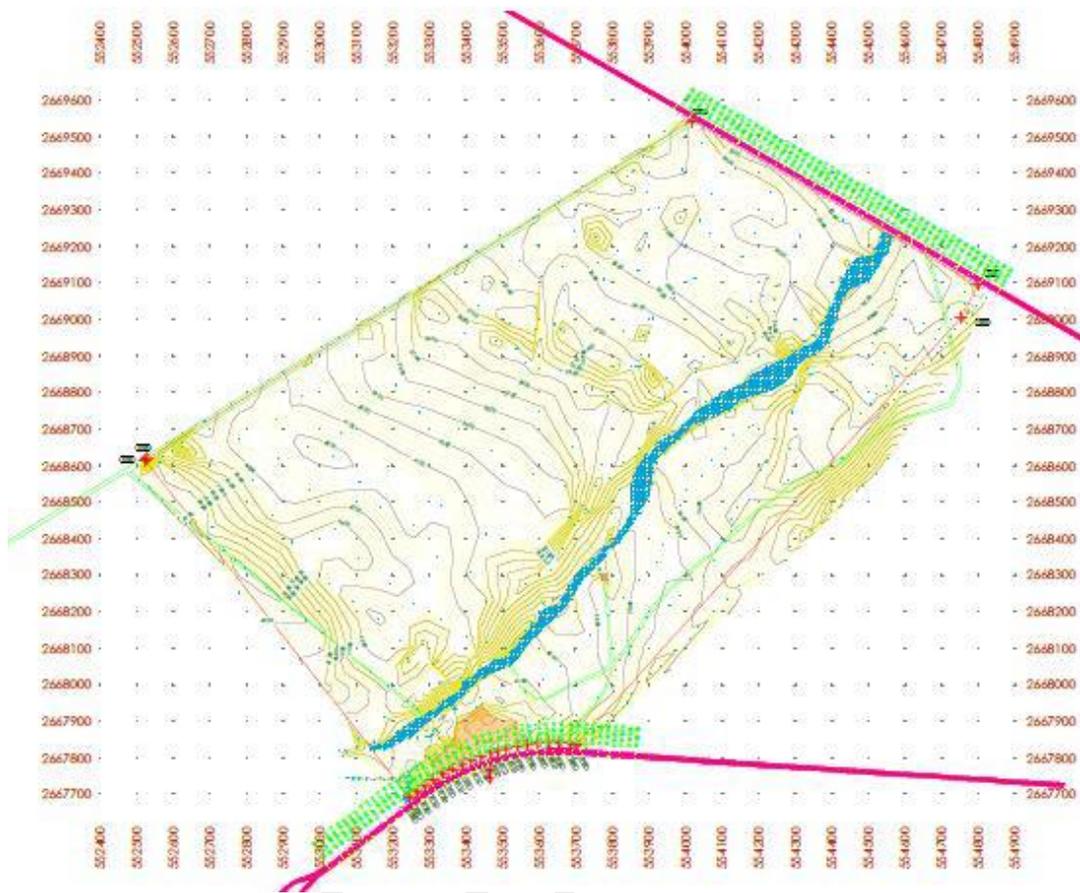
Regosol: Son suelos con un manto de material suelto, sobrepuesto a la capa dura de la tierra, principalmente compuesto por gravas. Proceden en gran medida de la desintegración de los diferentes materiales litológicos que conforman a los sistemas montañosos. En la Llanura Costera los Regosoles están constituidos por depósitos litorales, originados en su mayoría por la acción del oleaje, que provoca la formación de largas y angostas barras paralelas; así como que estos suelos sean inestables y profundos; sin embargo, su textura con elevado contenido de arena, determina que el drenaje interno sea excesivo y su productividad agropecuaria casi nula, excepto algunas áreas que manifiestan estabilidad del suelo, pero aún con limitaciones moderadas por la presencia de salinidad que varía de 8 a 12 mmhos/cm de conductividad eléctrica. Son de textura media y presentan una fase física lítica (INEGI, 2006).



**Imagen 48. Edafología (INEGI, 2005)**

Mecánica de suelos

La empresa DF CONSULTORES SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD desarrollo n estudio de mecánica de suelos para el diseño de los pavimentos



**Imagen 49. Zona de estudio de la mecánica de suelos**

Se realizaron 20 sondeos PCA'S a 3.50 m, de 0.00 a 3.50 m, del nivel actual de profundidad con la finalidad de caracterizar las formaciones del subsuelo del predio.

Debido a la naturaleza de las formaciones del subsuelo, no fue posible recuperar muestras inalteradas con tubo Shelby. De esta manera, se recurrió a correlaciones para determinar los parámetros de sesitencia al cortante, así como para estimar el valor del módulo de rigidez (E) de las formaciones definidas en los sondeos mixtos exploratorios; ambos en función de los resultados del ensaye de penetración estándar realizados in situ. De acuerdo a las condiciones del equipo, la energía entregada por el sistema de penetración estándar corresponde al 40% de la energía total entregada por el sistema. Por otro lado, para corregir el número de golpes N, se empleará la ecuación propuesta por Skempton. Con base en lo anterior, fueron estimados los parámetros de resistencia al esfuerzo cortante para las condiciones in situ de las formaciones definidas en los sondeos S-1, S-2..

Derivado de esto la mecánica recomienda: *“utilizar una capacidad de carga admisible de 9.20 t/m<sup>2</sup> A una profundidad de 3.50 m, para el diseño de cimentación.”*

## Agua Superficial

Baja California Sur presenta cuatro Regiones Hidrológicas: (RH2-RH6). El SAR se ubica en la Región Hídrica (RH6): Baja California Sur-Este (La Paz), en la cuenca A Datilar en la subcuenca La Ardilla. La Región Hidrológica 6 cuenta con una superficie de 11'426.126 km<sup>2</sup>, se encuentra ubicada en la parte sur y sureste del estado. El drenaje se define de paralelo a subparalelo y dendrítico, conformado por corrientes intermitentes que desembocan en el Golfo de California (

Los límites de las subcuencas son definidos por arroyos intermitentes originados en las sierras, formando una red hídrica que distribuye el escurrimiento a través del valle de La Paz hasta desembocar en la bahía. La subcuenca La Ardilla donde se localiza el área de influencia, tiene una superficie de 91-92 km<sup>2</sup>, una captación de precipitación de 20.31 Mm<sup>3</sup>/año y corresponde al 4.34% del universo que representa la cuenca de La Paz, Cruz Falcón, *et al.* 2011).

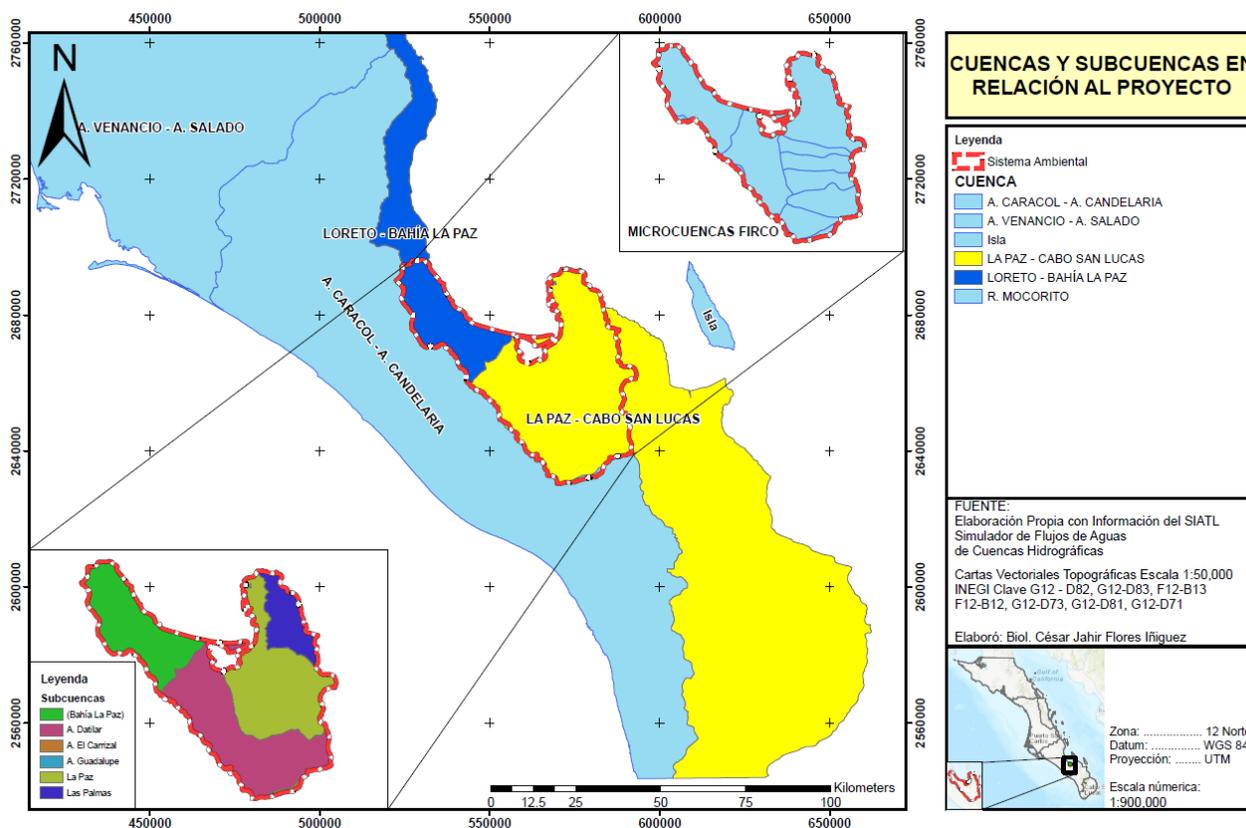


Imagen 50. Regiones hidrológicas La Paz-Cabo San Lucas (INEGI, 2010)

Específicamente en el área de interés se encuentran arroyos de canales activos con transporte de sedimento y erosión activa. El cauce principal se localiza en la parte sur de este del área con disposición SW-NE, tributarios se extienden hacia la bahía de La Paz, la mayoría no son activos y se encuentran en

la etapa de estabilización con el desarrollo de vegetación en las riberas de los cauces y el relleno a través del depósito de sedimentos. La configuración topográfica y geológica de la zona corresponde a un abanico aluvial disectado por tributarios y sistemas de cárcavas. Los arroyos secundarios de cauces principales no representan canales activos de acuerdo a su evolución documentada en imágenes satelitales durante los últimos años, han desarrollado vegetación y no presentan características de erosión y encajamiento de canales. Las mínimas precipitaciones favorecen el crecimiento de vegetación en terrazas aluviales y canales no activos.

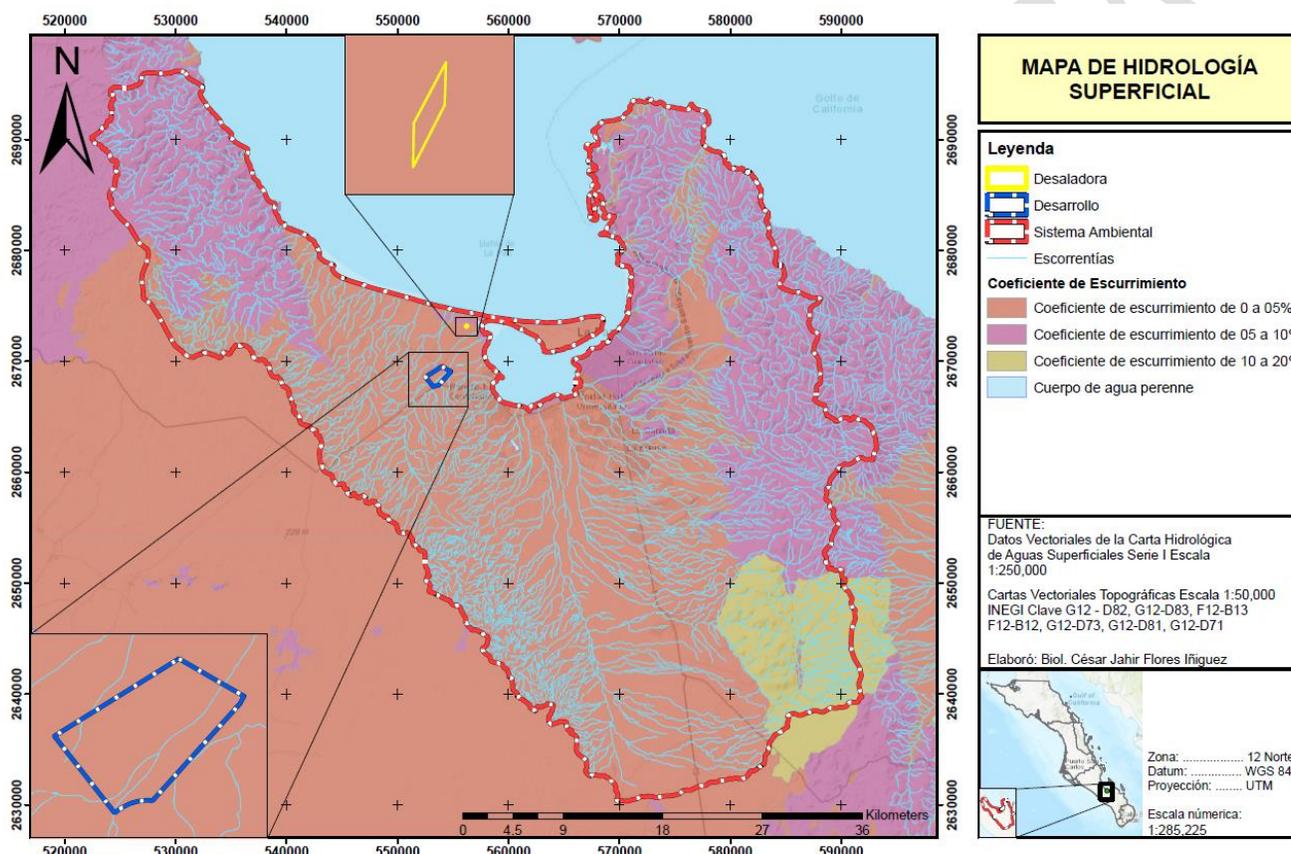


Imagen 51. Hidrología superficial del SAR (INEGI, 2019)

### Agua Subterránea

La recarga de agua subterránea, el flujo y la descarga en las cuencas hidrológicas están controladas principalmente por la geomorfología, geología, patrón estructural y clima de la región (Martínez-Gutiérrez, *et al.*, 2010); por ello es de importancia priorizar y conservar el agua subterránea, y utilizar el recurso de manera razonable en el estado. Actualmente en Baja California Sur existen 16 zonas de explotación con las extensiones del área de extracción de los 16 acuíferos suman alrededor de 3,666 km<sup>2</sup> (INEGI, 1995).

Los acuíferos a diferencia de la disponibilidad superficial en las cuencas, están restringidos a las características geológicas de los materiales bajo la superficie, las cuales se obtienen a través de geofísica, de ahí la importancia del recurso. En La Paz, los acuíferos se encuentran sobreexplotados; sin embargo, es posible que no existan descargas subterráneas hacia el mar a causa de que el flujo se ha invertido, es decir, presentan intrusión salina (CONAGUA 1997; 1999; Cruz-Falcón *et al.* 2011), por lo que las salidas del sistema ocurren principalmente por evapotranspiración, escurrimiento superficial y explotación de pozos.

La profundidad estimada del acuífero de La Paz es de 400 m (Cruz Falcón, *et al.* 2009). El volumen de agua estimado que se encuentra almacenado en el acuífero es de alrededor de 9,467 Mm<sup>3</sup>, sin embargo, también se estima que sólo el 10% está realmente disponible para extracción sin considerar la intrusión salina (Cruz Falcón. 2007; Carrillo Guerrero, 2010).

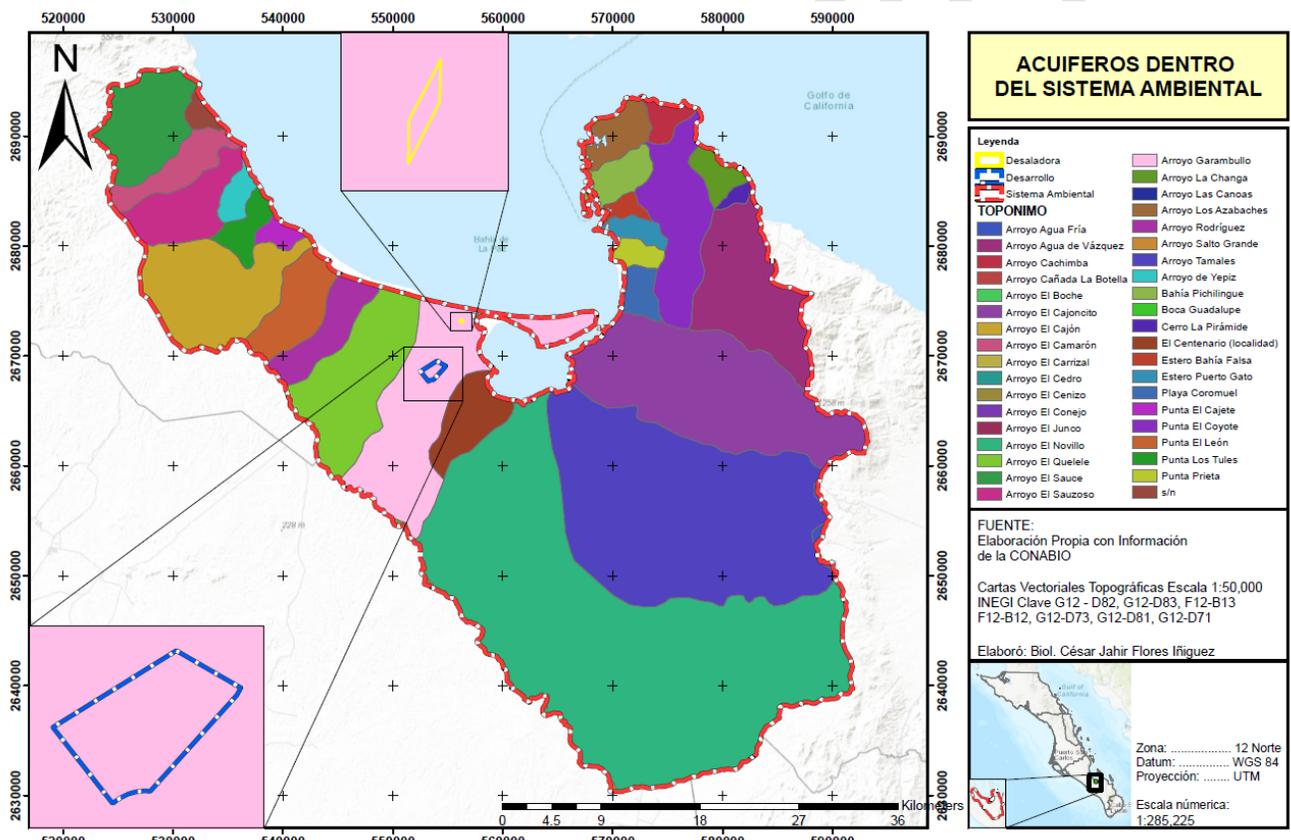


Imagen 52. Acuíferos, Región Hidrológica 6 La Paz-San José (INEGI, 2014)

El proyecto se ubica sobre el acuífero de La Paz, el cual cuenta con 212 pozos con títulos de aprovechamiento utilizados principalmente para el sector Pecuario-Doméstico (134) y Agrícola (54). El acuífero presenta una recarga media anual de 27.8 Mm<sup>3</sup>/a y una descarga natural comprometida de 0.0 Mm<sup>3</sup>/a, de los cuales se tiene un volumen concesionado de agua subterránea de 28.958904Mm<sup>3</sup>/a,

por lo que no presenta disponibilidad del recurso, generando un déficit de  $-7.467748 \text{ Mm}^3/\text{a}$  (CONAGUA, 2018). Sin embargo, los datos varían de un estudio a otro; como consecuencia, el balance de agua total anual estimado presenta un déficit considerable.

El estimado oficial de SEMARNAT (2018), implica que la recarga del acuífero y la extracción de agua del subsuelo están déficit en función de  $1.161904 \text{ Mm}^3/\text{a}$ , otros estudios muestran que el desbalance es más significativo de  $-8.98$  a  $-20 \text{ Mm}^3/\text{año}$  (CONAGUA, 2001, Drago y Maddock, 2004 y Cruz Falcón. 2007; en Carrillo Guerrero, 2010).

#### 4.5. Medio biótico

##### a) Vegetación

El proyecto “*Misión Punta Norte*” se pretende realizar en la provincia fisiográfica de Baja California Sur que pertenece a la región neotropical. El 95 % de la vegetación de esta provincia está compuesta por variantes de matorrales xerófilos; debido principalmente al clima y al aporte máximo promedio de 500 mm de precipitación anual, la mayoría de la flora es homogénea en toda la provincia con poca diferenciación y con muchos endemismos, sobre todo en las islas y zonas con factores climáticos únicos como pueden ser las cordilleras a grandes altitudes. La separación del macizo continental por parte de la Península tiene como resultado los endemismos antes mencionados y una radiación de especies muy alta y variada; en muchas ocasiones las especies se diferencian por pequeños detalles que permiten la subsistencia de la misma en determinados climas o ambientes (Espinosa *et al.*, 2008).

Es importante recalcar que, en todo el municipio de La Paz, se tienen registradas más de 1700 especies según datos oficiales de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

A continuación, se presenta una tabla con las especies más representativas pertenecientes al matorral xerófilo, las cuales son plantas que poseen una limitada necesidad hídrica, están adaptadas a condiciones extremas y tienen adaptaciones especiales para distintos factores fuera de los climáticos, así como su estado de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 8. Plantas más representativas distribuidas en la zona del proyecto y su estado de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Nombre científico	Nombre común principal	NOM-059-SEMARNAT-2010
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	
Copal	<i>Bursera cerasifolia</i>	
Torote blanco	<i>Bursera Fagoroides</i>	
Copal colorados	<i>Bursera Hindsiana</i>	
Torote rojo	<i>Bursera Microphylla</i>	
Cochemia	<i>Cochemia poselgeri</i>	

Nombre científico	Nombre común principal	NOM-059-SEMARNAT-2010
Casa de rata	<i>Echinocereus brandegeei</i>	
Biznaga peninsular	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	
Biznaga de espina recta	<i>Ferocactus rectispinus</i>	Amenazada (A)
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	
Matacora	<i>Jatropha cuneate</i>	
Palo blanco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	
Vara prieta	<i>Lysiloma microphyllum</i>	
Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Viejito peninsular	<i>Mammillaria peninsularis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	
Nopal	<i>Opuntia bravoana</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	
Cardón	<i>Pahycereus pringlei</i>	
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	
Pitaya agra	<i>Stenocereus gommosus</i>	
Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	

El Sistema Ambiental Regional del proyecto presenta vegetación variable, que incluye vegetación de tipo Matorral Sarcocaula, Matorral Sarco-crasicaules, Manglar, Mezquital Xerófilo, Pastizal Cultivado, Pastizal Inducido, Selva Baja Caducifolia, Selva de Galería, Vegetación de Dunas Costeras, Vegetación Halófila Xerófila, Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarco-crasicaule y Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaula; sin embargo, el proyecto se pretende desarrollar en un área de matorral sin afectar las zonas de dunas y manglares y a una distancia considerable de la selva baja. A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los usos de suelo y/o vegetación:

**Matorral Sarcocaula:** Es un tipo de comunidad que se caracteriza por la dominancia fisonómica de árboles y arbustos de tallos gruesos, de crecimiento tortuoso, semisuculentos, de madera blanda y con algunas especies que tienen una corteza papirácea y exfoliante. Aunque los tallos crasos y crasos columnares son también evidentes, no llegan a ser cuantitativamente importantes dentro de la comunidad. Este tipo de comunidad se desarrolla sobre suelos rocosos y pedregosos de origen volcánico. Se presentan principalmente en superficies con escasa elevación sobre el nivel del mar (0 – 500 m de altitud), ocupando planicies y lomeríos bajos (INEGI, 1995).

**Matorral Sarco-crasicaules:** Se desarrolla en condiciones de clima árido, el tipo de clima característico de este matorral va de Seco a Muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima de 18°C, ubicándose a una altitud que va desde los 100 hasta los 1 600m, se encuentran en un relieve diverso ya que se encuentran en las llanuras costeras, lomeríos, mesetas, sierras y valles. Se caracterizan por presentar especies sarcocaula de tallo grueso y carnosos y crasicaules de tallos suculentos y jugosos,

esta comunidad vegetal cuenta con gran número de formas de vida (arbustos y cactáceas). Mantienen una relación estrecha con los matorrales sarcocaulales y los matorrales crasicaulales.

**Manglar:** Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

**Mezquital Xerófilo:** Esa vegetación se presenta principalmente en climas secos a secos con temperaturas máximas de 45.8 °C a -3 °C, donde la precipitación media anual oscila de 100 hasta 700 mm. Se desarrollan desde los 100 hasta los 2300m de altitud. Se presenta principalmente en llanuras, y en menor proporción sobre sierras y lomeríos. Los principales elementos son de porte arbustivo asociados con otros tipos de matorrales xerófilos como el matorral desértico micrófilo.

**Pastizal Cultivado:** Es un tipo de uso de suelo caracterizado por la presencia de gramíneas que se han introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero (INEGI, 2005).

**Pastizal Inducido:** Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso y/o de los fuegos periódicos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

**Selva Baja Caducifolia:** Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28 °C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1900m, rara vez hasta 2000 m de altitud; principalmente, sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m. El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvia y retoñan o germinan las especies herbáceas.

**Selva de Galería:** Este tipo de selva se distribuye en zonas de climas cálidos húmedos y sub-húmedos, con temperaturas medias anuales que generalmente oscilan entre los 20 y 29 °C y precipitación media anual entre 600 y 3000 mm. El rango de su distribución altitudinal generalmente varía entre los 0 y los 1500 m. Es la selva que se desarrolla en condiciones de mayor humedad, en lugares con inundación permanente.

El estrato dominante en este tipo de vegetación es el arbóreo, constituido por individuos con altura promedio de 7 m o más, usualmente perennifolios.

**Vegetación de Dunas Costeras:** Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas y se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje.

**Vegetación Halófila Xerófila:** La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, es común en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas.

Esta comunidad se caracteriza por especies de baja altura, por la dominancia de pastos rizomatosos y tallos rígidos, además de una escasa cobertura de especies arbustivas. Esta vegetación se desarrolla en zonas donde los factores climáticos y geológicos dieron origen a áreas salinas.

**Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarco-crasicaule:** Se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación de tipo Matorral Sarco-crasicaule en las áreas accesibles al matorral.

**Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Sarcocaulle:** Se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación de tipo Matorral Sarcocaulle en las áreas accesibles al matorral.

### **Caracterización de la vegetación**

De acuerdo con los tipos de usos de suelo y vegetación que se desarrollan en el SAR, se realizó un muestreo de flora específico, cuya metodología y resultados se presentan en la descripción que a continuación se presenta.

### **Metodología del muestreo**

El método de muestreo que se aplicó ha sido sugerido, aplicado y adaptado por diversos ecólogos en evaluación de comunidades biológicas densas, y ha sido plasmado específicamente para el muestreo

de comunidades vegetales por Fredericksen y Mostacedo (2000). El tamaño y forma de los sitios propuestos estuvo en función de las características de la distribución de la vegetación, quedando de la siguiente manera: sitios circulares de 1000 m<sup>2</sup> (17.84 m de radio), donde se contabilizaron todas las especies, y por las características de crecimiento de estas especies, no permiten realizar una clasificación fisonómica por estratos propiamente en: Arbórea, Arbustiva y Herbácea, por lo que, para realizar un análisis de su fisonomía se clasificaron las especies con base en su altura, en tres estratos: estrato alto, individuos con una altura mayor a 2.76 m, estrato medio, individuos con alturas de 1.51 a 2.75 m y el estrato bajo, individuos con alturas igual o menores a 1.50 m (ETJ MPN 2021).

Se realizó un muestreo al azar mediante 178 sitios circulares de 1000 m<sup>2</sup> (17.84 m de diámetro); en cada muestra se recabaron datos de la composición vegetal, identificándolas por su nombre común y científico, así como la altura total, diámetro de copa y diámetro a la base. Por cada individuo y especie se tomaron datos generales que permitieron su reconocimiento y clasificación.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de campo con su respectiva descripción:

**Tabla 9. Coordenadas UTM de los sitios muestreados dentro del SAR**

No. de sitio	Coordenadas UTM	
	Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte	
	X	Y
1	553,592.80	2,667,877.90
2	553,089.21	2,667,966.98
3	553,190.83	2,667,967.36
4	553,292.44	2,667,967.74
5	553,495.68	2,667,968.50
6	553,597.29	2,667,968.88
7	552,987.18	2,668,077.32
8	553,088.80	2,668,077.70
9	553,190.41	2,668,078.08
10	553,292.03	2,668,078.46
11	553,393.65	2,668,078.84
12	553,596.88	2,668,079.60
13	553,698.49	2,668,079.98
14	553,800.11	2,668,080.37
15	553,885.77	2,668,080.69
16	552,986.77	2,668,188.04
17	553,088.39	2,668,188.42
18	553,190.00	2,668,188.79
19	553,291.62	2,668,189.17
20	553,393.23	2,668,189.55

No. de sitio	Coordenadas UTM	
	Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte	
	X	Y
21	553,799.69	2,668,191.08
22	553,901.31	2,668,191.47
23	553,986.23	2,668,193.37
24	552,884.74	2,668,298.38
25	552,986.36	2,668,298.76
26	553,087.97	2,668,299.13
27	553,189.59	2,668,299.51
28	553,291.20	2,668,299.89
29	553,392.82	2,668,300.27
30	553,494.43	2,668,300.65
31	553,596.04	2,668,301.04
32	553,900.89	2,668,302.19
33	554,002.50	2,668,302.57
34	554,085.99	2,668,302.10
35	552,782.72	2,668,408.72
36	552,884.33	2,668,409.10
37	552,985.95	2,668,409.47
38	553,087.56	2,668,409.85
39	553,189.17	2,668,410.23
40	553,290.79	2,668,410.61
41	553,392.40	2,668,410.99
42	553,494.01	2,668,411.37
43	553,595.63	2,668,411.76
44	553,697.24	2,668,412.14
45	553,900.47	2,668,412.91
46	554,002.08	2,668,413.29
47	554,103.70	2,668,413.68
48	554,190.80	2,668,415.59
49	552,680.70	2,668,519.06
50	552,782.31	2,668,519.44
51	552,883.92	2,668,519.82
52	552,985.53	2,668,520.19
53	553,087.15	2,668,520.57
54	553,188.76	2,668,520.95
55	553,290.37	2,668,521.33
56	553,391.99	2,668,521.71
57	553,493.60	2,668,522.09
58	553,595.21	2,668,522.47
59	553,696.82	2,668,522.86

No. de sitio	Coordenadas UTM	
	Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte	
	X	Y
60	553,798.44	2,668,523.24
61	554,001.66	2,668,524.01
62	554,103.28	2,668,524.40
63	554,204.89	2,668,524.78
64	554,292.72	2,668,525.91
65	552,591.99	2,668,625.50
66	552,680.29	2,668,629.78
67	552,781.90	2,668,630.16
68	552,883.51	2,668,630.53
69	552,985.12	2,668,630.91
70	553,086.73	2,668,631.29
71	553,188.35	2,668,631.67
72	553,289.96	2,668,632.05
73	553,391.57	2,668,632.43
74	553,493.18	2,668,632.81
75	553,594.80	2,668,633.19
76	553,696.41	2,668,633.58
77	554,102.86	2,668,635.11
78	554,204.47	2,668,635.50
79	554,306.08	2,668,635.89
80	554,386.65	2,668,637.78
81	552,781.49	2,668,740.88
82	552,883.10	2,668,741.25
83	552,984.71	2,668,741.63
84	553,086.32	2,668,742.01
85	553,187.93	2,668,742.39
86	553,289.54	2,668,742.77
87	553,391.16	2,668,743.15
88	553,492.77	2,668,743.53
89	553,594.38	2,668,743.91
90	553,695.99	2,668,744.30
91	553,797.60	2,668,744.68
92	553,899.21	2,668,745.06
93	554,305.66	2,668,746.61
94	554,407.27	2,668,747.00
95	554,492.20	2,668,748.11
96	552,984.30	2,668,852.35
97	553,085.91	2,668,852.73
98	553,187.52	2,668,853.11

No. de sitio	Coordenadas UTM	
	Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte	
	X	Y
99	553,289.13	2,668,853.49
100	553,390.74	2,668,853.87
101	553,492.35	2,668,854.25
102	553,593.96	2,668,854.63
103	553,695.57	2,668,855.01
104	553,797.18	2,668,855.40
105	553,898.79	2,668,855.78
106	554,000.40	2,668,856.17
107	554,102.01	2,668,856.55
108	554,406.85	2,668,857.71
109	554,508.46	2,668,858.10
110	554,587.59	2,668,856.83
111	553,187.11	2,668,963.83
112	553,288.72	2,668,964.21
113	553,390.33	2,668,964.59
114	553,491.94	2,668,964.97
115	553,593.54	2,668,965.35
116	553,695.15	2,668,965.73
117	553,796.76	2,668,966.12
118	553,898.37	2,668,966.50
119	553,999.98	2,668,966.89
120	554,101.59	2,668,967.27
121	554,203.20	2,668,967.66
122	554,304.81	2,668,968.05
123	554,508.03	2,668,968.82
124	554,609.64	2,668,969.21
125	553,302.83	2,669,068.39
126	553,389.91	2,669,075.31
127	553,491.52	2,669,075.69
128	553,593.13	2,669,076.07
129	553,694.74	2,669,076.45
130	553,796.35	2,669,076.84
131	553,897.96	2,669,077.22
132	553,999.56	2,669,077.60
133	554,101.17	2,669,077.99
134	554,202.78	2,669,078.38
135	554,304.39	2,669,078.76
136	553,491.10	2,669,186.41
137	553,592.71	2,669,186.79

No. de sitio	Coordenadas UTM	
	Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte	
	X	Y
138	553,694.32	2,669,187.17
139	553,795.93	2,669,187.55
140	553,897.54	2,669,187.94
141	553,999.14	2,669,188.32
142	554,100.75	2,669,188.71
143	554,202.36	2,669,189.10
144	554,303.97	2,669,189.48
145	554,405.58	2,669,189.87
146	553,693.90	2,669,297.89
147	553,795.51	2,669,298.27
148	553,897.12	2,669,298.66
149	553,998.72	2,669,299.04
150	554,100.33	2,669,299.43
151	554,405.22	2,669,282.15
152	553,896.70	2,669,409.38
<b>Área fuera del polígono de construcción de Misión Punta Norte</b>		
153	551,480.62	2,667,120.41
154	551,582.24	2,667,120.79
155	551,683.85	2,667,121.17
156	551,480.21	2,667,231.13
157	551,581.83	2,667,231.51
158	551,683.44	2,667,231.89
159	551,190.90	2,667,373.76
160	551,479.79	2,667,341.85
161	551,581.41	2,667,342.23
162	551,683.02	2,667,342.61
163	551,249.58	2,667,590.65
164	551,479.38	2,667,452.57
165	551,581.00	2,667,452.95
166	551,682.61	2,667,453.33
167	551,784.22	2,667,453.70
168	551,478.97	2,667,563.29
169	551,580.58	2,667,563.67
170	551,783.81	2,667,564.43
171	551,815.10	2,667,726.45
<b>Mogote de La Paz</b>		
172	559,307.90	2,673,694.34
173	558,934.00	2,673,858.00

No. de sitio	Coordenadas UTM	
	Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte	
	X	Y
174	558,229.90	2,673,806.37
175	557,208.00	2,673,475.00
<b>San Blas</b>		
176	585,859.81	2,639,586.42
177	589,985.39	2,642,373.84
178	586,196.47	2,643,870.91
<b>Polígono para la Desalinizadora</b>		
179	556241	2673132
180	556291	2673204
181	556242	2673247
182	556201	2673169

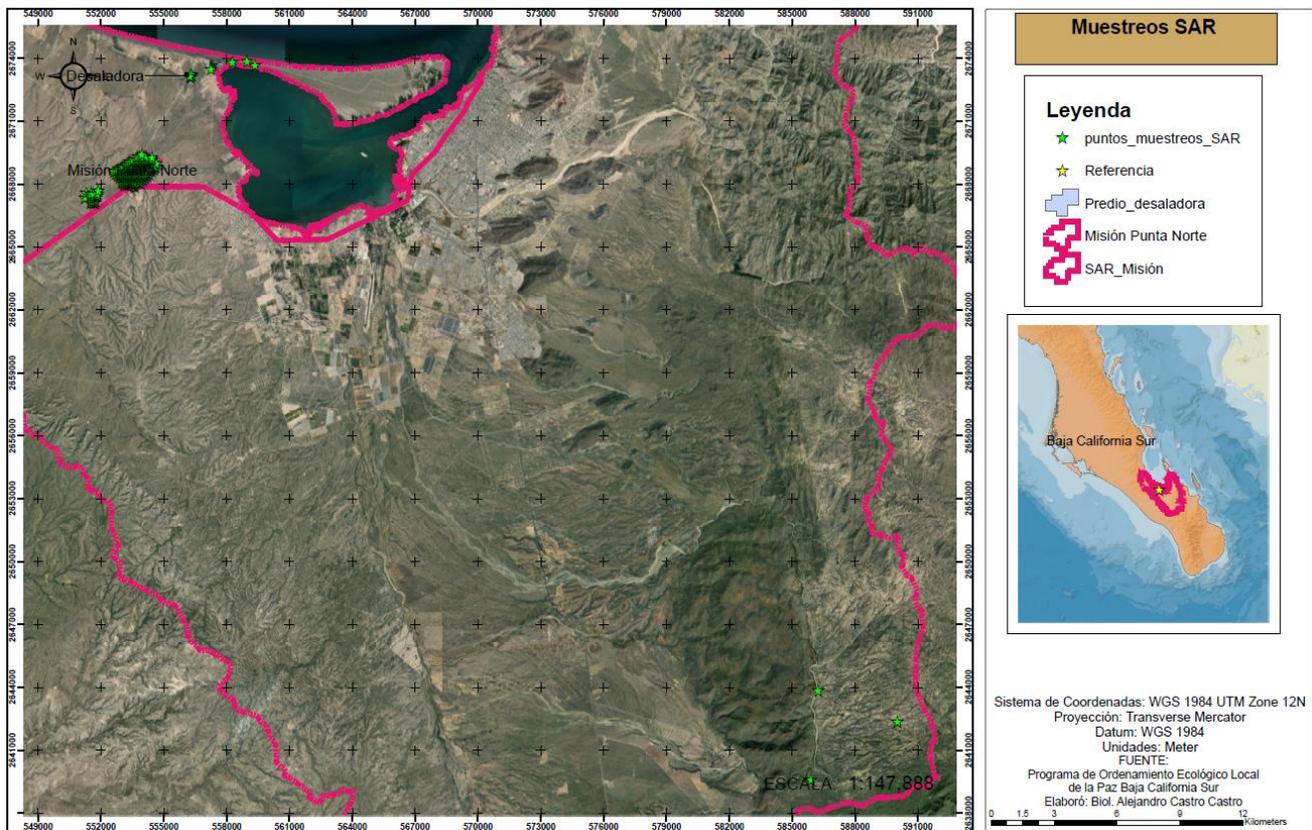


Imagen 53. Ubicación de los muestreos dentro del SAR

### **Predio destinado para la construcción del proyecto Misión Punta Norte**

El área establecida para desarrollar el proyecto Misión Punta Norte presenta vegetación de tipo Matorral Sarcocaula y Crasicaule así como sus colindancias inmediatas. El polígono se encuentra dividido por caminos de terracería de uso local y pasos de fauna, los cuales separan la vegetación, atraviesan un arroyo y colindan con el cerco al noroeste del polígono (Imagen 54).

En el polígono se encuentra principalmente Matorral Sarcocaula el cual se caracteriza por la dominancia fisonómica de árboles y arbustos de tallos gruesos, de crecimiento tortuoso, semisuculentos, de madera blanda y con algunas especies que tienen una corteza papirácea y exfoliante. El segundo tipo de vegetación es el Matorral Crasicaule el cual se caracteriza por estar constituido principalmente de cactáceas grandes. Dentro de las especies identificadas solamente *Olneya tesota* (Palo fierro), se encuentra descrita en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como (Pr) Sujeta a protección especial (Imagen 55).



**Imagen 54. Panorámica tomada con Dron al sur del predio en dirección sur-norte**

Durante los recorridos se observó ganado bovino distribuido por todo el predio. La mayoría de la fauna observada fueron aves y reptiles como cachoras y lagartijas. La presencia de mamíferos es escasa, observándose solamente ratones canguro, liebres y ardillas (juancitos). No se encontró evidencia de zorros u otro depredador propio de este ecosistema, ya que por la cercanía con zonas ya impactadas y la presencia de dos carreteras que pasan a un costado del predio es probable que hayan originado un desplazamiento de muchas especies de fauna principalmente de mamíferos. La escasa fauna se puede deber principalmente a la falta de agua en el área y la separación por las carreteras, por lo que el predio solo sería usado como paso para algunas especies.



**Imagen 55. Panorámica tomada con Dron al Noroeste en dirección Suroeste-Noreste**

En la imagen se observan el camino de terracería y el arroyo intermitente que atraviesan el predio en dirección suroeste a noreste.



**Imagen 56. Panorámica tomada con Dron al este del predio en dirección Noreste-Suroeste**

El grupo de los reptiles es el único que presenta especies descritas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. El Lagarto espinoso californiano (*Sceloporus zosteromus*) y el Huico de Baja California (*Aspidoscelis labialis*) pertenecen a la categoría de especie Sujeta a protección especial (Pr), Las Cachoras Arenera (*Callisaurus draconoides*) y de Cola Negra (*Urosaurus nigricaudus*), el Lagartija de mancha lateral norteña (*Uta stansburiana*) y la Culebra chirrionera roja (*Masticophis flagellum*) son especies amenazadas (A).

## Área fuera del polígono de construcción de Misión Punta Norte

El área más cercana al polígono donde se desarrollará el proyecto se encuentra semi impactada y fraccionada; en la proximidad se desarrollan actividades productivas, existen barreras no naturales (carreteras, caminos), que delimitan el área en algunas de sus colindancias. Las especies identificadas en los muestreos realizados en campo para representar la asociación de matorral sarcocaula y matorral sarcocracaule de la microcuenca, pueden ser estudiadas de acuerdo con los estratos a los cuales pertenecen.

En el caso particular del estrato alto se encuentra representado principalmente con especies de: Lombay (*Jatropha cinérea*), Cardón (*Pachycereus pringlei*), Ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), Palo adán (*Fouquieria diguetii*), Palo blanco (*Lysiloma candidum*) Palo colorado (*Colubrina viridis*), Palo fierro (*Olneya tesota*), Torote blanco (*Bursera odorata*), Yucca (*Yucca valida*). Copal (*Bursera epinnata*), Palo de arco (*Tecoma stans*), Copal rojo (*Bursera hindsiana*), Palo verde (*Parkinsonia microphylla*), Rama prieta (*Croton magdalenae*), Vara prieta (*Caesalpinia californica*), Añil (*Indigofera fruticosa*) Gobernadora (*Larrea tridentata*), Torote (*Bursera microphylla*).

En el estrato medio se encuentran especies de: Lombay (*Jatropha cinérea*), Choya (*Opuntia cholla*), Gobernadora (*Larrea tridentata*), Mala mujer (*Solanum hindsianum*), Cardón (*Pachycereus pringlei*), Añil (*Indigofera fruticosa*), Matacora (*Jatropha cuneata*), Ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), Palo adán (*Fouquieria diguetii*), Pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), Palo colorado (*Colubrina viridis*), Salvia azul (*Salvia similis*), Salvia (*Hyptis laniflora*), Torote blanco (*Bursera odorata*), Copal (*Bursera epinnata*), Copal roja (*Bursera hindsiana*), Palo de arco (*Tecoma stans*), Malva (*Malva parviflora*), Pimientilla (*Adelia brandegeei*), Frutilla (*Lycium spp*), Incienso (*Encelia farinosa*), Palo fierro (*Olneya tesota*), Rama parda (*Ruellia Californica*), Vara prieta (*Caesalpinia californica*), Liga (*Euphorbia californica*), Malva rosa (*Melochia tomentosa*), Palo blanco (*Lysiloma candidum*), Rama prieta (*Croton magdalenae*), Uña de gato (*Acacia gregii*), Yucca (*Yucca valida*), Copalquin (*Bursera filicifolia*), Ejoton (*Ebenopsis confinis*), Torote (*Bursera microphylla*), Pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*), Garambullo (*Lophocereus schottii*), Candeilla (*Bernardia viridis*), Casa de cochi (*Condalia globosa*), Frutilla amarga (*Lycium californicum*), Lengua de gato (*Bourreria sonora s.wats*) y Mezquite (*Prosopis articulata*).

De acuerdo con los resultados de los muestreos realizados en campo, el estrato bajo se encuentra representado con especies de: Añil (*Indigofera fruticosa*), Choya (*Opuntia cholla*), Matacora (*Jatropha cuneata*), Gobernadora (*Larrea tridentata*), Cardón (*Pachycereus pringlei*), Viejito (*Mammillaria dioica*), Rama parda (*Ruellia Californica*), Datilillo (*Agave datylio*), Lombay (*Jatropha cinérea*), Pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), Mala Mujer (*Solanum hindsianum*), Frutilla (*Lycium spp*), Tomatillo del desierto (*Physalis crassifolia*), Yucca (*Yucca valida*), Cochemia (*Cochemia poselgeri*), Palo Adán (*Fouquieria diguetii*), Clavellina (*Cylindropuntia alcahes var alcahes*), Ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), Manzanilla amarilla (*Perityle californica*), Salvia Azul (*Salvia similis*), Pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*), Candelilla (*Bernardia viridis*), Torote (*Bursera microphylla*), Incienso (*Encelia farinosa*), Toloache

(*Datura discolor benth*), Vara prieta (*Caesalpinia californica*), Copalquin (*Bursera filicifolia*), Huizapol (*Ambrosia chenopodiifolia*), Malva (*Malva parviflora*), Palo fierro (*Olneya tesota*), Torote blanco (*Bursera odorata*), Copal (*Bursera epinnata*), Frutilla amarga (*Lycium californicum*), Lengua de gato (*Bourreria sonora s.wats*), Palo colorado (*Colubrina viridis*), Uña de gato (*Acacia gregii*), Copal roja (*Bursera hindsiana*), Malva rosa (*Melochia tomentosa*), Sabila (*Aloe vera*), Salvia (*Hyptis laniflora*), Biznaga (*Ferocactus townsendianus*), Palo blanco (*Lysiloma candidum*), Palo verde (*Parkinsonia microphylla*), Raja matraca (*Peniocereus striatus*), Tronador (*Cardiospermum corindum*), Casa de cochi (*Condalia globosa*), Palo de arco (*Tecoma stans*), Pimientilla (*Adelia brandegeei*).

### El Mogote de La Paz



**Imagen 57. Vegetación en dunas frontales**

El sitio corresponde a un campo de dunas activo, que conforma una fracción de la barrera arenosa que configura la laguna de La Paz. Las dunas se encuentran en movimiento diariamente, el transporte de partículas finas limita el establecimiento de vegetación. La vegetación es poco densa, dominada como herbáceas y enredaderas en las dunas frontales (Imagen 57). Sin embargo, en la parte posterior se encuentran dunas secundarias con mayor incidencia de especies (Imagen 58), las cuales consisten principalmente de arbustos jóvenes como lomboy, ciruelos del monte adultos de entre 15 y 10 m de diámetro de copa y enredaderas que dan estabilidad.



**Imagen 58. Vegetación en dunas secundarias**

La vegetación es halófila xerófila, es constituida principalmente por mangle y zacate. Sin embargo, se encuentran individuos jóvenes de arbustos. En general, representa comunidades herbáceas y rastreras que crecen en suelos con alto contenido de sales, el área configura una planicie de inundación denominada estero Zacatecas (Imagen 59)



**Imagen 59. Vegetación de planicie de inundación, estero Zacatecas**

### **San Blas-Los Divisaderos**

En esta zona se encuentra vegetación densa y el relieve es caracterizado como sierra y hacia el suroeste como lomeríos.

La vegetación se caracteriza por presentar árboles altos de troncos angostos, en el suelo dominan las enredaderas y herbáceas, se encuentran Clavellinas y Biznagas. Dominan individuos de Lomboy, Cacachila, Pitaya dulce, se encuentra además ejemplares de Naranjillo, Palo Eva y Palo de Arco.



**Imagen 60. Vegetación densa al sur-oeste de San Blas**

Al este de San Blas se caracteriza por encontrarse a mayor altura con suelo de tipo granítico, limitando la densidad de la vegetación hacia cañadas y cauces de arroyos donde se encuentran suelos desarrollados.

La vegetación es dispersa, se encuentra también por medio de parches aislados, frecuentemente de matorrales y algunos arbustos de Lentejilla, Lomboy y frecuentemente Pitaya. Ocasionalmente se encuentran mammillarias.

Al norte de San Blas, la edafología varía a suelos desarrollados con remanentes de la roca parental a diferencia del este de San Blas, además de la influencia del arroyo. La cobertura vegetal es densa constituida principalmente de arbustos adultos; dominan ejemplares de Cacachila, Lomboy, Uña de gato, Cardones y Pitaya agria. En proximidad al cauce del arroyo el suelo consiste de arenas y sedimentos no estabilizados por lo que predominan Romerillo, pastos, herbáceas y enredaderas. Se encuentran también encinos negros de decenas de metros de diámetro de copa y ancho de tronco de 1 m aproximadamente.



**Imagen 61. Vegetación al este de San Blas**



**Imagen 62. Individuos de mammillarias**



**Imagen 63. Vegetación al norte de San Blas**

### **Polígono para la Desalinizadora**

La ubicación donde se pretende realizar, es un área que a la fecha ya carece de cobertura forestal y en la que por lo tanto no será necesaria la remoción de ningún individuo vegetal. Asimismo, los pozos de extracción y absorción se ubicarían a aproximadamente 10 metros de la carretera, la cual es una zona previamente impactada y sin vegetación.

Cabe mencionar que los trabajos de exploración se llevarán en un plazo de 3 a 15 días naturales, en estricto apego a las condicionantes que dicte la CONAGUA y con ello garantizar que no se produzcan impactos ambientales significativos, que no se rebasen los límites y condiciones establecidas en las normas técnicas aplicables y por tanto que no genere riesgo alguno de desequilibrio ecológico.



**Imagen 64. Vista de la zona donde se pretende construir la desalinizadora al pie de la carretera**



Imagen 65. Vista satelital de la zona donde se pretende construir la desalinizadora a pie de la carretera

A continuación, se presenta la vegetación observada en campo teniendo en cuenta su distribución espacial y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

Tabla 10. Vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional

Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte			
Nombre común	Especie	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rama parda	<i>Ruellia Californica (Rose)</i>	Acanthaceae	
Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Agavaceae	
Yucca	<i>Yucca valida</i>		
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	
Sabila	<i>Aloe vera</i>	Asphodelaceae	
Huizapol	<i>Ambrosia chenopodiifolia</i>	Asteraceae	
Incienso	<i>Encelia farinosa</i>		
Manzanilla amarilla	<i>Perityle californica</i>		
Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniáceae	
Lengua de gato	<i>Bourreria sonora s.wats</i>	Boreaginaseae	
Copal	<i>Bursera epinnata</i>	Burseraceae	
Copalquin	<i>Bursera filicifolia</i>		

Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte				
<b>Copal Roja</b>	<i>Bursera hindsiana</i>			
<b>Torote</b>	<i>Bursera microphylla</i>			
<b>Torote blanco</b>	<i>Bursera odorata</i>			
<b>Cochemia</b>	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cactaceae		
<b>Clavellina</b>	<i>Cylindropuntia alcahes var alcahes</i>			
<b>Biznaga</b>	<i>Ferocactus townsendianus</i>		Amenazada (A)	
<b>Garambujo</b>	<i>Lophocereus schottii</i>		Sujeta a protección especial (Pr)	
<b>Viejito</b>	<i>Mammillaria dioica</i>		Sujeta a protección especial (Pr)	
<b>Choya</b>	<i>Opuntia cholla</i>			
<b>Cardon</b>	<i>Pachycereus pringlei</i>			
<b>Raja matraca</b>	<i>Peniocereus striatus</i>			
<b>Pitaya agria</b>	<i>Stenocereus gummosus</i>			
<b>Pitaya dulce</b>	<i>Stenocereus thurberi</i>			
<b>Pimientilla</b>	<i>Adelia brandegeei</i>		Euphorbiaceae	
<b>Candelilla</b>	<i>Bernardia viridis</i>			
<b>Vara prieta</b>	<i>Caesalpinia californica</i>			
<b>Rama prieta</b>	<i>Croton magdalenae</i>			
<b>Liga</b>	<i>Euphorbia californica</i>			
<b>Lomboy</b>	<i>Jatropha cinerea</i>			
<b>Matacora</b>	<i>Jatropha cuneata</i>			
<b>Uña de gato</b>	<i>Acacia gregii</i>	Fabaceae		
<b>Ejoton</b>	<i>Ebenopsis confinis</i>			
<b>Añil</b>	<i>Indigofera fruticosa</i>			
<b>Palo blanco</b>	<i>Lysiloma candidum</i>			
<b>Palo fierro</b>	<i>Olneya tesota</i>		Sujeta a protección especial (Pr)	
<b>Palo verde</b>	<i>Parkinsonia microphylla</i>			
<b>Mezquite</b>	<i>Prosopis glandulosa</i>			
<b>Palo adan</b>	<i>Fouquieria diguetii</i>		Fouquieriaceae	
<b>Salvia</b>	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae		
<b>Salvia azul</b>	<i>Salvia similis</i>			
<b>Malva</b>	<i>Malva parviflora</i>	Malvaceae		
<b>Malva rosa</b>	<i>Melochia tomentosa</i>			
<b>Palo colorado</b>	<i>Colubrina viridis</i>	Rhamnaceae		
<b>Casa de cochi</b>	<i>Condalia globosa</i>			
<b>Tronador</b>	<i>Cardiospermum corindum</i>	Salicaceae		
<b>Toloache</b>	<i>Datura discolor benth</i>			
<b>Frutilla</b>	<i>Lycium spp</i>			
<b>Frutilla amarga</b>	<i>Lycium californicum</i>			
<b>Tomatillo del desierto</b>	<i>Physalis crassifolia</i>			
<b>Mala mujer</b>	<i>Solanum hindsianum</i>			
<b>Gobernadora</b>	<i>Larrea tridentata</i>		Zygophyllaceae	
Área fuera del polígono de construcción de Misión Punta Norte				

Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte				
Nombre común	Especie	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	
Rama parda	<i>Ruellia Californica</i>	Acanthaceae		
Yucca	<i>Yucca valida</i>	Agavaceae		
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae		
Huizapol	<i>Ambrosia chenopodiifolia</i>	Asteraceae		
Incienso	<i>Encelia farinosa</i>			
Manzanilla amarilla	<i>Perityle californica</i>			
Lengua de gato	<i>Bourreria sonora</i>	Boraginaceae		
Copal	<i>Bursera epinnata</i>	Burseraceae		
Copalquin	<i>Bursera filicifolia</i>			
Copal Roja	<i>Bursera hindsiana</i>			
Torote	<i>Bursera microphylla</i>			
Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>			
Cochemia	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cactaceae		
Clavellina	<i>Cylindropuntia alcahes</i>			
Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i>		Amenazada (A)	
Viejito	<i>Mammillaria dioica</i>		Sujeta a protección especial (Pr)	
Cholla	<i>Opuntia cholla</i>			
Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>			
Pitaya dulce	<i>Stenocereus gummosus</i>			
Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>			
Vara prieta	<i>Caesalpinia californica</i>		Caesalpinioideae	
Pimientilla	<i>Adelia brandegeei</i>		Euphorbiaceae	
Candelilla	<i>Bernardia viridis</i>			
Rama prieta	<i>Croton magdalenae</i>			
Liga	<i>Euphorbia californica</i>			
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>			
Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>			
Uña de gato	<i>Acacia gregii</i>	Fabaceae		
Ejoton	<i>Ebenopsis confinis</i>			
Añil	<i>Indigofera fruticosa</i>			
Palo blanco	<i>Lysiloma candidum</i>			
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>		Sujeta a protección especial (Pr)	
Palo verde	<i>Parkinsonia microphylla</i>			
Mezquite	<i>Prosopis articulata</i>			
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>			
Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae		
Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae		
Salvia azul	<i>Salvia similis</i>			
Malva	<i>Malva parviflora</i>	Malvaceae		
Malva rosa	<i>Melochia tomentosa</i>			

Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte			
Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	
Casa de cochi	<i>Condalia globosa</i>		
Toloache	<i>Datura discolor benth</i>	Solanaceae	
Frutilla amarga	<i>Lycium californicum</i>		
Frutilla	<i>Lycium spp</i>		
Mala mujer	<i>Solanum hindsianum</i>		
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	Zygophyllaceae	
Mogote de La Paz			
Nombre común	Especie	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Spanish Needles	<i>Palafoxia linearis</i>	Asteraceae	
Mangle prieto	<i>Avicennia germinans</i>	Acanthaceae	Amenazada (A)
Saladilla	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Amaranthaceae	
Amaranto de Baja California	<i>Amaranthus watsonii</i>		
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	
Hierbajo lechoso	<i>Asclepias albicans</i>	Apocynaceae	
Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	
Bejuco de mar	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Convolvulaceae	
Hierba del pescado	<i>Croton californicus</i>	Euphorbiaceae	
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>		
Dyebush	<i>Psoralea emoryi</i>	Fabaceae	
San Blas			
Nombre común	Especie	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Chicura	<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Asteraceae	
Romerillo	<i>Ambrosia monogyra</i>		
Palo arco	<i>Tecoma stans</i>	Berberidaceae	
Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	
Clavellina	<i>Cylindropuntia molesta</i>		
Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>		
Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>		
Viejito	<i>Mammillaria dioica</i>		Sujeta a protección especial (Pr)
Nopal	<i>Opuntia lagunae</i>		
Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>		
Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>		
Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>		
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	
Huisache	<i>Acacia peninsularis</i>	Fabaceae	
Palo eva	<i>Chloroleucon mangense</i>		
Colorín norteño	<i>Erythrina flabelliformis</i>		
Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>		
Celosa	<i>Mimosa tricephala</i>		
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>		
Lentejilla	<i>Senna covesii</i>		

Puntos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte			
Bebelama	<i>Sideroxylon occidentale</i>		
Encino negro	<i>Quercus devia</i>		
Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	
Escubilla	<i>Heimia salicifolia</i>	Lythraceae	
Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	
Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae	
Naranja	<i>Zanthoxylum arborescens</i>		
Garabatillo	<i>Dodonaea viscosa</i>	Sapindaceae	
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Sapotaceae	
Bebelama	<i>Sideroxylon occidentale</i>		
Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	
Polígono para la Desalinizadora			
Nombre común	Especie	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	
Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	
Torote rojo	<i>Bursera microphylla</i>		
Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	
Cabeza de viejo	<i>Lophocereus schottii</i>		Sujeta a protección especial (Pr)
Viejito	<i>Mammillaria albicans</i>		Sujeta a protección especial (Pr)
Viejito	<i>Mammillaria dioica</i>		
Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>		
Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>		
Pitayo dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>		
Pimientilla	<i>Adelia brandegeei</i>	Euphorbiaceae	
Hierbajo lechoso	<i>Asclepias albicans</i>		
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>		
Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>		
Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	
Frutilla real	<i>Condalia brandegeei</i>	Rhamnaceae	
Frutilla amarga	<i>Lycium californicum</i>	Solanaceae	
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	Zygophyllaceae	

## b) Fauna

México se divide en dos provincias biogeográficas; la Neártica y la Neotropical. El área del proyecto se encuentra en el Neotrópico árido del Norte - Baja California (CONABIO, 2008), la cual presenta en su mayoría mamíferos, reptiles y aves que están adaptados a clima árido y seco, tales como *Crotalus enyo* (víbora de cascabel) y *Thamnophis hammondi* (serpiente), entre otras. Durante los recorridos se observaron reptiles, aves y mamíferos, los cuales serán enlistados en cada uno de sus grupos especificando su categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de encontrarse en ella.

## Metodología

Se realizó un monitoreo de fauna en el SAR del proyecto con base en las siguientes técnicas de monitoreo:

- Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, registro de cantos y llamados. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), la longitud del recorrido fue variada.
- Para el grupo de los mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento se usaron técnicas de muestreos indirectos de excretas, huellas, rastros y madrigueras.
- Para el registro de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “*recorridos al azar*”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huella, rastro, excreta y/o madriguera.

## Esfuerzo de muestreo:

- Se hicieron recorridos por la mañana, los cuales se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del organismo.
- Con la finalidad de dedicar el esfuerzo en las horas de mayor actividad a cada grupo faunístico, cada transecto se recorrió dos veces. Para el caso de las aves los recorridos se realizaron entre las 7 y 10 am, y para el caso de los reptiles y mamíferos el esfuerzo se centró en un horario de entre las 10 y 12 pm. En cada recorrido se registraron los organismos de los cuatro grupos faunísticos principales (mamíferos, aves, anfibios y reptiles), pero el esfuerzo de búsqueda se centró en el grupo conforme al horario antes mencionado. En el primer horario, donde el esfuerzo se centró en el grupo de las aves, se evitó la búsqueda de reptiles y mamíferos, es decir no se realizó la remoción de escombros, sólo se registraron aquellos organismos que se cruzaban en el camino. Y en el segundo horario, donde el esfuerzo se centró en los reptiles y mamíferos, se examinaron sobre y debajo de las rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar las especies; en este horario solo se registraron las especies nuevas del grupo de aves, que no se registraron en el primer recorrido.
- En total se realizaron 22 transectos para un total de 12,906 metros lineales recorridos y la totalidad del polígono seleccionado para la desalinizadora; en la Tabla 11 se presenta la coordenada UTM de los Transectos por localidad definidos para el avistamiento de fauna silvestre en el SAR.

**Tabla 11. Coordenadas UTM de los transectos realizados para monitoreo de fauna en el SAR**

Transecto	Coordenadas UTM				
	Transectos de muestreo dentro del polígono de construcción de Misión Punta Norte				
	Inicio		Termino		Distancia (m)
X	Y	X	Y		
<b>T1</b>	553807.13	2668067.26	553333.42	2668387.56	722
<b>T2</b>	553310.39	2668393.30	552785.36	2668771.77	770
<b>T3</b>	553692.10	2668655.62	553298.12	2669084.47	668
<b>T4</b>	554106.46	2668869.87	553690.60	2669308.21	697
<b>T5</b>	553798.43	2668202.39	554173.15	2668610.21	568
<b>T6</b>	554188.47	2668613.99	554527.62	2668982.72	543
<b>T7</b>	553433.91	2668034.85	552980.08	2668224.27	533
<b>T8</b>	552966.60	2668226.44	552632.88	2668652.67	578
Transecto en el área fuera del polígono de construcción de Misión Punta Norte					
<b>T9</b>	551455.53	2667587.38	551673.03	2667413.27	302
<b>T10</b>	551675.13	2667404.26	551912.71	2667343.86	291
<b>T11</b>	551773.49	2667567.53	551918.64	2667811.11	303
<b>T12</b>	551925.79	2667827.53	551676.04	2667798.83	301
<b>T13</b>	551659.95	2667806.40	551510.36	2667667.07	322
<b>T14</b>	552148.19	2667570.41	551939.17	2667814.28	348
<b>T15</b>	551481.53	2667563.60	551781.14	2667548.18	328
Mogote de La Paz					
<b>T16</b>	559441.83	2673698.04	559191.5	2673711.3	254
<b>T17</b>	558413.72	2673775.09	588108.74	2673824.8	330
<b>T18</b>	557552.82	2673195.1	557141.76	2673860.5	942
<b>T19</b>	557150.14	2673968.11	557828.13	2673820.7	764
San Blas					
<b>T20</b>	584018.95	2638503.99	583984.02	2638506.5	734
<b>T21</b>	583985.19	2638515.53	584029.67	2639010.2	534
<b>T22</b>	586339.13	2641997.76	586186.41	2643871.7	2074
Polígono para la Desalinizadora					
<b>179</b>	556241		2673132		
<b>180</b>	556291		2673204		
<b>181</b>	556242		2673247		
<b>182</b>	556201		2673169		

## Reptiles:

En el municipio de La Paz, de acuerdo con la CONABIO, se distribuyen 62 especies de reptiles, de entre los que destacan las serpientes de cascabel, gecko e iguanas de cola espinosa. A continuación, se presenta una lista de las especies con sus nombres y categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 12. Reptiles de La Paz, Baja California Sur**

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Culebra brillante	<i>Arizona elegans</i>	
Huico de garganta naranja	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	
Huico gris	<i>Aspidoscelis tessellatus</i>	
Huico tigre del noroeste	<i>Aspidoscelis tigris</i>	
Lagartija topo cinco dedos	<i>Bipes biporus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Culebra ratonera de Baja California	<i>Bogertophis rosaliae</i>	
Cachora arenera	<i>Callisaurus draconoides</i>	Amenazada (A)
Culebrita arenera variable	<i>Chilomeniscus stramineus</i>	
Gecko bandeado del noroeste	<i>Coleonyx variegatus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Chirriónera	<i>Coluber flagellum</i>	
Chirriónera	<i>Coluber fuliginosus</i>	
Culebra chirriadora rayada	<i>Coluber lateralis</i>	
Cascabel de diamantes	<i>Crotalus atrox</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Cascabel de Baja California	<i>Crotalus enyo</i>	Amenazada (A)
Cascabel peninsular	<i>Crotalus mitchellii</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Cascabel de diamantes rojos	<i>Crotalus ruber</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Iguana cola espinosa	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Iguana de desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	
Lagartija leopardo narigona de Baja California	<i>Gambelia copeii</i>	
Lagartija leopardo narigona	<i>Gambelia wislizenii</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Besucona asiática	<i>Hemidactylus frenatus</i>	
Culebra nocturna del noreste	<i>Hypsiglena jani</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Culebra nocturna peninsular	<i>Hypsiglena ochrorhynchus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Culebra nocturna de Baja California	<i>Hypsiglena slevini</i>	Amenazada (A)
Culebra nocturna del Pacífico	<i>Hypsiglena torquata</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Falsa coralillo del noroeste	<i>Lampropeltis californiae</i>	
Falsa coralillo real estadounidense	<i>Lampropeltis getula</i>	Amenazada (A)
Boa rosada del noroeste	<i>Lichanura trivirgata</i>	Amenazada (A)
Lagartija peninsular de las rocas	<i>Petrosaurus repens</i>	
Lagartija de piedra sudcaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Lagartija cornuda texana	<i>Phrynosoma cornutum</i>	
Camaleón sudcaliforniano	<i>Phrynosoma coronatum</i>	
Camaleón de Baja California Sur	<i>Phrynosoma wigginsi</i>	
Salamanquesa peninsular	<i>Phyllodactylus nocticolus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Salamanquesa vientre amarillo	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	
Salamanquesa de Cabo San Lucas	<i>Phyllodactylus unctus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Salamanquesa del Cabo	<i>Phyllodactylus xanti</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Culebra nariz lanceolada pinta	<i>Phyllorhynchus decurtatus</i>	
Topera	<i>Pituophis catenifer</i>	
Culebra sorda oriental estadounidense	<i>Pituophis melanoleucus</i>	
Topera de Baja California	<i>Pituophis vertebralis</i>	
Eslizón de Baja California Sur	<i>Plestiodon lagunensis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Culebrilla ciega de occidente	<i>Rena humilis</i>	
Culebra de nariz larga	<i>Rhinocheilus lecontei</i>	
Culebra chata occidental	<i>Salvadora hexalepis</i>	
Chacahuala del noroeste	<i>Sauromalus ater</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Lagartija espinosa de Hunsaker	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	Amenazada (A)
Lagartija espinosa del desierto	<i>Sceloporus magister</i>	
Lagartija espinosa de grieta	<i>Sceloporus mucronatus</i>	
Lagartija espinosa de granito	<i>Sceloporus orcutti</i>	
Lagartija espinosa peninsular	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Culebra suelera semianillada	<i>Sonora semiannulata</i>	
Culebrilla cabeza negra occidental	<i>Tantilla planiceps</i>	
Culebra de agua de dos rayas	<i>Thamnophis hammondii</i>	Amenazada (A)
Culebra listonada de la costa oeste	<i>Thamnophis validus</i>	
Culebra lira	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	
Culebra lira de sonora	<i>Trimorphodon lambda</i>	
Víbora sorda peninsular	<i>Trimorphodon lyrophanes</i>	
Cachora de árbol cola negra	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Amenazada (A)
Lagartija de mancha lateral norteña	<i>Uta stansburiana</i>	Amenazada (A)
Lagartija nocturna del desierto	<i>Xantusia vigilis</i>	
Lagartija nocturna de Baja California	<i>Xantusia wigginsi</i>	

Fuente: CONABIO. 2018.

A continuación, en la Tabla 13 se enlistan las especies de reptiles observadas en el SAR:

**Tabla 13. Reptiles presentes en el Sistema Ambiental Regional**

Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	Nom 059 SEMARNAT 2010
Falsa coralillo del Noroeste	<i>Lampropeltis californiae</i>	Colubridae				x		

<b>Culebra chirriónera roja</b>	<i>Masticophis flagellum</i>		x	x					
<b>Lagato narigón de Baja California</b>	<i>Gambelia copeii</i>	Crotaphytidae		x					
<b>Iguana de desierto</b>	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae	x	x		x	x		
<b>Chachora arenera</b>	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	x	x	x	x	x		Amenazada (A)
<b>Lagartija de piedra sudcaliforniana</b>	<i>Petrosaurus thalassinus</i>						x		Sujeta a protección especial (Pr)
<b>Lagarto cornudo de corona</b>	<i>Phrynosoma cornutum</i>			x					
<b>Camaleón Sudcaliforniano</b>	<i>Phrynosoma coronatum</i>						x		
<b>Lagarto cornudo real</b>	<i>Phrynosoma solare</i>			x					
<b>Lagarto espinoso californiano</b>	<i>Sceloporus zosteromus</i>				x				
<b>Cachora de Árbol Cola Negra</b>	<i>Urosaurus nigricaudus</i>			x	x	x	x		Amenazada (A)
<b>Lagartija de mancha lateral norteña</b>	<i>Uta stansburiana</i>			x	x	x	x	x	Amenazada (A)
<b>Huico de Garganta Naranja</b>	<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>		Teiidae	x	x		x	x	
<b>Huico de Baja California</b>	<i>Aspidoscelis labialis</i>			x	x				
<b>Huico de los Cabos</b>	<i>Aspidoscelis maximus</i>						x		Sujeta a protección especial (Pr)

1: Área destinada al Proyecto; 2: Área cercana al área del proyecto; 3: Mogote; 4: San Blas; 5: Área destinada para la desalinizadora.

## Anfibios

Al ser B.C.S. un estado mayormente con un clima seco y árido, la ocurrencia natural de anfibios está limitada debido a la disponibilidad de agua, misma que es esencial para el ciclo de vida de estas criaturas; sin embargo, en el municipio de La Paz y gracias a su cercanía a la Sierra de La Laguna, así como algunos cuerpos de agua, se logran encontrar una limitada cantidad de especies de esta clase.

Entre los anfibios destacan los abundantes sapos de espuelas y los sapos de puntos rojos, mismos que suelen verse sobre todo en temporada de lluvias o cerca de cuerpos de agua permanentes o temporales que se encuentran en distintas zonas del municipio de La Paz.

**Tabla 14. Anfibios de La Paz, Baja California Sur**

Nombre científico	Nombre común principal	NOM-059-SEMARNAT-2010
Sapo cavador	<i>Scaphiopus couchii</i>	
Sapo de puntos rojos	<i>Anaxyrus punctatus</i>	
Rana de coro californiana	<i>Hyliola cadaverina</i>	
Rana de coro de Baja California	<i>Hyliola hypochondriaca</i>	
Rana de coro	<i>Hyliola regilla</i>	

Fuente: CONABIO. 2020.

A continuación, en la Tabla 13 se enlistan las especies de anfibios observadas en el SAR:

**Tabla 15. Anfibios presentes en el Sistema Ambiental Regional**

Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	NOM 059 SEMARNAT 2010
Sapo de puntos rojos	<i>Anaxyrus punctatus</i>	Bufonidae				x		

1: Área destinada al Proyecto; 2: Área cercana al área del proyecto; 3: Mogote; 4: San Blas; 5: Área destinada para la desalinizadora.

Aves:

Según los datos de la CONABIO en el municipio de La Paz, en la zona terrestre, hay más de 230 especies de aves de las cuales podemos resaltar la presencia del águila real, el halcón peregrino, águila pescadora y halcón de cola roja como principales grandes aves, así como paloma ala blanca, carpintero del desierto y calandrias entre las pequeñas aves. A continuación, se presenta una lista de las especies con sus nombres y categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 16. Aves del municipio de La Paz, Baja California Sur**

Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Gavilán de Cooper	<i>Accipiter cooperii</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Gavilán pecho canela	<i>Accipiter striatus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Zacatonero corona canela	<i>Aimophila ruficeps</i>	
Gorrión chapulín	<i>Ammodramus savannarum</i>	
Zacatonero garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	
Zacatonero garganta negra	<i>Amphispiza bilineata subsp. bangsi</i>	Amenazada (A)
Tapacamino cuerporrúin mexicano	<i>Antrostomus arizonae</i>	
Chara californiana	<i>Aphelocoma californica</i>	
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	Amenazada (A)
Colibrí barba negra	<i>Archilochus alexandri</i>	
Colibrí garganta rubí	<i>Archilochus colubris</i>	
Zacatonero californiano	<i>Artemisiospiza belli</i>	
Búho sabanero	<i>Asio flammeus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)

Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Tecolote llanero	<i>Athene cunicularia</i>	
Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	
Carbonero encinero	<i>Baeolophus inornatus</i>	
Búho cornudo	<i>Buho virginianus</i>	
Aguililla aura	<i>Buteo albonotatus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Aguililla cola corta	<i>Buteo brachyurus</i>	
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	
Aguililla pecho rojo	<i>Buteo lineatus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Aguililla alas anchas	<i>Buteo platypterus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Aguililla real	<i>Buteo regalis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Aguililla de Swainson	<i>Buteo swainsoni</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Gorrión alas blancas	<i>Calamospiza melanocorys</i>	
Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>	
Urraca cara negra	<i>Calocitta colliei</i>	
Colibrí cabeza roja	<i>Calypte anna</i>	
Colibrí cabeza violeta	<i>Calypte costae</i>	
Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	
Caracara quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	
Chipe corona negra	<i>Cardellina pusilla</i>	
Cardenal rojo	<i>Cardinalis</i>	
Cardenal desértico	<i>Cardinalis sinuatus</i>	
Buitre americano cabecirrojo	<i>Cathartes aura</i>	
Zorzal cola canela	<i>Catharus guttatus</i>	
Saltapared barranqueño	<i>Catherpes mexicanus</i>	
Alca rinoceronte	<i>Cerorhinca monocerata</i>	
Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	
Chotacabras menor	<i>Chordeiles acutipennis</i>	
Gavilán rastrero	<i>Circus hudsonius</i>	
Saltapared pantanero	<i>Cistothorus palustris</i>	
Cuclillo pico amarillo	<i>Coccyzus americanus</i>	
Carpintero de pechera común	<i>Colaptes auratus</i>	
Carpintero de pechera del noroeste	<i>Colaptes chrysoides</i>	
Paloma asiática bravía	<i>Columba livia</i>	
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	
Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	
Tortolita canela	<i>Columbina talpacoti</i>	
Papamoscas tropical	<i>Contopus cinereus</i>	
Papamoscas del oeste	<i>Contopus sordidulus</i>	
Cuervo común	<i>Corvus corax</i>	
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	
Chara copetona	<i>Cyanocitta stelleri</i>	
Colibrí pico ancho	<i>Cyananthus latirostris</i>	

Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Pijije alas blancas	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	
Pijije canelo	<i>Dendrocygna bicolor</i>	
Milano cola blanca	<i>Elanus leucurus</i>	
Papamoscas amarillo del pacífico	<i>Empidonax difficilis</i>	
Papamoscas de Hammond	<i>Empidonax hammondii</i>	
Papamoscas matorralero	<i>Empidonax oberholseri</i>	
Papamoscas bajacolita	<i>Empidonax wrightii</i>	
Alondra cornuda	<i>Eremophila alpestris</i>	
Tordo ojos amarillos	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	
Halcón esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	
Halcón mexicano	<i>Falco mexicanus</i>	Amenazada (A)
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	
Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	
Mascarita bajacaliforniana	<i>Geothlypis beldingi</i>	En peligro de extinción (P)
Tecolote serrano	<i>Glauclidium gnoma</i>	
Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	
Águila cabeza blanca	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	En peligro de extinción (P)
Monjita americana	<i>Himantopus mexicanus</i>	
Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica</i>	
Charrán del caspio	<i>Hydroprogne caspia</i>	
Zafiro bajacaliforniano	<i>Hylocharis xantusii</i>	
Chipe grande	<i>Icteria virens</i>	
Calandria cejas naranjas	<i>Icterus bullockii</i>	
Calandria dorso negro menor	<i>Icterus cucullatus</i>	
Calandria de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	
Calandria tunera	<i>Icterus parisorum</i>	
Calandria dorso rayado	<i>Icterus pustulatus</i>	
Calandria castaña	<i>Icterus spurius</i>	
Avetoro menor	<i>Ixobrychus exilis</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Junco sudcaliforniano	<i>Junco bairdi</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Junco ojos negros	<i>Junco hyemalis</i>	
Junco ojos de lumbre	<i>Junco phaeonotus</i>	
Verdugo americano	<i>Lanius ludovicianus</i>	
Picotuerto rojo	<i>Loxia curvirostra</i>	
Tecolote del oeste	<i>Megascops kennicottii</i>	
Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	
Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	
Gorrión de Lincoln	<i>Melospiza lincolnii</i>	
Gorrión cantor	<i>Melospiza melodia</i>	
Tecolote enano	<i>Micrathene whitneyi</i>	

Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Centzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	
Chipe trepador	<i>Mniotilta varia</i>	
Tordo ojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	
Tordo cabeza café	<i>Molothrus ater</i>	
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	
Clarín norteño	<i>Myadestes townsendi</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Cigüeña americana	<i>Mycteria americana</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Papamoscas cenizo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	
Papamoscas triste	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	
Pavito alas blancas	<i>Myioborus pictus</i>	
Papamoscas rayado común	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	
Perico monje argentino	<i>Myiopsitta monachus</i>	
Chipe oliváceo	<i>Oreothlypis celata</i>	
Chipe rabadilla castaña	<i>Oreothlypis luciae</i>	
Chipe peregrino	<i>Oreothlypis peregrina</i>	
Chipe cabeza gris	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	
Chipe de Virginia	<i>Oreothlypis virginiae</i>	
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	
Aguililla rojinegra	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Chipe arroyero	<i>Parkesia motacilla</i>	
Chipe charquero	<i>Parkesia noveboracensis</i>	
Gorrión europeo	<i>Passer domesticus</i>	
Gorrión sabanero	<i>Passerculus sandwichensis</i>	
Picogordo azul	<i>Passerina caerulea</i>	
Colorín sietecolores	<i>Passerina ciris</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Colorín azul	<i>Passerina cyanea</i>	
Colorín morado	<i>Passerina versicolor</i>	
Paloma encinera	<i>Patagioenas fasciata</i>	
Capulinero negro	<i>Phainopepla nitens</i>	
Tapacaminos pandeagua	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	
Picogordo degollado	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	
Picogordo tigrillo	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	
Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	
Piranga dorso rayado	<i>Piranga bidentata</i>	
Piranga capucha roja	<i>Piranga ludoviciana</i>	
Piranga escarlata	<i>Piranga olivacea</i>	
Piranga roja	<i>Piranga rubra</i>	
Perlita azulgrís	<i>Polioptila caerulea</i>	
Perlita californiana	<i>Polioptila californica</i>	
Perlita del desierto	<i>Polioptila melanura</i>	
Perlita tropical	<i>Polioptila plumbea</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Gorrión cola blanca	<i>Pooecetes gramineus</i>	

Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Polluela sora	<i>Porzana carolina</i>	
Golondrina azulnegra	<i>Progne subis</i>	
Sastrecillo	<i>Psaltriparus minimus</i>	
Mosquero cardenal	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
Saltapared de rocas	<i>Salpinctes obsoletus</i>	
Papamoscas negro	<i>Sayornis nigricans</i>	
Papamoscas llanero	<i>Sayornis saya</i>	
Zumbador canelo	<i>Selasphorus rufus</i>	
Chipe pecho manchado	<i>Setophaga americana</i>	
Chipe encapuchado	<i>Setophaga citrina</i>	
Chipe rabadilla amarilla	<i>Setophaga coronata</i>	
Chipe garganta amarilla	<i>Setophaga dominica</i>	
Chipe negrogrís	<i>Setophaga nigrescens</i>	
Chipe flancos castaños	<i>Setophaga pensylvanica</i>	
Chipe amarillo	<i>Setophaga petechia</i>	
Chipe tropical	<i>Setophaga pitiayumi</i>	
Pavito migratorio	<i>Setophaga ruticilla</i>	
Chipe dorso verde	<i>Setophaga virens</i>	
Azulejo pálido	<i>Sialia currucoides</i>	
Bajapalos pecho blanco	<i>Sitta carolinensis</i>	
Carpintero nuca roja	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	
Carpintero moteado	<i>Sphyrapicus varius</i>	
Jilguerito cara negra	<i>Spinus lawrencei</i>	
Jilguerito pinero	<i>Spinus pinus</i>	
Jilguerito dominico	<i>Spinus psaltria</i>	
Jilguerito canario	<i>Spinus tristis</i>	
Arrocero americano	<i>Spiza americana</i>	
Gorrión barba negra	<i>Spizella atrogularis</i>	
Gorrión de Brewer	<i>Spizella breweri</i>	
Gorrión pálido	<i>Spizella pallida</i>	
Gorrión cejas blancas	<i>Spizella passerina</i>	
Semillero de collar	<i>Sporophila torqueola</i>	
Golondrina alas aserradas	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	
Salteador cola larga	<i>Stercorarius longicaudus</i>	
Págalo sureño	<i>Stercorarius macconnicki</i>	
Salteador parásito	<i>Stercorarius parasiticus</i>	
Salteador robusto	<i>Stercorarius pomarinus</i>	
Pradero del Oeste	<i>Sturnella neglecta</i>	
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	
Golondrina verdemar	<i>Tachycineta thalassina</i>	
Saltapared cola larga	<i>Thryomanes bewickii</i>	

Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cuicacoche bajacaliforniano	<i>Toxostoma cinereum</i>	
Saltapared común	<i>Troglodytes aedon</i>	
Mirlo primavera	<i>Turdus migratorius</i>	
Tirano pico grueso	<i>Tyrannus crassirostris</i>	
Tirano tijereta rosado	<i>Tyrannus forficatus</i>	
Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	
Tirano pálido	<i>Tyrannus verticalis</i>	
Tirano chibíu	<i>Tyrannus vociferans</i>	
Lechuza de campanario	<i>Tyto alba</i>	
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	

A continuación, en la

Tabla 17 se enlistan las especies de aves presentes en el SAR:

**Tabla 17. Aves presentes en el Sistema Ambiental Regional**

Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	NOM 059 SEMARNAT 2010
<b>Gaviota Bajacaliforniana</b>	<i>Larus livens</i>	Laridae			x			Pr
<b>Chipe Oliváceo</b>	<i>Leiothlypis celata</i>	Parulidae			x			
<b>Aguililla cola roja</b>	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae				x		
<b>Garza Blanca</b>	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae			x			
<b>Garza morena</b>	<i>Ardea herodias</i>				x			
<b>Garza Rojiza</b>	<i>Egretta rufescens</i>				x			Pr
<b>Garza Dedos Dorados</b>	<i>Egretta thula</i>				x			
<b>Garza Nocturna Corona Clara</b>	<i>Nyctanassa violacea</i>				x			
<b>Chotacabra menor</b>	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Caprimulgidae		x				
<b>Cardenal rojo</b>	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae	x	x		x		
<b>Zopilote aura</b>	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		x	x	x	x	
<b>Chorlo Semipalmeado</b>	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Charadriidae			x			
<b>Tortolita comun</b>	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae	x	x				
<b>Paloma Turca de Collar</b>	<i>Streptopelia decaocto</i>				x			
<b>Paloma Alas Blancas</b>	<i>Zenaida asiatica</i>			x	x	x	x	x
<b>Chara californiana</b>	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae	x	x	x	x		
<b>Cuervo Común</b>	<i>Corvus corax</i>			x	x			
<b>Correcominos Norteño</b>	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae	x	x				
<b>Caracara quebrantahuesos</b>	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	x	x		x		
<b>Halconcito colorado</b>	<i>Falcos sparverius</i>				x		x	
<b>Fragata Tijereta</b>	<i>Fregata magnificens</i>	Fregatidae			x			
<b>Pinzón mexicano</b>	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Fringillidae	x	x				

Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	NOM 059 SEMARNAT 2010	
<b>Calandria Dorso Negro Menor</b>	<i>Icterus cucullatus</i>	Icteridae	x	x	x				
<b>Calandria Tunera</b>	<i>Icterus parisorum</i>		x	x					
<b>Verdugo Americano</b>	<i>Lanius ludovicianus</i>	Laniidae	x	x					
<b>Gaviota Californiana</b>	<i>Larus californicus</i>	Laridae			x				
<b>Cenzontle norteño</b>	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae	x	x					
<b>Cuicacoche bajacaliforniano</b>	<i>Toxostoma cinereum</i>		x	x		x	x		
<b>Codorniz californiana</b>	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae	x	x					
<b>Águilas Pescadoras</b>	<i>Pandion haliaetus</i>	Pandionidae			x				
<b>Chipe Amarillo</b>	<i>Setophaga petechia</i>	Parulidae			x				
<b>Zacatonero garganta negra</b>	<i>Amphispiza bilineata</i>	Passerellidae	x	x	x		x		
<b>Rascador Californiano</b>	<i>Melospiza cinerea</i>		x	x		x			
<b>Pelícano café</b>	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelecanidae			x				
<b>Pelícano Café</b>	<i>Pelecanus occidentalis</i>				x				
<b>Cormorán Orejón</b>	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Phalacrocoracidae			x				
<b>Carpintero de Pechera del Noroeste</b>	<i>Colaptes chrysoides</i>	Picidae	x	x		x			
<b>Carpintero mexicano</b>	<i>Dryobates scalaris</i>		x	x		x			
<b>Carpintero del desierto</b>	<i>Melanerpes uropygialis</i>		x	x		x	x		
<b>Perlita Azulgrís</b>	<i>Poliptila caerulea</i>	Poliptilidae	x	x	x	x			
<b>Perlita californiana</b>	<i>Poliptila californica</i>		x	x					
<b>Baloncillo</b>	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae	x	x		x			
<b>Playero Alzacolita</b>	<i>Actitis macularia</i>	Scolopacidae			x				
<b>Playero Occidental</b>	<i>Calidris mauri</i>				x				
<b>Costurero pico corto</b>	<i>Limnodromus griseus</i>				x				
<b>Costurero Pico Corto</b>	<i>Limnodromus griseus</i>				x				
<b>Picopando canelo</b>	<i>Limosa fedoa</i>				x	x		A	
<b>Zarapito Pico Largo</b>	<i>Numenius americanus</i>				x				
<b>Zarapito Trinador</b>	<i>Numenius phaeopus</i>				x				
<b>Patamarilla Mayor</b>	<i>Tringa melanoleuca</i>				x				
<b>Playero Pihuiú</b>	<i>Tringa semipalmata</i>				x				
<b>Búho cornudo</b>	<i>Bubo virginianus</i>		Strigidae		x				
<b>Ibis Blanco</b>	<i>Eudocimus albus</i>		Threskiornithidae			x			
<b>Colibrí cabeza violeta</b>	<i>Calypte costae</i>	Trochilidae		x	x	x	x		
<b>Matraca del desierto</b>	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae	x	x		x	x		
<b>Papamoscas Garganta Ceniza</b>	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae	x	x		x	x		

1: Área destinada al Proyecto; 2: Área cercana al área del proyecto; 3: Mogote; 4: San Blas; 5: Área destinada para la desalinizadora.

Mamíferos:

Se tiene el registro de cerca de 57 especies de mamíferos que se distribuyen en la zona terrestre en el municipio de La Paz con algunas variaciones y subespecies de los mismos en el macizo del estado y las islas adyacentes; los mamíferos se encuentran representados sobre todo por una gran variedad de especies de murciélagos y ratones, contando también con la presencia de especies icónicas como el venado bura, el mapache y el puma. A continuación, se presenta una lista de las especies con sus nombres y categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 18. Mamíferos de La Paz, Baja California Sur**

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ardilla antílope cola blanca	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	
Murciélago desértico norteño	<i>Antrozous pallidus</i>	
Cacomixtle norteño	<i>Bassariscus astutus</i>	
Coyote	<i>Canis latrans</i>	
Cabra doméstica	<i>Capra hircus</i>	
Ratón de abazones arenero	<i>Chaetodipus arenarius</i>	
Ratón de abazones sonorese	<i>Chaetodipus baileyi</i>	
Ratón de abazones de Baja California	<i>Chaetodipus rudinoris</i>	
Ratón de abazones arenero	<i>Chaetodipus siccus</i>	Amenazada (A)
Ratón de abazones de Baja California	<i>Chaetodipus spinatus</i>	
Murciélago trompudo	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Amenazada (A)
Rata canguro de Merriam	<i>Dipodomys merriami</i>	
Rata canguro de Baja California	<i>Dipodomys simulans</i>	
Murciélago moreno norteamericano	<i>Eptesicus fuscus</i>	
Asno	<i>Equus asinus</i>	
Gato montés euroasiático	<i>Felis silvestris</i>	
Murciélago cola peluda de Blosssevil	<i>Lasiurus blossevillii</i>	
Murciélago amarillo de La Laguna	<i>Lasiurus xanthinus</i>	
Murciélago hocicudo de Curazao	<i>Leptonycteris curasoae</i>	
Murciélago magueyero mayor	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Amenazada (A)
Murciélago magueyero menor	<i>Leptonycteris yerbabuena</i>	Sujeta a protección especial (Pr)
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	
Lince americano	<i>Lynx rufus</i>	
Murciélago orejón californiano	<i>Macrotus californicus</i>	
Murciélago-barba arrugada norteño	<i>Mormoops megalophylla</i>	
Ratón casero eurasiático	<i>Mus musculus</i>	
Miotis californiano	<i>Myotis californicus</i>	
Miotis peninsular	<i>Myotis peninsularis</i>	
Miotis mexicano	<i>Myotis velifer</i>	
Murciélago pescador	<i>Myotis vivesi</i>	En peligro de extinción (P)
Murciélago orejón mexicano	<i>Natalus mexicanus</i>	
Murciélago mexicano oreja de embudo	<i>Natalus stramineus</i>	

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rata cambalachera de la isla Coronados	<i>Neotoma bryanti</i>	Amenazada (A)
Rata cambalachera desértica	<i>Neotoma lepida</i>	
Musaraña desértica norteña	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Amenazada (A)
Murciélago-cola suelta de bolsa	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	
Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>	
Ardillón de Baja California	<i>Otospermophilus atricapillus</i>	
Borrego cimarrón	<i>Ovis canadensis</i>	
Pipistrello del oeste americano	<i>Parastrellus hesperus</i>	
Ratón-de abazones de pradera	<i>Perognathus flavescens</i>	
Ratón de cactus	<i>Peromyscus eremicus</i>	
Ratón de Baja California Sur	<i>Peromyscus eva</i>	
Ratón de Baja California	<i>Peromyscus fraterculus</i>	
Ratón norteamericano	<i>Peromyscus maniculatus</i>	
Ratón piñonero	<i>Peromyscus truei</i>	
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	
Puma	<i>Puma concolor</i>	
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	
Musaraña adornada	<i>Sorex ornatus</i>	
Zorrillo manchado occidental	<i>Spilogale gracilis</i>	
Zorrillo manchado común	<i>Spilogale putorius</i>	
Conejo del desierto	<i>Sylvilagus audubonii</i>	
Conejo matorralero	<i>Sylvilagus bachmani</i>	
Murciélago cola suelta brasileño	<i>Tadarida brasiliensis</i>	
Tlalcoyote	<i>Taxidea taxus</i>	Amenazada (A)
Tuza norteña	<i>Thomomys bottae</i>	
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	

Fuente: CONABIO. 2020.

A continuación, en la Tabla 19 se enlistan las especies de mamíferos presentes en el SAR:

**Tabla 19. Mamíferos presentes en el Sistema Ambiental Regional**

Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	NOM 059 SEMARNAT 2010
Ratón canguro	<i>Dypodomis merriami</i>	Heteromyidae		x				
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae	x	x	x			
Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae	x	x		x		

1: Área destinada al Proyecto; 2: Área cercana al área del proyecto; 3: Mogote; 4: San Blas; 5: Área destinada para la desalinizadora.

#### 4.6. Medio Socioeconómico

El estado de B.C.S. se ubica dentro del Área Geográfica “A” y el municipio de La Paz con clave de identidad 003.

### Demografía

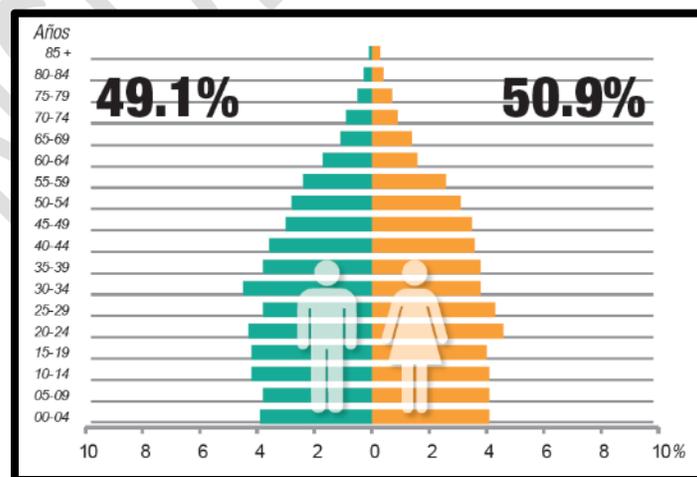
De acuerdo con la información del último censo de población y vivienda elaborado en 2015 por el INEGI, el Municipio de La Paz registraba una población total de 272,711 habitantes, lo que representaba el 38,3% de la población de B.C.S., siendo el segundo municipio más grande de la entidad federativa, sólo superado por el municipio de Los Cabos (Tabla 20).

**Tabla 20. Resultados del Censo de Población y Vivienda 2015 para B.C.S.**

Municipio	Población 2015	% distribución
<b>Los Cabos</b>	287,671	40.4
La Paz	<b>272,711</b>	<b>38.3</b>
<b>Comondú</b>	72,564	10.2
<b>Mulegé</b>	60,171	8.5
<b>Loreto</b>	18,912	2.7
<b>Total Baja California Sur</b>	712,029	100

Fuente: INEGI, 2016.

Las poblaciones de Baja California Sur y La Paz presentan una distribución sexual similar. El 50.4 % de la población de B.C.S. son hombres, mientras que para La Paz es de 49.1%, lo cual equivale a que por cada 101 hombres hay 100 mujeres en B.C.S. y por cada 96 hombres hay 100 mujeres en el municipio de La Paz, el cual mantiene una proporción igual por edades (Imagen 66).



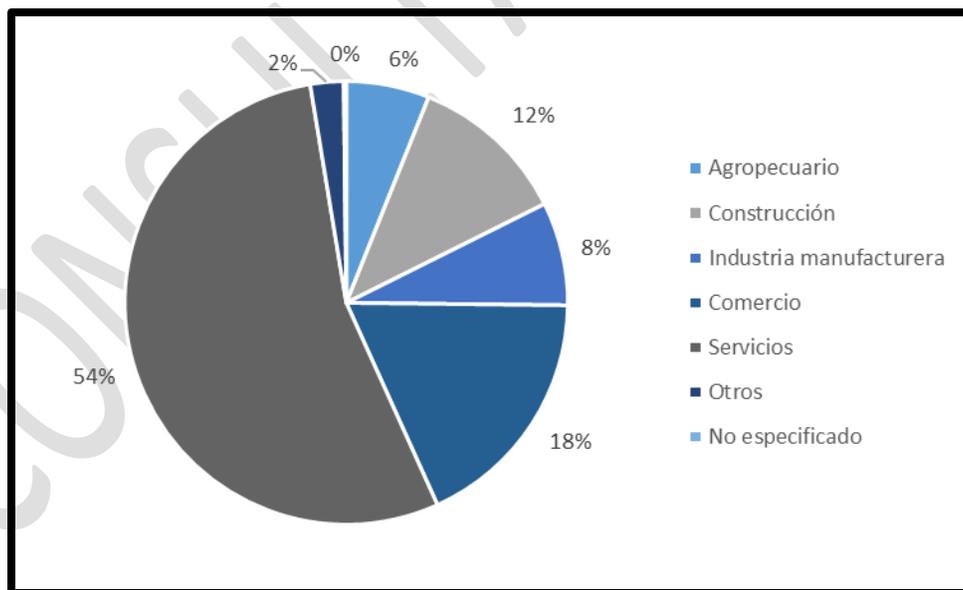
**Imagen 66. Estructura poblacional del municipio de La Paz por sexo y edad. Fuente: INEGI, 2016**

En cuanto a la situación conyugal en el municipio de La Paz que comprende a la población con 12 años o más, el 34 % se encuentra casada, el 34% se encuentran solteras, el 19.9 % en unión libre, el 5.2% separadas, 2.8 % divorciadas, 4 % viudas y 0.1 % no especifica (INEGI, 2016).

La población femenina que se encuentra entre los 12 a 49 años para el municipio de La Paz reporta un promedio de 1.5 hijos nacidos vivos con una totalidad de 4.325 nacimientos y 1.7 % de hijos fallecidos en el 2015. El 97.5% de la población tiene actas de nacimiento mientras que el 1.3% no la tiene, el 0.8% se encuentra registrado en otro país y el 0.4% no especifica.

Durante el 2018, B.C.S. recibió 3'115,595 de turistas en hoteles, de los cuales 1'012,001 fueron nacionales y 2'103,594 extranjeros, el municipio de La Paz aportó 323,757 turistas de los cuales 275,769 eran nacionales y 47,988 extranjeros. La mayoría de los turistas del estado llegan al municipio de Los Cabos, sin embargo, La Paz presenta un aumento constante a través de los años (INEGI, 2018).

La población económicamente activa en La Paz en 2015 corresponde al 57.2 % de la población de los cuales el 60.7 % son hombres y 39.3% son mujeres. La población económicamente no activa corresponde al 42.8 % de la población dividiéndose en personas dedicadas al estudio con 37.7 %, quehaceres del hogar 37.6 %, jubilados o pensionados 13.2 %, personas en otras actividades no económicas con 8.1%, y personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar 3.4 % (INEGI, 2016). En B.C.S. la mayor población económica activa se encuentra distribuida en el sector de servicios con 204,954 personas (54%), comercio con 68,434 personas (18%) y construcción con 43,813 personas (12%) (Imagen 67)



**Imagen 67. Sector de actividad económica en B.C.S. Fuente: INEGI, 2010**

b) Factores socioculturales

El municipio de La Paz presenta altas tasas de alfabetización, con 99.1 % para la población entre los 15 a 24 años y 97.4 % para la población mayor a 25 años. En términos generales la población mayor a 15 años presenta un 41.3 % de escolaridad básica, 28.0 % escolaridad media superior, 28.2 % superior, 2.3 % no presenta escolaridad y 0.2% no especifica. La asistencia escolar es alta en etapas de niñez y adolescencia con asistencia del 63.7 % de la población entre los 3 a 5 años, 98.1 % entre los 6 a 11 años y 97.4% entre los 12 a 14 años, pero media en la adultez con 51.7 % de asistencia en edades de 15 a 24 años, lo cual indica gran deserción en niveles medio y medio superior (INEGI, 2016).

A nivel de vivienda, el municipio de La Paz tiene un total de 83,027 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 3.3 de ocupantes por vivienda y 0.9 por cuarto. El 70.8 % de las viviendas son propias, 16.4 % son alquiladas, 11.2 % son familiares o prestadas, 1.3 % otra situación y 0.3 % no especificado. La mayoría de las casas presentan servicios básicos como agua entubada (90.4 %), drenaje (98.3%), servicio sanitario (99%) y electricidad (98.6%) pero presentan gran variedad en la disponibilidad de tecnología para la información y comunicación (TIC), siendo el teléfono celular el más común con 93.9% de disponibilidad seguido por la televisión de paga (63.8 %), las computadoras (51.7 %), el internet (50.7 %), las pantallas planas (50.3 %), y finalmente la telefonía fija (46.7 %).

Las estructuras de las viviendas tienden a ser de buen material, aunque el 1 % de las paredes construidas presentan materiales precarios al igual que el 0.3 % de los techos, el 1.7 % de las viviendas presentan piso de tierra. No es común que se encuentren estructuras con el fin de ahorrar energía como lo son los paneles y calentadores solares, los cuales solo se encontraron en un 1.8 % y 0.9 % de las viviendas respectivamente, pero si se encontró un 58.9 % de viviendas con focos ahorradores. El reciclaje se encuentra restringido al 21.3% de las viviendas (INEGI, 2016).

El agua potable para el municipio de La Paz se obtiene de 26 pozos profundos que en conjunto generan 25 millones de metros cúbicos al año. El sistema de agua potable está sectorizado administrativamente en la ciudad de La Paz y su zona Conurbada, en siete zonas que cubren toda el área. El resto del municipio es atendido mediante 57 sistemas rurales que corresponden a cada una de las subdelegaciones del municipio.

El 60% de los usuarios reciben agua potable las 24 horas del día, un 20% la reciben durante un periodo de 12 horas y los usuarios restantes reciben el servicio tandeado de 6 a 12 horas cada tercer día. Las áreas habitacionales y zonas rurales que no cuentan con red de agua potable, así como instituciones educativas y hospitales que requieren de este servicio, son atendidas mediante pipas que en promedio realizan 60 viajes diarios, repartiendo alrededor de 600 metros cúbicos de agua.

Adicionalmente, se cuenta con el servicio de reparto de agua en pipas que ofrecen los particulares, los cuales representan cerca de 130 viajes diarios, que reparten alrededor de 1,300 metros cúbicos de agua diariamente. Siendo esta la opción más favorable para hacer uso del recurso durante las etapas de adecuación del sitio y construcción.

La ciudad de La Paz cuenta con una red de alcantarillado en el 86.8 % de las viviendas y una planta de tratamiento de aguas negras. El sistema de alcantarillado está sectorizado administrativamente en la ciudad de La Paz y su zona conurbada en siete zonas que cubren toda el área.

El servicio de energía eléctrica en la ciudad cuenta con una cobertura del 94.6% en el 2000, mientras que en el municipio es de 95.7%. Se cuenta con 4 centrales generadoras de electricidad, Termoeléctrica "Punta Prieta II" (113 MW), Turbogás "La Paz" (43 MW), Diésel "Baja California Sur I" (43MW) y Diésel "Baja California Sur II" (42.8 MW).

En cuanto a la salud, el municipio de La Paz cuenta con instituciones tales como: Hospital General "Juan María de Salvatierra" El Hospital General "Dr. Carlos Estrada Rubial" del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Hospital Militar Regional, Cruz Roja y Clínicas privadas como el Hospital Psiquiátrico de Baja California Sur "Margarita Sánchez de Sanabria" y el Centro Estatal de Oncológica. El 87 % de la población del municipio de La Paz tiene acceso al servicio. La entidad que contiene más afiliaciones es el IMSS con el (47.8 %) seguido por el seguro popular (28.8 %) y el ISSSTE (24 %).

El 19% de la población de B.C.S. habla alguna lengua indígena, cifra que corresponde a 10,661 personas mayores de 5 años, de las cuales 14 de cada 100 no hablan español. En el 2010 se presentaron cuatro lenguas indígenas, el Náhuatl con 3016 hablantes, las lenguas Mixtecas con 2,214 hablantes, las lenguas zapotecas con 1,029 hablantes y la Popoloca con 712 hablantes. El 81% de la población de B.C.S. profesa la religión católica (INEGI, 2010). En el caso del municipio de La Paz el 12.43% se considera indígena, el 0.67% de la población de 3 años y más habla alguna lengua indígena; sin embargo, toda la población indígena habla español. Finalmente, el 0.44% de la población de La Paz se considera Afro descendiente (INEGI, 2016).

Al ser el estado de B.C.S. una península presenta tres vías de comunicación, las cuales son aprovechadas en el municipio de La Paz. Por el medio terrestre se encuentran la carretera Transpeninsular que va de Cabo San Lucas a Tijuana, La Paz- San Juan de Los Planes, La Paz-Pichilingue y La Paz-San Juan de la Costa. Esta última junto con el tramo de La Paz – Ciudad Constitución bordean el predio seleccionado para realizar el proyecto.

Para el acceso aéreo se cuenta con el Aeropuerto Internacional Manuel Márquez de León ubicado al suroeste de la ciudad, también se cuenta con el servicio de aeropistas situadas en los alrededores de las comunidades: Las Cruces, San Juan de la Costa, Punta Arenas y Los Planes, mismas que son utilizadas para dar servicio a aviones privados. En cuanto al transporte marítimo, el municipio cuenta con tres puertos: La Paz, Pichilingue y San Juan de la Costa, los cuales han impulsado el comercio mucho más que otras actividades como el turismo, perfila como actividad importante.

En B.C.S. se han identificado sitios arqueológicos de gran importancia, en base a restos arqueológicos y fósiles como adornos, puntas de flechas, utensilios y petroglifos en el área de Comondú, Las Palmas y

Concheros, Pinturas rupestres en: Mulegé, San Juan de las Pilas, Santa Teresa, Guadalupe, San Francisco, Cabo Pulmo, Santiago y San Borjita que datan de 10,000 años A.C. Los sitios arqueológicos más importantes en el estado son: San Ignacio Kadakaaman, El Rosario, La Paz, Mulegé, La Pintada, El Ratón, La Soledad, Las Flechas, Boca San Julio, La Música, y Sierra de San Francisquito. En los cuales se distribuyen las 48 misiones que se establecieron entre 1697 a 1834 por los clérigos Jesuitas, Franciscanos y Dominicanos. Sin embargo, en el área destinada para realizar el proyecto no se han encontrado sitios arqueológicos.

#### **4.7. Paisaje**

El paisaje, se evalúa de acuerdo a características subjetivas (Pascual et al. 2001) en las que se califica la visibilidad, la calidad paisajística y fragilidad, tanto del sitio del proyecto como del entorno. Estas tres características son analizadas para considerar como podrían ser afectadas por la operación del proyecto.

El Sistema Ambiental Regional de la MIA-R este compuesto por diferentes tipos de vegetación, el proyecto considera dos polígonos generales, el primero es el polígono donde se pretende desarrollar el proyecto matorral sarcocaula y matorral Sarco-crasicaule y el segundo polígono corresponde a una pequeña fracción de un predio en donde se instalará la planta desalinizadora y se ubica en una zona con vegetación característica de matorral Sarco-crasicaule, esta asociación vegetal se caracteriza por presentar gran número de biotipos entre los que destacan especies con tallos gruesos y carnosos (sarcocaulales) y de tallos suculentos carnosos (crasicaules).

Dentro de la superficie del municipio se localizan cuatro tipos de vegetación, de los cuales dos de ellos son los que predominan; en primer término, se encuentran los matorrales, determinados por grandes cactáceas de tallos carnosos cilíndricos o aplanados, como son: los cardones, la yuca, la biznaga, la choya, la pitahaya, el palo de Adán, el garambullo, la gobernadora y la jojoba.

En segundo lugar, está la selva baja, determinada por árboles de menos de 15 metros de altura. En ocasiones son abundantes las especies leguminosas espinosas y por lo general se encuentran en suelos profundos, se localizan en la vertiente oriental, la cual presenta mayor precipitación, que la occidental, las especies más características son: el torote, el palo de Adán, el lomboy, el palo verde, el palo blanco, el cardón, la choya, la gobernadora, la pitahaya y la jojoba.

Por último, en la parte alta de la Sierra de La Laguna, en donde la precipitación sobrepasa los 600 milímetros anuales, crecen los bosques de pino y encino en proporciones variables, correspondiendo a zonas de climas templados o semifríos y sobre suelos poco profundos; las especies dominantes son: el encino negro, el encino roble, el pino piñero, el madroño y el sotol, este tipo de vegetación y ambientes se localizan fuera del Sistema Ambiental Regional.

En la zona de influencia también se identificaron hábitats característicos de la zona costera los cuales se identificaron como zona de matorral, zona de manglar y zona de dunas, mismos que fueron considerados en el muestreo debido a que están considerados dentro del SAR propuesto.

Dentro de las comunidades vegetales consideradas en el SAR del proyecto se determinó que estas están conformadas por vegetación xerófila y halófila esto principalmente en la zona contigua o cercana a la ubicación del polígono considerado para la planta desalinizadora en un gradiente desde el pie de monte hasta las planicies de manglares, salitrales y dunas costeras. El matorral se distribuye en dos tipos de hábitat. Uno en la zona de pie de monte y planicies aluviales, constituida principalmente por dos asociaciones vegetales, consideradas como matorral sarcocaulé y matorral Sarco-crasicaulé predominando este último y otra dentro de la barrera arenosa conocida como El Mogote sin embargo en este estudio esta zona esta considerada como zona de dunas debido a sus características geomorfológicas y su composición vegetal, en donde se incluyen especies típicas de este tipo de ambientes, se identificaron como vegetación halófila, en el SAR también esta incluida la zona de manglar, este está representado en las proximidades del área de influencia del proyecto por el estero Zacatecas el cual presenta un desarrollo estable dentro de la Bahía de La Paz y un grado de conservación adecuado, aunque no está ubicado sobre el área del proyecto y la afectación al mismo es considerada como nula, la parte del proyecto más cercana corresponde al polígono donde se construirá la planta desalinizadora el cual consiste únicamente en una superficie de 5,097 m<sup>2</sup>.

### **Zona de Matorral**

Este hábitat se encuentra en un estado de conservación de medio a alto en algunas zonas se observa bien conservado y con evidencias casi nulas de impactos, otras zonas se observan afectadas con perturbaciones consideradas como bajas, el principal impacto en la zona esta ocasionado por la presencia de caminos de terracería, algunos de ellos irregulares y la presencia humana en algunas zonas principalmente en la parte cercana a las dunas, el predio donde se construirá la planta desalinizadora presenta un grado de conservación bajo ya que se observan zonas deforestadas y este a su vez colinda con el camino de acceso al Mogote, este criterio se consideró para la selección del sitio ya que la afectación a la vegetación será menor considerando que es un predio semi impactado.

La rareza de este sistema es baja ya que el matorral se distribuye en buena parte de la región, siendo el tipo de vegetación más característico y común de prácticamente toda la entidad, esta zona está considerada como una zona de transición entre la región fitogeográfica neártica y la neo tropical, en algunas zonas es común identificar especies características de ambas regiones, en términos generales se observa una cobertura vegetal considerada de media a alta, la zona debido a los caminos existentes está considerada como un área fragmentada aunque el efecto por desmonte y fragmentación es considerado bajo, el camino existente comunica a la ciudad de la Paz con el desarrollo denominado Paraíso del Mar y además de los residentes el uso principal del camino es con fines recreativos ya que muchas personas locales y turistas visitan las playas y zonas de duna de la zona.

A diferencia de la zona donde se desarrollará el proyecto Misión Punta Norte también con vegetación característica de matorral, en donde el grado de fragmentación es mayor y la presión sobre el predio también debido a las actividades actuales y proyectadas en esta zona, por lo tanto, las zonas impactadas y deforestadas presentan una mayor afectación.

El matorral presenta vínculos ecológicos con el manglar, el salitral y la zona de dunas, los vínculos están constituidos fundamentalmente por la movilidad de especies de fauna, de ellos, solo el manglar muestra valor ambiental mayor que el matorral en varios aspectos, mientras que las dunas solo muestran mayor valor ambiental en fragmentación y por ello sus vínculos ecológicos se clasifican de valor medio (CICIMAR 20015). La zona de matorral se considera con un valor potencial medio, su valor está limitado por su actual vulnerabilidad frente al crecimiento de las actividades humanas en la región principalmente en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto Misión Punta Norte en relación con el polígono de la desalinizadora donde la presión antrópica es mucho menor.

### **Zona de manglar**

Esta zona está considerada con un valor ambiental alto, ya que este sistema es uno de los mejor conservados de la región y no se observan alteraciones de tipo antrópicas importantes, incluso para algunos investigadores esta zona ha ido incrementado su superficie en los últimos años esto posiblemente a lo retirado de los centros de población y a las actividades humanas incluso aun con su cercanía a los caminos de acceso existentes.

El Estero Zacatecas se encuentra en los 24° 11' 15" latitud norte y 110° 26' 00" longitud oeste en el extremo occidental de la ensenada. Su superficie total es de 57 hectáreas; el manglar está compuesto por *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* con una cobertura de 22 ha. El cuerpo de agua es un canal de mareas sinuoso, cuenta con tres zonas de inundación, su profundidad máxima es de 2.5 m al nivel medio del mar, con un sustrato principalmente fangoso (Mendoza, 1983).

Es importante mencionar que el manglar Zacatecas pertenece al complejo Humedales Mogote-Ensenada de La Paz el cual está catalogado como un sitio RAMSAR, La Ensenada de La Paz, zona de ubicación del sitio, es una laguna costera adyacente a la planicie costera de La Paz, se encuentra separada de la Bahía de La Paz por una barrera arenosa (El Mogote), con aportes de agua pluvial temporal de verano. Es una laguna somera de 10 m. promedio de profundidad. Se comunica con la Bahía de La Paz con un canal de 4.5 km. aprox. de longitud y profundidad de 10 m. aprox. Los manglares estructuralmente cuentan en su mayoría, con planicies de inundación (zonas de inundación intermareales), y cuerpos internos de agua, conformando pequeñas lagunas. En su margen Norte presenta un frente de duna o barra de arena denominada El Mogote, que la separa de la Bahía de La Paz, y en la parte interior, hacia la ensenada, lo bordean manglares. En general las riberas presentan vegetaciones halófitas y la cobertura vegetal circundante es de bosque bajo caducifolio tipo *Sarcocaule*.

Los manglares de la ensenada de La Paz, son importantes áreas de anidación de aves vadeadoras, tales como la garza morena *Ardea herodias*, garza ganadera *Bubulcus ibis*, garceta rojiza *Egretta rufescens*, *E. thula*, garza tricolor *E. tricolor*, *E. caerulea*, Pedrete corona clara *Nyctanassa violacea*, *Nycticorax nycticorax*, *Eudocimus albus*, *Butorides striatus*, *Rallus limicola* (endémico), *Charadrius wilsonia* y *Sternula antillarum*. (Becerril y Carmona 1997). En el manglar más grande de la ensenada, El Mogote, de todas las especies de aves que ocurren, el 37% son migratorias. De relevancia, el manglar Zacatecas, que pertenece a este complejo, es lugar de reproducción de *Sternula antillarum* (Laridae) (gallito marino menor), especie de ave migratoria reproductora proveniente del Sur, que se encuentra bajo Protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002). Pero la Lista Roja de especies la clasifica como LC, “mínima preocupación”: La comunidad de mangle compuesta básicamente por tres especies, de las cuales dos están clasificadas como en Protección especial: *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Rhizophora mangle* (mangle rojo), además ésta última es endémica.

Otras especies que están en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002) usan los manglares de la ensenada para alimentación, refugio y descanso, como son *Ardea herodias*, la garza gris (Protección especial), *Egretta rufescens*, la garza rufa (Protección especial), *Larus heemanni*, gaviota parda (Protección especial), *Larus livens*, gaviota reidora (Protección especial), *Sterna elegans*, el gallito elegante (Protección especial).

### **Zona de dunas**

La naturalidad de las dunas localizadas dentro del SAR es alta con algunas afectaciones (fragmentación) por la presencia de caminos de terracería, su rareza es considerada media pues las dunas son sistemas que se observan con frecuencia sobre la zona costera de amplias regiones a lo largo de todo el estado, lo que les da un carácter de originalidad es la coexistencia de especies típicas de dunas con especies características de matorral, se trata de un sistema de dunas con diferentes estadios de desarrollo en las que se establecen progresivamente especies de matorral conforme madura el sistema a escala geológica, en términos general y a pesar de la fragmentación por caminos de terracería la zona de dunas se observa bien conservada.

### **Selva Baja caducifolia**

De acuerdo con Miranda y Hernández-X. (1963), la vegetación tropical seca en México se conceptualiza bajo la denominación selva baja caducifolia (SBC), mientras que Rzedowski (1978) la denomina bosque tropical caducifolio, cuya principal característica consiste en que la mayor parte de los árboles y arbustos pierden sus hojas al menos durante seis meses debido a la prevalencia de un período sin lluvias.

En la entidad este tipo de vegetación se encuentra mejor representada en el municipio de Los Cabos, en la Sierra de La Laguna representa la unidad de vegetación de más amplia distribución. Se encuentra mejor caracterizada entre los 400 y los 800 m s.n.m., en la zona que corresponde a las laderas serranas

bajas. Por arriba de la cota altitudinal superior, estas comunidades se entremezclan con bosques de encino mientras que en la zona de las mesas aumenta la presencia de elementos del material xerófilo. Las especies características son: *Lysiloma divaricata*, *L. candida*, *Erythrina flabelliformis*, *Plumeria acutifolia*, *Bursera microphylla*, *Cassia emarginata*, *Albizzia occidentalis*, *Haematoxylum brasiletto*, *Esenbeckia flava*, *Pithecellobium mexicanum*, *Jatropha cinerea*, *J. vernicosa*, *Calliandra brandegeei*, *Mimosa brandegeei*, *Cnidoscolus angustidens*, *Cassia tora*, *Lantana scorta*, *Viguiera spp.*, *Ferocactus spp.*, y *Machaerocereus gummosus*.

En el municipio de la Paz este tipo de vegetación este únicamente presente en algunas partes altas que pertenece a la sub provincia denominada región del cabo la cual abarca gran parte del municipio de Los cabos y una parte del municipio de La Paz.

### **Visibilidad**

El área donde se ubicará el desarrollo presenta una pendiente media, lo cual limita la visibilidad en el terreno. El fraccionamiento mantendrá la vegetación circundante en las entradas, lo cual evitará que se vea el desarrollo desde la carretera y viceversa. Las fachadas de las casas contarán con colores y texturas acordes al paisaje desértico. Igualmente, las amenidades están diseñadas para evocar las características del estado y de esta forma evitar un impacto negativo en el paisaje.

En la zona donde se ubicara la planta desalinizadora actualmente solo se observa un camino de acceso hacia el Mogote, el predio seleccionado con una superficie de 5,097 m<sup>2</sup>, se localiza contiguo a este camino de acceso y se observa impactado, aunque en términos generales las zonas cercanas mantienen un estado de conservación bueno el área del polígono presenta muy poca cobertura este fue uno de los criterios de selección de sitio después de los aspectos técnicos necesarios para las perforaciones de los pozos de extracción esta es una zona con escasa pendiente aunque cerca de la zona se visualizan las dunas que forman parte del sistema de dunas costeras de esta zona, la zona del manglar se localiza alejada y desde el predio seleccionado no se alcanza a observar este ecosistema, actualmente la visibilidad de la zona es únicamente un paisaje natural con pocas afectaciones destacando el camino de acceso y algunos caminos irregulares, debido a la lejanía con la zona costera y la presencia de dunas desde el punto de interés no se alcanza a visualizar la zona marina, las instalaciones propuestas para la desalación de agua utilizarán únicamente una superficie de 5,097 m<sup>2</sup> en un predio con escasa vegetación como parte fundamental de este proyecto en el polígono se deberá realizar un programa de reforestación, buscando un reacomodo de la vegetación que proporcione armonía a la zona y en la medida de lo posible disimule las instalaciones consideradas en el proyecto.

### **Calidad paisajística**

Al encontrarse el área del proyecto rodeada de pocos asentamientos humanos se puede apreciar la flora y fauna propias de la región, las cuales se esperan mantener en el desarrollo del proyecto. Durante la construcción y operación se mantendrán con la vegetación natural en todas las áreas que no vaya a

ser construidas de inmediato. Se tendrán tres lagos los cuales abastecerán de agua las zonas verdes que contarán con vegetación proveniente del rescate.

En la zona donde se pretende construir el fraccionamiento, la calidad paisajística es considerada baja, debido a las actividades que ya existen en la cercanía incluyendo las carreteras que generan un grado importante de fragmentación al predio, en este sentido también se incluyen desmontes en propiedad cercanas que se observan ya en fase de desarrollo y actividades que ya se han generado desde hace varios años.

En la zona donde se pretende ubicar la planta desalinizadora la calidad paisajística y el grado de conservación son de medio a alto, como ya se indicó la zona se compone de una serie de ecosistemas que se integran entre sí en donde destaca una zona de matorral, esta representa el tipo de vegetación y ambiente donde se pretende desarrollar la planta desalinizadora, el grado de conservación en general del matorral es alto sin embargo existe pequeñas zonas que se observan impactadas y con poca cobertura vegetal tal es el caso del polígono propuesto para la desalinizadora, también se observan en algunos sitios caminos irregulares poco transitables, la zona de manglar que corresponde al estero Zacatecas como ya se mencionó antes está bien conservado tiene un valor paisajístico y ecológico alto y es parte de un sistema integral considerado como un sitio RAMSAR, su relativo aislamiento y la poca presencia de personas en la zona han permitido que esta zona se conserve en buen estado, sin embargo si existen algunas zonas que son visitadas principalmente por turistas locales y se observa basura y rodamiento de llantas de vehículos, las zonas de dunas también están relativamente bien conservadas aunque existe un grado de fragmentación por el camino de acceso al desarrollo Paraíso del Mar y puntos intermedios que son utilizados como áreas recreativas.

Las zonas altas donde se presenta vegetación de tipo selva baja presentan grados de conservación de medios a altos, generalmente en esta zona solo existen pequeñas rancherías dispersas y algunos caminos de acceso a ellas.

De acuerdo con las evaluaciones realizadas, las características de los proyectos y su ubicación no se considera que dentro del SAR se afecten los ecosistemas que se han descrito específicamente el Manglar, las dunas costeras y la selva baja, el ecosistema que se verá afectado será principalmente el matorral que es el tipo de vegetación más representativa de la zona y la entidad y el que se encuentra presente en los polígonos propuestos para el desarrollo del fraccionamiento y de la planta desalinizadora, este ecosistema es el que predomina en las zonas de influencia del proyecto.

### **Fragilidad**

La fragilidad es la susceptibilidad del ambiente de ser transformado por elementos naturales o humanos, sobre todo transformaciones significativas y permanentes. Al sur del predio se encuentra un escurrimiento intermitente el cual en temporadas de lluvias puede acarrear grandes cantidades de

agua. En cuanto a la actividad humana se encuentran los caminos de terracería y un pozo de agua, afectando muy poco en comparación al área total del terreno.

Analizando el contexto general del sistema paisajístico, se concluye que este presenta una baja visibilidad, tiene una moderada calidad paisajística y presenta actualmente una moderada fragilidad natural y baja fragilidad asociada a las actividades humanas.

El Proyecto **“Misión Punta Norte”** no va a transformar significativamente la visibilidad y calidad de paisaje ya que utilizará estos atributos para aumentar la plusvalía de los terrenos e incorporarlos a la mancha urbana de La Paz. No modificará significativamente la fragilidad del ambiente debido a que no se crearán grandes cortes o excavaciones, sino que se respetará la topografía natural del área y tomará medidas para el cuidado de la flora y fauna.

Debido a sus dimensiones si existirá una alteración de los elementos naturales actuales, sin embargo, esta zona se ha estado desarrollando de manera gradual y se prevé que este desarrollo continúe, en las inmediaciones se observan ya actividades diversas y se observan afectaciones a la vegetación de predios cercanos que posiblemente se desarrollen en el corto plazo, el proyecto buscare en todo momento mantener el mayor número de elementos naturales tratando de que en la zona se genere una armonía bajo una nueva realidad para el predio.

En cuanto a la zona donde se ubicara la planta desalinizadora es importante mencionar que la superficie requerida es mínima, que la zona a utilizar es una fracción de un predio mayor que se encuentra afectada con escasa cobertura vegetal a pie del camino de acceso al Mogote por lo que las afectaciones e impactos previstos son mínimos y no se considera que el proyecto altere el paisaje o la fragilidad de la zona principalmente de los ecosistemas considerados críticos y que además se encuentran en buen estado de conservación como son el Estero Zacatecas y la zona de dunas costeras.

La planta desalinizadora es fundamental para el desarrollo del proyecto Misión Punta Norte toda vez que abastecerá de agua potable al mismo a través de un sistema ambientalmente sustentable evitando con ello el consumo de agua de los acuíferos que abastecen actualmente a la ciudad de la Paz y poblados como el Centenario y Chametla.

#### **4.8. Diagnostico ambiental**

El proyecto se pretende realizar en el lote rustico baldío, identificado como fracción del predio denominado **“Zacatecas”**. Marcado con el número 0163, de la manzana número 1-01-014. Colinda al noreste con la carretera La Paz – San Juan de la Costa. Al noroeste se encuentra un cerco con Matorral Sarcocaulis y Crasicaule, el sureste y suroeste colinda con Matorral Sarcocaulis y Crasicaule y al sur con casas, cultivos y la carretera Transpeninsular tramo La Paz – Ciudad Constitución.

El uso del suelo y vegetación es Matorral Sarcocaula y Crasicaule como sus colindancias, actualmente no se realiza ningún tipo de uso alguno, solamente se cuenta con un pozo el cual es usado por el Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de La Paz para el abastecimiento de agua potable a los ejidos aledaños, siendo la única actividad realizada dentro del predio.

El polígono se encuentra dividido por caminos de terracería de uso local y pasos de fauna, los cuales separan la vegetación, atraviesan el arroyo y colindan con el cerco al noroeste del polígono.

En el polígono se encuentra principalmente Matorral Sarcocaula el cual se caracteriza por la dominancia fisonómica de árboles y arbustos de tallos gruesos, de crecimiento tortuoso, semisuculentos, de madera blanda y con algunas especies que tienen una corteza papirácea y exfoliante. El segundo tipo de vegetación es el Matorral Crasicaule el cual se caracteriza por estar constituido principalmente de cactáceas grandes. Dentro de las especies identificadas solamente *Olneya tesota* (Palo fierro) se encuentra descrita en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como (Pr) Sujeta a protección especial. Por lo cual, el programa de manejo de flora tendrá primordial atención en el manejo y rescate de esta especie.

Durante los recorridos se observó ganado bovino distribuido por todo el predio. La mayoría de la fauna fueron aves y reptiles como cachoras y lagartos. La presencia de mamíferos es escasa, observándose solamente ratones canguro, liebres y ardillas. No se encontró evidencia zorros u otro depredador propio de este ecosistema. La escasa fauna se puede deber principalmente a la falta de agua en el área y la separación por las carreteras, por lo que el predio solo sería usado como paso.

El grupo de los reptiles es el único que presenta especies descritas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. El Lagarto espinoso californiano (*Sceloporus zosteromus*) y el Huico de Baja California (*Aspidoscelis labialis*) pertenecen a la categoría de especie Sujeta a protección especial (Pr), Las Cachoras Arenera (*Callisaurus draconoides*) y de Cola Negra (*Urosaurus nigricaudus*), el Lagartija de mancha lateral norteña (*Uta stansburiana*) y la Culebra chirrionera roja (*Masticophis flagellum*) son especies amenazadas (A). En general todas las especies mencionadas presentan una alta movilidad, sin embargo y previo al inicio de la obra se pondrá en marcha el programa de manejo de fauna en el cual se tendrán mayor atención con estas especies y aquellas que tengan poca movilidad.

Alrededor del área de proyecto se realizan actividades como el acopio de material de construcción y la agricultura. Dentro del área de influencia se presenta la urbanización de El Mogote y los Ejidos de Chametla y El Centenario, al igual que la agricultura a mayor escala. En cuanto al paisaje, presenta una baja visibilidad, la cual será aprovechada para mantener la calidad paisajística al implementar colores adecuados para este tipo de ecosistemas.

El área seleccionada para el proyecto presenta suelos inapropiados para el cultivo, dada su baja fertilidad, desarrollo y disponibilidad del agua, por lo cual, solo pueden desarrollarse actividades que

no dependan del sustrato edáfico. La Paz junto con Los Cabos presentan la mayoría de la población del estado, lo cual ha aumentado la demanda de viviendas que para el caso de La Paz propicio el desarrollo de inmobiliario en el sur y suroeste de la ciudad, lo cual ha generado una mayor carga vehicular en estas zonas.

Dentro de las actividades que más cambios generarán modificación al ambiente en este tipo de proyectos es el desmonte y construcción, en las cuales se tomaran las medidas necesarias para el manejo adecuado de flora y fauna. Gracias a la cercanía del área del proyecto con La Paz, los servicios básicos estarán garantizados por los organismos municipales, federales y empresas privadas. El desarrollo del proyecto solventará la necesidad de casas habitaciones y generará empleos temporales y permanentes de mano de obra calificada y no calificada, el suministro de agua será mediante el método de desalación para evitar la afectación a los acuíferos que actualmente abastecen a la ciudad de La Paz.

El proyecto es complementado con la construcción de una planta desalinizadora que dotará de agua al desarrollo, la propuesta es una planta sustentable de tipo modular que puede ir creciendo conforme a las demandas de agua, utilizara como mecanismos de extracción la construcción de pozos playeros y para el vertimiento un pozo de absorción, con ello se pretende minimizar los impactos negativos sobre todo de las zonas cercanas al polígono propuesto incluyendo una zona de manglar y una zona de dunas costeras.

El predio seleccionado para la construcción de la planta desalinizadora actualmente cuenta con escasa cobertura vegetal, se localiza a pie del camino de acceso al mogote y esté retirado de las zonas críticas consideradas en el SAR entre ellas el Estero Zacatecas considerado un sitio RAMSAR y las dunas costeras.

Esta zona se encuentra en buen estado de conservación salvo las afectaciones que se han generado por el camino de acceso existente y algunos caminos de terracería irregulares, la mayoría de ellos poco transitados, algunas zonas presentan afectaciones en la cobertura vegetal tal es el caso del polígono seleccionado para el presente proyecto (planta desalinizadora).

Desde el punto de vista ambiental el SAR definido presenta cuatro hábitats naturales matorrales que comprende el tipo de vegetación donde se ubica el proyecto, tanto el fraccionamiento Misión Punta Norte como el polígono para la desalinizadora, Zona de humedales costeros, zona de dunas y zonas altas, cabe mencionar que debido a la ubicación del proyecto y la distancia a los sistemas ambientales descritos la afectación a las zonas de dunas, manglares y selva baja caducifolia no está considerada, el proyecto Misión Punta Norte se localiza sobre un planicie donde predomina en una extensa zona el matorral en sus distintas variantes como ya se ha definido lo que genera un continuo que evita que los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto afecten zonas como las descritas que corresponden a los tipos de vegetación que integran el SAR del proyecto.

Por su parte el polígono que corresponde a la instalación de la planta desalinizadora se localiza también en un ecosistema caracterizado por matorral y se encuentra próximo a un ecosistemas de importancia como el manglar y las dunas costeras, sin embargo, las dimensiones de la planta, el sistema y su ubicación y la implementación de medidas de mitigación adecuadas evitarían afectaciones a estos ecosistemas.

Del análisis realizado en el presente estudio se concluye que el proyecto afectara únicamente las zonas de matorral las cuales como se ha indicado presentan diferentes niveles de cobertura y conservación. De igual manera es necesario realizar los estudios determinar de manera cuantitativa la magnitud de los impactos.

*Relación del proyecto de la desaladora con respecto al Área de Refugio Bahía de la Paz (Tiburón ballena), Estero Zacatecas (aves migratorias), y Manglar de Zacatecas (manglar).*

Área de Refugio Bahía de La Paz.

Con la finalidad de garantizar la conservación del tiburón ballena (*Rhincodon typus*), proteger su hábitat y contribuir a su desarrollo sustentable, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dio a conocer el Acuerdo por el que se establece el Área de Refugio Bahía de La Paz.

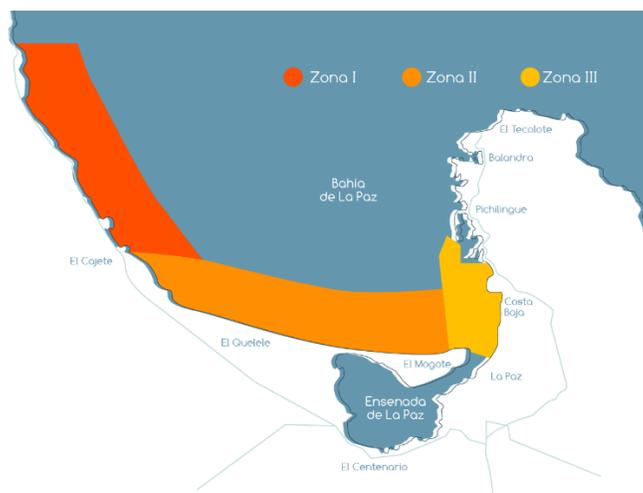
Esta área tiene una superficie de 22,749.08 hectáreas y se localiza al sur de Baja California Sur a partir de la línea de costa que parte desde San Juan de la Costa, en el norte, y hasta la entrada a la ensenada de La Paz, entre la punta de El Mogote y el malecón de La Paz.



## ZONA DE NADO Y AVISTAMIENTO

### ¿Porqué es importante?

La zona de avistamiento y nado con tiburón ballena genera un derrama económica de más de 23 millones de pesos anuales. Además, su piel ayuda a detectar sustancias químicas que se encuentran en el agua. Una zona de abundantes tiburones ballenas indica un ecosistema saludable.



**Imagen 68. Zona de distribución del tiburón ballena**

La Bahía de La Paz es considerada el cuerpo de agua costero más grande y profundo del Golfo de California y por su alta productividad y abundancia de sus recursos naturales constituye el hábitat de ochenta especies de peces, sesenta de elasmobranquios (tiburones y mantarrayas), cuatro de pinnípedos, once de ballenas y dos de cetáceos.

El tiburón ballena es considerado el pez más grande del mundo; tiene una longitud promedio de doce metros. La especie está incluida en el Apéndice II de la Lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre, la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y en la categoría de amenazada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es un pez que se alimenta de zooplancton, peces y calamares pequeños, por lo que representa un elemento natural muy importante en el equilibrio del ecosistema que constituye un indicador de la salud del ecosistema marino, además de que al proteger a dicha especie se protege también de forma indirecta a otras que comparten su hábitat.

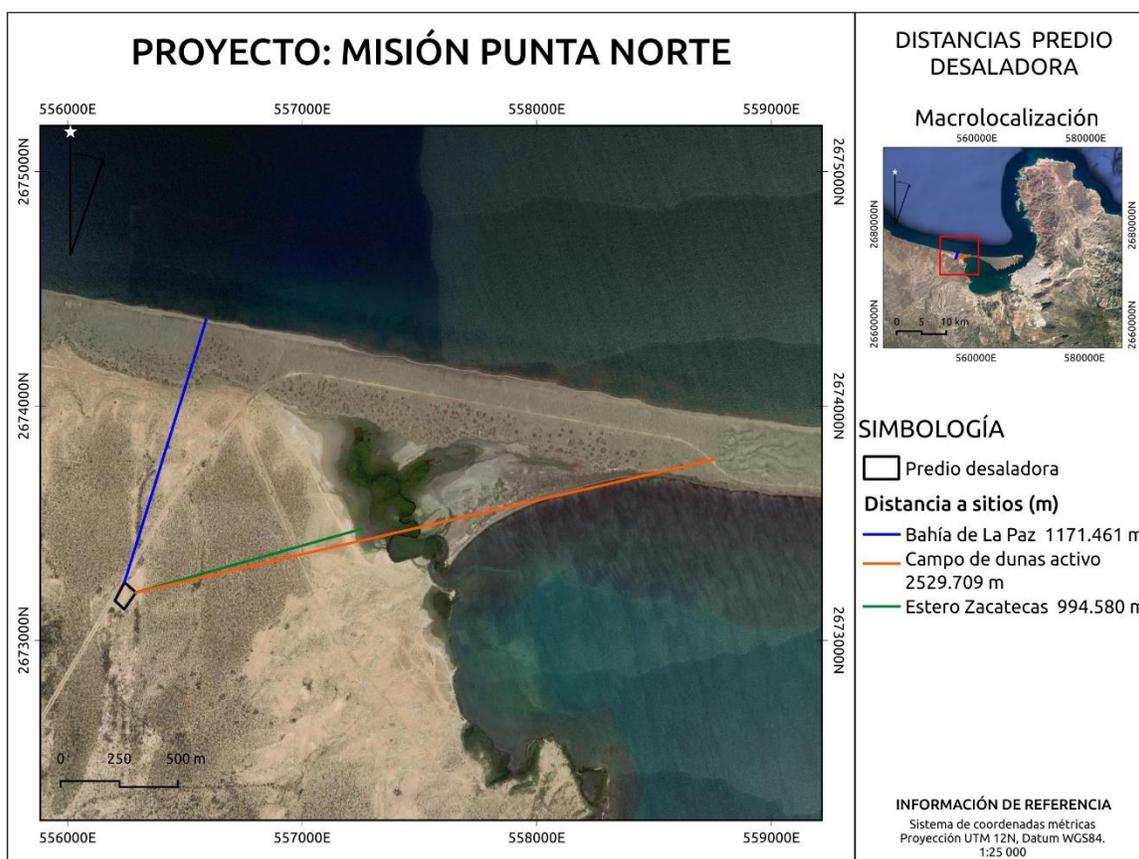
Además, la riqueza biológica de esta zona constituye un atractivo turístico donde se realizan actividades como la observación y nado con tiburón ballena, las cuales se deben desarrollar bajo buenas prácticas.

El Acuerdo especifica que la administración del Área estará a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), que deberá formular el programa de protección en el que se establezcan las condiciones de conservación y manejo de las actividades que se realicen dentro del área.

Es importante recalcar que en la Bahía de La Paz la presencia del tiburón ballena está considerada un hábitat de alimentación y crianza secundaria, en La Paz se ha observado que existen más machos juveniles que hembras.

El proyecto para instalar una planta desaladora se localiza en un predio contiguo al camino de acceso al Mogote; dicho predio se ubica en una zona caracterizada como matorral. Sin embargo, pese a que en la zona se observa un buen estado de conservación de este tipo de ecosistema, el predio seleccionado presenta impactos moderados y una cobertura vegetal baja. Se localiza aproximadamente a 1,171,4 m en línea recta (figura 2) de la zona costera, contigua a las aguas de la Bahía de La Paz, zona donde se localizan las zonas de distribución del tiburón ballena.

Debido a la naturaleza del proyecto, dimensiones y distancia del mismo con esta zona se considera que no existen impactos ambientales sobre esta zona, ya que uno de los criterios para optar por la alternativa de la extracción de agua de pozos playeros y un pozo de absorción para el agua de rechazo fue precisamente la zonificación de la distribución del tiburón ballena; la alternativa planteada no genera afectaciones a esta especie toda vez que el gua será extraída de un pozo playero localizado dentro del polígono propuesto para el proyecto y el gua de rechazo vertida a un pozo de extracción previo a una dilución de la salmuera y al proceso natural de filtración que se genera con este sistema



**Imagen 69. Distancia del proyecto con ecosistemas de importancia biológica**

Estero Zacatecas y aves migratorias

Una de las preocupaciones por la construcción y operación de una planta desaladora podría girar en torno a la afectación de los humedales costeros existentes en la bahía de La Paz o en las zonas de dunas, al respecto es importante mencionar que el proyecto esta propuesto para ser realizado en un predio localizado a pie del camino de acceso al Mogote, y esta caracterizado como una zona netamente de matorral consolidado no siendo zona de transición. Además, el predio de la desalinizadora presenta una cobertura vegetal muy baja, sin llegar a ser un terreno forestal, en comparación con las zonas contiguas, se desconoce el motivo de esta condición en el predio, posiblemente durante los trabajos de construcción del camino de acceso al Mogote esta zona fue utilizada para maniobras de maquinaria o estacionamiento, esta condición actual y la lejanía con los ambientes críticos como la zona de distribución del tiburón ballena, las zonas de dunas y las zonas de humedales representada por el estero Zacatecas, fue determinante para la selección del sitio, respecto a los impactos derivados de la instalación y operación de la planta desaladora estos se han considerado puntuales, la mayoría de ellos temporales y mitigables, no se ha considerado que este proyecto afecte las zonas críticas identificadas en las cercanías del predio, la zona como se indicó está caracterizada por ecosistema de matorral, la presencia de aves playeras y/o migratorias en esta zona es prácticamente nula o en su defecto esta zona sería un área de paso para estas especies, en este sentido el proyecto no afectaría a ninguna especie de ave migratoria o playera, ni los hábitats que representan zonas de refugio, anidación o alimentación.

Las zonas de importancia para la anidación de especies de aves marinas y migratorias corresponden al sitio Ramsar, denominado Humedales Mogote-Ensenada de La Paz, La superficie que cubre el sitio propuesto es de 9,184.07 ha., dentro del cual se localiza el estero zacatecas el cual es la zona más cercana al proyecto.

En el manglar más grande de la ensenada, El Mogote, de todas las especies de aves que ocurren, el 37% son migratorias. De relevancia, el manglar Zacatecas, que pertenece a este complejo, es lugar de reproducción de *Sternula antillarum* (Laridae) (gallito marino menor), especie de ave migratoria reproductora proveniente del Sur, que se encuentra bajo Protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pero la Lista Roja de especies la clasifica como LC, “mínima preocupación”: La comunidad de mangle compuesta básicamente por tres especies, de las cuales dos están clasificadas como en Protección especial: *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Rhizophora mangle* (mangle rojo), además ésta última es endémica.

Otras especies que están en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2002) usan los manglares de la ensenada para alimentación, refugio y descanso, como son *Ardea herodias*, la garza gris (Protección especial), *Egretta rufescens*, la garza rufa (Protección especial), *Larus heemanni*, gaviota parda (Protección especial), *Larus livens*, gaviota reidora (Protección especial), *Sterna elegans*, el gallito elegante (Protección especial).

Los manglares existentes en los esteros Enfermería, Zacatecas y El Mogote son de gran valor hidrológico, ya que actúan como estabilizadores de la línea de costa, a través de un proceso y funcionando como una red de retención de la energía sinéctica del oleaje, y de retención de sedimentos en un proceso de acreción costero (ganancia de terrenos al mar); además funcionan como barreras naturales contra fenómenos como las tormentas y oleaje de fondo producto de huracanes. Asimismo, ayudan al mantenimiento de la calidad del agua a través de los procesos de remineralización.

La zona es un ecosistema de tipo lagunar costero marino, teniendo sistemas más representativos los cuerpos de agua con riberas cubiertas por bosques de manglar, canales de marea o planicies intermareales, batimetría es irregular, y desembocaduras de arroyos de temporal y ecotonos diferenciales entre mar y tierra, de dunas-manglar-zona de inundación (sistemas El mogote-Zacatecas), planicie costera-matorral sarcococle planicie de inundación-manglar (sistemas El Quelele a El Conchalito), lomerío bajo vegetación sarcococle-manglar-zonas de inundación (sistemas Palmilla a El Merito).

La lista del electo de la avifauna es de 322 especies de 18 órdenes y 52 familias (Amador y Mendoza com. pers.). En los manglares estudiados de Zacatecas, Enfermería y Puerto Balandra, se han llegado a registrar hasta 39 especies de 13 familias de aves principalmente marinos, migratorios y residentes, (Mendoza 1983).

Cabe señalar que, precisamente porque miles de aves migratorias utilizan cada invierno las playas de la Bahía, y en especial las de la Ensenada de La Paz para descansar y alimentarse, ha sido decretado el sitio Ramsar Humedales Mogote-Ensenada de La Paz (Brabata, 2012). Este sitio Ramsar está considerado de estratégico interés a nivel hemisférico, para aves en general y muy en especial para aves migratorias (Brabata, 2012).

#### Manglar de Zacatecas

El manglar de Zacatecas (24°10'27" N y 110°26'6" O) tiene una superficie total de 0.57 km<sup>2</sup>, donde la vegetación de manglar cubre 0.22 km<sup>2</sup>. Este es un manglar no-lagunar (es un canal de mareas), de curso largo y sinuoso, el cual tiene un área de 0.06 km<sup>2</sup>, quedando la laguna interior prácticamente cubierta por el manglar y formando tres zonas de inundación situadas hacia el oeste que cubren un área de 0.28 km<sup>2</sup>. Tiene una boca de 36 m de ancho que se comunica con la Ensenada de la Paz y presenta una profundidad máxima de 2.5 m. El manglar tiene una adecuada tasa de recambio de agua (intercambia de 8,000 a 34,000 m<sup>3</sup> d<sup>-1</sup>) y es capaz de absorber los desechos orgánicos sin una afectación visible de su cobertura y vigor. Su tasa de renovación de agua oscila de 1 a 6 días, con promedio de 2.8 días y presenta una productividad primaria del orden de 500 mg C m<sup>-3</sup>h<sup>-1</sup> (Moreno – Gómez, 2010). El sistema está sujeto a un nivel de presión antrópica intermedia, dado que a pesar de que no existen alteraciones de uso de suelo, se encuentra cercano a la mancha urbana.



**Imagen 70. Localización geográfica del estero Zacatecas**

## **5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

### **5.1. Identificación de impactos**

### **5.2. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

Para realizar la identificación de los impactos ocasionados por el desarrollo del presente proyecto, se utilizó la técnica de matrices propuesta por Leopold *et al.*, 1971.

Para estar en condiciones de poder determinar los indicadores de impacto, es necesario determinar primero cuales son las principales actividades de la obra o actividad a realizar, y sobre que componentes del medio ambiente se va a generar un impacto o modificación. Es decir, se deben describir las actividades a realizar para poder conocer cuales elementos del medio ambiente serán afectados o potencialmente afectados.

#### **Indicadores de impacto**

De acuerdo con la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad regional, y conforme a la metodología propuesta para el presente proyecto, los indicadores que se presentarán a lo largo del capítulo cumplen con los criterios de representatividad, relevancia, cuantificables y de fácil identificación.

#### **Lista indicativa de indicadores de impacto**

Los indicadores de impacto detectados para el presente proyecto son los siguientes:

1. Agua
2. Aire
3. Suelo
4. Generación de residuos
5. Flora
6. Fauna
7. Economía
8. Paisaje
9. Población

#### **Criterios y metodologías de evaluación**

Los criterios que se emplearán son:

**Tabla 21. Criterios y rangos de evaluación**

<b>Criterio</b>	<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>
<b>Naturaleza</b>	(+) / (-)	Benéfico (+); Adverso (-)
<b>Magnitud</b>	0 a 5	Imperceptible (0); Muy bajo (1); Bajo (2); Medio (3); Intenso (4); Muy intenso (5)
<b>Temporalidad</b>		Permanente o temporal
<b>Reversibilidad</b>		Irreversible o reversible

### **5.3. Caracterización de los impactos**

El análisis de impactos se centró sobre las etapas de preparación, construcción y operación, mismas que se dividieron en 13 acciones, que pudieran ocasionar impactos ambientales y que son las siguientes:

#### **Etapas de Preparación**

##### **Desmante**

- 1) Desmante, retiro de la vegetación

##### **Preparación del sitio y urbanización:**

- 2) Trazo de vialidades
- 3) Nivelación de vialidades
- 4) Excavación. Incluye cortes y terraplenes
- 5) Instalación de servicios y equipamiento.
- 6) Compactación y colado de vialidades
- 7) Perforación de pozos para desalinizadora
- 8) Instalación de áreas verdes
- 9) Cierre de construcción.

##### **Etapas de construcción operación y mantenimiento**

- 10) Construcción sobre zonas federales.
- 11) Construcción de las casas habitación.
- 12) Operación de la desalinizadora
- 13) Consumo de servicios.

##### **Etapas de Abandono:**

Por su naturaleza no se contempla etapa de abandono del mismo

A continuación, se procedió a establecer una metodología que permita revisar los posibles impactos ambientales que se presentarían por el desarrollo del presente proyecto; así, se utilizó la lista de

verificación de Leopold *et al.*, 1971, y de ella, se seleccionaron 19 factores ambientales susceptibles de ser impactados. A continuación se mencionan los factores seleccionados.

**Tabla 22. Factores ambientales seleccionados**

Factores Físico Químicos	Factores Biológicos	Factores Socioeconómicos
Agua. Extracción de agua para consumo Disminución de infiltración en la zona del proyecto Inyección de agua salina Descargas de aguas tratadas en cuerpos nacionales	Flora. Diversidad y abundancia	Paisaje. Calidad paisajística
Aire. Calidad del aire Ruido	Fauna Diversidad y abundancia Modificación de hábitat	Socio- económico. Empleos Economía local
Suelo. Cambio de uso de suelo		Población Calidad de vida
Residuos RSU RME RP		

La descripción de los factores ambientales se presenta a continuación:

**Factores físico químicos:**

**Agua.** Se refiere a:

- 1) Las aguas sanitarias generadas por los trabajadores y empleados del proyecto
- 2) La explotación del agua durante la operación del proyecto.
- 3) La reducción en la capacidad de retención de agua en el suelo
- 4) La generación y descargas de aguas tratadas durante la operación del proyecto
- 5) Inyección de agua salada dentro de los parámetros permitidos por la CONAGUA

**Aire.**

- 6) Se refiere a las emisiones a la atmósfera originadas por los vehículos, equipos y maquinaria a utilizar.
- 7) El ruido y las vibraciones de la maquinaria, vehículos y realización de las obras de construcción.

**Suelo.**

- 8) Comprende la afectación por el cambio de uso de suelo.

9) Afectación por la pérdida de la capa de suelo del predio de la desalinizadora.

#### **Residuos**

10) Generación de todo tipo de residuos y su disposición adecuada durante la preparación, construcción y operación del proyecto.

#### **Flora.**

11) La remoción de la vegetación presente a lo largo de la zona donde se construirá MPN.

12) La reforestación de las áreas de las áreas verdes dentro del proyecto.

#### **Fauna.**

13) El ahuyentamiento y reubicación de especies.

#### **Paisaje.**

14) Afectación del entorno natural, social y urbanístico del área de proyecto.

#### **Factores socioeconómicos.**

15) Generación de trabajo remunerado, en algunos casos de carácter temporal, y en otros de carácter permanente, con una derrama económica a una cantidad significativa de trabajadores.

16) Incremento del número de viviendas dignas en el municipio, las cuales contarán con los servicios de agua potable, energía, tratamiento de aguas residuales, zonas comerciales.

17) Con un correcto desarrollo urbano, como el que se pretende desarrollar, el costo de la tierra se incrementará en la zona; potencializando el desarrollo de la región.

#### **Población.**

18) Beneficios al obtener una fuente de abastecimiento de agua potable a largo plazo, sin comprometer las reservas del resto de la ciudad.

19) Al incrementar la cantidad de servicios y de potencializar el desarrollo de la zona.

#### **5.4. Indicadores de impacto y de cambio climático**

En la matriz a obtener, potencialmente existen 247 impactos (13 \* 19); de ellos se identificaron los de \*mayor magnitud resultantes de la interacción de las acciones desarrolladas en el proyecto y los factores del medio seleccionados, obteniéndose **112 posibles impactos** a presentarse, derivados del proyecto, mismos que se presentan en la matriz. A estos impactos se les asignó un valor entre 1 y 5 siendo 1 el menor y 5 el mayor en magnitud de impacto. Así mismo, se tomó en cuenta el sentido del impacto (positivo o negativo), la duración del efecto (largo y corto plazo), y orden de la interacción (directo o indirecto). La simbología respectiva es la siguiente:

**Tabla 23. Simbología de los Impactos**

<b>P</b>	efecto POSITIVO significativo
<b>p</b>	efecto positivo poco significativo
<b>N</b>	efecto NEGATIVO significativo
<b>n</b>	efecto negativo poco significativo
<b>c</b>	efecto de corto plazo
<b>L</b>	efecto de largo plazo
<b>1</b>	efecto directo
<b>2</b>	efecto indirecto

**Identificación de impactos:**

Una vez identificados las acciones *versus* las etapas, se procedió a realizar las Matrices de Leopold, mismas que se presentan al final de este capítulo. De estas, se desprenden los resultados que se presentan en las siguientes tablas.

**Tabla 24. Resumen de impactos**

Tipo de Impactos	Número	%
<b>Positivo Significativo</b>	11	9.8
<b>Positivo no significativo</b>	29	25.8
<b>Negativo Significativo</b>	11	9.8
<b>Negativo no significativo</b>	61	54.4
<b>Total</b>	112	100

**Tabla 25. Resumen de impactos por grupo de factores**

Tipo de impacto	Físicos	Biológicos	Socioeconómicos	Total
<b>Positivo significativo (P)</b>	0	0	11	11
<b>Positivo (p)</b>	3	2	24	29
<b>Subtotal Positivos</b>	3	2	35	40
<b>Negativo significativo</b>	8	2	1	11
<b>Negativo</b>	51	7	3	61
<b>Subtotal Negativos</b>	59	9	4	72
<b>Total</b>	62	11	39	112

Se observa que la mayoría de los impactos negativos se encuentran en la etapa de urbanización y construcción (54), en la etapa de desmonte (10), y para las etapas de operación y mantenimiento 8. Sus porcentajes desglosados por positivos y negativos se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 26. Resumen de impactos por etapas**

	Desmonte	Urbanización y construcción	Operación	Total
<b>Impactos positivos</b>	1	29	10	40
<b>Porcentaje</b>	0.89	25.89	8.92	35.7
<b>Impactos negativos</b>	10	54	8	72
<b>Porcentaje</b>	8.92	48.21	7.143	64.2

### 5.5. Valoración de los impactos

#### **Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**

La metodología consiste en una evaluación del efecto de la actividad sobre los componentes ambientales, ya que primero se realiza la construcción de una Matriz de probables interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, la que se presenta como “*Matriz de identificación de interacciones potenciales*”, en donde se colocan en renglones los componentes ambientales y en columnas las actividades del proyecto, luego, en cada uno de los cuadros que se cruzan de la matriz, se ponderan los impactos ambientales, señalando los diferentes niveles de afectación con una calificación previa, como un primer intento de evaluar, pero asignando un peso con escala simple, para lo cual se establece G = grande, M = mediano y C = chico, además de que se le asigna un signo positivo(+) o negativo (-).

El segundo paso es la construcción de una “*Matriz de Evaluación*”; sobre esta matriz, una vez determinadas las interacciones, se realizó una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecieron los criterios de intensidad o magnitud; temporalidad y reversibilidad. En esta matriz, se introduce un valor, en un rango de +5 a -5; es decir, con signo positivo los impactos benéficos y con signo negativo, los efectos nocivos. El número indica la magnitud. De lo anterior se puede obtener un mejor parámetro de evaluación del impacto generado sobre el componente ambiental. En la serie de matrices que a continuación se presentan, se muestra la confrontación de las actividades de construcción del proyecto contra los componentes del ambiente que pudieran afectarse.

#### **Matriz de identificación de interacciones potenciales**

Para evaluar los posibles impactos que originan las actividades del presente proyecto, se confrontan las actividades de la construcción contra los componentes ambientales del recurso o del medio ambiente por medio de una matriz, para luego valorar los efectos de las actividades sobre las características medioambientales.

		Retiro de la vegetación	Trazo de vialidades	Nivelación de vialidades	Excavación. Incluye cortes y terraplenes	Instalación de servicios y equipamiento.	Compactación y colado de vialidades	Perforación de pozos	Instalación de áreas verdes	Cierre de construcción.	Construcción sobre zonas federales.	Construcción de las casas habitación.	Operación de la desalinizadora	Consumo de servicios.
		<b>Desmonte</b>	<b>Preparación del sitio y urbanización:</b>											
<b>Agua</b>	Las aguas sanitarias generadas por los trabajadores y empleados del proyecto	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	La explotación del agua durante la operación del proyecto.							x					x	x
	La reducción en la capacidad de retención de agua en el suelo	x		x	x		x		x			x		
	La generación y descargas de aguas tratadas durante la operación del proyecto												x	x
	Inyección de agua salada dentro de los parámetros permitidos por la CONAGUA							x					x	
<b>Aire.</b>	Se refiere a las emisiones a la atmósfera originadas por los vehículos, equipos y maquinaria a utilizar.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
	El ruido y las vibraciones de la maquinaria, vehículos y realización de las obras de construcción.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Suelo</b>	Comprende la afectación por el cambio de uso de suelo.	x												
	Afectación por la pérdida de la capa de suelo del predio de la desalinizadora.	x			x		x	x						

		Retiro de la vegetación	Trazo de vialidades	Nivelación de vialidades	Excavación. Incluye cortes y terraplenes	Instalación de servicios y equipamiento.	Compactación y colado de vialidades	Perforación de pozos	Instalación de áreas verdes	Cierre de construcción.	Construcción sobre zonas federales.	Construcción de las casas habitación.	Operación de la desalinizadora	Consumo de servicios.
	Generación de todo tipo de residuos y su disposición adecuada durante la preparación, construcción y operación del proyecto.	x		x	x	x	x	x		x		x		x
<b>Flora.</b>	La remoción de la vegetación presente a lo largo de la zona donde se construirá MPN.	x		x								x		
	La reforestación de las áreas de las áreas verdes dentro del proyecto.								x					
<b>Fauna.</b>	El ahuyentamiento y reubicación de especies.	x	x	x	x		x		x			x		
<b>Paisaje.</b>	Afectación del entorno natural, social y urbanístico del área de proyecto.	x		x	x	x	x		x	x	x			
<b>Socioeconómico</b>	Generación de trabajo remunerado, en algunos casos de carácter temporal, y en otros de carácter permanente, con una derrama económica a una cantidad significativa de trabajadores.	x												
	Incremento del número de viviendas dignas en el municipio, las cuales contarán con los servicios de agua potable, energía, tratamiento de aguas residuales, zonas comerciales.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Con un correcto desarrollo urbano, como el que se pretende desarrollar, el costo de la tierra se incrementará en la zona; potencializando el desarrollo de la región.							x	x	x			x	x

		Retiro de la vegetación	Trazo de vialidades	Nivelación de vialidades	Excavación. Incluye cortes y terraplenes	Instalación de servicios y equipamiento.	Compactación y colado de vialidades	Perforación de pozos	Instalación de áreas verdes	Cierre de construcción.	Construcción sobre zonas federales.	Construcción de las casas habitación.	Operación de la desalinizadora	Consumo de servicios.				
<b>Población.</b>	Beneficios al obtener una fuente de abastecimiento de agua potable a largo plazo, sin comprometer las reservas del resto de la ciudad.							X					X	X				
	Al incrementar la cantidad de servicios y de potencializar el desarrollo de la zona.						X	X			X	X	X	X				

		Retiro de la vegetación	Trazo de vialidades	Nivelación de vialidades	Excavación. Incluye cortes y terraplenes	Instalación de servicios y equipamiento.	Compactación y colado de vialidades	Perforación de pozos	Instalación de áreas verdes	Cierre de construcción.	Construcción sobre zonas federales.	Construcción de las casas habitación.	Operación de la desalinizadora	Consumo de servicios.
		<b>Desmonte</b>	<b>Preparación del sitio y urbanización:</b>											
<b>Agua</b>	Las aguas sanitarias generadas por los trabajadores y empleados del proyecto	M-	C-	C-	C-	C-	C-	C-	C-	C-	C-	C-		
	La explotación del agua durante la operación del proyecto.							C-					G-	G-
	La reducción en la capacidad de retención de agua en el suelo	M-		C-	C-		C		C+			C-		
	La generación y descargas de aguas tratadas durante la operación del proyecto												M+	M+
	Inyección de agua salada dentro de los parámetros permitidos por la CONAGUA							M-					M-	
<b>Aire.</b>	Se refiere a las emisiones a la atmósfera originadas por los vehículos, equipos y maquinaria a utilizar.	M-		M-	G-	C-	M-	C-	C-	M-	C-	C-		G-
	El ruido y las vibraciones de la maquinaria, vehículos y realización de las obras de construcción.	C-		G-	M-	C-	M-	M-	C-	M-	C-	C-	C-	M-
<b>Suelo</b>	Comprende la afectación por el cambio de uso de suelo.	G-												
	Afectación por la pérdida de la capa de suelo del predio de la desalinizadora.	C-			C-		C-	C-						
	Generación de todo tipo de residuos y su disposición adecuada durante la preparación, construcción y operación del proyecto.	G-		G-	M-	C-	M-	C-		M-		M-	C-	G-
<b>Flora.</b>	La remoción de la vegetación presente a lo largo de la zona donde se construirá MPN.	G-		C-								C-		

		Retiro de la vegetación	Trazo de vialidades	Nivelación de vialidades	Excavación. Incluye cortes y terraplenes	Instalación de servicios y equipamiento.	Compactación y colado de vialidades	Perforación de pozos	Instalación de áreas verdes	Cierre de construcción.	Construcción sobre zonas federales.	Construcción de las casas habitación.	Operación de la desalinizadora	Consumo de servicios.
	La reforestación de las áreas de las áreas verdes dentro del proyecto.								C+					
<b>Fauna.</b>	El ahuyentamiento y reubicación de especies.	M-	C-	M-	C-		C-		C+			C-		
<b>Paisaje.</b>	Afectación del entorno natural, social y urbanístico del área de proyecto.	M-		M-	M-	M-	M		M+	G+	C+			
<b>Factores socioeconómicos .</b>	Generación de trabajo remunerado, en algunos casos de carácter temporal, y en otros de carácter permanente, con una derrama económica a una cantidad significativa de trabajadores.	G+	C+	M+	M+	M+	G+	C+	C+	M+	C+	M+	C+	M+
	Incremento del número de viviendas dignas en el municipio, las cuales contarán con los servicios de agua potable, energía, tratamiento de aguas residuales, zonas comerciales.							C+				G+		
	Con un correcto desarrollo urbano, como el que se pretende desarrollar, el costo de la tierra se incrementará en la zona; potencializando el desarrollo de la región.		C+					C+	M+	C+		C+		G+
<b>Población.</b>	Beneficios al obtener una fuente de abastecimiento de agua potable a largo plazo, sin comprometer las reservas del resto de la ciudad.							C+					G+	G+
	Al incrementar la cantidad de servicios y de potencializar el desarrollo de la zona.						C+	C+			C+	G+	G+	G+

		Retiro de la vegetación	Trazo de vialidades	Nivelación de vialidades	Excavación. Incluye cortes y terraplenes	Instalación de servicios y equipamiento.	Compactación y colado de vialidades	Perforación de pozos	Instalación de áreas verdes	Cierre de construcción.	Construcción sobre zonas federales.	Construcción de las casas habitación.	Operación de la desalinizadora	Consumo de servicios.
		<b>Desmonte</b>	<b>Preparación del sitio y urbanización:</b>											
<b>Agua</b>	Las aguas sanitarias generadas por los trabajadores y empleados del proyecto	-3	-1	-2	-2	-1	-2	-1	-1	-	-1	-2		
	La explotación del agua durante la operación del proyecto.							-1					-5	-5
	La reducción en la capacidad de retención de agua en el suelo	-3		-1	-1		-2		1			-1		
	La generación y descargas de aguas tratadas durante la operación del proyecto												3	3
	Inyección de agua salada dentro de los parámetros permitidos por la CONAGUA							-3					-3	
<b>Aire.</b>	Se refiere a las emisiones a la atmósfera originadas por los vehículos, equipos y maquinaria a utilizar.	-3		-3	-4	-1	-3	-1	-1	-	3	-1	-2	-4
	El ruido y las vibraciones de la maquinaria, vehículos y realización de las obras de construcción.	-2		-3	-3	-2	-3	-3	-1	-	3	-1	-1	-3
<b>Suelo</b>	Comprende la afectación por el cambio de uso de suelo.	-4												
	Afectación por la pérdida de la capa de suelo del predio de la desalinizadora.	-1			-1		-1	-1						
	Generación de todo tipo de residuos y su disposición adecuada durante la preparación, construcción y operación del proyecto.	-5		-4	-3	-2	-3	-1		-	3	-3	-1	-4
<b>Flora.</b>	La remoción de la vegetación presente a lo largo de la zona donde se construirá MPN.	-5		-2								-2		

		Retiro de la vegetación	Trazo de vialidades	Nivelación de vialidades	Excavación. Incluye cortes y terraplenes	Instalación de servicios y equipamiento.	Compactación y colado de vialidades	Perforación de pozos	Instalación de áreas verdes	Cierre de construcción.	Construcción sobre zonas federales.	Construcción de las casas habitación.	Operación de la desalinizadora	Consumo de servicios.
	La reforestación de las áreas de las áreas verdes dentro del proyecto.								1					
<b>Fauna.</b>	El ahuyentamiento y reubicación de especies.	-3	-1	-3	-2		-1		1			-1		
<b>Paisaje.</b>	Afectación del entorno natural, social y urbanístico del área de proyecto.	-3		-3	-3	-3	3		2	4	2			
<b>Factores socioeconómicos .</b>	Generación de trabajo remunerado, en algunos casos de carácter temporal, y en otros de carácter permanente, con una derrama económica a una cantidad significativa de trabajadores.	4	2	3	3	3	5	2	1	3	2	3	1	3
	Incremento del número de viviendas dignas en el municipio, las cuales contarán con los servicios de agua potable, energía, tratamiento de aguas residuales, zonas comerciales.							1				5		
	Con un correcto desarrollo urbano, como el que se pretende desarrollar, el costo de la tierra se incrementará en la zona; potencializando el desarrollo de la región.		1					1	3	2		2		4
<b>Población.</b>	Beneficios al obtener una fuente de abastecimiento de agua potable a largo plazo, sin comprometer las reservas del resto de la ciudad.								1				5	5
	Al incrementar la cantidad de servicios y de potencializar el desarrollo de la zona.						1	1			1	4	5	4

		Retiro de la vegetación	Trazo de vialidades	Nivelación de vialidades	Excavación. Incluye cortes y terraplenes	Instalación de servicios y equipamiento.	Compactación y colado de vialidades	Perforación de pozos	Instalación de áreas verdes	Cierre de construcción.	Construcción sobre zonas federales.	Construcción de las casas habitación.	Operación de la desalinizadora	Consumo de servicios.
		<b>Desmonte</b>	<b>Preparación del sitio y urbanización:</b>											
<b>Agua</b>	Las aguas sanitarias generadas por los trabajadores y empleados del proyecto	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1		
	La explotación del agua durante la operación del proyecto.							nc1					nL1	nL1
	La reducción en la capacidad de retención de agua en el suelo	NL1		nL1	nL1		nL1		pL1			nL1		
	La generación y descargas de aguas tratadas durante la operación del proyecto												pL	pL
	Inyección de agua salada dentro de los parámetros permitidos por la CONAGUA							nc1					nL1	
<b>Aire.</b>	Se refiere a las emisiones a la atmósfera originadas por los vehículos, equipos y maquinaria a utilizar.	nc1		nc1	Nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1		NL1
	El ruido y las vibraciones de la maquinaria, vehículos y realización de las obras de construcción.	nc1		nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1
<b>Suelo</b>	Comprende la afectación por el cambio de uso de suelo.	NL1												
	Afectación por la pérdida de la capa de suelo del predio de la desalinizadora.	nL1			nL1		nL1	nL1						
	Generación de todo tipo de residuos y su disposición adecuada durante la preparación, construcción y operación del proyecto.	NL1		NL1	NL1	nL1	nL1	nL1		nL1		nL1	nL1	NL1

		Retiro de la vegetación	Trazo de vialidades	Nivelación de vialidades	Excavación. Incluye cortes y terraplenes	Instalación de servicios y equipamiento.	Compactación y colado de vialidades	Perforación de pozos	Instalación de áreas verdes	Cierre de construcción.	Construcción sobre zonas federales.	Construcción de las casas habitación.	Operación de la desalinizadora	Consumo de servicios.
<b>Flora.</b>	La remoción de la vegetación presente a lo largo de la zona donde se construirá MPN.	NL1		nL1								nL1		
	La reforestación de las áreas de las áreas verdes dentro del proyecto.								pL1					
<b>Fauna.</b>	El ahuyentamiento y reubicación de especies.	NL1	nL1	nL1	nL1		nL1		pL1			nL1		
<b>Paisaje.</b>	Afectación del entorno natural, social y urbanístico del área de proyecto.	NL1		nc2	nc2	nc2	PL2		pL1	pc2	pL1			
<b>Factores socioeconómicos .</b>	Generación de trabajo remunerado, en algunos casos de carácter temporal, y en otros de carácter permanente, con una derrama económica a una cantidad significativa de trabajadores.	Pc1	pc1	pc1	pc1	pc1	Pc1	pc1	pc1	pc1	pc1	PL1	pL2	pL2
	Incremento del número de viviendas dignas en el municipio, las cuales contarán con los servicios de agua potable, energía, tratamiento de aguas residuales, zonas comerciales.							pL1				pL1		
	Con un correcto desarrollo urbano, como el que se pretende desarrollar, el costo de la tierra se incrementará en la zona; potencializando el desarrollo de la región.		pL2					pL2	pL1	pL2		pL2		PL1
<b>Población.</b>	Beneficios al obtener una fuente de abastecimiento de agua potable a largo plazo, sin comprometer las reservas del resto de la ciudad.							pL1					PL1	PL1

		Retiro de la vegetación	Trazo de vialidades	Nivelación de vialidades	Excavación. Incluye cortes y terraplenes	Instalación de servicios y equipamiento.	Compactación y colado de vialidades	Perforación de pozos	Instalación de áreas verdes	Cierre de construcción.	Construcción sobre zonas federales.	Construcción de las casas habitación.	Operación de la desalinizadora	Consumo de servicios.
	Al incrementar la cantidad de servicios y de potencializar el desarrollo de la zona.						pL2	PL2			pL2	PL1	PL1	PL1

### 5.6. Impactos residuales

De acuerdo con las obras y actividades a desarrollar en el Proyecto “Misión Punta Norte”, los impactos residuales que persistirán aún a pesar de las medidas de mitigación serán los referidos a la pérdida de suelo y vegetación original de los predios. Sin embargo, y como se manifiesta en los capítulos posteriores, estos serán mitigados más no en su totalidad, y serán compensados dentro del mismo Sistema Ambiental Regional, por medio del cumplimiento de los programas específicos y además, por medio de las medidas de compensación ambiental estipuladas en el Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo, que incluye el pago en numerario al Fondo Forestal Mexicano para acciones de reforestación a cargo de la Comisión Nacional Forestal, mismo que ya fue sometido a su evaluación ante la Delegación de la SEMARNAT en B.C.S.

### 5.7. Impactos acumulativos.

El SAR involucra una amplia zona del municipio de la Paz, con especial énfasis en la Ciudad de la Paz, la cual es una zona urbana consolidada y que alrededor de ella se ha estado generando actividades antropogénicas como: industriales, comerciales, habitacionales, etc. En el siguiente mapa obtenido de la información que se almacena en el SIGEIA se muestran los proyectos que han sido autorizados por la autoridad federal dentro del SAR:



### Proyectos Dentro del Sistema Ambiental Regional

**Legenda**

- ★ Desalinizadora
- ★ Misión Punta Norte
- Proyectos 2016
- Proyectos 2017
- Proyectos 2018
- Proyectos 2019
- Proyecto 2020
- SAR\_Misión



Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 12N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 Unidades: Meter  
 FUENTE:  
 SIGEIA SEMARNAT  
 de la Paz Baja California Sur  
 Elaboró: Biol. Alejandro Castro Castro

Entre los proyectos se encuentran:

2016	2017	2018	2019	2020
Centro de investigaciones del Noreste	Extracción arroyo “Las Vinoramas”	Centrales eólicas	Rampa de Botado Playa Manglito Desarrollo Hotelero	Aeroderivadas Móviles BCS
Balneario campestre El Quelele	Desarrollo turístico Pichilingue	Cable de fibra óptica submarino		Unidades Móviles en la CCI
Fraccionamiento Hispania	Planta de reciclado de llantas	Arrecifes Ball La Paz		
Construcción de viviendas el Mezquitito	Extracción arroyo La Palma	Terminal marítima de CEMEX		
Libramiento Ramal Hacia El Aeropuerto	Extracción arroyo El Salto	Soluciones Energía eléctrica		
Lotificación San Antonio del Zacatal				

Como se puede observar la mayor parte de los proyectos se encuentran al oriente de la ciudad de La Paz, mientras que el proyecto a desarrollar se encuentra del lado oriente, por lo que las interacciones de los factores ambientales que existen en el SAR no se traducirán en impactos acumulativos de importancia.

El único factor que hubiera podido llegar a tener un impacto acumulativo en el SAR es el agua, sin embargo, debido a las medidas de mitigación que se han contemplado como lo es la planta desalinizadora que se abastecerá de un acuífero más profundo que el resto de la ciudad, ésta no tendrá un impacto en las fuentes de agua de la ciudad.

El siguiente impacto acumulativo de importancia es en cuanto a las emisiones de gases de combustión que se emitirán derivado del transporte de los nuevos habitantes de la zona a sus fuentes de trabajo; sin embargo al ser una cuenca abierta en esta zona del SAR, las emisiones se dispersarán. Asimismo las acciones que se implementen por parte de los gobiernos municipales, estatal y federal, serán de importancia para asegurar que los autos que circulen no emitan gran cantidad de emisiones a través de programas como la verificación, programas de calidad del aire, renovación del parque vehicular, transporte alternativo, etc.

## **5.8. Resumen y Conclusiones**

Aunque el proyecto presenta un mayor porcentaje de impactos negativos que positivos, los impactos negativos pueden ser prevenidos, mitigados y en su caso compensados. Mientras que los beneficios que tiene el proyecto son a largo plazo y beneficiarán el desarrollo de la zona.

Asimismo, el tema del agua, que es un punto crucial en la ciudad, se manejará de una forma innovadora, responsable y sobre todo, con criterios de sustentabilidad, al aportar el abastecimiento de este recurso de una fuente totalmente nueva y que no competirá con el abastecimiento que actualmente se tiene en la región. De igual manera, las descargas de agua serán tratadas y reutilizadas parcialmente dentro del proyecto.

Finalmente cabe destacar que los impactos establecidos en la presente MIA-R, y como ya se describió previamente, serán paulatinos, y no habrá una modificación o impacto que se vaya a realizar de manera inmediata, el cambio de uso de suelo del terreno para las vialidades y zonas comunes del proyecto se llevará a cabo en un periodo de 4 años, mientras que el cambio de uso de suelo de los

predios donde se asentarán las casas habitación podrá ejecutarse durante 30 años, y en caso de que el nuevo propietario así lo desee podrá mantener parte de la vegetación del terreno.

Es por ello que el presente proyecto tiene beneficios, económicos y sociales para la región y en específico para el tema ambiental se generará un desarrollo sustentable al hacer un efectivo uso de los recursos.

Por último, en relación a otros proyectos desarrollados en el SAR, cabe destacar que los que se mencionan a continuación, son los que se encuentran en misma microcuenca del Proyecto sujeto a la presente evaluación.

<b>2016</b>	<b>2018</b>
Centro de investigaciones del Noreste	Centrales eólicas
Balneario campestre El Quelele	
Libramiento Ramal Hacia El Aeropuerto	

Por su naturaleza, estos 4 proyectos no presentan en principio, impactos ambientales que pudieran considerarse como sinérgicos del proyecto Misión Punta Norte.

En este sentido, no se cuenta con información de acceso público que permita mostrar evidencia como es solicitada en la Guía.

Señale la técnica o técnicas utilizadas para la identificación, análisis y evaluación de impactos: Matriz de Leopold							
¿Fueron considerados los impactos ambientales de otras obras o actividades que se desarrollan dentro del SAR? SI ( ) NO ( X )							
Describir los impactos ambientales registrados en el SAR generados por las obras y/o actividades que se desarrollan actualmente: se desconocen.							
Obras y/o actividades que actualmente se desarrolla en el SAR	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
<b>NO HAY INFORMACIÓN DISPONIBLE DE ACCESO PÚBLICO.</b>							

**RESUMEN:**

Describir los impactos ambientales generados durante cada una de las etapas del proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades								
Etapa: Preparación								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Desmonte	Suelo	Cambio de uso de suelo	S	P	L	ALTA	DIRECTO	VER CAPÍTULO SIGUIENTE
	Agua	Afectación de la hidrología superficial y subterránea	S	T	L	MODERADA	DIRECTO	
	Flora y Fauna	Afectación de vegetación y fauna	S	T	L	MODERADA	DIRECTO	
	Paisaje	Modificación de hábitat	S	P	L	MODERADA	DIRECTO	
	Todos	Generación de Residuos	S	T	L	MINIMA	DIRECTO	
	Todos	Generación de emisiones y ruido	S	T	L	MINIMA	DIRECTO	

	Socioeconómicos	Generación de empleos	S	T	L	MODERADA	DIRECTO	
--	-----------------	-----------------------	---	---	---	----------	---------	--

Describir los impactos ambientales generados durante cada una de las etapas del proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades								
Etapas: Construcción								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Trazo y nivelación	Suelo	Pérdida de suelo	S	T	L	MODERADA	DIRECTO	VER CAPÍTULO SIGUIENTE
Excavación	Suelo y subsuelo	Pérdida de subsuelo	S	T	L	MODERADA	DIRECTO	
Instalación de servicios	Paisaje	Modificación del mismo	S	P	L	ALTA	DIRECTO	
Compactación y colado	Suelo	Compactación del suelo y pavimento	S	P	L	MODERADA	DIRECTO	
Perforación de pozos	Hidrología subterránea	Extracción de agua para desalinizadora	S	P	R	ALTA	DIRECTO	
Instalación de áreas verdes	Paisaje	Modificación del paisaje original	S	P	L	MODERADA	DIRECTO	
Construcción en zonas federales	Hidrología superficial	Encauzamiento	S	P	L	MINIMA	DIRECTO	
Construcción de casas habitación	Paisaje	Modificación del paisaje original	S	P	L	MODERADA	DIRECTO	
Todas las actividades anteriores	Todos	Generación de Residuos	S	T	L	MINIMA	DIRECTO	
	Todos	Generación de emisiones y ruido	S	T	L	MINIMA	DIRECTO	

	Socioeconómicos	Generación de empleos	S	T	L	MODERADA	DIRECTO	
--	-----------------	-----------------------	---	---	---	----------	---------	--

Describir los impactos ambientales generados durante cada una de las etapas del proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades								
Etapa: Operación y Mantenimiento								
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Operación de la Desalinizadora	Subsuelo	Extracción e Inyección de agua	A	P	R	ALTA	DIRECTO	VER CAPÍTULO SIGUIENTE
Operación del Fraccionamiento	Paisaje	Modificación del paisaje	S	P	L	MODERADA	DIRECTO	
Consumo de servicios	Todos	Consumo de energía, agua, bienes y generación de RSU	S	P	L	MODERADA	DIRECTO	
	Socioeconómicos	Generación de empleos y mejoramiento de la calidad de vida	S	P	R	ALTA	DIRECTO	

## **6. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

El objetivo general de este capítulo es proponer a la Autoridad medidas que impidan y/o mitiguen los impactos que puedan ser producidos durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto sobre los factores ambientales físicos, químicos, biológicos y sociales.

### **6.1. Descripción de la medida o programas de medias de la mitigación o correctivas por componente ambiental.**

#### **Etapas de preparación del sitio y construcción**

##### **Medio terrestre:**

##### **SUELO.**

Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto, existe la posibilidad de que el suelo sea contaminado por basura, derrames accidentales, residuos, etc. Durante la etapa de construcción esta posibilidad es más crítica; en la zona donde se pretende instalar la planta desalinizadora los impactos esperados son mínimos debido al tipo de obra y al equipo y maquinaria necesarios, estas actividades potenciales de una contaminación son temporales y su probabilidad de ocurrencia es únicamente en la etapa de construcción.

Este impacto es MITIGABLE y para evitar el derrame de combustibles y aceites se deben realizar las siguientes medidas mismas que servirán como indicadores:

- 1) Colocar tapetes sanitarios anticontaminantes
- 2) Extraer el suelo donde se haya realizado un derrame y confinarlo en botes con tapa hermética para su tratamiento
- 3) Establecer áreas para colocación de equipo y vehículos
- 4) Implementar bitácoras de los servicios
- 5) Si se utilizan: solventes o detergentes en cualquiera de las etapas, que estos sean biodegradables o que vayan acorde al ambiente para evitar una mayor contaminación de tipo químico, además se deberán colocar recipientes con tapa y contar con un sistema de recolección de residuos de manera periódica, los recipientes que se colocaran en todas las etapas del proyecto deberán indicar el tipo de residuos que se podrán disponer en cada uno de manera obligatoria se tendrá por lo menos una separación de orgánicos e inorgánicos, en caso de ser necesario se colocaran recipientes especiales para los residuos peligrosos, la recolección de estos últimos se realizara a través de una empresa certificada para la recolección, el transporte y la disposición de los mismos.

Basura: Durante todas las etapas del proyecto se generan residuos sólidos, sin embargo, la cantidad y tipo de estos varían en las diferentes etapas, por lo cual se deberá considerar para cada una el volumen y tipo de residuos generados, para ello se contará con un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, de Manejo Especial y Peligrosos y la contratación de empresas recolectoras, la instalación de la planta desalinizadora a diferencia de las demás obras del proyecto generan una cantidad de residuos mínimos la mayor cantidad será durante la etapa de construcción e instalación de la desalinizadora y extremadamente limitados en la etapa de operación lo cual facilita su manejo.

MITIGABLE: Para el manejo de las basuras orgánicas e inorgánicas

- 1) Campaña de recolección de basuras permanente
- 2) Colocación de botes para basura con tapadera en varios sitios del proyecto
- 3) Implementar un programa de separación de basura
- 4) implementar programa/calendario de recolección de basura.

Descargas de aguas residuales: Durante las etapas de preparación y construcción se utiliza una cantidad mínima de trabajadores y por un periodo corto las obras que corresponden a la planta desalinizadora en su mayoría son equipos ya ensamblados que solo requieren de su colocación.

Mitigable: Durante las etapas de preparación y construcción se deberán colocar baños portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores como mínimo, la medida incluye también el mantenimiento y limpieza adecuada de estos baños a través de la contratación de una empresa especializada.

Afectación Al relieve. La afectación será mínima prácticamente insignificante, el área donde se instalará la planta desalinizadora es una zona plana con muy poca cobertura vegetal, la mayoría del equipo únicamente se deberá instalar con construcciones restringidas a plataformas por lo que el movimiento de tierras y la afectación al relieve son prácticamente imperceptibles.

Debido a que el movimiento de tierra es mínimo y este materia será reutilizado se considera que el impacto es mitigable, es un impacto temporal y puntual.

Geomorfología

Planicie: El área de instalación del proyecto de la planta desalinizadora es una planicie con escasa pendiente y muy poca cobertura de vegetación, debido a las obras el impacto esperado es mínimo, temporal y puntual.

NO MITIGABLE: las zonas planas del proyecto serán utilizadas para la construcción por lo que se verán afectadas y sustituidas por infraestructura necesaria para la instalación de la desalinizadora.

## **AGUA**

Superficial

En la zona donde se instalará la planta desalinizadora no se identifican escurrimiento o arroyos cercanos por lo que no existirá ningún impacto sobre estos.

#### Subterráneas

En cuanto al agua subterránea, esta se podría afectar por el mal manejo de residuos, sin embargo, debido a las dimensiones y características de esta obra el impacto es mínimo y mitigable con la implementación del programa de manejo de residuos, es un impacto temporal que solo se considera en la etapa de construcción.

Existe la posibilidad muy remota de una afectación de los cuerpos de agua subterránea si las tuberías de extracción y vertimiento no se colocan a la profundidad adecuada; para mitigar este impacto es fundamental que ambas tuberías queden por debajo del acuífero, para ello se han elaborado los estudios necesarios para determinar las características de los pozos y las profundidades.

#### **AIRE**

El impacto sobre el aire es principalmente debido a la contaminación por polvos y partículas suspendidas que se generan durante la etapa de construcción por las acciones de movimiento de tierras, nivelación, compactación y transporte de material y escombros.

Para la construcción de la planta de tratamiento este impacto es considerado bajo, puntual y temporal, es considerado como un impacto Auto remediable y MITIGABLE ya que el material particulado que invada de manera parcial la atmósfera del sitio del proyecto, es inevitable. Tanto los humos y polvo serán generados.

Para mitigar sus efectos se podrán tomar las siguientes medidas de mitigación:

- 1) Se pueden utilizar filtros para la disminución de gases en maquinaria pesada, vehículos y equipo
- 2) Dar mantenimiento regular y sistemático a la maquinaria pesada y equipos
- 3) Implementar y ejecutar un programa de revisión y mantenimiento, de maquinaria y equipo
- 4) mientras esté la etapa de construcción mantener hidratado el suelo para evitar un excesivo levantamiento de polvos, para evitar su fuga.

#### **VEGETACIÓN**

##### Matorral

Durante la ejecución del proyecto se afectará la capa de vegetación localizada en el polígono de interés, sin embargo, como ya se indicó se ha seleccionado una zona que presenta una cobertura baja con varias zonas de suelo prácticamente desnudas, por lo cual la afectación a la capa vegetal será mínima.

MITIGABLE: durante la etapa de preparación y construcción se removerá la vegetación presente en el proyecto, para mitigar este efecto se realizará un programa de rescate y reubicación de especies de

flora, se procurará mantener el mayor número de especies como parte integral del del polígono que corresponde a la planta desalinizadora, se mantendrá y reforestará todas las zonas posibles con la finalidad de disminuir también el posible impacto visual de esta obra.

## **FAUNA**

En cuanto a la fauna esta se verá afectada principalmente por la afectación a la capa vegetal y por la presencia de personal en las distintas etapas del proyecto, este impacto será mínimo ya que en la zona se observa muy poca cobertura vegetal y es muy probable que ya hayan existido migraciones previas de la fauna hacia sitios cercanos, este impacto es mitigable ya que se implementara un programa pasivo de manejo de fauna el cual consiste básicamente en ahuyentar a los organismos presentes en la zona y de ser necesario el rescate y liberación de algunos organismos con menor movilidad.

## **PAISAJE**

### Escenario

Horizonte Visual; Visibilidad; Clareo; Maquinaria. Durante las etapas de construcción de la planta desalinizadora se genera un impacto visual moderado ya que en la zona existe la presencia de trabajadores, maquinaria equipo, escombros y materiales apilados.

MITIGABLE-AUTORREMEDIALBLE: Al concluir las estepas iniciales del proyecto e iniciar la operación del mismo, el escenario natural recupera parte de la armonía.

Durante las etapas de construcción se implementarán las siguientes medidas:

Recolección de basura y limpieza permanente de la obra, recolección y acopio adecuado de escombros y materiales, uso de maquinaria y vehículos solamente durante jornadas laborales normales, uso de elementos que ayuden a la integración del proyecto al entorno como pinturas color terracota o arena, acabados acordes al entorno áreas de jardinería.

### Ruido

MITIGABLE: El ruido producido por maquinaria y equipos, es inevitable durante cualquier obra de construcción, del género que sea, para el caso particular de la instalación de la planta desalinizadora las afectaciones por ruido esperadas son mínimas y pueden ser mitigadas implementando las siguientes medidas:

- 1) El ruido que se produce en las etapas es bajo, no permanente debido a que se producirá durante horario de trabajo diurno. Se debe implementar el uso de silenciadores en maquinaria y equipo
- 2) El ruido humano es de bajos decibeles por lo que se considera de baja intensidad y poco molesto
- 3) Dar mantenimiento a maquinaria y equipo en todas las etapas del proyecto (vehículos, transporte de carga pesada, talleres, etc.).

## 6.2. Programa de supervisión ambiental

Su objetivo es garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales mediante su adecuada implementación, así como su correcto seguimiento.

En este sentido, las metas del programa son:

- Formar un grupo interdisciplinario de expertos técnicos y profesionistas en materia ambiental para darle seguimiento a la aplicación de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.
- Reducir al mínimo el impacto ambiental de las obras y actividades del proyecto, mediante la prevención de la contaminación y la protección del medio ambiente.
- Garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas, así como de las establecidas en la Respectiva autorización de impacto ambiental.
- Realizar el seguimiento de las medidas propuestas, a fin de permitir la aplicación de medidas correctivas que pudieran no estar contempladas dentro del presente programa.
- Facilitar al interesado la presentación de informe periódicos ante las autoridades ambientales respecto al cumplimiento del programa.
- Establecer por parte de la Autoridad competente, las responsabilidades ambientales de mejora del proyecto.

Este programa se realizará durante todo el periodo de desmonte, preparación del sitio y construcción que tendrá un periodo de 8 años. Es importante indicar que se tendrá una residencia ambiental específica dentro de la empresa para realizar la supervisión ambiental a lo largo de las etapas de desmonte, preparación del sitio y desmonte, y urbanización. Esta área vigilará el cumplimiento de las medidas necesarias de compensación y mitigación, así como los términos y las condicionantes que establezca la Autoridad. En este sentido, se emitirán informes periódicos a la Autoridad Federal (SEMARNAT y PROFEPA) para acreditar el cumplimiento de los términos y condicionantes ambientales de la resolución que en su momento se emita.

Los aspectos sobre los cuales se efectuará el seguimiento ambiental son los siguientes:

**Agua.-** Este factor será afectado por perforación de pozos para su extracción, inyección y posterior uso durante la etapa de operación, así como por la intercepción de los drenajes naturales, debido a la urbanización de la zona, los cuales serán dirigidos a los arroyos.

- Para evitar impactos negativos, no se permitirá la acumulación de materiales sobrantes ni residuos en zonas de escurrimientos.

- Al momento de construir los puentes sobre los arroyos no se taponearán éstos para que en tiempos de lluvia el agua pueda fluir sin ser contaminada.
- El agua que se inyecte al subsuelo cumplirá con los parámetros establecidos por la CONAGUA.
- Aunque ya se prevé desde la concepción del proyecto para no generar aguas domésticas, se instalarán plantas de tratamiento de aguas residuales, para que las descargas cumplan con lo establecido en la normatividad vigente. Para este efecto se realizarán los análisis físico químicos en términos de las normas técnicas mexicanas aplicables, por laboratorios acreditados para acreditar que no se rebasen los límites máximos permisibles.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia (Indicadores).
Agua	Manejo integral de los materiales y residuos de construcción.	8 años	Programa de capacitación ambiental a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Ausencia de materiales en los cauces. El responsable será el contratista.
	Instalación de sanitarios portátiles tipo SANIPORT.	8 años	Renta de sanitarios cercanos a las obras y actividades y utilización adecuada mediante mantenimiento	Evidencia de renta, uso, mantenimiento y disposición adecuada de los residuos por el contratista.
	Instalación de PTAR's para la etapa de operación	Etapas de urbanización de cada etapa	Diseño y construcción de PTAR	Contratista de la construcción de la PTAR
	Inyección del agua salobre dentro de los parámetros establecidos por la CONAGUA	Al inicio de la operación del proyecto	Los establecidos en la planta desalinizadora	Entrega de estudios de laboratorio acreditado por la EMA

**Aire.-** Este factor comprende las emisiones a la atmósfera de la maquinaria, equipo y vehículos indispensables para realizar únicamente durante las diferentes etapas del proyecto y será de carácter temporal.

Se plantea como medida de mitigación el establecimiento de un Programa de Mantenimiento Preventivo de todos los equipos que emiten emisiones a la atmósfera. Este programa incluirá la periodicidad, tipo y resultados del mantenimiento y deberá ser realizado fuera del predio, en las

instalaciones que la empresa constructora determine. Para lo anterior, la empresa deberá presentar en los reportes que indique la autoridad, comprobantes de dicha actividad.

En el caso de los vehículos, estos estarán sujetos obligatoriamente al cumplimiento de la legislación vigente, en particular, las NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-043-SEMARNAT, NOM-044-SEMARNAT, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1995. La empresa constructora deberá entregar en los reportes que tenga que elaborar, copias de documentos legales que certifiquen el cumplimiento del Programa de Mantenimiento Preventivo y del cumplimiento de las normas oficiales vigentes y aplicables en la materia.

Así mismo, las emisiones producidas por la maquinaria y equipos serán controladas ajustando los tiempos de optimización de uso y para evitar posibles tolveneras ocasionadas por el viento en las actividades de preparación del predio, se humedecerán preferentemente con agua tratada las zonas de trabajo antes de comenzar las labores de cada día.

Así, en todo momento se deberá respetar el programa de obra, el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, en el caso del acarreo in situ del material producto del desmonte, despalme y movimientos de tierra, se impregnará el material ligeramente con agua, así como cubrirlo con mantas y lonas durante su acarreo.

Estas medidas no son solo viables, sino que serán de carácter obligatorio para la empresa, sin menoscabo alguno de las demás actividades cotidianas a desarrollar durante la preparación y construcción del proyecto.

Así mismo, los vehículos registrados localmente en las entidades federativas, deberán cumplir en su caso, con el programa estatal de verificación vehicular vigente.

<b>Impacto al que va dirigida la acción</b>	<b>Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación</b>	<b>Tiempo en el que se instrumentará o duración</b>	<b>Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.</b>	<b>Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia (Indicadores)..</b>
Aire	Cumplir con las NOM-041-SEMARNAT-2006; NOM-043 SEMARNAT- NOM 044-SEMARNAT, NOM-045-SEMARNAT-2006.	8 años	Mantenimiento de los equipos, afinación de vehículos y maquinaria.	Copia de las bitácoras de mantenimiento. El responsable será el contratista.
	Cumplimiento con un programa de mantenimiento vehicular	8 años	Cumplir con una bitácora de registro del mantenimiento	El responsable será el contratista.

	La maquinaria realizará movimientos de tierra, lo que provocara lo incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	8 años	Impregnar materiales y caminos con agua tratada y cubrirlos con lonas o mantas durante su acarreo. Colocar lonas en los camiones que transporten materiales	Evidencia fotográfica y en bitácora del esta actividad. El responsable será el contratista.
--	---	--------	---	---

**Suelo.-** Este factor será el más impactado por el proceso de construcción del proyecto; la medida de mitigación que se propone es el utilizar posteriormente la capa de suelo removido en la superficie que estará destinada para su reuso en el mismo proyecto en las zonas que sea viable.

Se considera las posibles afectaciones de los residuos sólidos urbanos y fisiológicos que generaran los trabajadores sobre el suelo

Las medidas que aquí se presentan son viables y no requieren un gasto extra de recursos humanos o financieros, dado que ya están contempladas desde un inicio en las actividades de desmonte, preparación y urbanización, construcción

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia (Indicadores).
Suelo	Se priorizará el trasplante de especies en sitios dentro o fuera del terreno. Las especies que no sea viable su trasplante se contempla la trituración de los residuos vegetales en la zona del proyecto para su reincorporación en las zonas que sea viable; en caso de que exista volumen adicional se dispondrá para elaboración de composta en un sitio cercano y autorizado que será transportado	4 años.	Programa de capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Evidencia fotográfica y en bitácora del esta actividad. El responsable será el residente ambiental y el contratista.

	por contratista autorizado.			
	Utilización del suelo removido por las obras y actividades del proyecto y en zonas donde pueda ser reutilizado	4 años.	Programa de capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Evidencia fotográfica y en bitácora del esta actividad. El responsable será el residente ambiental y el contratista.
	Supervisión permanente para evitar derrames al suelo. Se contempla un programa preventivo específico, a cargo de un ingeniero ambiental y/o biólogo.	8 años	Programa de capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Evidencia fotográfica y en bitácora del esta actividad. Los responsables serán el residente ambiental y el contratista .
	Solo en caso de presentarse contingencia, la remediación ambiental del suelo contaminado por derrames. Este riesgo se minimizará con la aplicación de un programa preventivo específico.	8 años	Programa de remediación autorizado por la SEMARNAT.	Acreditación de la aplicación de los términos autorizados por la SEMARNAT.

**Ruido y Vibraciones.**-Durante todo el proceso de construcción del proyecto, se deberá estar por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, y la NOM 081-SEMARNAT-1994 que implica entre otros ajustar los sistemas de escape a fin de disminuir el ruido. Esto deberá aplicarse permanente.

Esto deberá ser verificado a través del análisis del ruido con laboratorios acreditados, mediante los mecanismos establecidos en la norma oficial antes mencionada y deberá ser reportado a la autoridad en la periodicidad que esta indique. Esta medida es viable de ser llevada a cabo, conforme a lo establecido en la norma antes mencionada.

Las vibraciones serán las ocasionadas por el uso puntual de los materiales de fragmentación y para mitigarlas, se tomarán todas las medidas de seguridad necesarias que establecen los protocolos de su uso, así como las que las autoridades competentes determinen.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia (Indicadores).
Ruido	Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994. Y la NOM 081-SEMARNAT-1994	8 años	Mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinaria.	Comprobante de cumplimiento. El responsable será el contratista y el residente ambiental.
	Trabajar en horario diurno y en día hábiles.	8 años	Capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Copia de registros de control de horario de los trabajadores. El responsable será el contratista y el residente ambiental.

**Residuos (RSU, RME Y RP).**- Se propone realizar un programa de manejo y gestión integral de los residuos de manejo especial sometido a consideración de la autoridad ambiental local, que incluye la separación, la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos en sitios autorizados. Se contempla el depósito temporal en tambos de 200 litros, mismos que serán recolectados por un prestador de servicios autorizado. Así mismo, durante el proceso de construcción, todo material de escombros o desperdicio de material seguirá el mismo manejo integral en términos de lo dispuesto por la norma aplicable.

En el caso en que puedan generar residuos considerados como peligrosos, producto de las actividades propias de la construcción del proyecto, serán identificados, dispuestos en tambos de 200 litros debidamente identificados para tal fin, y se hará el manejo integral de los mismos que incluye la separación, la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos en sitios autorizados, conforme lo establece la legislación vigente.

La(s) empresa(s) contratista(s) deberá(n) presentar en los manifiestos que se deban entregar a la autoridad, copia del contrato de servicios durante las etapas de preparación, construcción del proyecto, así como copia de las bitácoras correspondientes.

En el caso de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos se establecerán almacenes temporales con los requerimientos previstos por la norma aplicable.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio, y no representan carga onerosa o de tiempo extra, de acuerdo con lo establecido en el programa de obra.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia (Indicadores).
Residuos (Elaboración y aplicación de un Programa de Gestión Integral de Residuos)	Correcta disposición de los residuos sólidos urbanos.	8 años	Tambos de 200 l y capacitación al personal.	Bitácoras y manifiestos respectivos. El responsable será el contratista.
	Correcta disposición de los residuos de manejo especial. NOM-161-SEMARNAT-2011	8 años	Áreas de tiraderos de escombros que no serán utilizados.	Bitácoras y manifiestos respectivos. El responsable será el contratista.
	Cumplir con la LGPGR y la NOM-052-SEMARNAT-2005.	8 años	Tambos de 200 l plenamente identificados.	Bitácoras y manifiestos de empresa contratada para el manejo de residuos peligrosos. Evidencia Fotográfica del mismo. El responsable será el contratista.
	Evitar derrames durante la pavimentación.	8 años	Impregnar materiales con agua y cubrirlos durante su acarreo.	Evidencia fotográfica y en bitácora de cuando se presente esta actividad. El responsable será el contratista.

**Flora.-** Dado que habrá remoción de vegetación original, será necesario tomar medidas para compensar y mitigar su pérdida. En este sentido, se desarrollará un Programa de Rescate y Reubicación de flora, donde se rescatarán aquellos individuos que por su naturaleza sea posible trasplantarlos; esta medida se realizará antes y durante la etapa de preparación de la obra, previo al inicio de las actividades de construcción. Los individuos deberán ser trasplantados en lugares similares a los originales. Será necesario establecer protocolos de cuidados para su adecuada sobrevivencia, que deberá ser mayor al 80 % del total de los individuos. Estas labores deberán ser realizadas por personal especializado para tal efecto y serán colocados en predios donde el municipio los requiera.

No se permitirá afectación alguna de la vegetación fuera de los límites del proyecto. Se dejará vegetación original en las zonas de los lotes habitacionales hasta que el propietario decida construir y de previo aviso a la SEMARNAT y la autoridad municipal con las medidas ambientales a aplicar. Para las zonas de áreas verdes se deberán sembrar y cuidar de tal manera que se garantice una sobrevivencia de los individuos preferentemente mayor al 80 %. En el caso de madera, ramas, hojas y demás restos producidos por el desmonte, deberán ser aprovechados para enriquecer el suelo como una medida de restauración.

En el caso de que se llegase a encontrar alguna especie enlistada en la NOM-059.SEMARNAT-2010, se avisará a la autoridad ambiental federal y se buscará en todo momento su rescate y reubicación (trasplante) en condiciones semejantes a las originales; así mismo, habrá un vivero para asegurar su reproducción y sobrevivencia, manejado por personal especializado y pobladores de la región.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia (Indicadores).
Flora	Programa de manejo de flora y fauna	Durante la etapa de preparación y construcción	Técnico de campo y materiales para el adecuado manejo de la flora y fauna	Reporte en bitácora y evidencia fotográfica.
	Rescate y trasplante de individuos que se puedan mantener.	4 años.	Personal especializado que realice y supervise y que garantice la sobrevivencia.	Reporte en bitácora y evidencia fotográfica. Sobrevivencia mayor al 80 %. El responsable será la empresa.
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Permanente	Personal especializado que realice y supervise y que garantice la sobrevivencia.	Reporte en bitácora y evidencia fotográfica. Sobrevivencia mayor al 80 %. El responsable será la empresa.
	Enriquecimiento del suelo.	Permanente	Personal especializado que realice y supervise dicha medida.	Reporte en bitácora y evidencia fotográfica. Sobrevivencia mayor al 80 %. El responsable será la empresa.

**Fauna.-** Durante la preparación del sitio y urbanización del proyecto, personal especializado deberá realizar recorridos para ver la posible presencia de estos organismos a todo lo largo del trazo. No se permitirá invadir con obras u otras actividades predios aledaños para evitar posibles afectaciones a la fauna que pudiera encontrarse en estos predios.

Se deberá ahuyentar a aquellos individuos de especies presentes en el trazo que tengan movilidad; así mismo, de ser el caso, se reubicarán nidos y se depositarán en árboles similares.

De darse el caso, si hubiera presencia de especies de lento desplazamiento, estas serán reubicadas a predios con condiciones similares, reportándose dicha actividad en las bitácoras correspondientes. Se colocará señalética preventiva en la zona de la obra y además:

No se permitirá a los trabajadores:

- Perturbar a la posible fauna que pudiera estar presente fuera del proyecto.
- Manipular fauna, tendrán que hablar al técnico encargado.
- Recolección de especies de fauna silvestre.
- Actividades de caza.

Estas medidas son de carácter permanente durante el desarrollo de la obra viables de ser llevadas a cabo, bajo la supervisión del personal especializado encargado de la supervisión ambiental y deberán ser incluidas en los programas de obra.

<b>Impacto al que va dirigida la acción</b>	<b>Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación</b>	<b>Tiempo en el que se instrumentará o duración</b>	<b>Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.</b>	<b>Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia (Indicadores).</b>
Fauna	Programa de manejo de flora y fauna que incluya colocación de señalética.	8 años	Técnico de campo y materiales para el adecuado manejo de la flora y fauna	Reporte en bitácora y evidencia fotográfica.
	Rescate y reubicación de todos los individuos detectados: los de lento desplazamiento y los que se encuentra en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 a en lugares con condiciones similares.	8 años	Personal especializado que realice y supervise esta medida.	Reporte en bitácora y evidencia fotográfica. El responsable será la empresa.
	Ahuyentamiento de especies previo al inicio de actividades en cada frente de trabajo.	8 años	Personal especializado que realice y supervise esta medida.	Reporte en bitácora y evidencia fotográfica. El responsable será la empresa.
	Prohibición de actividades de recolección, cacería y destrucción de nidos.	Permanente	Capacitación al personal y supervisión de la misma.	En su caso, reportes de incumplimiento. El responsable será la empresa.

**Paisaje.-** Se refiere al servicio *per se* que el proyecto dará a sus habitantes; esto por sí mismo es significativo en la mejora de la calidad de vida de la región.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia (Indicadores).
Paisaje	Se considera un diseño armónico con el entorno para que se pueda mantener un valor paisajístico en la zona.	Previo.	El que el promovente considere.	Diseño conceptual del proyecto

**Empleos.-** Durante el desarrollo de la obra se generaran empleos temporales y permanentes aproximadamente, los cuales estarán bajo las condiciones establecidas por contrato colectivo, así como con las prestaciones de Ley, Seguro Social, cumplimiento de la normatividad aplicable de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Esto será responsabilidad del promovente. Se buscará favorecer la contratación de mano de obra local a fin de dejar más beneficios económicos en la zona.

**Calidad de vida.** Se incrementará la cantidad de vivienda digna que cuenta con todos los servicios y que estará en armonía con el medio ambiente.

De todas las medidas previamente descritas, así como de las que establezca la autoridad, se entregarán las evidencias en cada uno de los reportes que la autoridad indique y conforme se den las circunstancias que los generen.

Por último, a lo largo de las diferentes etapas que conforman el proyecto, se deberá realizar las siguientes acciones que contribuirán a prevenir y mitigar los impactos ambientales que se pudieran presentar.

La residencia ambiental asignada al proyecto deberá capacitar a los trabajadores en las medidas que se deberán aplicar para dar cumplimiento a lo aquí evidenciado, haciendo énfasis particular en los siguientes aspectos:

- Manejo integral de residuos.
- Prevención y manejo de contingencias ambientales

- No se acumularán ni depositarán el producto del lavado de los camiones en el área de trabajo, solo siendo susceptible de disponerse sobre el terraplén o en los depósitos de escombros autorizados.
- Así mismo, durante la preparación y construcción del proyecto, se deberá mantener la disposición de prohibir toda actividad relacionada con la cacería o cautiverio de fauna silvestre, de cualquier tipo, encuentren durante los trabajos de construcción, operación o mantenimiento del puente vehicular.

Para asegurar el cumplimiento de las acciones mencionadas se establecerá una supervisión o residencia ambiental permanente por personal capacitado para este fin.

La supervisión ambiental que se establezca tendrá especial cuidado con el cumplimiento estricto y acreditamiento mediante la emisión y entrega a la autoridad de los informes periódicos bimestrales del cumplimiento a las condiciones impuestas en el resolutivo que indique la autoridad competente.

### **Medidas de Conservación y Protección de los Hábitats de Flora y Fauna Silvestre**

Entre los impactos más importantes que afectarán los hábitats naturales de los organismos silvestres y al ecosistema en su conjunto, producto de la construcción del proyecto están:

- Modificación permanente de la superficie comprendida en el sitio de construcción del proyecto.
- Modificación del paisaje.

Con el fin de mitigar en lo posible estos impactos que se generarán durante el desarrollo y operación del proyecto, se proponen las siguientes medidas de conservación:

- Se realizarán los trabajos bajo estricta supervisión ambiental y técnica, para evitar que se generen más impactos de los necesarios.
- Se establecerán almacenes temporales en términos de la normatividad para concentrar los residuos con el fin de recolectarlos periódicamente para evitar contaminar el suelo, dotados de botes de recolección en los camiones de servicio del contratista y se procederá a su inmediato depósito en la primera etapa del relleno. Se contará con los manifiestos correspondientes.
- No se obstaculizarán los cauces durante las maniobras o procesos de construcción.
- No se rodará o transitará maquinaria por cauces o drenajes.

Para asegurar el cumplimiento de las acciones mencionadas se establecerá una residencia o supervisión ambiental permanente por personal capacitado para este fin.

La supervisión ambiental que se establezca tendrá especial cuidado con la protección de los organismos de fauna que se puedan encontrar dentro del predio. Los organismos terrestres que sean detectados

dentro del predio serán capturados y liberados en las inmediaciones, fuera de esta zona. Quedará prohibida su caza o captura para otro fin que no sea el mencionado, así como el que estos organismos sean molestados injustificadamente.

Es importante recalcar que parte medular del proyecto es la planta desalinizadora, la cual tendrá como objetivo dotar de una nueva fuente de abastecimiento a la zona del proyecto con tal de no contribuir en la presión hídrica de la región. Con esta desalinizadora, se podrá incrementar la capacidad de carga hidráulica de la zona para hacerla más competitiva y con una mayor y mejor calidad de vida. Asimismo, la planta desalinizadora no requerirá de energía adicional, ya que obtendrá su energía de paneles solares.

### **6.3. Seguimiento y control (monitoreo)**

El desarrollo del programa será durante el tiempo de ejecución del proyecto (8 años), y su control y seguimiento será por medio de documentos, bitácoras y evidencias fotográficas que serán elaborados conforme la autoridad ambiental así lo requiera, pudiendo ser trimestrales, semestrales y/o anuales.

Estos reportes se harán con base en lo establecido en el punto anterior. En todo momento habrá supervisión ambiental realizada por personal especializado a fin de que se verifique el cabal cumplimiento de las medidas antes propuestas y aquellas que la autoridad considere añadir.

## **7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

### **7.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto**

En caso de que el proyecto no se llevara a cabo, se continuaría con un crecimiento sin control de la mancha urbana en la zona de La Paz Baja California Sur, ampliando la mancha urbana en todas direcciones y eliminando las zonas con vegetación nativa que se encuentran alrededor de la ciudad.

La región a pesar de seguir creciendo tendría problemas de abastecimiento de agua potable tanto para las personas que ya habitan la zona como para los nuevos residentes.

### **7.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto**

En caso de generarse el proyecto sin medidas de mitigación, la urbanización en esta zona podría generar un desequilibrio ambiental al no contar con una fuente de abastecimiento de agua suficiente.

Asimismo la fauna que existe en la zona en vez de ser ahuyentada o trasladada a zonas convenientes, pudiera llegar a ser cazada o dañada por la maquinaria.

Se tendrían impactos ambientales en el sistema ambiental, al no tener la prevención de adquirir materiales en sitios autorizados o con la incorrecta disposición de RSU, RME y RP.

### **7.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección**

Con el proyecto y con las medidas de mitigación y compensación señaladas que serán supervisadas por la residencia ambiental, se tendrá un desarrollo urbano armónico con el medio ambiente desde su concepción, y que permitirá brindar todos los servicios con orden y con un empleo eficiente de los recursos.

Coadyuvará al desarrollo urbano ordenado, permitiendo una buena calidad de vida tanto para las personas que ya habitan la zona como para los nuevos residentes.

Se contará con una nueva fuente de abastecimiento de agua potable que disminuirá la presión hídrica sobre la región.

### **7.4. Pronóstico Ambiental**

La realización del proyecto permitirá un desarrollo urbano sustentable y organizado en el municipio de la Paz que traerá consigo el desarrollo y crecimiento socioeconómico de la zona.

En este sentido, el proyecto Misión Punta Norte propiciará el acceso a vivienda de buena calidad, sustentable y apegada al cumplimiento en su gestión ambiental de las normas federales, estatales y municipales aplicables.

## **8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTA LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

- Cartografía
- Fotografías
- Otros anexos:

ANEXO 1. Documentación legal predio Misión Punta Norte

ANEXO 2. Documentación legal predio de la desalinizadora

ANEXO 3. Cronograma de actividades MPN y desalinizadora

ANEXO 4. Acuse de ingreso del ETJ y oficio SEMARNAT referente a MIA-R

ANEXO 5 Acta número 071 denominada ACTA DE LA VIGÉSIMA SÉPTIMA SESIÓN EXTRAORDINARIA DE CABILDO DEL H. XVI AYUNTAMIENTO DE LA PAZ

ANEXO 6 Oficio número DGDUE-1101/240/21 emitido el 21 de mayo de 2021 por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología

ANEXO 7 Factibilidad de agua potable, ampliaciones y compromisos

ANEXO 8. Factibilidad CFE

ANEXO 9. Planos del proyecto y ficha PTAR

ANEXO 10. Estudio de flor y fauna

ANEXO 11. Memoria técnica desalinizadora

ANEXO 12. Mecánica de suelos

# Anexos

<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/anexos/ligas/03BS2022U0018-ANEXOS.zip>