Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular-Sector Minero

A efectos del proyecto denominado:

Banco de Materiales Arroyo Santa María

Bahía Asunción, Municipio de Mulegé, Baja California Sur

Promovido por:

ARCADIO VILLAVICENCIO PERALTA

@apenasdetalhesblog

CONTENIDO	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7
I.1 PROYECTO	7
I.1.1 Nombre del Proyecto	7
I.1.2 Ubicación del proyecto	8
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	9
I.1.4 Presentación de la documentación legal.	10
I.2 PROMOVENTE	10
I.2.1 Nombre o razón social	10
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promoverte	10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	10
I.2.4 Dirección del promovente	10
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
I.3.1 Nombre o razón social	10
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	10
I.3.3 Nombre de los colaboradores técnicos del estudio	10
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	10
I.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
I.4.1 Información general del proyecto	11
I.4.2 Naturaleza del proyecto	13
I.4.2.1 Objetivos Generales	13
I.4.2.2 Objetivos Particulares	13
I.4.3 Antecedentes	13
I.4.4 Metodología para la obtención del área a explotar	14
I.4.5 Selección del sitio	16
Criterios Ambientales	17
Criterios Técnicos	19
Criterios Socioeconómicos	19
I.5 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO, ACCESOS Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN	20
I.5.1 Ubicación georreferenciada del sitio del proyecto	20
I.5.2 Inversión requerida	21
I.5.3 Dimensiones del proyecto	22
I.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS	22
I.6.1 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio	22
I.6.2 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.	22
1.7 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	23
I.7.1 Programa general de trabajo	24
Etapa Pre - operativa	24
Etapa de limpieza y deshierbe	24
Etapa operativa del proyecto	24

I.7.2 Estudios de campo y gabinete	25
I.7.3 Preparación del sitio	25
I.7.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	26
I.7.5 Etapa de construcción	27
I.7.6 Etapa de operación y mantenimiento	28
I.7.6.1 Plan de Explotación Detallado	28
I.7.6.2 Profundidad de Extracción	30
I.7.6.3 Programa de Mantenimiento Preventivo	30
I.7.7 Etapa de abandono del sitio	30
I.7.8 Requerimientos de Personal en las diferentes etapas del proyecto.	31
I.7.9 Requerimientos de materiales, equipos e insumos en las diferentes etapas del proyecto.	32
II.7.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	33
Preparación del Sitio	33
Etapa de Operación y Mantenimiento	34
I.7.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	35
CAPITULO II	
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	36
II.1.- PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DECRETADOS.	36
II.1.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	36
II.1.2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur	40
II.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN.	44
II.2.1.- Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030	40
II.2.2.- Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027	46
II.2.3.- Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Mulegé (2024-2027)	46
II.3.- AREAS NATURALES PROTEGIDAS y REGIONES PRIORITARIAS	47
II.3.1 Áreas Naturales Protegidas	48
II.3.1.1 Reserva de la Biosfera El Vizcaíno	49
II.3.2 Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad	52
II.3.2.1 Regiones Terrestres Prioritarias	52
II.3.2.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias	53
II.3.2.3 Regiones Marinas Prioritarias	54
II.3.2.4 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves	55
II.3.2.4 Sitios RAMSAR	56
II.4.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS	57
II.5.- PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.	59
II.5.1- Programas de restauración ecológica.	59
II.5.2 Distribución Potencial Futura (2041-2070) de especies útiles para la restauración.	61
II.5.3 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.	61
II.6.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.	62

II.6.1. Constitución Política Mexicana	62
II.6.2.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	64
II.6.3.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental	64
II.6.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Areas Naturales Protegidas	65
II.6.5.- Ley General de Bienes Nacionales	66
II.6.6.- Ley de Aguas Nacionales	67
II.6.7.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	69
II.6.8. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).	70
II.6.9. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).	71
II.6.10. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).	72
II.6.11. Ley General de Cambio Climático	72
II.6.12. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático	73
II.6.13. Ley General de Protección Civil (LGPC).	74
II.6.14. Reglamento de la Ley General de Protección Civil (RLGPC).	75
II.7.- BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES.	76
CAPITULO III	
DESCRIPCION DE LA REGION ECOLOGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.	77
III.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	78
III.1.1 ASPECTOS ABIÓTICOS	82
III.1.1.1 CLIMA	82
Tipos de clima	82
Temperatura	84
Precipitación	85
Frecuencia de eventos climáticos extremos	87
III.1.1.2 GEOLOGÍA	89
III.1.1.3 GEOMORFOLOGÍA	91
III.1.1.4 FISIOGRAFÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE	92
III.1.1.5 EDAFOLOGÍA	93
III.1.1.6 HIDROLOGÍA	94
III.1.1.6.1 Hidrología Superficial	96
Cuenca hidrográfica del arroyo Santa María	97
III.1.1.6.2 Hidrología Subterránea	99
Acuífero Punta Eugenia	101
III.1.2 ASPECTOS BIÓTICOS	102
III.1.2.1 Vegetación terrestre	104
III.1.2.1.1 Uso de suelo y vegetación	105
III.1.2.1.2 Descripción de las unidades de vegetación dentro de la región ecológica.	106
III.1.2.1.3 Vegetación terrestre dentro del área de influencia	107
Diversidad	110

III.1.2.2 Fauna	113
III.1.2.3 Paisaje	116
III.1.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO	120
III.1.3.1. DEMOGRAFÍA	120
III.1.3.1.1 Dinámica demográfica	121
III.1.3.1.2 Migración	122
III.1.3.1.3 Factores socioculturales	123
III.1.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	127
III.1.4.1 Integración e interpretación del inventario ambiental	128
III.1.4.2 Síntesis del inventario	129
CAPITULO IV	
IV. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCION, MTIGACION, COMPENSACION Y RESTAURACION	130
IV.1.1. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	131
IV.1.2. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	131
IV.1.3. Indicadores de impacto	133
IV.1.4. Lista indicativa de indicadores de impacto	135
IV.1.5. Criterios y metodologías de evaluación	135
IV.1.5.1. Criterios	135
IV.1.1. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	135
IV.2. IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE GENERARIAN EN CASO DE LA REALIZACION DEL PROYECTO EN CADA UNA DE SUS ETAPAS.	140
IV.2.1. Preparación del sitio	141
Deshierbe y limpieza	141
Generación de residuos	141
Generación de ruido	141
Defecación al aire libre	14
IV.2.2 Etapa de construcción	141
Impacto ocasionado por el movimiento de maquinaria pesada	142
Impacto ocasionado por manejo de combustible	142
Generación de polvos	142
Generación de residuos	142
Generación de ruido	143
Fecalismo al aire libre	143
Impacto ocasionado por el transporte de material	143
IV.2.3 Etapa de operación y mantenimiento	143
Impacto ocasionado por el movimiento de maquinaria pesada	143
Impacto ocasionado por manejo de combustible	144
Generación de polvo	144
Generación de residuos	144
Generación de ruido	144
Fecalismo al aire libre	144
Impacto ocasionado por el transporte de material	145
IV.2.4 Impactos positivos.	145
IV.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	147

IV.3.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	147
IV.3.2. Etapa de Preparación del Sitio	147
IV.3.3. Etapa de Construcción	150
IV.3.4. Etapa de Operación y Mantenimiento	150
IV.4. IMPACTOS RESIDUALES	152
IV.5. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	152
IV.5.1 Pronóstico del escenario	153
IV.5.1.1. Escenario natural (sin proyecto).	153
IV.5.1.2. Escenario con proyecto aplicando medidas de mitigación.	153
IV.5.1.3. Escenario con proyecto sin aplicar medidas de mitigación.	154
IV.5.1.4. Evaluación de alternativas.	154
IV.6 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	156
Métodos de Seguimiento y Control	
IV.7. CONCLUSIONES	
Bibliografía	
Anexos	
Documentos legales	
Planos	
Cartografía Temática	
Fotografías del área	
Estudio Geohidrológico	

CAPITULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1.- PROYECTO

La Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta se refiere a la instalación y operación de un Banco de Materiales ubicado en una fracción del cauce federal del arroyo Santa María, el cual se ubica dentro del Área Natural Protegida (ANP), Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, en las inmediaciones de la localidad de Bahía Asunción, en el municipio de Mulegé, Baja California Sur.

El Banco de Materiales con una pretendida superficie de 65,971.261 m2 (06-59-71.261 Has), el sitio del proyecto se ubica dentro de la Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, particularmente dentro de la Zona de Uso Restringido, Sierra San José de Castro de esta ANP.

El Programa de Manejo de esta ANP en las tablas de la Matriz de Zonificación establece que en el caso de la Zona de Uso Restringido denominada Sierra San José de Castro, las actividades extractivas que se pretenden son PERMITIDAS al señalar que el Aprovechamiento de Bancos de Material es factible.

El C. Arcadio Villavicencio Peralta, promovente del proyecto pretende a través de este proyecto, sumarse a los esfuerzos institucionales y como parte de su responsabilidad social y ambiental, a impulsar adecuadas condiciones para favorecer el desarrollo sustentable, ahora también desde la perspectiva de la sostenibilidad evitando la sobre explotación de los recursos, beneficiar la salud ambiental y sobre todo, asociar a las poblaciones y/o comunidades locales, cumpliendo con esto con las condiciones indispensables para lograr la conservación de la biodiversidad.

Las condiciones ambientales particulares que se tienen en la zona del proyecto, al igual que en la totalidad del ANP, son motivo de preocupación generalizada, los efectos del Cambio Climático Global se espera que sean de gran significancia lo cual exigirá acciones a corto plazo para adaptarse a los cambios que vengan.

Hoy en día se debe de resaltar la importancia de adoptar una perspectiva centrada en el estudio de las relaciones entre la humanidad y el medio ambiente, frente a la concepción tradicional que ha dominado las últimas décadas, favoreciendo y dando como resultado la explotación irracional de los recursos naturales, de tal forma que es necesario tener en la base de esta perspectiva la descripción y el análisis de la distribución espacial de los fenómenos y/o hechos geográficos.

I.1.1.- Nombre del Proyecto

Banco de Materiales Arroyo Santa María

I.1.2 Ubicación del proyecto

La superficie propuesta para explotación se ubica físicamente sobre una fracción del cauce federal del arroyo Santa María, el cual vierte sus escurrimientos en el Océano Pacífico. Geográficamente se ubica al noreste de la localidad de La Bocana, Municipio de Mulegé, Baja California Sur, México (Figura 1).



Figura 1.- Ubicación del proyecto de Banco de Materiales Arroyo Santa María, ubicado en una fracción del cauce federal del arroyo Santa María, dentro del municipio de Mulegé, Baja California Sur.

La figura 2 es una imagen de satélite donde se ha sobrepuesto el polígono propuesto para la explotación de arenas de arroyo. Se ubica a un costado del tramo carretero que va del Ejido

Diaz Ordaz (Vizcaíno) hacia Bahía Asunción. El acceso está ubicado aproximadamente en el cadenamiento 23+800.

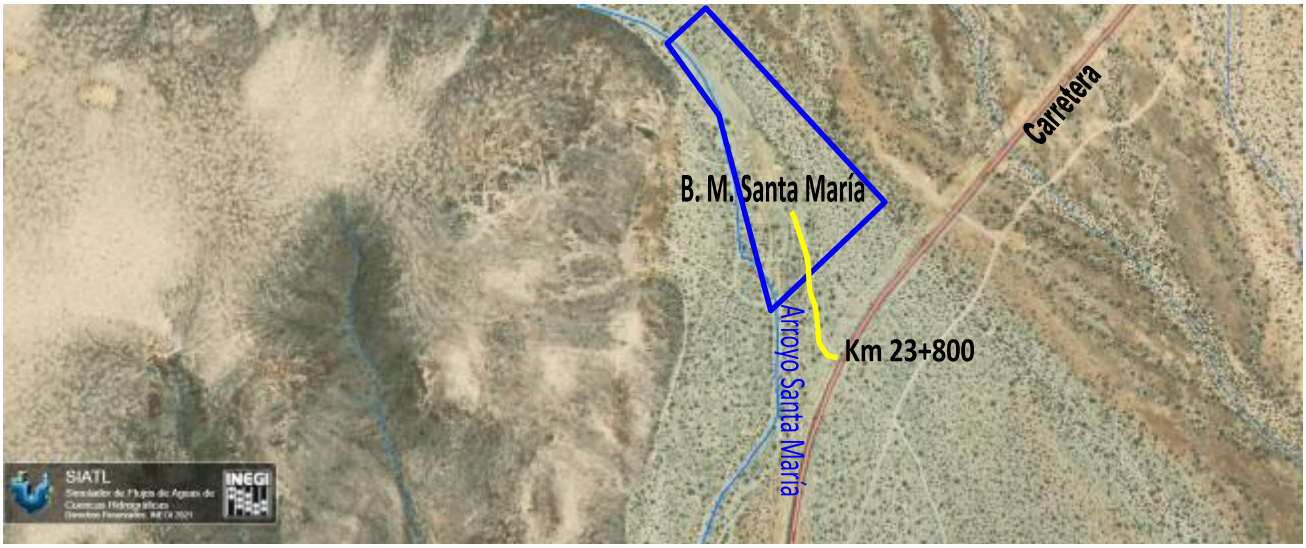


Figura 2.- Se muestra la ubicación del polígono solicitado para su explotación, la carretera que se usará como principal acceso y el entronque o camino de terracería existente para acceder finalmente al sitio del proyecto.

Localización y vías de acceso: El acceso principal al polígono del proyecto donde se establecerá el proyecto de banco de materiales, es a través de un camino de terracería existente y que se entronca al camino asfaltado que une a Bahía Asunción con el Ejido Diaz Ordáz.

La distancia a recorrer desde la intersección del camino vecinal La Bocana-San Hipólito y el cauce del arroyo Santa María hasta el sitio del proyecto es de aproximadamente 9.0 Kms, esto como resultado de ubicar la superficie de extracción dentro del área de amortiguamiento en la que se permite la actividad de aprovechamiento de Bancos de Material de acuerdo a la tabla de actividades permitidas del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Debido a la naturaleza del proyecto, y conforme a la solicitud de concesión que se realizará a la autoridad competente (Dirección Local en Baja California Sur de la CONAGUA), se pretende que el tiempo de extracción de materiales pétreos sea de 5 años, implementando acciones de mantenimiento durante su etapa operativa.

Considerando las bajas tasas de precipitación que se tienen en esta zona, y la gran capacidad de infiltración de los materiales en casi toda el ANP, es posible sugerir que durante estos cinco años que se solicitan, se pueda construir el cauce piloto en esa fracción del arroyo, esperando que, en una precipitación, este favorezca, no solo su retención temporal, sino también su infiltración.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

Copia simple de la credencial de elector del C. Arcadio Villavicencio Peralta promovente del presente proyecto.

Copia simple de la Constancia de Situación Fiscal expedida por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP) a través del Servicio de Administración Tributaria (SAT).

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

C. Arcadio Villavicencio Peralta

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promoverte

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

No aplica

I.2.4 Dirección del promovente

[redacted]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

I.3.3 Nombre de los colaboradores técnicos del estudio

No aplica

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La extracción de materiales pétreos a partir de arroyos con cauces generalmente secos y que solo transportan agua después de una tormenta cuando esta aporta considerables volúmenes de agua de tal forma que se produzcan escurrimientos superficiales es una actividad que puede llegar a ser sostenible siempre y cuando se apliquen las medidas de prevención, mitigación y restauración adecuadas, incluyendo en esto la vigilancia por parte de la autoridad.

La búsqueda actual de la sostenibilidad y una economía circular está impulsando los esfuerzos de la industria para reducir la huella ambiental asociada con esas características intrínsecas de la fabricación de concreto. Se está esforzando por reducir el consumo de recursos naturales y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que contribuyen al calentamiento global mediante la inclusión de la construcción y demolición, las acerías, la agroforestería y residuos similares en sus procesos.

El proyecto plantea la extracción de materiales pétreos desde el cauce, en forma ordenada y programada, procurando minimizar efectos adversos para el normal escurrimiento de las aguas superficiales que se lleguen a presentar en forma de avenidas. La extracción permitirá la formación de un canalón o cauce piloto a lo largo de la fracción del arroyo a explotar, con esto se pretende recuperar una sección hidráulica que permita el libre flujo de escurrimientos sin afectar las riberas del mismo arroyo, en este mismo sentido, se propondrá como medida de mitigación adicional, que se formen pequeños muros de tierra acomodada de un metro de altura como máximo para restarle energía a los escurrimientos y favorecer su retención e infiltración.

1.4.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Se trata de un banco de materiales pétreos ubicados en una fracción de cauce federal del arroyo Santa María, los materiales pétreos consisten en arenas y tierra; son arenas clásticas procedentes de la erosión de las rocas, transportadas y depositadas a lo largo del cauce por los escurrimientos superficiales del arroyo Santa María.

Las precipitaciones en esta zona del estado de Baja California Sur son extremadamente bajas y de acuerdo a la Estación Meteorológica ubicada en Bahía Asunción (Clave:3117), esta apenas llega a una media anual normal de 71.2 mm, siendo los meses de marzo y septiembre, los que cuentan con los registros de lluvia más grandes (11.0 y 9.4 mm, respectivamente), lo cual permite confirmar las bajas tasas de precipitación.

Sin embargo y como es de conocimiento, son las lluvias de gran volumen las que tienen la suficiente energía para transportar materiales sedimentarios, y las lluvias normales de esa cantidad difícilmente producirán escurrimientos superficiales. Analizando los registros de precipitación en la Estación Meteorológica en Bahía Asunción, se tienen datos de precipitaciones máximas en 24 horas con valores de 62 mm, 55 mm, 43 mm y 40 mm, en

septiembre, marzo, diciembre y agosto respectivamente; si las condiciones iniciales de humedad de la zona son buenas, es muy probable que estas lluvias si produzcan escurrimientos superficiales. El año con mayor cantidad de lluvias acumuladas mensuales fue marzo del 2020 con 123 mm y 2014 con 110 mm.

La superficie a ocupar por el proyecto Banco de Materiales Santa María cuenta con un promedio de 195 metros de ancho y una longitud de 465.00 metros. El arroyo Santa María es tiene una longitud calculada de 28,675.44 m. Su cuenca hidrográfica y superficie de captación calculada es de 151,639,955.40 m^2 (15,163.995 Has), lo cual la clasifica como una cuenca chica de acuerdo a Ven Te Chow (2015). La ubicación del proyecto en el contexto hidrográfico de la cuenca la define el autor como la parte media o cuenca media, donde se juntan las aguas recogidas en las partes altas y en la que el arroyo principal mantiene un cauce definido.

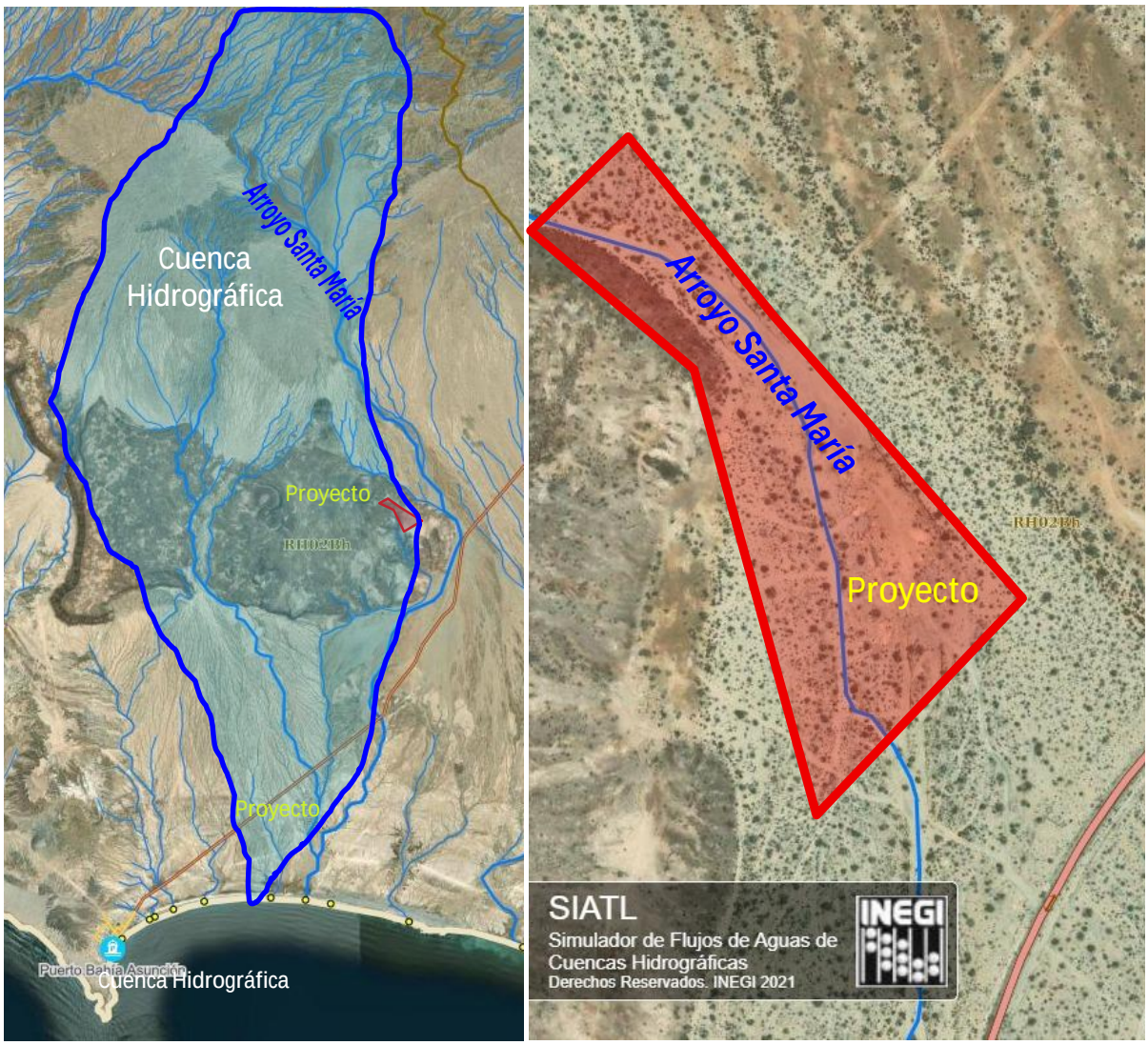


Figura 3.- Ubicación de la fracción del cauce federal del arroyo Santa María que se pretende solicitar para su aprovechamiento extractivo de materiales geológicos (color rojo).

I.4.2 Naturaleza del proyecto

Las actividades de extracción de materiales pétreos en los cauces de los arroyos están comprendidas dentro del sector minero, sin embargo, no se les aplica esta normativa ya que en ella se establece que ciertos minerales y sustancias, como los productos derivados de la descomposición de rocas, no son concesibles cuando se extraen por métodos a cielo abierto; sin embargo, las actividades de extracción de materiales pétreos deben cumplir con la legislación y normatividad aplicable en materia ambiental, laboral, de seguridad e higiene, tanto a nivel federal como estatal.

1.4.2.1.- Objetivos generales:

- Cumplir con la normatividad aplicable desde lo ambiental para el caso de la Ley General del Equilibrio Ecológico y sus Reglamentos), como desde su aprovechamiento (Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento).
- Aplicar los principios de la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas con el fin de salvaguardar sus funciones basándose en sus componentes hidrológicos, ecológicos, ambientales y socioeconómicos.
- Cumplir con lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

I.4.2 .2.- Objetivos particulares

- Administración adecuada de la extracción de materiales pétreos dentro de la fracción del cauce federal autorizada en materia de impacto ambiental y de Bienes Nacionales.
- Recuperación de una sección hidráulica que permita un libre y controlado flujo de escurrimientos superficiales.
- Reducir los niveles de asolvamiento en la fracción del cauce federal a explotar.
- Contribuir a la infiltración de agua en el medio geológico subterráneo donde se encuentra el proyecto.
- Aportar condiciones para la posible formación de un corredor biológico al proteger la vegetación riparia y favorecer la captación de humedad.

I.4.3 Antecedentes

El presente proyecto se apegó a la guía del sector minero ya que la actividad que se pretende realizar no se encuentra explícitamente tipificada en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental referente a las obras o actividades que requieren autorización en materia de Impacto Ambiental (Capitulo II) ni a las guías sectoriales descritas por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología (SEMARNAT).

Se describió esta guía por ser la que mas se ajusta a la actividad que se pretende desarrollar.

El proyecto “Banco de Materiales Arroyo Santa María”, pretende establecer un banco de explotación de recursos naturales considerados de reposición multianual tomando en cuenta la temporalidad de la incidencia de las precipitaciones en el área. La extracción y explotación del banco de agregados pétreos, se realizará dentro de la zona federal para una sección del arroyo denominado “Santa María”.

El proyecto de extracción se efectuará en greña, y de acuerdo con la Ley General de Aguas Nacionales queda sujeto a lo establecido en el TITULO NOVENO, capitulo único, Bienes Nacionales a cargo de la “Comisión”. Apartado III “Los cauces de las corrientes de aguas nacionales”. Articulo 113 BIS y 113 Bis 1, para lo cual se realizará la solicitud de concesión para la extracción de materiales en zona federal ante la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua en Baja California Sur.

El producto de interés comercial son todos los materiales detríticos de tallas medias y finas, incluyendo los clastos y bloques que se encuentran sobre el cauce producto de caídos o arrastres fluviales los cuales se distribuyen a lo largo del cauce del arroyo como material de depósito asociado a la escorrentía superficial intermitente denominada “Santa María”.

El programa de extracción, acatará las disposiciones del artículo 118 y 118 BIS de la Ley General de Aguas Nacionales, donde se establecen las condiciones de la expedición de los títulos de concesión, así como las causas de revocación del mismo. Los requerimientos de la infraestructura para la explotación de dicho banco, representan afectaciones al ambiente poco significativas durante la etapa de construcción y operación del proyecto; así mismo los requerimientos de personal que participará en la construcción de obras de apoyo y extracción del material tipo arena en las distintas fases del proyecto se consideran de bajo impacto para el medio ambiente. Es importante recordar que no basta la autorización en materia de impacto ambiental para iniciar las actividades extractivas, para esto es necesario contar con la concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua a través de la Dirección Local en el Estado de Baja California Sur.

I.4.4 Metodología para la obtención del área a explotar

La necesidad de contar con materiales pétreos para la construcción de obras civiles, ya sea pública o privada obliga a su búsqueda continua. Desde la perspectiva ambiental, la metodología para obtener el área a explotar debe de incluir forzosamente no solo los criterios técnicos y de calidad que tienen que cumplir para ser considerados potencialmente extractivos. Cumplir y satisfacer tanto las normativas ambientales aplicables como cada uno de los instrumentos que le sean aplicables.

En el caso de Baja California Sur en lo particular y la península de Baja California en lo general, las bajas tasas de precipitación son más graves y agudas en algunas regiones que en otras, sin embargo, al parecer tienen algunas características comunes siendo la más importante, su asociación preferencial con los efectos asociados a los ciclones tropicales.

Uno de los criterios que la autoridad ambiental considera para una resolución favorable es el grado de recuperación de los volúmenes de materiales pétreos extraídos, sin embargo y como casi en todos los modelos matemáticos, la precipitación es uno de los factores más importantes en los que se basa el modelo matemático para estimar el volumen producido por la cuenca. para el caso del proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María, la precipitación es demasiado escasa y diversa respecto a su carácter temporal.

Otro criterio, es su ubicación respecto a zonas donde dicha actividad es permitida; al ubicarse este proyecto dentro de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, este proyecto debe de cumplir con lo establecido y esto obligó al promovente a alejarse de la zona núcleo donde dicha actividad no es permitida.

Se elaboró un Estudio Hidráulico con la finalidad de determinar los límites de cauce y zona federal del Arroyo “Santa María”, para llevar a cabo la extracción de agregados pétreos. Se empleó para ello un gasto de diseño con un período de retorno de 10 años, para lo cual se tomaron las condiciones naturales y actuales del cauce, basándose en la información topográfica obtenida en campo, empleando modelos matemáticos diseñados para flujo permanente y gradualmente variado, procesando una simulación del comportamiento del cauce de arroyo para un determinado caudal, obteniendo los perfiles de elevación del agua y los límites del cauce y su zona federal.

Para proponer la sección de corte (ancho) del banco de material, se tomó en cuenta el ancho del escurrimiento activo; esto con la finalidad de que la extracción sirva como colector, encauzando los escurrimientos que provienen del arroyo aguas arriba, permitiendo con ello que el cauce natural de las escorrentías estaciónales siga su curso, evitando afectaciones a las laderas del arroyo e incluso desbordes del mismo. El ancho de la superficie a explotar es de 125.00 metros en promedio y el tramo de cauce a explotar es de 480.00 metros de longitud.

El proyecto se realizará siguiendo un programa de extracción simulado para un período de 5 años tiempo que se pretende solicitar a la Comisión Nacional del Agua en la concesión de la zona federal del cauce, los volúmenes de extracción simuladamente constantes serán de 929 m^3 durante los 5 años (60 meses) para completar el total del volumen de extracción estimado de 55,752.56 m^3.

La aclaración respecto a la simulación del volumen mensual de extracción, es con el fin de programar y/o calendarizar las actividades extractivas, sin embargo, se hace de su conocimiento que estas extracciones pueden variar considerablemente al no presentarse obras de construcción en la zona donde se ubica el proyecto, o bien, se tenga una muy buena obra, y el volumen pueda ser mayor que el simulado, en cualquier caso, no se extraerá mayor volumen de lo autorizado.

La extracción de volúmenes de materiales geológicos a partir de los cauces del arroyo tiene un factor muy importante, su demanda. De esta manera, es posible sugerir que, si hay demanda, hay extracción, si no hay demanda, no hay extracción.

I.4.5 Selección del sitio

En la actualidad los problemas medioambientales y el desarrollo sostenible forman parte de las principales preocupaciones políticas, económicas, sociales y educativas, para ello, la evaluación de impacto ambiental (EIA) se emplea como instrumento de política en muchos países, donde se ha mostrado como una estrategia eficiente para la prevención de daños ambientales y promoción de la sustentabilidad, ya que se basa en el principio de operar preventivamente en el campo ambiental.

Elegir un sitio o fracción de cauce federal para la extracción de materiales pétreos es cada vez más difícil, las necesidades de la industria de la construcción son cada vez mayores y la tasa de producción natural de estos materiales no es tan acelerada como el incremento en las necesidades de ellos.

En este mismo sentido, es importante recordar que el sitio del proyecto se ubica dentro del Área Natural Protegida (ANP), denominada Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (Figura 4) y su potencial operación estará sujeta a lo señalado por el Programa de Manejo de dicha ANP, además de las normativas ambientales aplicables y vigentes.

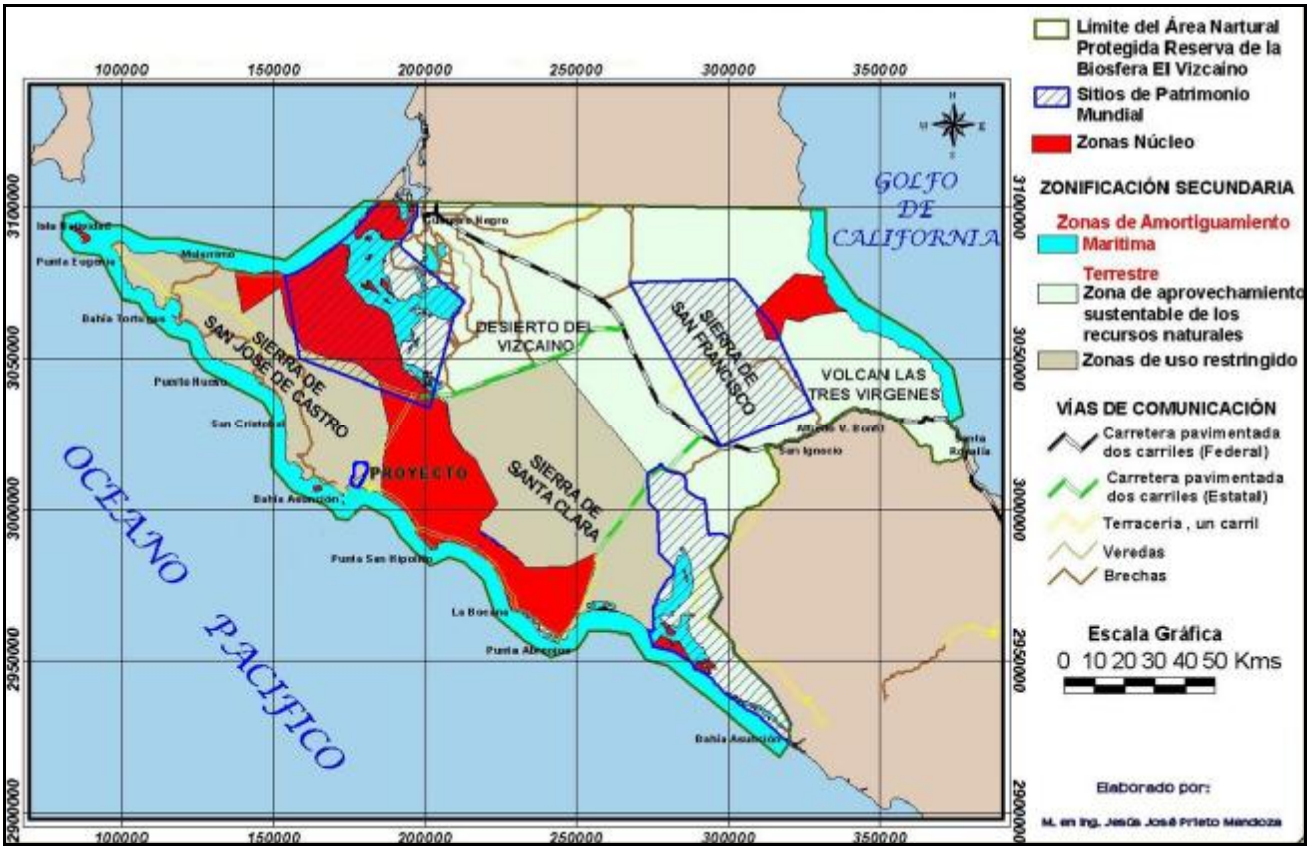


Figura 4.- ubicación del sitio del proyecto de Banco de Materiales arroyo Santa María dentro de la zonificación del ANP Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

Es de suma importancia recordar que al igual que el resto de las ANP´s, su territorio es ordenado en función de lo previsto en el instrumento de zonificación que se diseñó considerando el nivel de aseguramiento y representatividad de sus ecosistemas, su uso actual, potencial y la vocación natural del sitio.

En el caso particular de este proyecto fue necesario ubicar la superficie que se pretende explotar fuera del Área Núcleo de la REBIVI y localizar la superficie ya en la Zona de Uso Restringido Sierra de San José de Castro (Figura 4).

Las características geológicas y geomorfológicas de las cuencas hidrográficas de la península de Baja California son determinantes en la producción de materiales sedimentarios a partir de la erosión de las rocas. Las condiciones climáticas, entre ellas las tasas y tipos de precipitación, son factores que intervienen de forma significativa en este proceso, sobre todo en el acarreo, transporte, distribución, depósito y finalmente aporte al mar de los materiales sedimentarios.

El proceso de la producción neta y/o efectiva de materiales sedimentarios requiere de la energía y mecanismos de transporte de los escurrimientos superficiales, ya que no todos los escurrimientos superficiales cuentan con la suficiente energía para acarrear volúmenes de sedimentos.

Este proceso definido principalmente por la incidencia de lluvias y escurrimientos superficiales da lugar a niveles de asolvamiento a lo largo y ancho de los cauces de arroyos durante los periodos de flujos de agua de baja energía, mientras que flujos de alta energía hacen llegar hasta la línea de costa y mar a los materiales sedimentarios.

El sitio del proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María, se ubica en la parte media de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María, quizás la parte con menor pendiente, donde la acumulación y/o depositación de sedimentos tendrá lugar de manera continua, sugiere que este proyecto no tenga problemas para sustentar los volúmenes de extracción a solicitar. La selección del sitio se determinó por los siguientes factores:

Criterios Ambientales considerados para la selección del sitio.

El aprovechamiento de los recursos naturales debe de ser sostenible y siempre se debió de actuar en esa dirección, en la actualidad, cuando ya vemos el agotamiento de dichos recursos nos hemos puesto a pensar en la mejor forma de hacerlo, pensando en alcanzar una adecuada sostenibilidad.

La Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas (GHCH), manejada de forma sinónima al manejo integral de cuencas hidrográficas (MICH), es un conjunto de acciones encaminadas al aprovechamiento racional, conservación y uso múltiple de los recursos; la prevención, protección y mitigación contra fenómenos naturales y el incremento del desarrollo humano, organizados en un plan que incluye la integración y participación de comunidades, la construcción de obras de desarrollo, así como el control de la actividad social y económica sobre las cuencas

La “urgencia ambiental” está basada en la necesidad que se tiene de los recursos naturales y de los servicios ambientales que nos brinda el entorno. Su conservación, requiere articular los trabajos de distintas modalidades de gestión del espacio geográfico, para impulsar la estrategia de manejo integral. Cada vez más se degradan los suelos, la flora, fauna y los recursos hídricos, entre otros, y no es posible ya perder tiempo.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto pretende ser respetuoso de los recursos y su uso de manera racional, por lo que los materiales pétreos a extraer se consideran recuperables, ya que la arena es producto del arrastre de material aluvial en cauces estaciónales activos, con una capacidad de arrastre contrarrestada por la pérdida de carga hidráulica (pendiente de 2.02%). El área circundante a la superficie solicitada para extracción de agregados está prácticamente intacta.

El proyecto pretende la extracción de material es pétreos dentro de zona federal de un cauce de arroyo, dentro de una fracción de terreno poco significativo en relación con el cálculo de la cuenca que corresponde a dicho cauce. La vegetación es muy escasa, casi nula.

El cauce de arroyo y área de extracción a concesionar sólo presenta muy pequeños manchones de muy corta altura de especies principalmente herbáceas, no consideradas en alguna categoría de protección de acuerdo con la normatividad ambiental vigente ni con alguna importancia forestal maderable, por lo que su remoción NO generará volúmenes significativos**.** Dado que el proyecto Banco de Materiales Pétreos en el Arroyo Santa María, concesionará un área del cauce del arroyo, no se contempla la implementación de programas de rescate y reubicación de especies, dada su escasa y casi nula presencia y nula importancia forestal. El proyecto si contempla estrategias de prevención de impactos en estas zonas periféricas, principalmente la implementación de cursos de concientización sobre conductas que no afecten durante el desarrollo del proyecto a las especies vegetales presentes en las áreas laterales contiguas a la zona federal del polígono, a fin de evitar su afectación y generar un posible impacto en la estructura poblacional de la zona, ya que la vegetación funciona como un delimitador natural del cauce de agua en el arroyo, impidiendo su desbordamiento por deslave del suelo (erosión hídrica). Para ello se describe en el apartado sobre Medidas de Mitigación y Compensación de impactos en el presente estudio, las propuestas de conservación que el promovente implementará, tales como:

La fauna presente en el área del proyecto es escasa limitándose principalmente a pequeñas aves y posiblemente reptiles. Esto debido a que el sitio es un cauce de arroyo con una cobertura vegetal poco significativa, lo que no favorece el establecimiento de madrigueras y sitios de descanso para la fauna nativa. Sin embargo, en los flancos del arroyo se distribuye una población faunística significativa, ya que las especies tienden a radicar en sitios cercanos a las fuentes de agua para su consumo. Aun cuando el arroyo es estacional y las aguas que por él corren solo están presente en época de lluvias, la vegetación que florece en las áreas circundantes a éste llega a presentar alturas y coberturas vegetales tales, que permiten su desarrollo, por lo que estos sitios deberán ser respetados por el personal que labore durante las distintas etapas del proyecto, así como las actividades extractivas solo se circunscribirán al polígono concesionado dentro de la zona federal. Por ningún motivo se realizan obras o actividades fuera del área concesionada, a fin de evitar afectaciones a la fauna circundante.

Criterios Técnicos considerados para la selección del sitio.

La superficie a ocupar por el proyecto de banco de materiales ya ha sido explotada anteriormente, pero se desconoce quien lo haya realizado. Actualmente se observa en el interior del polígono a solicitar una fracción de la misma formando una fose de extracción.

La topografía del terreno en la superficie del cauce es relativamente plana, el cauce cuenta con materiales sedimentarios que han sido arrastrados por los escurrimientos, con un gradiente del perfil del arroyo del 2.02 %**,** con un ancho promedio dentro del polígono del proyecto de 20.00 metros y una longitud de 1,940.00 m.

El material a explotar se define como un material tipo aluvión en el caso de las arenas inconsolidados, bloques en el caso de los clastos rocosos mayores a los 50 cms de diámetro promedio, todos ellos son principalmente producto de la erosión fluvial de rocas de origen ígneo extrusivas del Terciario, principalmente basálticas provenientes de la Sierra de San José de Castro, aunque también de manera muy importante se encuentran areniscas producto de la erosión de rocas sedimentarias del Cuaternario. También se observan sedimentos de grava, arena, limo y arcilla, con rangos granulométricos más o menos establecidos en arenas de grano medio a finos.

El acceso se encuentra a un costado de la carretera que une a Bahía Asunción y el Ejido Díaz Ordáz, se sigue por un pequeño camino de terracería hasta el sitio donde se encuentra el polígono solicitado. El camino ya existe por lo que no se requiere apertura ningún camino.

Criterios Socioeconómicos considerados para la selección del sitio.

Las localidades cercanas al proyecto como Bahía Asunción, San Roque y Punta Prieta, no requieren de grandes volúmenes de materiales pétreos para sus actividades de construcción, sin embargo, se pretende contar con esta autorización por parte de SEMARNAT y la Concesión por parte de CONAGUA para el caso de que se lleve a cabo la construcción del tramo asfaltado Asunción-Punta Prieta, una obra que sin duda alguna traerá grandes beneficios socio económicos.

La experiencia sugiere que contar con las autorizaciones y concesiones antes del inicio de obras es lo mejor, ya que se tiene el tiempo suficiente y adecuado para planear las actividades extractivas, para programar el plan de medidas de prevención y mitigación de impactos y, sobre todo, reducir en la mayor medida posible, los impactos ambientales que se podrán generar.

Los criterios de selección de sitio en este rubro son los que a continuación se describen:

1. Posible demanda de materiales pétreos para la rehabilitación y/o construcción de caminos asfaltados.
2. Cercanía del área del proyecto con la localidad de Bahía Asunción, San Roque y Punta Prieta, así como el tramo con potencial desarrollo.
3. Por otro lado, se pretende que el proyecto sea una fuente de empleos directos e indirectos para los poblados vecinos al proyecto.
4. Se espera que la economía se fortalezca, aunque esto sea de forma reducida.

I.5 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO, ACCESOS Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

I.5.1 Ubicación georreferenciada del sitio del proyecto

El área del proyecto se ubica en el Municipio de Mulegé, Baja California Sur, dentro de los límites del cauce federal del Arroyo "Santa María" (Figura 5), en la Zona de Uso Restringido Sierra San José de Castro del ANP Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, aproximadamente a 500 m, aguas arriba de la intersección del arroyo Santa María y la Carretera Estatal (Vizcaino-Bahía Asunción).

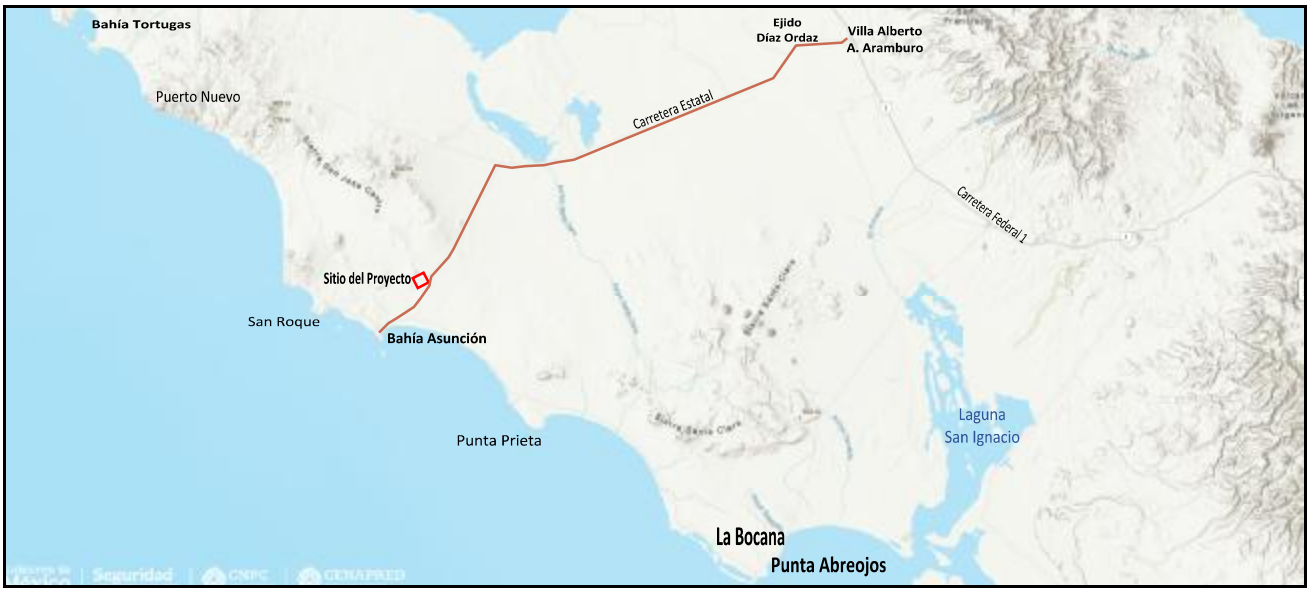


Figura 5.- Sitio del proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María, su acceso se encuentra a un costado de la carretera estatal (Vizcaíno-Bahía Asunción).

La distancia entre lados, rumbos y las coordenadas de los vértices del polígono que define la superficie a explotar se presenta en el cuadro de construcción siguiente:

CUADRO DE CONSTRUCCION BANCO DE MATERIALES ARROYO SANTA MARÍA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
1	2	N 44°42'54.896" E	105.284	1	776,748.119	3,016,279.614
2	3	S 42°03'53.903" E	180.863	2	776,822.195	3,016,354.430
3	4	S 41°53'12.493" E	319.985	3	776,943.368	3,016,220.160
4	5	S 44°42'54.896" W	231.371	4	777,157.010	3,015,981.942
5	6	N 17°01'36.197" W	365.617	5	776,994.221	3,015,817.527
6	7	N 51°01'28.776" W	178.853	6	776,887.162	3,016,167.119
SUPERFICIE = 65,971.261 m^2 (06-59-71.261 Has)						
VOLUMEN = 55,752.56 m^3						

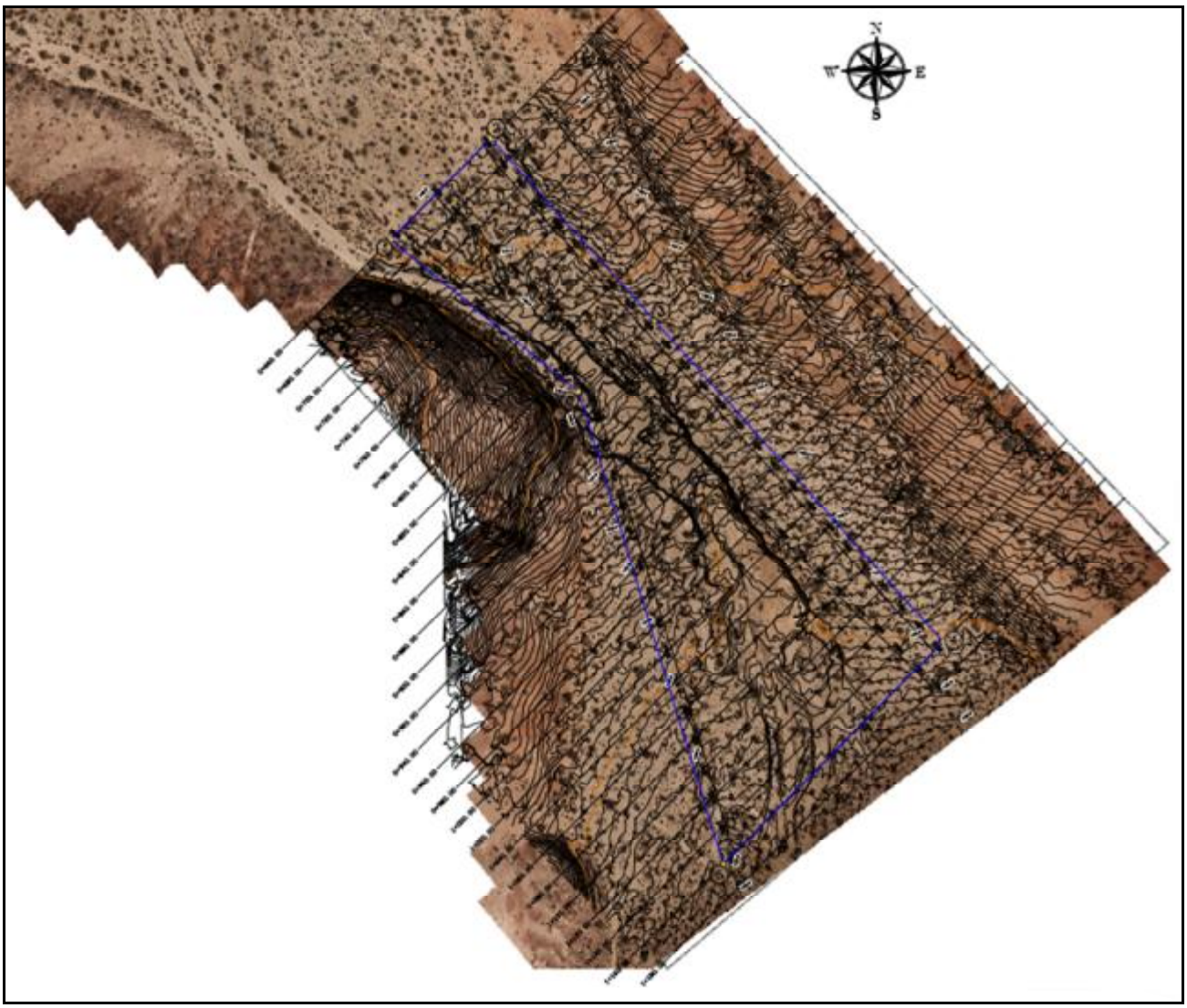


Figura 6.- Plano topográfico de la superficie a explotar por el Banco de Materiales Arroyo Santa María.

I.5.2 Inversión requerida

Para la realización del presente proyecto se requiere de una inversión aproximada de $ 800,000.00 (Ochocientos Mil pesos 00/100 M.N.). En la inversión se contemplan los gastos pre-operativos tales como estudios y trámites requeridos para la obtención de los permisos, autorizaciones y concesiones en las diferentes instancias gubernamentales competentes, así como los costos de la implementación de estrategias y medidas ambientales para la prevención y mitigación de los impactos que posiblemente se generen durante las diferentes etapas del proyecto, a fin de propiciar una explotación sostenida y respetuosa del ambiente.

En la tabla siguiente se presenta el cuadro con las inversiones que de manera general se realizarán para la operación del proyecto:

INVERSIÓN REQUERIDA		
ETAPA PRE-OPERATIVA		
Estudios/Trámites	**Inversión**	**Observaciones**
Ambientales, Hidráulicos, Topográficos, etc.	250,000.00	Derrama económica y generación de fuentes de empleo temporales significativos
Permisos, Concesiones, Autorizaciones, Pagos de Derechos, etc.	130,000.00	Ante las autoridades competentes
Costo de las medidas de prevención y mitigación ambiental	50,000.00	A implementarse una vez obtenidas las autorizaciones en esta materia.
ETAPA CONSTRUCTIVA Y OPERATIVA		
Equipo	**Inversión**	**Observaciones**
1 criba	$50,000.00	Propiedad del promovente.
1 camión de volteo	$320,000.00	Propiedad del promovente.
TOTAL DE LA INVERSIÓN	**$800,000.00**	

TABLA 1.- Inversión requerida para el proyecto: "Banco de Materiales Arroyo Santa María ubicado en el Arroyo Santa María, Municipio de Mulegé, Baja California Sur.

I.5.3 Dimensiones del proyecto

El proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María ubicado en el arroyo Santa María, pretende explotar un banco de materiales pétreos, dentro de un polígono localizado en zona federal de un cauce en una fracción del Arroyo Santa María, con una superficie total de 65,971.261 m^2.

En dicha superficie se pretende la extracción de un volumen calculado de 55,752.56 m^3 de arenas, principalmente, en un período de concesión de 5 años.

La longitud del polígono medida a partir del eje central del mismo indica que se explotaran materiales pétreos a lo largo de 980.00 metros. El ancho promedio es de 120.00 metros y la profundidad promedio de excavación es de 1.0 metro.

I.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO.

I.6.1 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio

El proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María ubicado en el arroyo Santa María, se localiza en suelo considerado como zona federal en el cauce de un arroyo activo, por lo que, de acuerdo con la Ley General de Aguas Nacionales, queda sujeto a lo establecido en el Título Noveno, Capítulo Único, Bienes Nacionales a cargo de la "Comisión"; Apartado III *"Los cauces de las corrientes de aguas nacionales"*, Artículo 113 Bis y 113 Bis 1.

El proyecto se encuentra dentro de un cauce de aguas nacionales (Arroyo Santa María) por lo que se cataloga como zona federal, y no aplica en el área de estudio algún ordenamiento territorial ecológico ó desarrollo urbano.

I.6.2 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

El sitio del proyecto no cuenta con algún servicio como agua entubada, drenaje, u otros servicios. Aunque se encuentra en las cercanías de la localidad de Bahía Asunción, la superficie a ocupar se encuentra en el cauce del arroyo Santa María, lo cual no posibilita la contratación de servicios.

En el caso de los servicios sanitarios para satisfacer las necesidades fisiológicas del personal a contratar, se establecerán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 5 trabajadores, a las que se les brindará un mantenimiento periódico, evitando la defecación al aire libre y contaminación del suelo y manto acuífero. Dichos sanitarios se ubicarán alejados del sitio de explotación de agregados finos y cauce del arroyo, en una distancia mayor a 200 metros de los límites del cauce.

I.7 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto denominado Banco de Materiales Arroyo Santa María se ubica en un cauce formado por la reactivación de los escurrimientos en esa zona como resultado de las precipitaciones de los últimos años.

Es importante aclarar que las tasas de precipitación son muy bajas en esta zona y que, aunado a esto, se tiene un régimen de lluvias muy aislado, es decir, se presentan eventos lluviosos no de manera frecuente.

La cuenca hidrográfica del arroyo Santa María con una superficie de 13,858 Has tiene una reducida superficie de captación y aproximadamente el 23% de dicha superficie se encuentra en la estructura orográfica llamada Sierra San José de Castro.

La erosión, desde un punto de vista ambiental es uno de los grandes problemas debido a que se pierden enormes cantidades de suelo; sin embargo, desde otra perspectiva, la erosión es un proceso que aporta grandes volúmenes de materiales sedimentarios a diferentes ecosistemas terrestres y marinos. En este proceso, su aprovechamiento humano como subproducto de los materiales pétreos erosionados puede llevarse a cabo de forma sostenible.

En las regiones áridas, donde los recursos hídricos y edáficos son limitados, las precipitaciones se caracterizan por su alta variabilidad espacio temporal y torrencialidad. Esta situación está empeorando por la creciente ocurrencia de eventos de lluvia extrema debido a las condiciones climáticas recientemente variables y los crecientes efectos del cambio climático.

La cuantificación precisa de la pérdida de suelo o bien, la producción de sedimentos en una cuenca, es crucial para la gestión integrada de sus recursos (agua, suelo, vegetación, etc.) y depende en gran medida del conocimiento de sus factores de control, como las actividades humanas, la variabilidad climática, la topografía y las propiedades del suelo.

El incremento de sedimento en la red de drenaje de las cuencas reduce la capacidad de transporte azolvando los cauces de los cuales se constituye la red hidrográfica, favoreciendo el abundamiento de los sedimentos, la erosión de las márgenes y pérdida de la vegetación riparia a lo largo de dichos escurrimientos. La tasa y magnitud de la erosión hídrica están controladas principalmente por la intensidad de la lluvia, la erodabilidad propia de los suelos, la pendiente del terreno y la cubierta vegetal.

La cuenca hidrográfica Santa María esta compuesta en una gran medida por materiales sedimentarios que la rellenaron a lo largo del tiempo geológico, dando lugar a extensas planicies aluviales, las cuales han sido modeladas a partir de la disección de los escurrimientos superficiales que fluyen a lo largo y ancho de la cuenca hidrográfica y de la región en general.

I.7.1 Programa general de trabajo

El Programa General de Trabajo se menciona a continuación:

ETAPAS	DURACIÓN (MESES)	No. DE MES
Estudios Pre-operativos	6	1 - 6
Preparación del sitio (remoción de maleza y deshierbe).	1	7
Operación	60	2-60

El proyecto se pretende desarrollar en tres etapas:

Etapa Pre - operativa. - En ella se realizarán todos y cada uno de los estudios y trámites para la consecución y obtención de los permisos y autorizaciones requeridos por las autoridades competentes, a fin de establecer un proyecto acorde con los planes, programas, leyes y reglamentos que rigen la actividad en el Municipio de Mulegé, en el Estado de Baja California Sur y a nivel Federal. El período estimado es de 6 meses, aunque los tiempos en la resolución de los permisos están sujetos a lo dispuesto por cada Institución competente.

Etapa de limpieza y deshierbe. - En esta etapa sólo se limpiará de maleza (vegetación herbácea) la superficie correspondiente al polígono en concesión, a fin de acondicionarla para los trabajos extractivos posteriores, no requiriéndose el desmonte de vegetación forestal. Para la explotación del banco de material completo, se requerirá la remoción de ejemplares de muy corta altura de especies que no presentan alguna categoría de protección, y con una cobertura vegetal no superior al 5%; por ello no es necesario el implementar previo al desmonte medidas tendientes al rescate y reubicación de ejemplares de flora, ya que no se detectaron especies con algún estatus de protección según la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 durante el inventario vegetal realizado en campo, ni con alguna importancia forestal maderable. Se estima realizar los trabajos en un tiempo máximo de un mes.

Etapa operativa del proyecto. - Consiste básicamente en el zanjeo o extracción de materiales arenosos del lecho de arroyo en franjas transversales al polígono del proyecto, para posteriormente colocarla en camiones transportadores propiedad del promovente, y vendida para la fabricación de bloques de construcción y para la elaboración de mezclas de concreto. El proceso no requiere de materias primas salvo el material presente en el arroyo; tampoco se requiere de almacenado del producto y el material de desecho es poco significativo, principalmente de naturaleza orgánica (ramas y algunas rocas de tallas pequeñas acarreados por las escorrentías en el lecho del arroyo). El proceso extractivo será continuo durante el tiempo que dure la concesión (5 años), y direccionado, iniciando desde el lado norte del polígono en dirección sur (flujo de agua).

I.7.2 Estudios de campo y gabinete.

Los datos presentados para la caracterización del sitio (aspectos biológicos, físicos y socioeconómicos), fueron obtenidos por revisiones bibliográficas, prospección fotográfica y satelital, así como cartografía actualizada oficial (INEGI). Así mismo se realizaron visitas y reconocimientos de campo para corroborar y reforzar la información obtenida además de recabar datos no encontrados en la bibliografía.

En lo que se refiere a la descripción del predio, éste se realizó mediante los trabajos de topografía, mecánica de suelos y reconocimiento general del área además del levantamiento de los inventarios de especies tanto de fauna como de flora presentes en el sitio del proyecto. Así mismo se tomaron fotografías del área y de las especies identificadas, así como datos relevantes como cobertura vegetal promedio, alturas promedio, etc.

Durante los trabajos de campo fue posible observar que una fracción del cauce, que se incluye dentro de la superficie pretendida a autorizar y posteriormente concesionar, ya cuenta con una fosa de extracciones, como es posible evidenciar con las fotografías siguientes.



I.7.3 Preparación del sitio

Durante esta etapa se realizarán las siguientes actividades, las cuales se describen de manera general:

Limpieza de herbáceas y arbustivas menores

El área solicitada para la concesión presenta una vegetación arbustiva y herbácea de muy corta altura y con volúmenes vegetales poco significativos; el lecho del arroyo es extenso y se

observaron pocas especies de tallas incipientes, debido principalmente al derrumbe periódico de las plantas que crecen, debido a la fuerza del agua en temporada de avenidas, con lo que se deduce una constante *limpieza* de lecho de arroyo de especies vegetales, observando solamente coberturas vegetales significativas fuera de los flancos del mismo, ubicados a distancias que van desde los 10 a 100 metros desde los lados del polígono hacia el límite de la zona federal pluvial.

Los flancos del cauce presentan una vegetación en donde predominan especies de tipo Matorral Sarcocaule. Entre las especies arbustivas representativas de los flancos del arroyo, más no presentes dentro del polígono de estudio a concesionar ni dentro del lecho de arroyo, son: Garambullo (*Lophocereus schotii*), Palo verde (*Parkinsonia microphylla*), Árbol de elefante (*Pachycormus discolori*), Torote prieto (*Bursera hindsiana*), Gobernadora (*Larrea tridentata*), biznaga (*Ferocactus viscainensis*),), Datilillo (*Yucca valida*), Palo Adán (*Fouqueira diguetti*), Casa de rata (*Echinocereus brandegei),* Lomboy (*Jatropha cinerea*), Pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), Cholla pelona (*Cylindropuntia cholla*), Malvarrosa(*Melochia tomentulosa*).

Debido a lo anterior, no se requiere de la solicitud de cambio de uso de suelo de terreno forestal ya que el lecho de arroyo no presenta vegetación forestal ni especies de importancia forestal maderable, ni están catalogadas en alguna categoría de protección, por lo que la vegetación presente solo se circunscribe a vegetación de repoblado posterior a la temporada de lluvias y presencia de avenidas del arroyo.

En esta etapa se empleará una cuadrilla de 3 trabajadores. No se requiere de la protección de especies en estatus de protección según la normatividad ambiental vigente ya que no se determinó su presencia dentro del polígono a concesionar para la extracción de agregados finos durante los inventarios vegetales.

I.7.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto sólo contempla la instalación de las siguientes obras de apoyo para las etapas de Preparación del Sitio y Operación:

Área de descanso del personal. Se colocará un tendido con varas o vigas de madera y techo de lámina de cartón o con materiales de la región (vara tramada, palma, etc.) dentro del polígono de extracción, a fin de servir como área de descanso del personal durante las jornadas de trabajo. Se contará con equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Su medida no rebasa los 10 m^2. Durante la temporada de lluvias, esta obra se desmantelará para evitar sea derribada por posibles escorrentías, colocándose nuevamente posterior a dicha temporada.

Baño Ecológico Portátil. - Ubicado en los flancos de la zona federal, cuyo mantenimiento se encargará el proveedor correspondiente. Éstos se colocarán en proporción de 1 por cada 10 trabajadores, o lo que dictamine la autoridad correspondiente.

Criba movible

Dada la naturaleza de los materiales sedimentarios presentes dentro de la superficie que se pretende explotar en la fracción del cauce federal del arroyo Santa María y de acuerdo a las

observaciones de campo, es posible que se encuentren materiales sedimentarios del tamaño de las gravas y cantos, de tal forma que podrá ser necesario la separación de materiales y para ello se utilizará una criba metálica con la cual se logre ese objetivo.



Figura 8.- La clasificación de los sedimentos desde el punto de vista científico y/o geológico es más detallada que su clasificación técnica o ingenieril.

Debido a que la mayoría de las obras citadas anteriormente serán de manera provisional mientras dure la concesión del banco de extracción (5 años), una vez finalizada esta etapa se desmantelarán. En cuanto a los baños se devolverán a los proveedores correspondientes.

I.7.5 Etapa de construcción

Las obras a realizar para la operación del proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María, descritas previamente, se efectuarán durante un período de 1 mes.

Durante todo el período que dure la etapa constructiva, se implementarán acciones de limpieza general que consistirán en la recolección diaria de basura y residuos orgánicos recolectados producto de la extracción de los agregados finos, a fin de mantener las áreas de trabajo lo más limpio posible.

Propuesta de obras de extracción

Considerando las características de la cuenca hidrográfica, el cauce y la fracción de este a explotar, así como las características de las precipitaciones, incluyendo los periodos de retorno de lluvias con la suficiente energía para acarrear los materiales sedimentarios producidos por la

erosión de las rocas, se propone que la extracción de los sedimentos se lleve a cabo iniciando aguas arriba del polígono evaluado y en su caso concesionado.

La extracción se sugiere de forma direccionada y en zanjas de 50 metros de ancho y 100 metros de largo por un metro de profundidad, de esta manera se irá dando lugar a un cauce piloto a través del cual, los escurrimientos superficiales podrán fluir adecuadamente. Cada 100 metros se dispondrá un pequeño muro de tierra acomodada de un metro de alto, esto con el fin de retener agua y favorecer su infiltración en aquellos casos en los que los escurrimientos superficiales, no cuenten con la suficiente energía para desbordar dicho muro.

Los pequeños muros seguramente serán derribados en los casos de que se presenten fuertes escurrimientos, esto favorecerá a que dichos escurrimientos lleven los materiales sedimentarios hasta la línea de costa, lo cual también es favorable para el medio ambiente.

I.7.6 Etapa de operación y mantenimiento.

El proceso de aprovechamiento del material pétreo en greña y preferentemente del tipo cantos rodados, bloques y gravas, además de arenas medias y finas, consiste en su recolección del lecho del Arroyo Santa María, para posteriormente ser colocado en camiones de volteo y transportado para su aprovechamiento en la fabricación de bloques de construcción, para mezclas de concreto, etc. Este proceso no requiere de otras materias primas, insumos, almacenamiento, etc.; las salidas de los subproductos son mínimas y son de naturaleza orgánica principalmente (ramas, troncos). Estos desechos serán solamente separados, no habrá salidas de residuos, descargas de aguas ni lodos residuales, las emisiones atmosféricas serán de partículas finas (arenas medias) y su afectación será puntual y poco significativa.

I.7.6.1 Plan de Explotación Detallado

El plan de explotación del banco es regulado por Comisión Nacional del Agua, y es esta dependencia quien en ultima instancia define en las especificaciones de sus títulos de concesión, como se deberá efectuar la extracción, sin embargo, es común que dichos trabajos se autorizan iniciando con la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba del banco, evitando así la contaminación de los bancos y ayudando a formar un cauce piloto en los arroyos, evitando con ello la afectación de las riberas o márgenes del arroyo. No obstante, lo anterior, se presenta un programa de extracción mes por mes, así como gráficos del mismo, donde se muestra el volumen anual calculado de extracción, así como el gráfico del volumen acumulado por año, hasta alcanzar los 55,752.56 m^3 calculados a extraer en un periodo de 5 años que es lo que dura la concesión.

La integración del Plan de Explotación Detallado que en este documento se presenta, es una aproximación derivada de un promedio aritmético del volumen de extracción estimado respecto al número de meses que se solicitaran en concesión, sin embargo, este podrá ser modificado por la CONAGUA en tiempo y en cantidad.

También es importante señalar, que las actividades extractivas se rigen de acuerdo a las necesidades del mercado, es posible que la venta de materiales no se realice en los volúmenes que aquí se señalan ya que no se pretende extraer y acopiar en otro lugar.

Considerando el tiempo necesario para contar con la totalidad de las autorizaciones necesarias para la operación adecuada del banco de materiales, el promovente pretende adelantar dichos trámites para cuando se requieran los materiales que ahí se tienen, estos puedan ser extraídos sin contratiempo alguno.

A continuación, se dispone en una tabla el Plan de Explotación Detallado en cumplimiento de esta solicitud.

PROYECTO: BANCO DE MATERIALES ARROYO SANTA MARIA								
PROGRAMA DE EXTRACCION ARROYO SANTA MARÍA								
BAHIA ASUNCIÓN, MUNICIPIO DE MULEGE, BAJA CALIFORNIA SUR								
No. Mes	**Vol. A Extraer (m^3)**	**Vol. Acumulado (m^3)**	**No. Mes**	**Vol. A Extraer (m^3)**	**Vol. Acumulado (m^3)**	**No. Mes**	**Vol. A Extraer (m^3)**	**Vol. Acumulado (m^3)**
1	950	950	21	950	19,950	41	900	38,650
2	950	1,900	22	950	20,900	42	900	39,550
3	950	2,850	23	950	21,850	43	900	40,450
4	950	3,800	24	950	22,800	44	900	41,350
5	950	4,750	25	950	23,750	45	900	42,250
6	950	5,700	26	950	24,700	46	900	43,150
7	950	6,650	27	950	25,650	47	900	44,050
8	950	7,600	28	950	26,600	48	900	44,950
9	950	8,550	29	950	27,550	49	900	45,850
10	950	9,500	30	950	28,500	50	900	46,750
11	950	10,450	31	950	29,450	51	900	47,650
12	950	11,400	32	950	30,400	52	900	48,550
13	950	12,350	33	950	31,350	53	900	49,450
14	950	13,300	34	950	32,300	54	900	50,350
15	950	14,250	35	950	33,250	55	900	51,250
16	950	15,200	36	900	34,150	56	900	52,150
17	950	16,150	37	900	35,050	57	900	53,050
18	950	17,100	38	900	35,950	58	900	53,950
19	950	18,050	39	900	36,850	59	900	54,850
20	950	19,000	40	900	37,750	60	902	55,752

Las estrategias de extracción y la volumetría especificada, esta basada en los cálculos realizados para efectuar una explotación direccionada y por etapas, a fin de permitir la reposición suficiente en las zanjas resultantes durante la operación del proyecto, de material pétreo producto del arrastre de sedimentos durante los periodos de lluvias en la región, en cada uno de los años que dure la concesión, de acuerdo con cálculos y estimaciones

efectuadas en los estudios hidrológicos e hidráulicos remitidos a la Comisión Nacional del Agua en el Estado de Baja California Sur, así como en la información proporcionada en apartados posteriores.

I.7.6.2 Profundidad de Extracción.

No existen normas o leyes en la Comisión Nacional del Agua que rijan este apartado; sin embargo, la profundidad de 1.0 metros propuesta en el proyecto esta en función de que realmente la actividad extractiva pueda fungir como un cauce piloto, independientemente de que la capacidad del cauce, dadas sus condiciones hidrológicas (área de la cuenca principalmente) y estratigráficas lo permitan.

Las cantidades a extraer de materiales serán removidas siguiendo el eje principal del cauce natural del arroyo, de tal forma que, durante la temporada de máximas precipitaciones pluviales, puedan ser encauzados los drenajes superficiales sobre esta trinchera desde aguas arriba del proyecto, con lo que se evitará el posible desborde del mismo durante este periodo de precipitaciones, y el afectar a poblaciones que se ubican contiguas a los flancos aguas abajo.

I.7.6.3 Programa de Mantenimiento Preventivo

Para la continuidad del proyecto de extracción de materiales pétreos, se requiere de un Programa de Mantenimiento Preventivo de cada maquinaria a utilizar, a fin de asegurar tanto la operación eficiente en tiempo y forma del proceso extractivo, así como de asegurar una permanencia de las actividades del proyecto sin afectaciones al ambiente, tales como derrames de aceite, grasas, etc.; y como consecuencia una posible contaminación del lecho del arroyo y nivel freático. Este mantenimiento estará calendarizado, de acuerdo con la siguiente Tabla:

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO		
Equipo	Tipo de mantenimiento	Periodicidad
1 trascabo	Preventivo	6 meses
1 camiones de volteo	Preventivo	6 meses

El mantenimiento periódico de la maquinaria del proyecto, se efectuará en los talleres autorizados ubicados en la localidad de Bahía Asunción o Villa Alberto Avarado Aramburo, con lo cual se evitarán afectaciones al suelo por posibles derrames. Cualquier eventualidad que se presente, se trasladará el equipo o maquinaria hacia los talleres establecidos para su reparación. No se realizarán reparaciones en el área del proyecto.

I.7.7 Etapa de abandono del sitio.

La solicitud de concesión del polígono para explotación de materiales pétreos en el cauce del Arroyo Santa María, a la Comisión Nacional del Agua, será por un período de 5 años de acuerdo a lo establecido en el Artículo 113 Bis de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, por lo que al

término de dicho plazo, deberán suspenderse todas las actividades de extracción y operaciones relacionadas en el sitio proyectado, a menos que el promovente solicite la renovación de dicha concesión mediante los mecanismos y en los plazos establecidos por las autoridades correspondientes.

Para ello se pretende que las instalaciones de apoyo sean construidas con materiales de fácil retiro, y sin que se requiera la apertura de nuevas áreas para dichos procesos.

El retiro de los camiones de volteo de las áreas de explotación del banco, se realizará dentro del mes posterior al término de la concesión, siempre y cuando no se haya renovado la misma con anticipación. Así mismo se realizarán actividades dentro de la concesión tendientes a la verificación de la ausencia de pozas de extracción de profundidades considerables, para asegurar que durante el siguiente período de lluvias no se formen diques o cuerpos de contención que puedan provocar desbordamientos del cauce. Para ello se implementará durante la operación del proyecto, la estrategia de zanjeo direccionado partiendo desde el límite este del polígono hacia el oeste, aguas arriba del arroyo, con lo que se garantiza que durante el período de lluvias de temporal las zanjas queden completamente niveladas con el arrastre de las arenas finas desde la zona superior de la cuenca hidrológica.

Se realizarán recorridos tanto en el lecho del arroyo como en sus flancos por el personal del proyecto al término de su vida útil, a fin de detectar posibles residuos tipo basura, para su disposición final en el relleno sanitario de las poblaciones cercanas o donde dictamine la autoridad competente. Es importante mencionar que, para evitar tales afectaciones, se han implementado estrategias y medidas de prevención de impactos por residuos tipo basura al medio físico circundante, con lo se asegura que el proyecto mantendrá limpias de residuos de este tipo, las áreas de trabajo dentro de la zona concesionada y áreas de influencia.

Al término de la concesión y de los términos y condicionantes establecidos en cada uno de los permisos y autorizaciones obtenidos, el promovente podrá si así lo requiere, volver a solicitar en concesión la zona del proyecto, ya que, desde el punto de vista del origen geodinámico del recurso, se considera que la vida útil del banco de materiales pétreos en el Arroyo Santa María es indefinida.

I.7.8 Requerimientos de Personal en las diferentes etapas del proyecto.

Los requerimientos de personal para el desarrollo del proyecto Banco de Materiales Pétreos Arroyo Santa María, durante cada una de las etapas del mismo son menores, ya que se contratará a 3 personas para su desarrollo.

2 trabajadores laborarán directamente en actividades de campo, una persona en actividades de supervisión y administración y cuatro operadores de camiones de volteo. El número de trabajadores por actividad es el siguiente:

1 operador de trascabo
1 operador de camión de volteo
1 supervisor y administrador

Existe la posibilidad de emplear personal de la zona. Sin embargo, para el personal operario de la maquinaria a emplear, se requiere de experiencia por lo que su contratación se llevará a cabo en la localidad de Villa Alberto Alvarado Aramburo.

Numero de empleados por turno:

Matutino: Se pretende de manera general que, para la realización del presente proyecto, el principal turno a manejar será el matutino con un horario de 7:00 a.m. – 5:00 p.m.

Vespertino: Ocasionalmente se requerirá de empleo durante este turno

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

DIAS LABORALES POR SEMANA	DIAS AL AÑO	SEMANAS AL AÑO
6 (de lunes a sábado)	312	52

I.7.9 Requerimientos de materiales, equipos e insumos en las diferentes etapas del proyecto.

Materiales y sustancias:

A continuación, se describen de manera general, los materiales a utilizar para la construcción de la infraestructura de apoyo:

El material aquí especificado será requerido para construir una techumbre para los trabajadores, en el cual podrán dejar sus víveres y el agua para la jornada de trabajo, así como un lugar de descanso.

La actividad extractiva proyectada no requiere de energía eléctrica, sustancias o materiales para su operación. En cuanto a combustibles, se requerirá de diesel para la operación del trascabo, y los dos camiones de volteo, donde los requerimientos son poco significativos para los mismos. El suministro del combustible se efectuará en las Estaciones de Servicio ubicadas en sitios cercanos al sitio del proyecto, por lo que no se requerirá de su almacén en el sitio.

Equipo:

A continuación, se describen los equipos y maquinaria que se emplearán durante las diferentes etapas del proyecto:

Equipo	Cant.	Etapa	Tiempo Empleado en la obra	Horas de trabajo	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (gr/s)	Tipo de combustible
Trascabo	1	todas	60 meses	8hrs /día	20 db	14	Diesel
Camión de volteo	1	todas	60 meses	8hrs /día	10 db	5	Diesel

Productos Extraer:

Los materiales a extraer son: arena, gravas y bloques; la arena es producto de la erosión de rocas ígneas presentes en la zona; los bloques y clastos mayores a los 50 cms, son el resultado de caídos naturales que posteriormente son arrastrados hasta la zona del proyecto. Se realizaron

estudios de prospección para definir las características del material presente, y así calcular los volúmenes de extracción y el total durante el tiempo que dure la concesión.

I.7.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante la preparación del sitio, habilitación del área de descanso y operación del proyecto se producirán solamente residuos sólidos no peligrosos y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales para su manejo y disposición, o bien éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo como es el caso de los residuos vegetales producto del deshierbe del polígono a concesionar.

Durante la etapa de ***Preparación del Sitio*** se generarán residuos del siguiente tipo:

a) Residuos Vegetales

Es el resultante de la limpieza de maleza dentro de la zona del polígono a concesionar, en la fracción donde se estará extrayendo el material arenoso por etapas, y donde se instalará el campamento; el volumen será poco significativo y sin afectaciones negativas debido a que no se detectaron especies que se encuentren catalogadas con algún tipo de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. La cubierta vegetal removido, será picada en su totalidad y se mezclara con tierra del mismo arroyo para su reintegración al ecosistema o bien se dispersará en áreas naturales de los flancos del arroyo contiguos al proyecto o donde dictamine la autoridad correspondiente, con la finalidad de que sea degradado el material de forma natural y se integre al suelo.

b) Basura Doméstica

Se tiene estimado que se generarán aproximadamente 5.0 kg/día de basura doméstica (bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel, etc.) proveniente de los 3 empleados que laborarán durante esta etapa, la cual será depositada en cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados dentro de la zona donde se establecerá el campamento para personal, para que sean periódicamente dispuestos en el tiradero de la localidad mas cercana, con transporte propiedad del promovente.

c) Emisiones a la atmósfera

Se consideran sólo aquellas generadas por la maquinaria empleada en las labores de desmonte y preparación del terreno, las cuales serán mínimas ya que se verificará previamente que la maquinaria se encuentre en las mejores condiciones mecánicas y cuente con los equipos anticontaminantes necesarios. No se prevén descargas de residuos ya que las reparaciones a la maquinaria, en caso de requerirse, se deberán realizar en talleres especializados fuera del área de explotación y alejados del Arroyo Santa María.

d) Residuos líquidos

Se contratarán los servicios de las empresas arrendadoras de baños portátiles, para su uso por el personal que labore durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, por lo que dichas empresas serán las encargadas del buen funcionamiento de los mismos. Se estima que deberá existir un sanitario por cada 10 trabajadores, por lo que sólo se arrendará un sanitario

portátil. En caso de comprarse dicho sanitario, el promovente realizará la limpieza del mismo de manera periódica y dispondrá los desechos en los sitios que disponga la autoridad correspondiente.

Durante la etapa de ***Construcción*** se generarán residuos del siguiente tipo:

a) Basura Doméstica

Se tiene estimado que generarán aproximadamente 10 kg/día de basura doméstica proveniente de los 6 empleados que estarán en activo para esta etapa en la zona del proyecto. Se continuará con el mismo manejo que en la etapa anterior. El personal administrativo a emplear estará efectuando sus labores en oficinas centrales de la empresa, localizadas en la localidad de Vizcaíno, por lo que la generación de basura en este sitio será dispuesta en los colectores presentes en la oficina y dispuestos para su recolección por el sistema municipal del municipio de Mulegé.

c) Emisiones a la atmósfera

Al igual que en la etapa anterior, la generación de humos provenientes de la maquinaria a emplear será mínima ya que se verificará previamente que se encuentre en las mejores condiciones mecánicas y cuente con los equipos anticontaminantes necesarios. Dichas generaciones de humos no rebasarán lo establecido en la norma **NOM-041-SEMARNAT-1996** que establece los límites máximos permisibles para la emisión de humos, hidrocarburos y monóxido de carbono, bióxido de carbono y óxidos de nitrógeno.

Durante la etapa de ***Operación y Mantenimiento*** se generarán los siguientes tipos de residuos:

a) Basura doméstica

Durante la operación del proyecto se continuará generando 13.5 kg/día de basura doméstica por los 5 trabajadores que laboraran durante esta etapa en el área del polígono de extracción. Se dispondrán dichos desechos en los recipientes contenedores con tapa que se ubiquen en las áreas de mayor actividad.

b) Emisiones a la atmósfera

En cuanto a las emisiones a la atmósfera se refiere, estas provendrán de los vehículos y equipos a utilizar durante la operación y mantenimiento del proyecto por la combustión de gasolina y diesel, las cuales se consideran como mínimas ya que estos se mantendrán siempre en buenas condiciones mecánicas y con los equipos anticontaminantes necesarios. Las emisiones atmosféricas se encontrarán dentro de lo establecido en la normatividad ambiental vigente.

Por otro lado se generarán polvos durante las actividades extractivas, así como su traslado hacia los sitios de venta del producto, para lo cual se ha establecido que los camiones al momento de transportar el material, coloquen lonas en buen estado sobre la carga, y que éstas cubran completamente la caja y los flancos de la misma, para evitar la dispersión de arenas; en cuanto al proceso de extracción, la zona se encuentra alejada de áreas urbanas y sitios que pudiesen verse afectados por posibles emisiones de polvos, por lo que la afectación será puntual en el área del polígono.

Durante la etapa de ***abandonó del sitio*** se generarán los siguientes tipos de residuos:

Aunque se contempla llevar a cabo el adecuado manejo de los residuos generados durante toda la operación del proyecto, para el caso de la etapa de Abandono del Sitio, se realizará una limpieza y retiro total de todo tipo de vestigio y/o residuo, e incluso se propone la colocación de una serie de mantas sugiriendo a la población evitar el vertido de residuos en el cauce piloto que se haya construido a partir de las actividades extractivas por parte del proyecto Banco de Materiales La Pitaya

I.7.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Se resume y sintetiza cada uno de los tipos de residuos el manejo que se le dará a cada uno de estos residuos, se recomienda a la parte promovente que se cuente con una persona especializada en las cuestiones ambientales.

Tipo de residuo	Tipo de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Disposición
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
Residuos Vegetales	Acumulación en sitios específicos	La cantidad que se genere será poco significativa. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos.	Conforme se vayan generando se picarán y se dispersarán en áreas naturales de terrenos contiguos al proyecto o donde dictamine la autoridad correspondiente, con la finalidad de que el material sea degradado de forma natural y se integre al suelo.
Basura	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados en el área operativa		Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad con transporte propiedad del promovente.
Líquido	Sanitarios ecológicos portátiles	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que la disposición final de los mismos sea quincenalmente.	La empresa arrendadora se encargará del desasolve, limpieza y mantenimiento de los mismos.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
Basura	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados en el área operativa	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos	Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad con transporte propiedad del promoverte. Para el caso de materiales pétreos se colocarán en las zanjas luego del proceso extractivo de arenas.
Líquido	Baños portátiles	Igual que en la etapa anterior	Igual que en la etapa anterior
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Basura	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados en el área operativa	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos	Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad de La Pitaya del Cabo, con transporte propiedad del promovente.
Residuos pétreos	Disposición en zanjas de explotación de arenas, posterior al proceso extractivo, dentro del área a concesionar	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que sea mensual la disposición final de los mismos.	Se trasladarán al área a concesionar del Arroyo Santa María, con transporte propiedad del promovente.
Líquido	Baños portátiles	Igual que en la etapa anterior	Igual que en la etapa anterior

CAPITULO II.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.

Las normativas ambientales son cruciales porque establecen los límites y reglas para la protección del medio ambiente, promoviendo la sostenibilidad y la salud pública. Estas normativas, que pueden ser leyes, reglamentos o normas técnicas, ayudan a prevenir la contaminación, gestionar los recursos naturales de manera responsable y mitigar los efectos del cambio climático.

Así, lo que regulan las normas ambientales es el conjunto de estrategias para prevenir y controlar la contaminación ambiental. Se encargan de detectar y controlar cualquier proceso de deterioro de los recursos naturales, los cuáles pueden interferir en el desarrollo normal de la vida, por un lado, y de la sociedad, por el otro.

A grandes rasgos, se puede resumir que las normas ambientales sirven para:

- Reducir el impacto de la actividad humana en el medio natural.
- Reducir el impacto de la actividad humana en la sociedad.
- Controlar la contaminación del medio ambiente y los entornos naturales.
- Conservar los recursos y gestionarlos de manera eficiente y sostenible.
- Resolver los futuros problemas financieros globales ocasionados por el cambio climático.

II.1.- PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DECRETADOS

II.1.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

Las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El sitio del proyecto se encuentra de acuerdo a este instrumento dentro de la Unidad Biofísica denominada Desierto de San Sebastián Vizcaíno (UAB-2), con una política ambiental de Preservación, como se muestra en la figura 9.

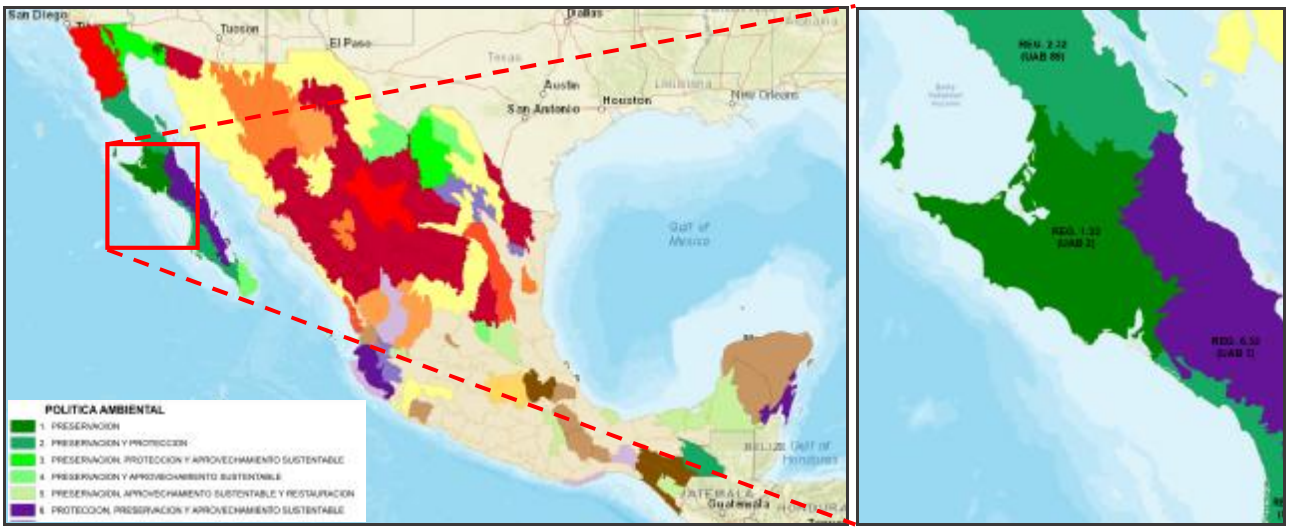


Figura 9.- Se muestran el resultado gráfico del POEGT que divide al territorio de México en 80 regiones ecológicas, cada una compuesta por una o varias de las 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), para las cuales existen lineamientos y estrategias ecológicas.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio. Toda su extensión es una ANP. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es extremadamente baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): 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: 12.1. Baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy 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.

Escenario al 2033: Inestable

Política Ambiental: Preservación.

Prioridad de Atención: Muy baja.

UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS AL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	ESTRATEGIAS SECTORIALES
2	Preservación de Flora y Fauna	Forestal	Turismo-Minería	----------	1,2,3,4,7,8,12,14,15,15bis,21,22,23,27,30,33,37,44

Estrategias UAB 2 DESIERTO DE SAN SEBASTIÁN VIZCAÍNO		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		**VINCULACION PROYECTO**
A) Preservación	**1**. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El promovente pretende aplicar buenas prácticas ambientales con el fin de favorecer este criterio.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	La ejecución del proyecto no implica remoción de especies en riesgo
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se buscará asesoría para el conocimiento y monitoreo de los ecosistemas.
B) Aprovechamiento sustentable	**4**. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Se busca el aprovechamiento sostenible a partir del manejo integrado de cuenca.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se pretende el aprovechamiento de recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Los servicios ambientales de la cuenca en general podrán ser reactivados.
C) Protección de los recursos naturales	**12**. Protección de los ecosistemas.	Con las buenas prácticas ambientales se logra proteger a los ecosistemas.
D) Restauración	**14**. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	La formación de un cauce piloto y fosas a lo largo de él podría ayudar a regenerar un poco.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15**. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No se pretende el aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Las actividades del proyecto pueden ser consideradas mineras y la propuesta del cauce piloto pretende hacer a esta actividad sustentable.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El proyecto no tiene ningún tipo de concurrencia con el turismo.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El proyecto no tiene ningún tipo de concurrencia con el turismo.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto no tiene ningún tipo de concurrencia con el turismo.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		**VINCULACION PROYECTO**
C) Agua y Saneamiento	**27**. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	La actividad del proyecto no tiene relación con este criterio.
D) Infraestructura y equipamiento urbano	**30**. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la	Los materiales pétreos a extraer pueden ayudar a la construcción de carretera.

y regional	población y así contribuir a la integración de la región.	
E) Desarrollo Social	**33**. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	La reducción de la pobreza es una meta no escrita por la promovente, sin embargo se busca ser una empresa socialmente responsable.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	En los empleos y actividades del proyecto se respeta la igualdad de género y no se tiene preferencia alguna con respecto a su origen.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		**VINCULACION PROYECTO**
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. 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.	Aun cuando la empresa no tiene relación alguna, si está al pendiente de dicho ordenamiento ya que este se encuentra en elaboración.

La superficie que tiene la UAB 2 es de 19,840.03 Km^2 y dentro de ella se tiene parte de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno y la Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre Valle de Los Cirios, ambas constituyen Áreas Naturales Protegidas de competencia federal. La Población estimada en el año del 2008 era de 39,324 habitantes.

II.1.2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Baja California Sur

Es un instrumento de planeación territorial y ambiental diseñado para regular el uso del suelo, proteger los recursos naturales y fomentar el desarrollo sostenible en el estado. Abarca la totalidad de Baja California Sur y fue dividido en 54 Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).

Los **ejes principales** son: Biodiversidad, agua, identidad cultural y cambio climático (con metas como deforestación cero alineadas al Acuerdo de París).

Las **políticas ambientales** (Figura 10), que fueron aplicadas y definidas a partir del Índice de Salud del Sistema son:

Preservación (PR): Zonas con nula o muy baja alteración humana y ecosistemas frágiles. Se restringen los desarrollos urbanos o industriales y se prioriza la investigación o el ecoturismo de muy bajo impacto.

Protección (PT): Áreas críticas para el equilibrio ecológico (como zonas de recarga de acuíferos o corredores biológicos). Tienen regulaciones estrictas para evitar cambios drásticos en el uso del suelo.

Aprovechamiento Sustentable (AS): Sectores idóneos para actividades productivas (agricultura, ganadería, turismo de menor densidad) siempre y cuando mantengan la integridad del entorno.

Restauración (RT): Áreas que muestran un deterioro severo en su salud ambiental (degradación del suelo, sobreexplotación o deforestación). Las acciones aquí se enfocan en recuperar los servicios ambientales antes de permitir nuevos desarrollos.

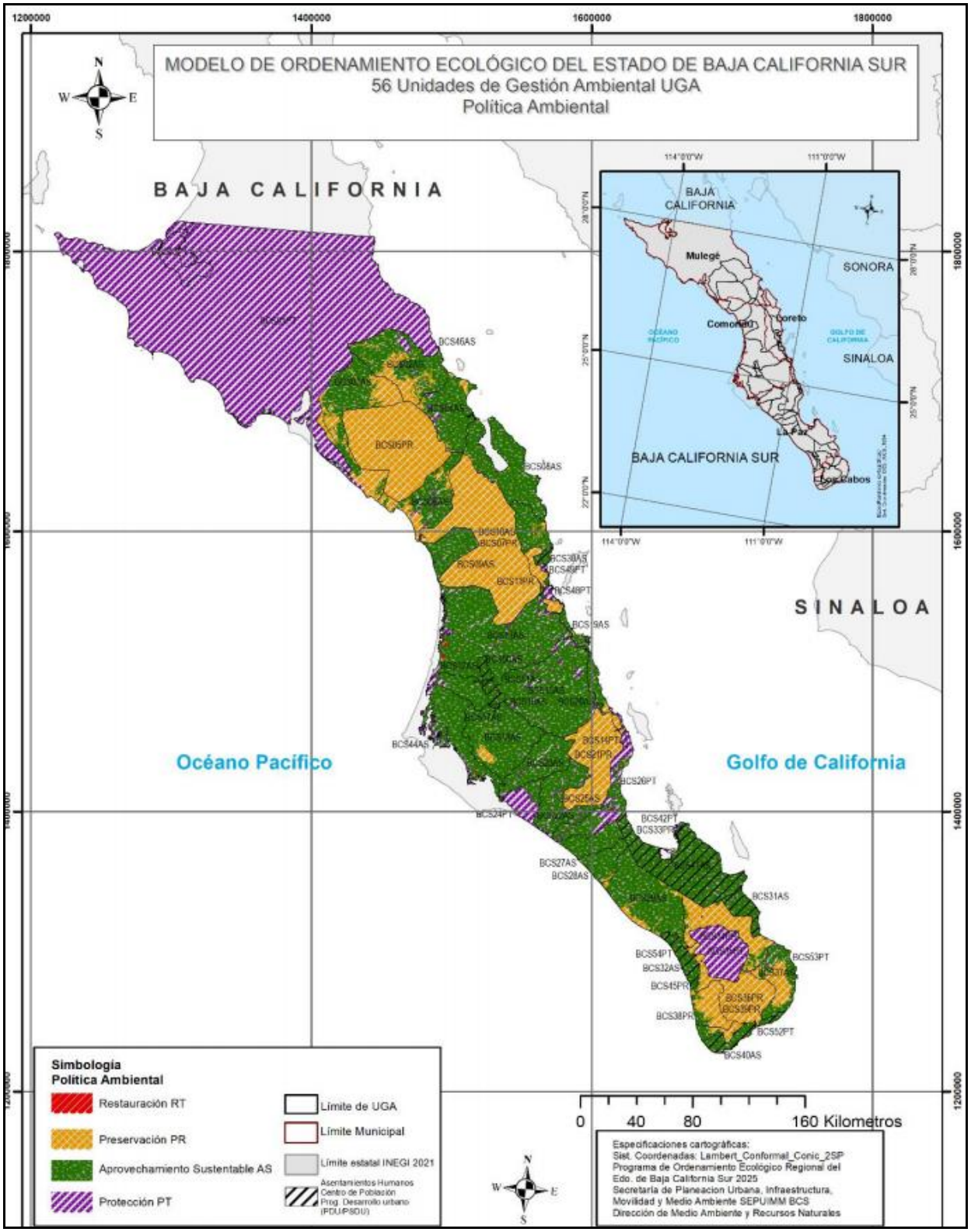


Figura 10.- Mapa del Modelo de Ordenamiento mostrando la política ambiental aplicable a cada UGA, y actividades productivas por UGA.



Figura 11.- Delimitación de las 56 unidades de gestión ambiental propuestas para el Modelo de Ordenamiento Ecológico de Baja California Sur

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Baja California Sur, el sitio del proyecto se ubica dentro de la UGA 01 ANP RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO_PT (BCS01PT)(Figura 12).



Figura 12. Ubicación del sitio del proyecto de Banco de Materiales Arroyo Santa María en la **UGA 01 ANP Reserva de la Biosfera El Vizcaíno PT (BCS01PT).**

Características Específicas de la UGA

Sitio RAMSAR - 1339 Convención de Humedales
Sitio RAMSAR - 1341 Convención de Humedales
World Heritage - Patrimonio Mundial
MaB - Hombre y Biosfera

VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO	CLASIFICACION/VULNERABILIDAD
Vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico	Media
Vulnerabilidad de la ganadería extensiva ante estrés hídrico	Media
Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a inundaciones	Baja
Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a deslaves	Media
Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones	Baja

Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México. (2019). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio climático.

Lineamiento: No se incorporan lineamientos adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Manejo del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

Política Ambiental	Actividad Compatible	Actividad Incompatible	Estrategias	Criterios Específicos
Reserva de la Biosfera Programa de Manejo DOF 01/09/2000 Fecha de Decreto 30/11/1988	Indicadas en el Programa de Manejo DOF 01/09/2000	Indicadas en el Programa de Manejo DOF 01/09/2000	Indicadas en el Programa de Manejo DOF 01/09/2000	Indicados en el Programa de Manejo DOF 01/09/2000
CRITERIOS GENERALES				
No se incorporan Criterios Generales adicionales a los establecidos en este polígono, por parte del Programa de Manejo del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.				

Vinculación con el proyecto: el Banco de Materiales Arroyo Santa María realizará actividades extractivas que están contempladas como permitidas en el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

II.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN.

Los planes y programas de desarrollo urbano son instrumentos técnicos, normativos y de planeación. Su objetivo es ordenar el territorio, regular el crecimiento de las ciudades y definir cómo se debe usar y aprovechar el suelo.

Buscan garantizar un desarrollo sostenible, mejorar la calidad de vida de los habitantes y asegurar una distribución equitativa de la infraestructura y los servicios públicos.

II.2.1.- Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento rector que establece la visión, los objetivos y las estrategias del gobierno federal mexicano para cada sexenio. Es de elaboración obligatoria al inicio de cada administración y articula las políticas públicas, las inversiones prioritarias y las metas en materia social, económica, de seguridad y de sustentabilidad ambiental.

Este plan se organiza en torno a cuatro ejes generales:

- **Gobernanza con justicia y participación ciudadana**: fortalecimiento del Estado de derecho, combate a la corrupción y democracia participativa.
- **Desarrollo con bienestar y humanismo**: continuidad de los programas sociales, salud, educación y reducción de desigualdades.
- **Economía moral y trabajo**: crecimiento económico con justicia social, en el que se inscribe el Plan México de industrialización y de aumento del contenido nacional.
- **Desarrollo sustentable**: transición energética, manejo del agua, conservación de los recursos naturales y acción frente al cambio climático.

Vinculación con el proyecto: las actividades a realizar para llevar a cabo el proyecto recaen en el eje de Desarrollo Sustentable, en el cual, desde la perspectiva ambiental, se ordenan las

políticas transversales del país. Entre sus prioridades se incluyen la transición hacia energías renovables, la mitigación del cambio climático, la adaptación climática, la gestión integral del agua, la protección de la biodiversidad y el impulso a la economía circular.

Mediante la aplicación de medidas de mitigación, el proyecto cuidará la biodiversidad existente dentro de su área de influencia, por ejemplo: respetará la superficie autorizada, en caso de encontrarse flora y fauna listada dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010, está será rescatada. No se contaminará el suelo y se tendrá especial cuidado en el cuidad y buen uso del agua.

El Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 se vincula con los objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 aprobados por la ONU.

Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030)	
Establece las estrategias prioritarias, a partir de los cuales se elaboran los programas presupuestarios y sectoriales, se orientan los recursos públicos y se definen los indicadores con los que se dará seguimiento y se evaluarán los resultados. Constituye la guía de los objetivos y acciones del Gobierno federal en los próximos años, para consolidar la transformación del país bajo un modelo de "desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad".	
Vinculación con el proyecto	
Eje General: Desarrollo Sustentable	**Correlación con el proyecto**
Objetivo 4.3 Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas.	
Estrategia 4.3.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus impactos en la sociedad, la economía y el medio ambiente.	La aplicación de las medidas de mitigación así como la ejecución de un programa de buenas prácticas ambientales en la superficie del proyecto favorecerá los esfuerzos para evitar, reducir y/o mitigar la emisión de GEI.
Estrategia 4.3.4 Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano.	A partir del programa de mantenimiento a la maquinaria utilizada se reducirán las emisiones a la atmosfera.
Objetivo 4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.	
Estrategia 4.5.1 Frenar la pérdida y degradación de los ecosistemas naturales, abordando y eliminando sus causas principales.	Se buscará con la mitigación de los impactos ambientales salvaguardar los diferentes ecosistemas que intervienen en este proyecto como es el fluvial y el costero.
Estrategia 4.5.8 Armonizar e integrar los instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico en la planificación territorial, para gestionar de manera sustentable la expansión de las fronteras agrícola y urbana.	El proyecto se sujetará al Plan Municipal de Desarrollo de Mulegé respetando los usos de suelo que se establezcan.
Objetivo 4.6: Garantizar el derecho al agua mediante una gestión eficiente, sustentable y resiliente al cambio climático, protegiendo la integridad de las cuencas y asegurando su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras.	
Estrategia 4.6.2 Promover el uso eficiente y sustentable del agua para reducir la presión sobre las fuentes de abastecimiento y garantizar su disponibilidad a largo plazo.	El proyecto solo utilizará la cantidad de agua necesaria y preferentemente agua tratada para evitar la presión en el abastecimiento poblacional.
Estrategia 4.6.7 Promover la gestión integrada de cuencas y acuíferos en proyectos de infraestructura, desarrollo urbano y ordenamiento territorial, para garantizar la sustentabilidad hídrica y reducir las desigualdades regionales en el acceso al agua.	El proyecto considera como sistema ambiental la cuenca hidrográfica que lo envuelve con el fin de realizar un análisis más integral entre las obras y actividades a realizar y los posibles impactos ambientales que se generen en dicha cuenca y los recursos hidrológicos de la misma.

II.2.2.- Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 está conformado por cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad.

- Eje I. Bienestar e inclusión
- Eje II. Política de paz y seguridad
- Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente
- **Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad**
- Eje V. Transparencia y rendición de cuentas

El proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María se relaciona con el cuarto eje que pretende un crecimiento importante en la infraestructura, se considera la política pública hidráulica, de movilidad urbana, comunicaciones y transportes, eléctrica y telecomunicaciones, que contribuyan a un desarrollo integral y mejor calidad de vida de los habitantes de las ciudades y localidades de Baja California Sur, con un aprovechamiento óptimo en el manejo de los recursos asignados, cumpliendo con los principios de eficiencia, eficacia y transparencia. También aborda los temas de medio ambiente y cambio climático, de ordenamiento territorial y energías alternativas. En este eje se considera un nuevo tema denominado protección de animales domésticos.

Vinculación con el proyecto: en su numeral IV.6. Medio Ambiente y Cambio Climático se reconoce la necesidad de un cuidado responsable y ordenado del amplio y diverso patrimonio biocultural, a partir de diversas estrategias de manejo sustentable de los recursos naturales. El resultado permitirá aumentar la resiliencia del estado mediante la recuperación de la seguridad alimentaria y el aprovechamiento durable y colectivo de la impactante y generosa naturaleza sudcaliforniana.

El proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María pretende sumarse a estos esfuerzos gubernamentales, aprovechando de forma sustentable los materiales pétreos que pretende extraer, esto lo hará aplicando las medidas de mitigación que, sobre la flora, la fauna, el suelo y el agua se propongan. Se aplicarán las técnicas de la gestión integral de los recursos naturales dentro de una cuenca hidrográfica.

II.2.3.- Plan Municipal de Desarrollo 2024 – 2027 -Mulegé

El Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027 tiene como propósito atender de manera responsable las demandas ciudadanas, de acuerdo con los recursos humanos, materiales y financieros con los que el gobierno municipal cuenta. El proceso de planeación parte de una visión de futuro, tomando en cuenta la realidad de nuestro presente y valorando lo aprendido en el pasado.

Para la construcción de los ejes, se consideró como punto de partida las cinco principales demandas que durante la campaña y diversos diálogos con la población arrojaron. La estrategia de desarrollo local como un enfoque integral evalúa cuál es el potencial de los recursos con los que se cuenta para satisfacer a las personas, las comunidades y la sociedad en su conjunto. Por lo tanto, se considera a la familia como base de la comunidad y se impulsará la participación ciudadana para mejorar las condiciones de vida del municipio.

<table>
<tr><th colspan="2">PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2024-2027 MULEGÉ, B.C.S</th></tr>
<tr><td colspan="2">El Plan Municipal de Desarrollo constituye un instrumento de gran importancia en la vida de todo mulegino, pues los programas, proyectos y acciones que deriven de él, inciden directamente en la vida cotidiana de los habitantes del Municipio. Las políticas gubernamentales, por lo tanto, deben estar formuladas para ofrecer seguridad jurídica a los gobernados y garantizar su bienestar.</td></tr>
<tr><td>EJES ESTRATEGICOS
I. Infraestructura para el Desarrollo.
II. Administración moderna y eficiente.
III. Impulso al sector productivo.
IV.- Las colonias y nuestras comunidades.
V.- Turismo como motor para el desarrollo.
VI.- Implementación y evaluación.</td><td>Para cada Eje Estratégico se tienen Objetivos Generales y Específicos, los cuales establecen las líneas de trabajo. Con el fin de planificar las acciones y recursos que se requieren para lograrlos se establecen metas medibles y cuantificables a alcanzar en tres años. Se incluyen acciones y proyectos que se realizarán para lograr cada una de las metas planteadas, buscando en todo momento su integralidad y transversalidad.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Vinculación con el proyecto</th></tr>
<tr><td>Eje I: Infraestructura para el Desarrollo.
En nuestro municipio deseamos y trabajaremos en la búsqueda de un futuro sustentable y sostenible, es por ello que es centro de atención en la política pública, porque estamos convencidos que una mayor infraestructura puede contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas y, al mismo tiempo, minimizar su impacto adverso en el entorno natural.</td><td>Correlación con el proyecto
La industria de la construcción aun cuando es muy reducida en las localidades de bahía Asunción, la construcción de infraestructura de vivienda y vías de comunicación es de gran relevancia incrementando la calidad de vida de sus pobladores y reduciendo los impactos ambientales de algunas actividades.</td></tr>
<tr><td>Eje III.-Impulso al sector productivo
OBJETIVO: Favorecer el desarrollo competitivo del Sector Primario.
3.1 Estrategia: Impulsar la productividad de las unidades primarias y la generación de empleos en el medio rural.</td><td>La industria de la construcción es uno de los detonantes en la economía local, a través de ella será posible darle un impuso a la productividad y comercialización de los recursos locales.</td></tr>
<tr><td>Eje V. Turismo como motor para el desarrollo.
La riqueza natural y diversidad que existe en el territorio municipal permite contar con un alto potencial para el desarrollo de actividades turísticas dirigidas al turismo de naturaleza.</td><td>Los recursos naturales con enfoque turístico requieren de la instalación y/o construcción de infraestructura civil que permita la explotación y goce de dichos recursos naturales.</td></tr>
<tr><td>Línea de acción. Gestión de recursos presupuestales enfocados al mantenimiento y desarrollo de infraestructura y urbana relacionada con el turismo.</td><td>El proyecto aportará los materiales pétreos necesarios para la construcción de la infraestructura.</td></tr>
</table>

II.3.- AREAS NATURALES PROTEGIDAS y REGIONES PRIORITARIAS

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones del territorio terrestre o marino cuyos ambientes originales no han sido alterados significativamente por la actividad humana, o que requieren ser preservadas y restauradas.

Son sometidas a un régimen especial de conservación por parte de la Federación, mediante un decreto. Su finalidad es preservar los ecosistemas poco alterados y los servicios

ambientales que prestan. Dentro de ellas, además, las actividades humanas quedan reguladas, aunque no siempre prohibidas.

En concreto, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente divide las áreas federales en seis categorías de manejo: Reserva de la Biosfera, Parque Nacional, Monumento Natural, Área de Protección de Recursos Naturales, Área de Protección de Flora y Fauna y Santuario. La figura 13 muestra las ANPs dentro del territorio de Baja California Sur.

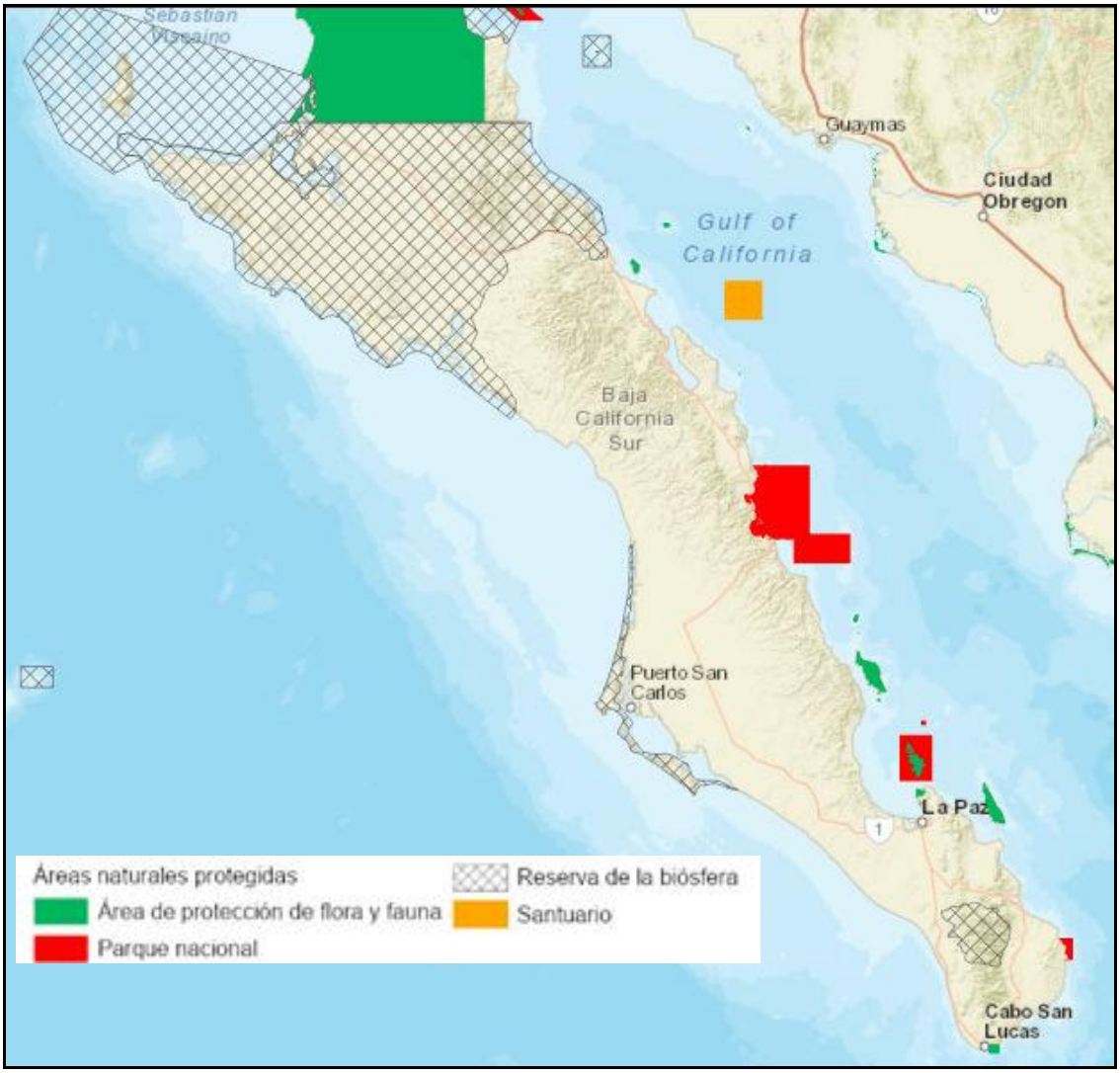


Figura 13.- Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de Baja California Sur.

II.3.1.- Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El sitio del proyecto se localiza dentro del ANP denominada Reserva de la Biosfera Desierto El Vizcaíno, decretada por la UNESCO el 30 de noviembre de 1988 y desde 1993 forma parte de los sitios Patrimonio de la Humanidad que se encuentran en México. Cuenta en su interior con 3 Sitios declarados por la UNESCO como Patrimonio Mundial, Diversas Zonas Núcleo y una extensa Zona de Amortiguamiento Marino, la cual se extiende como una franja a lo largo de la

línea de costa, tanto en el Océano Pacífico como del lado del Golfo de California, en su porción terrestre, también cuenta con dos Zonas de Amortiguamiento, una de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y otras de uso restringido: Sierra de Santa Clara y Sierra de San José de Castro (Figura 14).

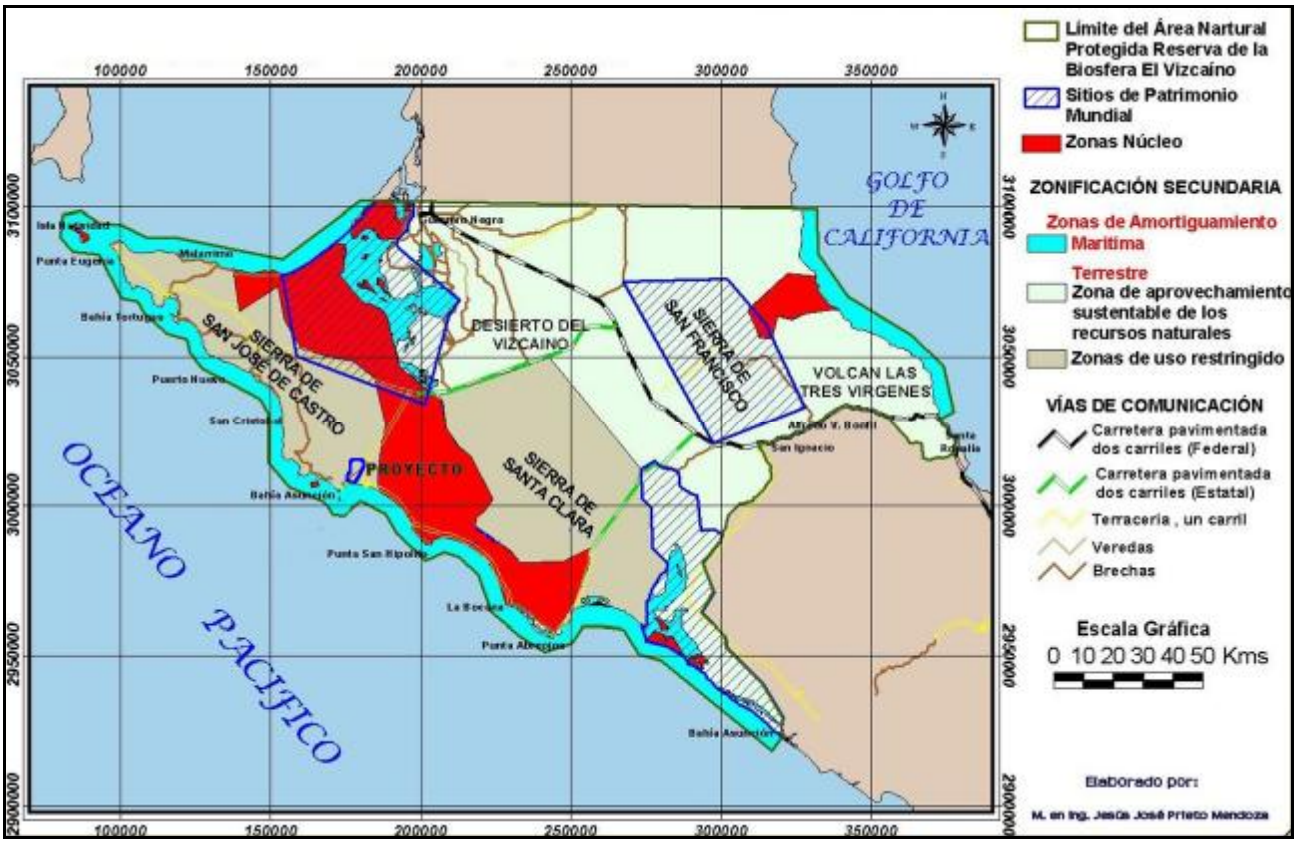


Figura 14.- Ubicación del sitio del proyecto en el contexto del ANP Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, en Baja California Sur.

La Reserva de la Biosfera de El Vizcaíno abarca una superficie de 2 millones 546 mil 790 hectáreas, que se ubican en el noroeste del municipio sudcaliforniano de Mulegé. El límite norte de la reserva está señalado por el paralelo 28º de latitud norte, al oriente, con el Golfo de California, al sur, con el paralelo 26º 30' norte, y al poniente con el Océano Pacífico. El acceso a la región es posible a través de la Carretera Transpeninsular número 1, que recorre la Península de California de norte a sur.

Abarca una gran variedad de ecosistemas, desde uno de los desiertos más áridos del mundo hasta manglares y lagunas. Ubicada en la costa del Océano Pacífico, El Vizcaíno es un santuario para la reproducción de la ballena gris, que año tras año arriba a la región durante la época en que la especie se reproduce.

De acuerdo con el Decreto Presidencial de creación de la Reserva del 30 de noviembre de 1988, existe una zonificación básica considerando 16 zonas núcleo que comprenden una

extensión de 362,438-87-50 ha y las zonas de amortiguamiento con 2’184,351-37-50 ha. En total es de 2’546,790-25-00 ha para toda la Reserva.

SUBCOMPONENTE DE ZONIFICACION EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DESIERTO EL VIZCAINO		
ZONAS Y SITIOS	**ÁREAS**	**SUPERFICIE (Has)**
Zonas Núcleo (ZN) Aquellas que contienen recursos naturales considerados de mayor relevancia, que presenta la mayor diversidad biológica y en donde hay escasa o nula actividad humana. En esta zona se permiten las actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, investigación y educación ambiental.	Desierto de El Vizcaíno (ZN1)	306,433-50-00
	Guerrero Negro (ZN2)	15,265-75-00
	Islas en Laguna Ojo de Liebre (ZN3, ZN4, ZN5, ZN6 y ZN7).	1,772 25-00
	Vertiente de California (Tinajas de Murillo) (ZN8)	30,679-62-50
	complejo insular ubicado dentro de la Laguna San Ignacio (ZN9, ZN 10, ZN11, ZN12 y ZN13)	6,514-75-00
	Isla San Roque e Isla La Asunción (ZN14 y ZN15)	788-00-00
	Isla Natividad (ZN16)	985-00-00
	Superficie total	**362,438-87-50**
Zonas de Amortiguamiento Superficie ubicada dentro de la Reserva que protege a las zonas núcleo del impacto exterior. En ésta quedan comprendidos todos los tipos de asentamientos humanos.	Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.	
	Zonas de Uso Restringido.	**“Sierra San José de Castro”.**
		“Sierra de Santa Clara”
	Superficie total	**2,184,351-37-50**
Sitios de Patrimonio Mundial (SPM) Áreas geográficas ubicadas dentro de la Reserva declaradas por la UNESCO como sitios de Patrimonio Mundial en 1993	Refugio de Ballenas en las Lagunas del Vizcaíno.	Laguna Ojo de Liebre, Laguna Guerrero Negro y Laguna San Ignacio.
	Pinturas Rupestres de la Sierra de San Francisco.	Sierra de San Francisco

Como se ha señalado en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el sitio del proyecto de Banco de Materiales Arroyo Santa María se ubica dentro de la Zona de Uso Restringido Sierra de San José de Castro.

Las Zonas de Uso Restringido se establecen en aquellas superficies de la Reserva que se encuentran en buen estado de conservación y donde existen poblaciones silvestres de flora y fauna, incluyen do especies catalogadas en algún estatus de protección por las Normas Oficiales Mexicanas, donde el objetivo primordial es mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así lo requieran. En estas zonas se permitirá el desarrollo de actividades que consideren el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, bajo esquemas de aprovechamiento limitado. Dichas actividades deberán estar sustentadas en los programas correspondientes y autorizados por la Secretaría en los términos de las leyes aplicables en la materia y del presente Programa de Manejo.

ZONA DE USO RESTRINGIDO “SIERRA DE SAN JOSÉ DE CASTRO”. Esta zona comprende las sierras de Placeres y San José de Castro, donde se desarrollan actividades pecuarias y por su límite con el Océano se encuentran algunos campos pesqueros (ver matriz de zonificación).

La Matriz de Zonificación establecida en su Programa de Manejo señala que para el caso de la Zona de Uso Restringido Sierra de Santa Clara la distribución de actividades permitidas y no permitidas se tiene lo siguiente:

ZONA DE USO RESTRINGIDO	ACTIVIDADES
Sierra de San José de Castro	Permitidas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **10**, 12, 13, 14, 15, 16, 17
	Prohibidas: 11 y 18

TABLA DE ACTIVIDADES	
1. Ecoturismo	2. Asentamientos humanos
3. Pesca	4. Campamentos pesqueros y/o turísticos
5. Acuacultura	6. Desmontes
7. Minería	8. Descarga de salmueras
9. Ganadería	**10. Aprovechamiento de bancos de material**
11. Agricultura	12. Educación ambiental
13. Aprovechamiento forestal	14. Investigación
15. Manejo de vida silvestre	16. Restauración
17. Conservación	18. Aprovechamiento de fósiles
19. Explotación de sal por evaporación	***7** Minería

***7**. Minería: En la ejecución de nuevas obras o actividades de exploración y explotación de recursos mineros dentro de la zona amortiguamiento de la Reserva, la SEMARNAP evaluará particularmente cada solicitud que se presente, en términos de lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos en materia de impacto ambiental y de áreas naturales protegidas, normas oficiales mexicanas, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.

Vinculación del proyecto con los objetivos y estrategias del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

Las condiciones de aridez en esta zona se han estado incrementando de forma paulatina a través del tiempo; sin embargo, los efectos del Cambio Climático Global parecen exacerbar las carencias y/o reducidos componentes ambientales.

Derivado de lo anterior, es urgente y necesario atender las prioridades del desarrollo sostenible, haciendo frente a los efectos del cambio climático a partir de una adaptación basada en estrategias efectivas y eficientes. No se deben de olvidar las acciones de conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales prestados por los ecosistemas protegidos.

El promovente y el autor de la presente Manifestación de Impacto Ambiental sugieren que la construcción de un cauce piloto y formación de fosas a lo largo de la superficie de extracción puede favorecer el embalsamiento temporal de agua que puede dar como resultado algunos beneficios ambientales como la formación de un corredor biológico, la protección de la vegetación en las márgenes del arroyo y la infiltración de agua.

II.3.2 Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

Las áreas de importancia ecológica son superficies y/o zonas delimitadas geográficamente las cuales cuentan con atributos ecológicos de importancia y relevancia que merecen ser

objeto de medidas de conservación, Entre los atributos a considerar en su definición son: la presencia de especies nativas de flora y fauna destacadas, servicios ambientales importantes, ecosistemas de gran significancia, e incluso, no solo deben considerarse los criterios ecológicos, sino también los criterios sociales. La identificación de las mismas se realiza en base a una serie de criterios primarios como paisaje, biodiversidad, beneficio económico, relación con el hombre, impacto humano actual, y nivel de urgencia, y aceptación social.

Regionalización

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de, un determinado espacio geográfico, para así proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis (Arriaga et al., 1998a).

Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO.

Se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorecen condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Se tomaron como criterios de evaluación algunos aspectos ligados a los valores ambiental y económico, así como las amenazas que se ciernen actualmente sobre este tipo de áreas. Estos criterios, facilitan una visión integral de las regiones hacia las cuales deberán orientarse las acciones de protección, conservación e investigación de la biodiversidad de México. Se considera que los principales criterios de evaluación son el grado de integridad ecológica funcional, la presencia de especies endémicas y la riqueza específica de las regiones. Es importante destacar que la viabilidad de conservación de la biodiversidad en estas regiones depende del impacto real y potencial que diversas actividades económicas ejercen sobre ellas; esto se relaciona con la información de la tercera columna de estos cuadros.

II.3.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Su definición tiene como objetivo general la determinación de unidades estables, desde el punto de vista ambiental, en la parte continental del territorio nacional. Se busca una alta representatividad en cuanto a biodiversidad y que estas regiones posean riqueza ecosistémica, así como una integridad ecológica funcional significativa y que representen una oportunidad real de conservación. Esto último hizo considerar las tendencias de apropiación de la tierra por parte de las actividades productivas de la sociedad, lo cual se hizo por medio de un análisis del uso del suelo.

Se identificaron en México 152 RTP (Figura 15) que cubren alrededor de 51 millones 500 mil hectáreas, es decir, más de la cuarta parte del territorio nacional. Predominan en ellas los

bosques templados de coníferas y encinos (con cerca de 11.3 millones de hectáreas, es decir, 22% de la superficie de las RTP), los matorrales xerófilos (10.8 millones de hectáreas, 21.1%) y las selvas húmedas (7.5 millones, 14.5%). Alrededor de 11.6 millones de hectáreas de las cubiertas naturales (22.5% de la superficie de las RTP) corresponden a vegetación secundaria, siendo el tipo con mayor proporción la selva húmeda (62.4% de su superficie en las RTP) y el bosque mesófilo de montaña (50.8% de la superficie en RTP).



Figura 15.- Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias en la República Mexicana y las ubicadas en Baja California Sur.

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria 5 (RTP-5), esta región está ubicada en la provincia fisiográfica de la planicie costera de Baja California e incluye la RB más grande del país (El Vizcaíno), decretada como ANP en 1988, además de una porción al norte del límite estatal de Baja California Sur.

Vinculación del proyecto: de acuerdo a lo señalado, en su ficha técnica, el proyecto de Banco de Materiales no incrementa de forma significativa alguno de los aspectos ambientales que derivan en una problemática ambiental.

En este mismo sentido, la regularización y administración de las actividades extractivas favorecerán el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, salvaguardando los servicios ambientales que estos prestan.

II.3.2.2.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Se identificación 110 regiones hidrológicas prioritarias (RHP) los criterios utilizados consideraron aspectos de biodiversidad en relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, con el valor económico, así como con los riesgos y amenazas a los que está sujeta la biodiversidad que se presenta en ambientes limnológicos, y consideran las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, y de los ecosistemas que se encuentran en toda la cuenca hidrográfica, desde el parteaguas hasta las zonas costeras.

El interés principal es la detección y caracterización de cuencas hidrológicas, tanto de ambientes de agua dulce como salobre, que se consideren prioritarias para la biodiversidad (Arriaga et al., 1998b). La figura 16 muestra la ubicación de las diferentes regiones hidrológicas consideradas como prioritarias.

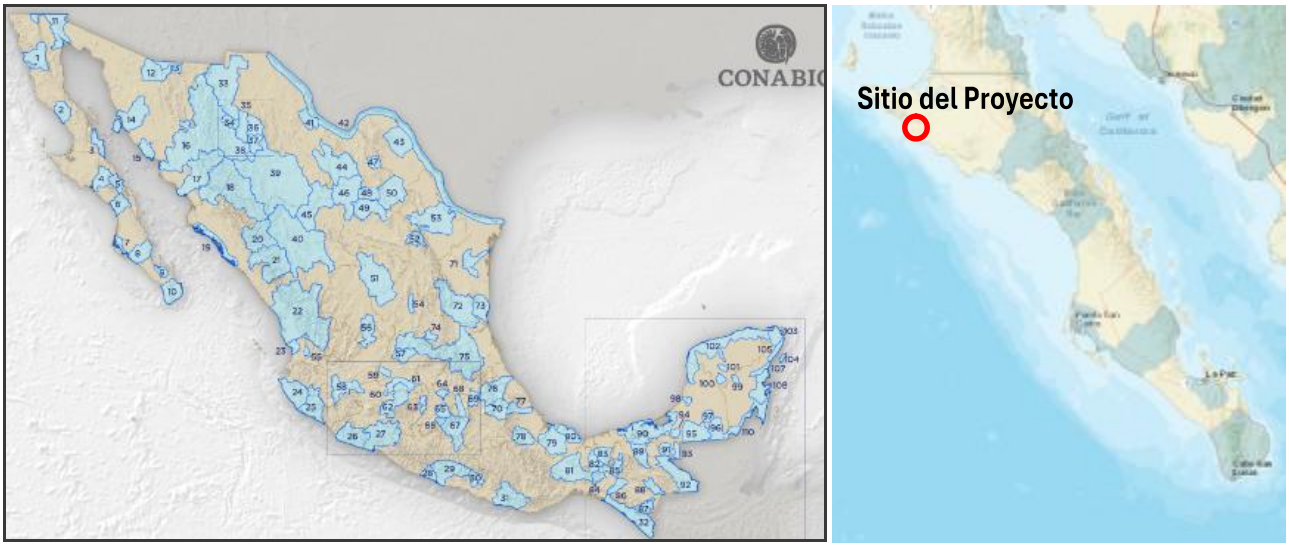


Figura 16.- Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias en la República Mexicana y las ubicadas en Baja California Sur.

El sitio del proyecto NO se ubica dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria de las caracterizadas por la CONABIO.

II.3.2.3.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

La figura 17 muestra las Regiones Marinas Prioritarias en México y Baja California Sur.

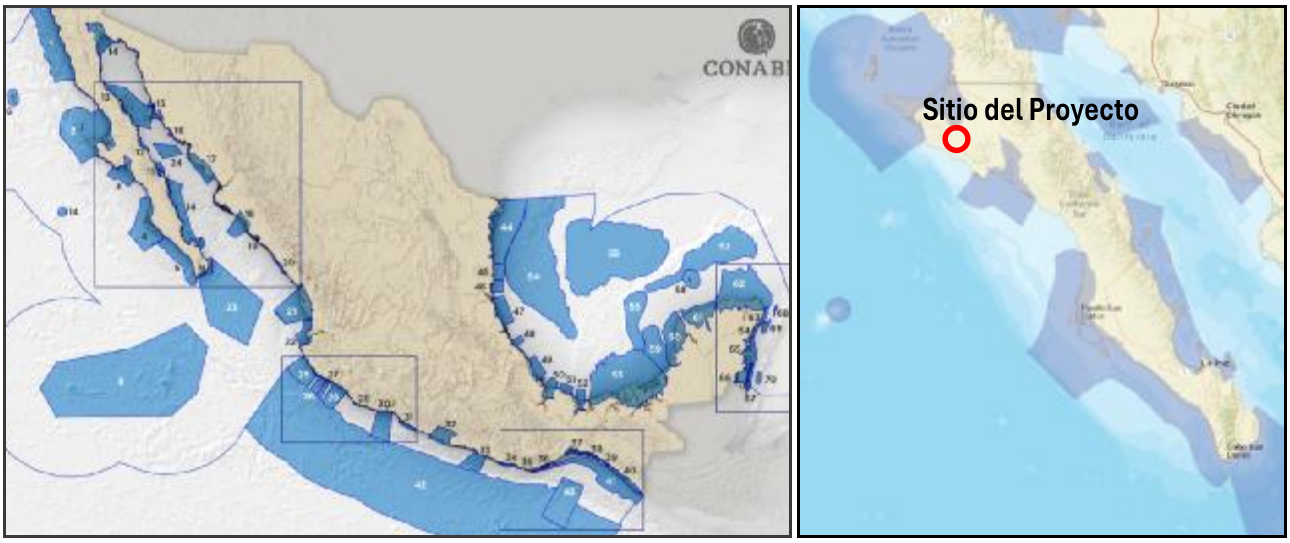


Figura 17.- Mapa de Regiones Marinas Prioritarias en la República Mexicana y las ubicadas en Baja California Sur.

El interés principal se orienta a identificar y caracterizar las áreas costeras y oceánicas consideradas como prioritarias para la conservación por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos o por la falta de conocimiento sobre su biodiversidad (Arriaga et al., 1998a).

El sitio del proyecto NO se ubica dentro de ningún Región Marina Prioritaria, la más cercana es la denominada San Ignacio (3), esta corresponde la franja costera del extremo sur del desierto El Vizcaíno, tiene una extensión de 6,717 Km^2 y está compuesta por acantilados, playas, arrecifes en franja, bahías, dunas costeras, lagunas, costas. Ambientes litoral, infra litoral y arrecife con alta integridad ecológica.

Se mantiene en buen estado con excepción de algunas obras costeras. Hay presión sobre la abulón, langostas y escama, perros introducidos y daño al ambiente por embarcaciones turísticas y de transporte. Tráfico ilegal de tortugas marinas.

II.3.2.4.- Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA).

Las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)fueron identificadas con base en los sitios propuestos por los especialistas como los más importantes, de acuerdo con los siguientes criterios: a) presencia de especies amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o en declinación numérica: b) mantenimiento de poblaciones locales con rangos de distribución restringida; c) presencia de especies restringidas a un bioma o hábitat único o amenazado; d) grandes concentraciones de individuos, y e) sitios importantes para la investigación ornitológica (Arizmendi y Márquez, 2000). Ahora, es necesario implementar planes de manejo y conservación de aves en estas áreas.

Conservar la diversidad biológica no ha sido tarea fácil; por un lado, es necesario saber cuántas y cuáles son aquellas especies que se encuentran en una condición determinada, y por otro cuál es el estado de sus hábitats. Determinar cuáles son las especies amenazadas y sus causas no resulta tarea sencilla, así como tampoco lo es evaluar la condición de sus poblaciones. Sin embargo, se considera a nivel mundial como prioritarias a todas aquellas especies cuyo rango de distribución es menor de 50 mil km, de tal manera que estos centros se reconocen como áreas de endemismo. A nivel local, cada país reconoce como prioritaria la conservación de sus especies endémicas.

El programa de las Áreas de Importancia para las Aves (IBA’s por sus siglas en inglés) ha desarrollado criterios que facilitan la determinación de sitios que permitan conservar a las aves a partir de cuatro principios fundamentales: la presencia de especies amenazadas a nivel global (G1), la presencia de especies de rango restringido (menos de 50 000 km2, G2), especies restringidas a biomas únicos (G3) o especies que se congregan durante la reproducción o migración (G4).

En un inicio, enfocada a la conservación de aves, la Convención a través de los años ha incorporado otros aspectos como la hidrología, los peces y especies no aviarias dependientes de humedales. En el caso del programa de sitios AICA, la evolución de los criterios ha permanecido focalizada sobre la conservación de las aves, permitiendo una flexibilidad y

adaptación de criterios a nivel regional. En México, la aplicación de estos dos instrumentos internacionales ha permitido la designación de ciertos humedales de importancia internacional como hábitat de aves. En el país existen un total de 142 sitios designados por la Convención Ramsar y 243 sitios seleccionados por el programa de AICAS. Analizando las especificaciones de cada sitio, se obtiene que solamente 42 de los humedales relacionados a los criterios basados en aves se encuentren al mismo tiempo como sitios Ramsar y sitios AICA. Este resultado se explica debido a que no todos los sitios AICA comprenden humedales y no todos los sitios Ramsar fungen como hábitat de aves. Una de las recomendaciones que surgen de estos resultados corresponde a los humedales que se sitúan en sitios AICA que pudieran potencialmente responder a los criterios de designación de la Convención Ramsar. Por otro lado, considerando los sitios coincidentes (Ramsar y AICA), y su importancia internacional para la conservación de los humedales y sus aves se sugiere promover una herramienta de protección jurídica basada en ambos instrumentos.

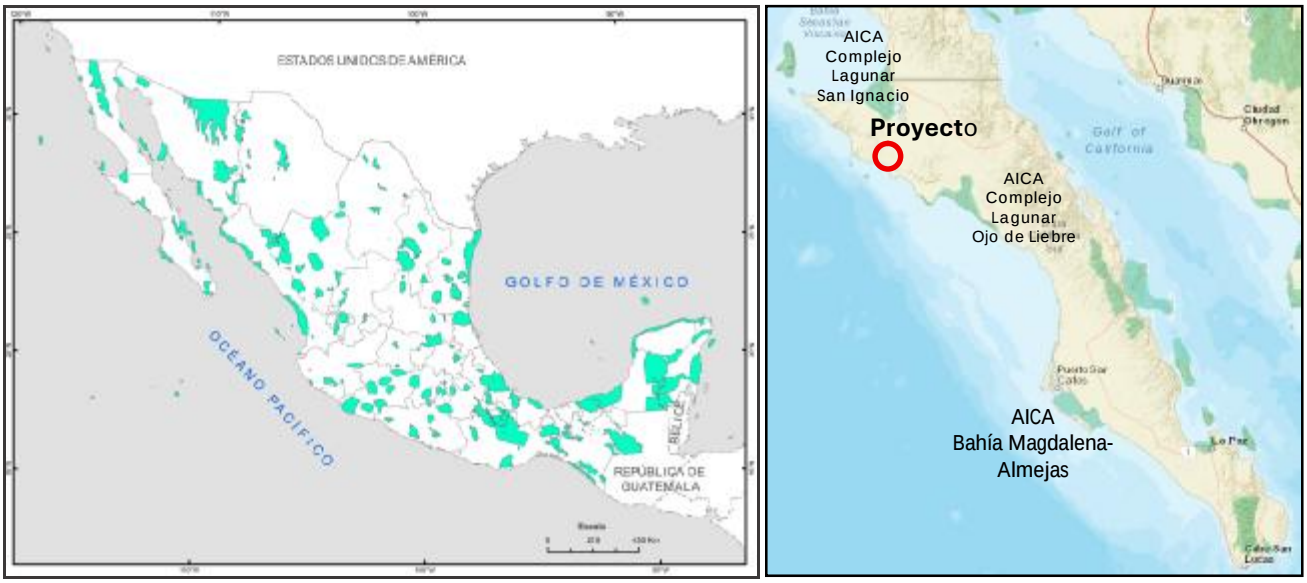


Figura 18.- Mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) en la República Mexicana y las ubicadas en el extremo sur de Baja California Sur.

Dentro de las 243 AICAS (Figura 15), es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas las especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas consideradas en la publicación “Conservación de aves: Experiencias en México” de Gómez D., H., y D. A. Oliveras (eds). El sitio del proyecto no se ubica dentro de ninguno de los polígonos que delimitan a las AICAs en esta zona.

III.2.1.5.- Sitios RAMSAR.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, conocida como la Convención de Ramsar, es un acuerdo internacional que promueve la conservación y el uso racional de los humedales. Es el único tratado mundial que se centra en un único ecosistema.

En el caso de México, al igual que la propia Convención, el enfoque inicial era la conservación de humedales como hábitat de aves. Sin embargo, con la evolución de los criterios de identificación, un mayor número de humedales han sido designados y se muestran en la figura 19.



Figura 19.- Este mapa presenta los 142 sitios Ramsar en la República Mexicana, que son publicados por la Convención Ramsar, al lado derecho, una ampliación de los encontrados en Baja California Sur.

Este tipo de lugares son humedales protegidos por ser considerados cunas de diversidad biológica, es decir, son de los entornos más productivos del mundo y refugio de varias especies de flora y fauna.

El sitio del proyecto NO se encuentra dentro de ninguno de los sitios RAMSAR ubicados en las cercanías al sitio del proyecto.

II.4.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), las cuales establecen regulaciones técnicas que contienen la información, especificaciones, procedimientos, instrumentos de medición y metodologías que deben cumplir los bienes y servicios para comercializarse en México.

Las Normas Oficiales Mexicanas, establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se le refieran a su cumplimiento o aplicación.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS
Las Normas Oficiales Mexicanas son elaboradas a objeto de preservar un objetivo legítimo para el país, en particular para las personas, la fauna animal o vegetal, la salud y la conservación ambiental entre otros; estos objetivos se encuentran

regulados en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización de México.	
Vinculación con el proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María	
NOM	**Vinculación con el proyecto**
NOM-041-SEMARNAT-1999 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.	Se verificará y dará mantenimiento a la maquinaria que se utilice durante la etapa de preparación, construcción y operación, con el propósito de mantenerla en buen estado y reducir la emisión de gases contaminantes.
NOM-042-SEMARNAT-2003 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857.	El proyecto verificará y dará mantenimiento a la maquinaria que se utilice durante la etapa de preparación, construcción y mantenimiento, con el propósito de mantenerla en buen estado y evitar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.
NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Se verificará y dará mantenimiento periódicamente a toda la maquinaria durante todas las etapas del proyecto.
NOM-047-SEMARNAT-1993 Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	Todos los vehículos automotores que se utilicen durante las etapas del proyecto estarán debidamente afinados y verificados con la finalidad de mantenerlos siempre en buen estado para disminuir la dispersión de gases contaminantes a la atmósfera.
NOM-052-SEMARNAT-1993 Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Referente a los residuos como aceites, sus recipientes, contenedores y estopas de grasa, aceites o solventes de envases de combustible y lubricantes entre otros, generados por los operadores de la maquinaria y camiones de volteo que se cataloguen como residuos peligrosos que aun cuando no se generan por el o dentro del sitio del proyecto, pero si son dispuestos por visitantes o usuarios del banco, serán colectados y acopiados en un lugar seguro y puestos a disposición de una empresa especializada en su manejo.
NOM-080-SEMARNAT-1993 Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores en circulación y el método de medición.	Durante la etapa de operación del proyecto se respetarán los niveles de ruido permitidos y cuando sea necesario se afinará la maquinaria para evitar la generación de ruido, además se establecerá un horario de trabajo diurno.
NOM-081-SEMARNAT-1993 Establece como límite máximo permisible el de 68 db, para las fuentes fijas y específicamente para horario de las 6:00 a las 22:00 en los límites perimetrales de la instalación.	Se establecerá un horario de trabajo diurno.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	Aun cuando el sitio del proyecto no cuenta con una cobertura vegetal permanente y la fauna es prácticamente inexistente, la capacidad de desplazamiento que tienen algunas especies, puede favorecer la presencia fortuita de algún espécimen, por lo que deberá de considerarse lo establecido por esta NOM, aun cuando la especie no se encuentre enlistada, ya que podría resultar de importancia ecológica para el ecosistema.

II.5.- PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

II.5.1- Programas de restauración ecológica.

De acuerdo al Sistema Nacional de Información para la Restauración Ambiental (SNIRA), dentro de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María, No existe ningún programa de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica dentro del sitio del proyecto (Figura 20),

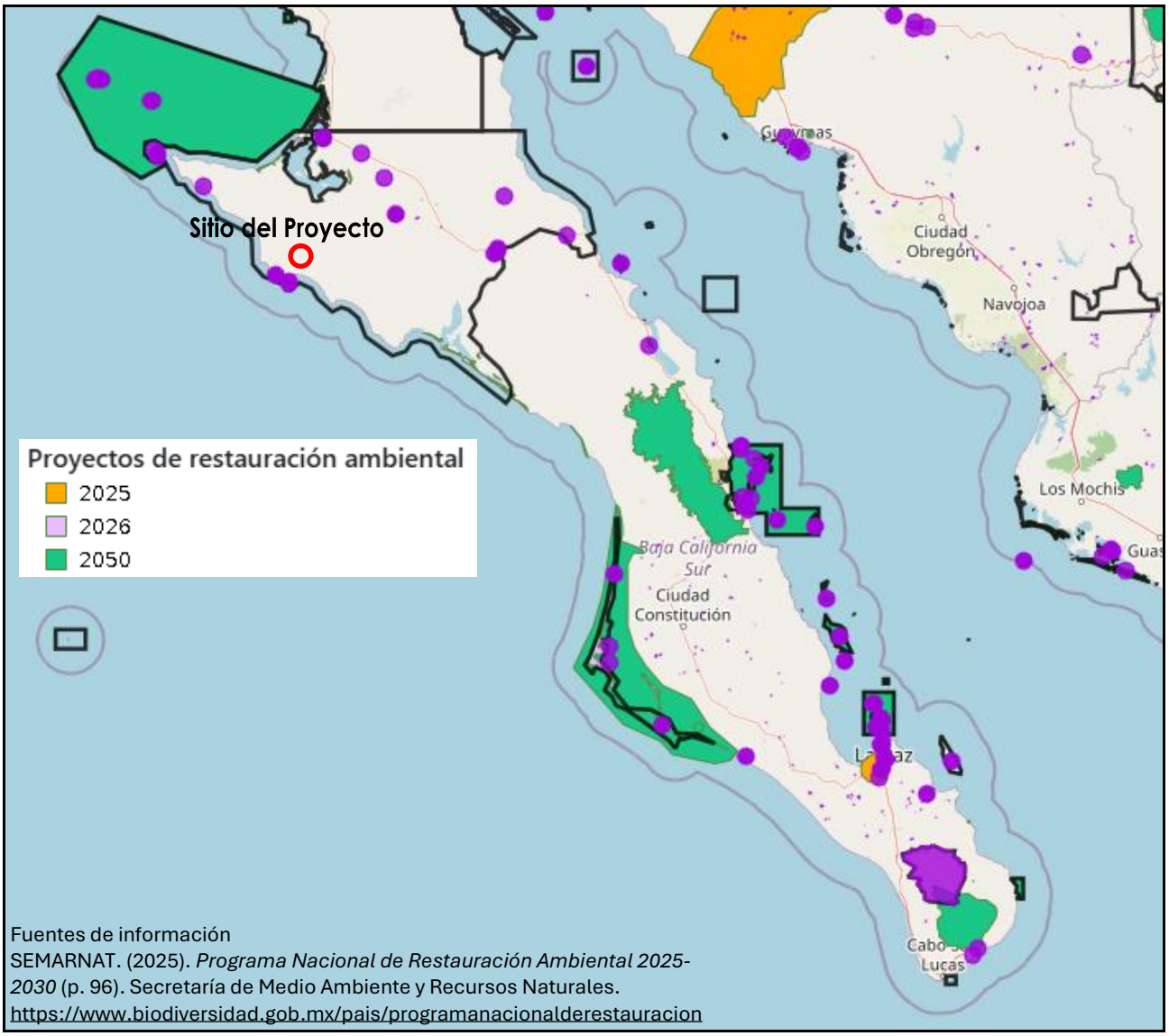


Figura 20. Se muestran en ella los Sitios Prioritarios para la Restauración, (PNRA 2025-2030).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo 78. En aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, la Secretaría deberá formular y ejecutar programas de

restauración ecológica, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban.

En la formulación, ejecución y seguimiento de dichos programas, la Secretaría deberá promover la participación de los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales, y demás personas interesadas. Artículo reformado DOF 13-12-1996.

Artículo 78 BIS. En aquellos casos en que se estén produciendo procesos acelerados de desertificación o degradación que impliquen la pérdida de recursos de muy difícil regeneración, recuperación o restablecimiento, o afectaciones irreversibles a los ecosistemas o sus elementos, la Secretaría, promoverá ante el Ejecutivo Federal la expedición de declaratorias para el establecimiento de zonas de restauración ecológica. Para tal efecto, elaborará previamente, los estudios que las justifiquen.

- Las declaratorias deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación, y serán inscritas en el Registro Público de la Propiedad correspondiente.
- Las declaratorias podrán comprender, de manera parcial o total, predios sujetos a cualquier régimen de propiedad, y expresarán:
- La delimitación de la zona sujeta a restauración ecológica, precisando superficie, ubicación y deslinde;
- Las acciones necesarias para regenerar, recuperar o restablecer las condiciones naturales de la zona;
- Las condiciones a que se sujetarán, dentro de la zona, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, la flora y la fauna, así como la realización de cualquier tipo de obra o actividad;
- Los lineamientos para la elaboración y ejecución del programa de restauración ecológica correspondiente, así como para la participación en dichas actividades de propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas, y
- Los plazos para la ejecución del programa de restauración ecológica respectivo. Artículo adicionado DOF 13-12-1996

La restauración ambiental, es decir, “el proceso de ayudar al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido” (SER 2004), es esencial para lograr la conservación de la biodiversidad, mantener bienes y servicios ecosistémicos (también llamados contribuciones de la naturaleza para la gente) y mejorar el bienestar humano.

Además, la restauración apoya los procesos que permiten revertir la degradación de los ecosistemas terrestres y acuáticos, y representa una medida clave de adaptación y mitigación ante el cambio climático global. Para lograr beneficios en múltiples dimensiones, tanto social,

económica como ecológica, debe haber un vínculo más estrecho entre los programas y acciones de protección y restauración para salvaguardar las especies y sus hábitats, dado el alto grado de deterioro ambiental de los ecosistemas en México, incluso dentro de algunas áreas protegidas (Sarukhán et al. 2017).

II.5.2 Distribución Potencial Futura (2041-2070) de especies útiles para la restauración.

Respecto al Cambio en la Distribución Potencial Futura (2041-2070) de especies útiles para la restauración para el escenario, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, elaboraron un mapa (Figura 21), donde se evidencia que en la zona que cubre casi la totalidad del ANP Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, no tendrá modificaciones en cuanto al número de especies.

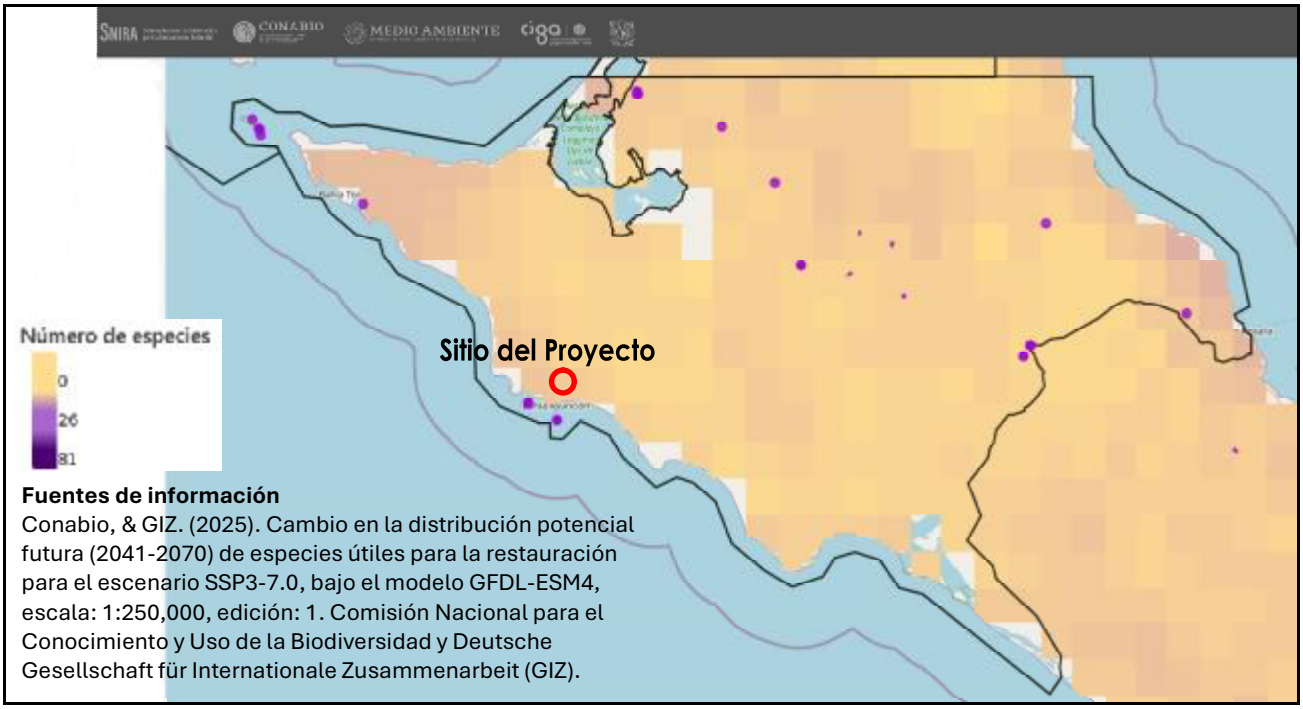


Figura 21.- Extracto del mapa de Cambio en la Distribución Potencial Futura (2041-2070) de especies útiles para la restauración para el escenario. CONABIO y GIZ, 2025.

II.5.3 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

En 1997 se creó el Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA). Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs) son espacios de promoción de esquemas alternativos de producción compatibles con la conservación de la vida silvestre.

Para llevar a cabo el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, extractivo y no extractivo, cada UMA debe contar con un Plan de Manejo aprobado por la SEMARNAT, en donde se describen y programan las actividades de manejo.

Una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) es un predio o instalación registrado en México que opera bajo un plan de manejo aprobado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

A través del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, es posible obtener Bases de datos estadísticos, cartográficas y documentales que recopilan, organizan y difunden la información sobre los recursos naturales.

A partir de la herramienta electrónica llamada Espacio Digital Geográfico (ESDIG), el cual contiene mapas sobre las características ambientales del país en temas como vegetación, uso del suelo, cuerpos de agua, clima, programas ambientales y sociales, entre otros, se obtuvo el Mapa de Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (Figura 22), en el posible evidenciar que el proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María, no se encuentra dentro de ninguna de las existentes.

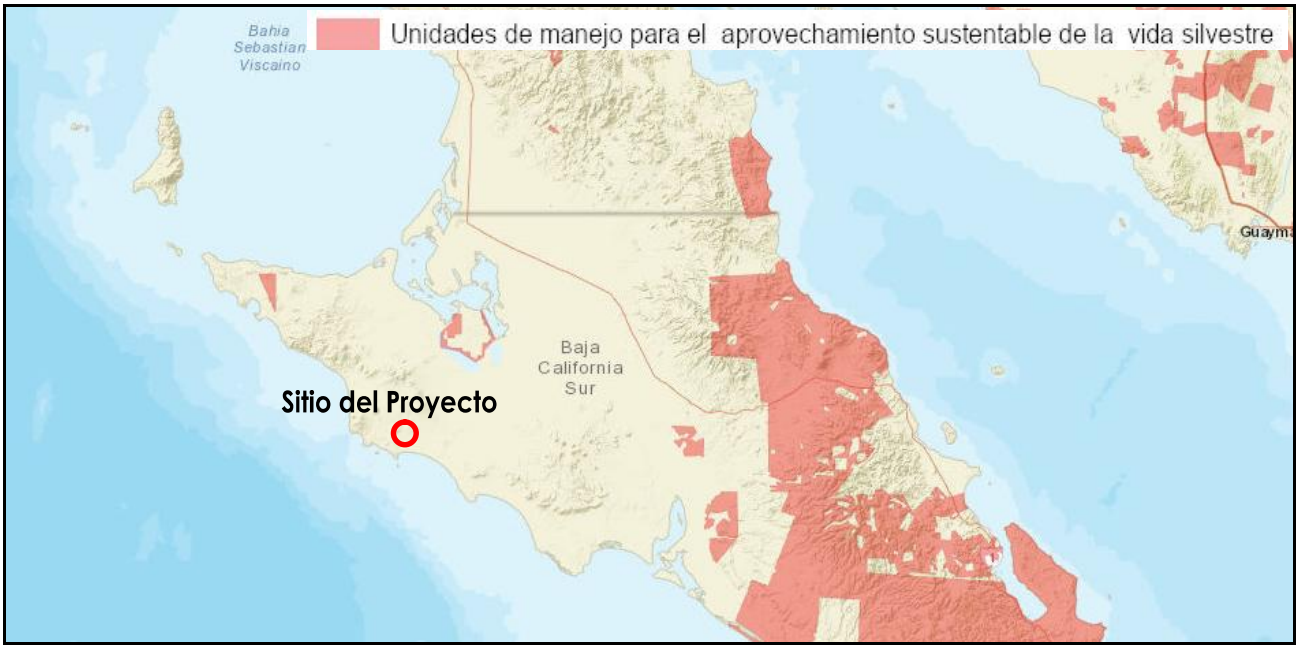


Figura 22.- Mapa de Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre para Baja California Sur, ubicando al sitio del proyecto.

II.6.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

II.6.1. Constitución Política Mexicana

En los ordenamientos que confluyen en nuestro país referentes a la protección del medio ambiente merece especial atención la Constitución Política de 1917, misma que representa la base de todo ordenamiento jurídico, a partir del cual se derivan las demás normas. Los preceptos constitucionales actuales alusivos al ambiente no son recientes, existen algunos artículos anteriores a la década de 1990 que son referentes obligados en cualquier estudio de la parte ambiental de nuestra Constitución

Un desarrollo constitucional ecológico y un auténtico Estado ambiental de derecho, es indispensable para poner un freno a las crisis ambientales que México y el mundo atraviesan, mismas que en su mayoría son provocadas por los intereses misántropos y rapaces de una minoría, bajo la excusa del desarrollo y el progreso de los derechos humanos, creando empleos y obtener ganancias a cambio de la aniquilación de la riqueza natural y la incidencia dañina y deletérea en los ecosistemas.

Por ello, sostenemos la importancia de que desde el texto de la carta política mexicana se concrete el equilibrio que debe existir entre el desarrollo económico, el bienestar individual sin afectar o poner en riesgo la conservación de la naturaleza; así como la defensa y la protección efectiva de los derechos colectivos y ambientales, pues lo que se pretende es alcanzar la integridad de la naturaleza y asegurar un futuro sostenible para todos los habitantes de la madre tierra.

ARTÍCULO	VINCULACION
Artículo 4° (Derecho a un medio ambiente sano y bienestar animal): Establece que “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”, y que el Estado debe garantizarlo. Quien cause daño o deterioro ambiental genera una responsabilidad legal. Además, prohíbe el maltrato animal y obliga al Estado a garantizar su protección, conservación y cuidado.	El proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María aplicará las medidas de prevención y mitigación de sus impactos ambientales con el fin de garantizar un medio ambiente sano. Por ejemplo, la utilización de maquinaria en buen estado mecánico para reducir las emisiones a la atmosfera y reducir la posibilidad de contaminación del suelo y agua.
Artículo 25 (Desarrollo sustentable): Define la rectoría del desarrollo nacional por parte del Estado para garantizar que este sea integral y sustentable, impulsando el crecimiento económico con cuidado al medio ambiente.	El sometimiento a evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, será con el fin de evaluar de forma integral al proyecto, garantizando de esta forma la sustentabilidad del proyecto. Al mismo tiempo y de ser el caso, la autorización impulsará el crecimiento económico considerando el cuidado del medio ambiente.
Artículo 27 (Propiedad de recursos naturales): Determina que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro del territorio nacional pertenece originalmente a la Nación, la cual tiene el derecho de transmitir el dominio a los particulares (propiedad privada). Asimismo, impone la obligación de dictar medidas para la conservación de los recursos naturales, el cuidado de la tierra y la protección del equilibrio ecológico.	Las actividades extractivas de materiales pétreos se realizarán a partir de una fracción de cauce federal, de propiedad nacional; de tal forma que, no bastará la autorización por parte de SEMARNAT, se tendrá que obtener un Título de Concesión que le permita hacer uso, explotar o gozar de los bienes nacionales correspondientes al proyecto.
Artículo 73 (Facultades del Congreso): En su fracción XXIX-G, otorga al Congreso de la Unión la facultad expresa para legislar en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.	El proyecto cumplirá con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), sus Reglamentos y demás Leyes que le sean aplicables para su realización.
Artículo 115 (Competencia municipal): Faculta a los gobiernos municipales a participar en la creación y administración de sus zonas ecológicas y en el control y vigilancia del uso de suelo en el ámbito de sus competencias.	El análisis del proyecto, sus actividades y obras, sugiere que la evaluación de sus impactos y si es el caso, su autorización, es de competencia federal, aun cuando la Autoridad Municipal competente, podrá aportar su opinión.

II.6.2.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEEPA).

Esta ley es el marco regulatorio del desarrollo sustentable de México y es considerada la más importante en materia ambiental y en sus artículos 4, 25, 27, y 123 se establecen las facultades de la Federación, de los Estados y de los Municipios, respectivamente, para formular, conducir y evaluar las políticas ambientales de los respectivos niveles de la administración pública.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente La legislación ambiental de México tiene como eje rector la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero 1988, cuya inspección y fiscalización recae en la PROFEPA, excepto lo relativo al recurso agua. De competencia en el territorio mexicano y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, las disposiciones de la LEEGPA son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sostenible y establecer las bases para "garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar". La ley establece los presupuestos mínimos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **Fracción X**.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	El proyecto pretende la utilización de una Fracción de cauce de propiedad federal ubicada en el lecho del arroyo Santa María en La localidad de Bahía Asunción, Municipio de Mulegé. Lo anterior sugiere que el proyecto cae dentro de los supuestos señalados en el artículo 28 de la LGEEPA en su fracción X.
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Para dar cumplimiento a este Artículo, la parte promovente somete a evaluación el proyecto, el cual es desarrollado a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).
ARTÍCULO 33.- Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.	La SEMARNAT se encargará de esto una vez que se reciba para su evaluación y resolución la MIA.

II.6.3.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Desarrolla con detalle las obras y actividades que se enuncian en el invocado artículo 28 de la LGEEPA, previendo, en su **artículo 5º**, que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental En este instrumento se desarrollan con detalle las obras y actividades que se enuncian en el artículo 28 de la LGEEPA, que requieren previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 5º, que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **Inciso R)** Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus Litorales o Zonas Federales: Párrafo II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	El sitio del proyecto se localiza en una fracción del cauce federal del arroyo Santa María, derivado de esta situación, el proyecto cae dentro de lo establecido en el inciso R del artículo 5 de este Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental que se somete a evaluación, la empresa promovente cumple con lo establecido en este artículo.
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	La Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta es Modalidad Particular de acuerdo a lo establecido en este artículo.
Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	La empresa promovente cumple con lo señalado en este artículo al hacer entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, anexando lo señalado. El proyecto pretendido no trata de actividades altamente riesgosas, por lo tanto, no se incluye un estudio de riesgo.

II.6.4.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

Es el ordenamiento jurídico en México que detalla cómo se establecen, administran y manejan las áreas naturales protegidas (ANP) de competencia federal. Su objetivo principal es normar la creación, conservación, manejo y vigilancia de las ANP federales para proteger la biodiversidad y los ecosistemas y su administración: Está a cargo del Ejecutivo Federal a través de la SEMARNAT y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. En este instrumento se detalla cómo se establecen, administran y manejan las áreas naturales protegidas (ANP) de competencia federal.	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 3º, Para los efectos de este Reglamento se estará a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las siguientes. **Fracción II**.- Aprovechamiento: Utilización de los recursos naturales de manera extractiva y no extractiva; **Fracción XI**.- Programa de manejo: Instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida respectiva;	El proyecto pretende actividades extractivas permitidas de acuerdo a la zonificación realizada y establecida en el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Desierto El Vizcaíno.
Artículo 17o.- Para el manejo y administración de las áreas naturales protegidas, la Secretaría podrá constituir Consejos Asesores, que tendrán por objeto asesorar y apoyar a los directores de las áreas protegidas. **Artículo 18.-** Los Consejos Asesores tendrán las siguientes funciones: **V.** Opinar sobre la instrumentación de los proyectos que se realicen en el área natural protegida, proponiendo acciones concretas para el logro de los objetivos y estrategias consideradas en el programa de manejo;	La Manifestación de Impacto Ambiental deberá ser enviada a consideración a la CONANP para que esta, aporte sugerencias o experiencias, y si es el caso, haga llegar su opinión que podrá ser favorable o desfavorable al proyecto.
Artículo 66.- En términos de lo establecido por el artículo 78 de la Ley, la Secretaría dentro de las áreas naturales protegidas, formulará y ejecutará programas de restauración ecológica, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ellas se desarrollan. Los programas de restauración, deberán atender a las disposiciones y lineamientos contenidos en el programa de manejo del área natural protegida respectiva, de conformidad con las zonas correspondientes.	De acuerdo al Sistema Nacional de Información para la Restauración Ambiental (SNIRA), dentro de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María, No existe ningún programa de restauración ecológica.
Artículo 81.- En las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables. **Inciso e)** Tratándose de aprovechamientos forestales, pesqueros y mineros, cuenten con la autorización respectiva y la manifestación de impacto ambiental autorizada, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;	Las actividades extractivas están permitidas de acuerdo al Programa de Manejo de esta ANP. El proyecto somete a evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental con el fin de obtener la autorización correspondiente.
Artículo 88.- Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades: **Numeral VII.** Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley;	La manifestación de Impacto Ambiental que se somete a evaluación es con el fin de obtener dicha autorización.

II.6.5.- Ley General de Bienes Nacionales.

Ley General de Bienes Nacionales El proyecto pretendido se ubica dentro de una Fracción de Cauce Federal, la cual, y como lo establece la Ley General de Bienes Nacionales en su artículo 7, Numeral V, es un Bien de Uso Común catalogado como un Bien Nacional de acuerdo al Artículo 3 de esta misma Ley.	
ARTÍCULO	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer: Los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación; El régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de	El sitio del proyecto se ubica en una fracción de la Zona Federal del cauce y esta es considerada un bien nacional.

los organismos descentralizados de carácter federal; La distribución de competencias entre las dependencias administradoras de inmuebles; Las bases para la integración y operación del Sistema de Administración Inmobiliaria Federal y Paraestatal y del Sistema de Información Inmobiliaria Federal y Paraestatal, incluyendo la operación del Registro Público de la Propiedad Federal; Las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades, con excepción de aquéllos regulados por leyes especiales; Las bases para la regulación de los bienes muebles propiedad de las entidades, y La normatividad para regular la realización de avalúos sobre bienes nacionales.	Considerando que las actividades asociadas a la concesión.
ARTÍCULO 7. Son bienes de uso común: Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional; Las riberas y zonas federales de las corrientes;	El cauce del arroyo Santa María donde se realizará el proyecto pretendido y sus actividades asociadas es un Bien Nacional o Federal como se establece en esta Ley, por lo cual deberá de acatar lo señalado en ella.
Artículo 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.	De forma simultánea se ha realizado el trámite de solicitud de la concesión de una fracción de Cauce Federal, la cual coincide con el cuadro de construcción dispuesto en este documento.
ARTÍCULO 16.- Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.	La promovente se da por enterada que los derechos a obtener mediante la concesión son el uso y aprovechamiento de la fracción de cauce federal, y que lo hará respetando los términos y condicionantes mediante el cual se expidan los resolutivos y títulos.

II.6.6.- Ley de Aguas Nacionales

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

Ley de Aguas Nacionales	
La Ley de Aguas Nacionales representa el principal marco de referencia legislativo que emana del artículo 27 constitucional, relativo al uso o aprovechamiento del agua y sus bienes, contempla conceptos originales que constituyen una redefinición del marco normativo hidráulico en cuanto a: gestión, vigilancia y control, coordinación, concertación, financiamiento y a todos aquellos aspectos relacionados con la política que, respecto al manejo del agua, impulsa el Gobierno Federal.	
Vinculación con el proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María	
Artículo del Reglamento de la LAN	**Vinculación con el proyecto**
ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.	El Proyecto se ubica dentro de un Bien Nacional por lo tanto son aplicables todas las disposiciones que a este se

	refiera.
ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión": I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley; II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional; III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales; IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley; V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales; VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".	El Proyecto pretende la extracción de materiales pétreos (arena) del cauce del arroyo, el cual es considerado un Bien Nacional por la Ley de Aguas Nacionales, de tal manera que las actividades extractivas serán reguladas y administradas por la CONAGUA.
ARTÍCULO 113 BIS. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos. "La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado. Son causas de revocación de la concesión, las siguientes: I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados; II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas; III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombro y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita; IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos; V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados; VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos; VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley; VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua"; IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.	El proyecto trata de la extracción de arena, esta es considerada como un material pétreo, además de que las actividades extractivas se realizaran en una fracción del cauce federal, considerado por la Ley de Aguas nacionales como un Bien Nacional. En lo demás que se dispone en este artículo, el proyecto pretende acatar cada una de las disposiciones, incluyendo el contar con la concesión para el aprovechamiento de los materiales, la cual se solicitará una vez que se tenga la autorización en materia de impacto ambiental.

II.6.7.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	
El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. El Reglamento consta de los siguientes 11 títulos: Disposiciones preliminares (I); Administración del agua (II); Programación hidráulica (III); Derechos de uso o aprovechamiento de aguas nacionales (IV); Zonas reglamentadas, de veda o de reserva (V); Usos del agua (VI); Prevención y control de la contaminación de las aguas (VII); Inversión en infraestructura hidráulica (VIII); Bienes nacionales a cargo de la Comisión.	
Vinculación con el proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María	
Artículo del Reglamento de la LAN	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 2o.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por: Fracción IX. Demarcación de cauce y zona federal: trabajos topográficos para señalar físicamente con estacas o mojoneras en el terreno, la anchura del cauce o vaso y su zona federal;	La Promovente realizará los estudios correspondientes para la definición de las zonas federales y el polígono a solicitar en concesión.
Artículo 4o.- Para efectos de las fracciones VIII del artículo 3o., y IV, del artículo 113 de la "Ley", por lo que se refiere a la delimitación, demarcación y administración de las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, se estará a lo siguiente:	La definición y delimitación de las zonas federales en el cauce del arroyo Santa María serán llevadas a cabo de acuerdo con las especificaciones de la CONAGUA.
Articulo 174.- Para efectos del artículo 118 de la "Ley", las solicitudes para obtener concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión", deberán contener los siguientes datos y elementos:	Para la solicitud de concesión, además de la información requerida, se enunciará el polígono de explotación que se señala en esta MIA.
Artículo 176.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional. Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente: I.- En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente; II.- En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y III.- Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultados del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión". Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado. Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.	Se realizarán los estudios necesarios para determinar el polígono de explotación considerando la salvaguarda las zonas o franjas de protección del cauce. La extracción de los materiales pétreos se realizará desde el interior del mismo cauce considerando las franjas de protección definidas. La extracción se pretende realizar configurando un cauce piloto con la finalidad de recuperar la sección hidráulica que permita el flujo adecuado de los escurrimientos superficiales que se tengan. Considerando que el proyecto se encuentra dentro de la REBIVI se procurará que las actividades extractivas no impacten significativamente el paisaje de la misma. La concesión a solicitar que se pretende se hará por un periodo de 10 años y el volumen determinado por los estudios requeridos por la CONAGUA.
Artículo 178.- El otorgamiento de concesión por parte de "La Comisión" será sin asumir responsabilidad por daños causados por avenidas ordinarias o extraordinarias.	La promovente asume esta disposición con las obligaciones necesarias.
Artículo 181.- Al término del plazo de la concesión, o de la última prórroga en su caso, los bienes nacionales concesionados revertirán al dominio de la	No se realizarán ni construirán obras o instalaciones dentro del polígono a

Federación, así como las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a los mismos. "La Comisión" podrá exigir al concesionario que, al término de la concesión y previamente a la entrega de los bienes, proceda por su cuenta y costo a la demolición y remoción de aquellas obras e instalaciones que hubiese ejecutado y que, por sus condiciones, ya no sean de utilidad a juicio de "La Comisión".	explotar.

II.6.8.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

El cada vez mayor volumen de basura generado por la economía moderna, supone un reto importante para todas las naciones del mundo que busquen ser más sostenibles.

El pobre manejo de residuos, puede ir desde la falta total de cadenas de recolección, hasta una disposición final incorrecta que puede llegar a causar contaminación en ríos, mantos acuíferos o en el suelo en general. La proliferación de rellenos sanitarios mal manejados es también un problema de salud, puesto que pueden tener consecuencias en la dispersión de los residuos, teniendo con ello la transmisión de infecciones y enfermedades a la población en general.

La primera alternativa es la reducción de los desechos, es decir tratar de reutilizar objetos o disminuir los consumos de cosas que no son indispensables. Sin embargo, esta opción no siempre es posible, por lo que otra alternativa que toma muchísima importancia, es la de la separación de los residuos para facilitar su adecuado manejo.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Se vincula en materia de la responsabilidad para el manejo integral de los residuos generados.	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: VIII. Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo; IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo; X. Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;	El Proyecto, derivado de sus actividades en sus diferentes etapas será un generador de residuos, para esto, deberá de considerar lo señalado en esta Ley.
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	La generación de residuos sólidos urbanos será una parte importante sobre todo en la fase de operación del proyecto, para su adecuado manejo y disposición final se establecerá un convenio con el H. Ayuntamiento de Mulegé.
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: **I.** Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la	Con el fin de alcanzar un adecuado y eficiente manejo de los residuos de manejo especial, la empresa promovente propone se realicen pláticas con los habitantes de este desarrollo en el que se les haga saber la importancia de un adecuado manejo y disposición. A la o las empresas constructoras se les hará

descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; **V.** Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; **VII.** Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; **X.** Los neumáticos usados.	de conocimiento que el manejo de los residuos de manejo especial que ellas generen, estará a su cargo. Los lodos provenientes de la PTAR a instalar y operar serán manejados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT.
Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.	La empresa promovente tratará por todos los medios de evitar todo tipo de contaminación por residuos al interior del desarrollo inmobiliario.

II.6.9.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene como objeto reglamentar lo dispuesto en dicha Ley, sin embargo, para muchos jurídicos ambientales, se tiene un gran vacío en relación a la reglamentación de la responsabilidad extendida del productor de los productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos y respecto al establecimiento de los planes de manejo que permitan al consumidor su devolución para que este se ocupe de su reciclado, y en su caso, de su tratamiento y disposición final. Incluso, es un hecho que ni la LGEEPA, ni su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (publicados en 1988), los cuales introdujeron la primera regulación en la materia, ni la LGPGIR definen la responsabilidad extendida del generador, respecto al manejo de los mismos.

Lo anterior se debe a la "generalidad" de la definición de Plan de Manejo que no contempla u omite definir las responsabilidades respecto a los productos que al desecharse se convierten en residuos peligrosos que requieren retornarse al productor vía un plan de manejo que debe de considerar.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Es un instrumento indispensable ya que es uno de los aspectos ambientales más significativos de la operación del Proyecto Palmas Bay.	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 17. Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.	Para el manejo de residuos que resulten de las distintas etapas del Proyecto, se tiene contemplado un plan de manejo que permita su posible reciclaje o bien, su disposición final en un sitio autorizado. Estos residuos serán manejados de acuerdo a la legislación y normatividad vigente aplicable.
Artículo 20.- Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades..., dichos instrumentos podrán contener: I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos; II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos; III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y	Considerando que básicamente durante las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, por lo que el Promovente contempla la implementación de medidas de mitigación enfocadas al manejo y disposición de este tipo de residuos de acuerdo con lo especificado en estos artículos;

IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo	
Artículo 24.- Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información… II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos, los siguientes documentos… III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el plan de manejo correspondiente	El Proyecto contará con un plan de manejo de residuos peligrosos en apego a la LGPGIR, su reglamento y las NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993, en caso de que sea aplicable registrará el plan ante la Secretaría sujetándose al procedimiento descrito en el Artículo 24 del RLGPGIR.

II.6.10. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

Esta Ley regula la responsabilidad civil y administrativa derivada de los daños ocasionados al medio ambiente, estableciendo la obligación de repararlos o compensarlos.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA). Su principal objetivo es tratar de garantizar el derecho a un medio ambiente sano consagrado en el artículo 4.º de la Constitución mexicana, promoviendo la preservación, restauración y equilibrio ecológico.	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: **Numeral III.** Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley;	Durante los trabajos de campo fue posible observar que una fracción del polígono solicitado ya se encuentra afectado por extracciones de materiales pétreos. Esto sugiere un posible daño ambiental.
Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	Como se mencionó anteriormente, el polígono a solicitar ya fue afectado por extracciones de materiales tiempo atrás. Se desconoce si hubo algún procedimiento administrativo por parte de la PROFEPA-BCS.

II.6.11.- Ley General de Cambio Climático

Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Funge como un medio de comunicación, coordinación y colaboración entre la federación, las entidades federativas y los municipios, para reducir y mitigar el cambio climático, a través de las acciones establecidas para tal fin.

Su objeto es establecer los criterios y regulaciones aplicables en territorio nacional, tendientes a disminuir el impacto ambiental causado por el cambio climático, Regular las

acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático

Vinculación

La promovente cumplirá con los objetivos de esta Ley llevando a cabo acciones y aplicando estrategias con fines de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero tales como el bajo consumo de energía eléctrica, la no utilización de gases refrigerantes como son los Hidroclorofluorocarbonos (HFC) que resultan peligrosos al ser liberados a la atmósfera, ya que debilitan la Capa de Ozono que nos protege de la radiación UV.

Se aplicarán buenas prácticas ambientales como la principal estrategia incluyendo la sensibilización y concientización del personal que labore en el proyecto para el uso adecuado del agua, la energía y el suelo.

II.6.12.- Reglamento de la Ley General de Cambio Climático

Tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal. Este Reglamento especifica los sectores y subsectores, y las correspondientes actividades, que quedan sujetos a reporte. Asimismo, el Reglamento enumera los gases a efecto invernadero sujetos a reporte.

Vinculación

La promovente cumplirá con lo estipulado en este Instrumento Jurídico a partir del cuidadoso y extensivo ejercicio de vigilar y administrar la adquisición de insumos y dispositivos que fomente el bajo consumo de energía y agua. Es de vital importancia se haga de conocimiento cada uno de sus empleados de la necesidad de reducir las emisiones a la atmosfera que contribuyan a incrementar el cambio climático.

Para el cumplimiento de los objetivos de esta Ley la promovente se encargará de realizar lo siguiente:

Se identificarán las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento incluyendo las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica.

Se medirá, calculará o estimará la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento.

Se reportarán anualmente las Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto

Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales;

II.6.13.- Ley General de Protección Civil (LGPC).

Al conjunto coherente de acciones destinadas a responder a las necesidades y demandas planteadas por la sociedad, ante la inminencia o consumación de un desastre que ponga en situación de riesgo la vida, los bienes y el entorno de sus miembros, se le ha denominado Protección Civil. En las últimas décadas en nuestro país los desastres han hecho conciencia, tanto en los ciudadanos de a pie como en las autoridades, de la importancia de contar con disposiciones legales para tender las contingencias, pero aún más, de generar una cultura de prevención.

Ley General de Protección Civil (LGPC).	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil. Los sectores privado y social participarán en la consecución de los objetivos de esta Ley, en los términos y condiciones que la misma establece.	La parte promovente declara que su intención será siempre colaborar con la consecución de los objetivos en los términos y condiciones establecidos.
Artículo 84.- Se consideran como delito grave la construcción, edificación, realización de obras de infraestructura y los asentamientos humanos que se lleven a cabo en una zona determinada sin elaborar un análisis de riesgos y, en su caso, definir las medidas para su reducción, tomando en consideración la normatividad aplicable y los Atlas municipales, estatales y el Nacional y no cuenten con la autorización de la autoridad correspondiente.	Se consultará el Atlas Nacional de Riesgos y se elaborará de forma particular el análisis de riesgo, con el fin de determinar las diferentes opciones de reducción del riesgo considerando un análisis integral de la cuenca que envuelve al proyecto y las avenidas extraordinarias que pudiesen presentarse.
Artículo 87.- En el caso de asentamientos humanos ya establecidos en Zonas de Alto Riesgo, las autoridades competentes con base en estudios de riesgos específicos, determinará la realización de las obras de infraestructura que sean necesarias para mitigar el riesgo a que están expuestas o, de ser el caso, deberán formular un plan a fin de determinar cuáles de ellos deben ser reubicados, proponiendo mecanismos financieros que permitan esta acción.	La empresa en caso de ser necesario propondrá a las autoridades competentes la construcción de obras con el fin de reducir los riesgos y peligros.
Artículo 89. Las autoridades federales, de las entidades federativas, el Gobierno del Distrito Federal, los municipios y los órganos político administrativos, determinarán qué autoridad bajo su estricta responsabilidad, tendrá competencia y facultades para autorizar la utilización de una extensión territorial en consistencia con el uso de suelo permitido, una vez consideradas las acciones de prevención o reducción de riesgo a que se refieren los artículos de este capítulo.	La empresa promovente acatará esta disposición para evitar conflictos y cumplir con esta Ley.
Artículo 90. La autorización de permisos de uso de suelo o de utilización por parte de servidores públicos de cualquiera de los tres niveles de gobierno, que no cuenten con la aprobación correspondiente, se considerará una conducta grave, la cual se sancionará de acuerdo con la Ley de Responsabilidad de los Servidores Públicos respectiva, además de constituir un hecho delictivo en los términos de esta Ley y de las demás disposiciones legales aplicables.	Se tramitará el dictamen de Uso de Suelo y la Autorización de Uso de Suelo ante las respectivas autoridades competentes.

II.3.14.- Reglamento de la Ley General de Protección Civil (RLGPC).

Durante mucho tiempo existió un Sistema de Protección Civil sin un marco jurídico especifico, sirviéndole de apoyo una serie de disposiciones normativas dispersas e insuficientes, en la actualidad, con la Ley General de Protección Civil y su Reglamento, se ha creado un conjunto de preceptos, tanto constitucionales como legales y reglamentarios, a través de los cuales se apoyan las acciones y programas en materia de protección civil.

Reglamento de la Ley General de Protección Civil (RLGPC).	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 1. El presente ordenamiento es de orden público e interés social y de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, que, en el ámbito de sus atribuciones, participen en coordinación con los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, así como para los sectores social y privado, en la consecución de los objetivos de la Ley.	La empresa promovente declara que su intención será siempre colaborar con la consecución de los objetivos en los términos y condiciones establecidos.
Artículo 3. La Secretaría, en el ámbito de su competencia y conforme a la Ley y el presente Reglamento, dictará las disposiciones administrativas que sean necesarias para la aplicación de este ordenamiento, las cuales deberán ser publicadas en el Diario Oficial de la Federación, así como en la página web de la Secretaría. La Coordinación Nacional adoptará las medidas adicionales de difusión que estime pertinentes, atendiendo al contenido y destinatarios de las disposiciones administrativas que se emitan para tal efecto.	Se consultará el Diario Oficial de la Federación y la página web de la Secretaría las disposiciones administrativas que se dispongan para la aplicación de este Reglamento.
Artículo 110.- El análisis de Riesgos es un método ordenado y sistemático para identificar y evaluar los daños que pudieran resultar de los Riesgos y Peligros naturales y antropogénicos, así como las Vulnerabilidades de construcciones, edificaciones, infraestructura o asentamientos humanos, dentro del predio en estudio, en el entorno próximo y en su cuenca. El resultado del análisis de Riegos estará contenido en un documento impreso y digital que deberá ser resguardado por las autoridades competentes, y podrá ser tomado en cuenta como insumo para enriquecer el contenido del Atlas Nacional de Riesgos correspondiente.	Se consultará el Atlas Nacional de Riesgos y se elaborará de forma particular el análisis de riesgo, con el fin de determinar las diferentes opciones de reducción del riesgo considerando un análisis integral de la cuenca que envuelve al proyecto y las avenidas extraordinarias que pudiesen presentarse.
Artículo 111.- El análisis de Riesgos deberá contener: **I. La información siguiente:** a) Datos generales del inmueble y, en su caso, de la persona que elaboró el análisis; b) Descripción general del proyecto del inmueble, el cual deberá incluir tipo de obra o actividad, ubicación, planos, memorias de cálculo, características constructivas y las actividades que se desarrollarán en el mismo; c) Resumen de la evaluación de Riesgos; d) Información sobre Riesgos y Peligros recopilados del Atlas Nacional de Riesgos, y los Atlas Estatales y Municipales de Riesgos o, en su caso, los estudios geotécnicos, geofísicos, hidrológicos y los que pudieran ser necesarios para conocer el nivel de Riesgo o Peligro asociado a cada fenómeno destructivo identificado; e) El nivel de Vulnerabilidad de los bienes expuestos, definido a partir de las condiciones físicas de las construcciones, de sus contenidos y las medidas de seguridad específicas para sus ocupantes, asociado al parámetro de intensidad definido para cada fenómeno perturbador identificado, y f) Medidas de Prevención y Mitigación de Riesgos;	La parte promovente propondrá a las autoridades competentes la construcción de obras con el fin de reducir los riesgos y peligros.

II.7 BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES

II.7.1.- Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Mulegé, Baja California Sur.

No cuenta con reglamento

CAPITULO III.- DESCRIPCION DE LA REGION ECOLOGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

La nueva guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, introduce el concepto de Región Ecológica, el cual y de acuerdo a la Fracción XXXI, del Artículo 3º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se refiere a la unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

La definición anterior no establece una escala, ni dimensiones, sin embargo, al señalar que es la unidad del territorio nacional, implícitamente se puede deducir que se refiere a una macro escala.

A este respecto, México se divide en seis grandes regiones naturales o ecológicas (Figura 23), determinadas por su relieve, clima, hidrografía, vegetación y fauna: Desiertos, Pastizales y Matorrales, Bosques, Selva Seca, Selva Húmeda y la Región Marina y Costera.

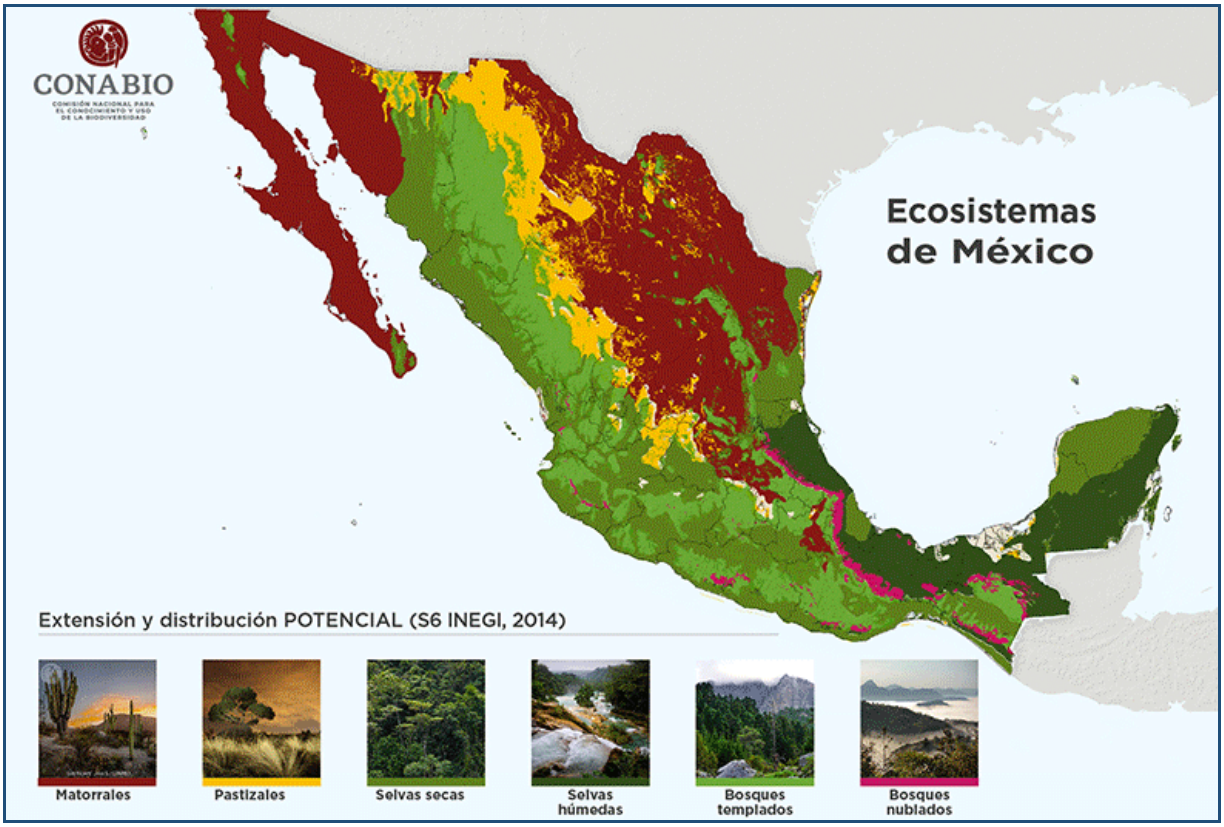


Figura 23.- Mapa de las regiones ecológicas en la República Mexicana.

De acuerdo a lo anterior, el sitio del proyecto se encuentra ubicado dentro de la región ecológica de los desiertos y/o zonas áridas, con tasas de precipitación muy escasas, las cuales se presentan preferentemente entre los meses de agosto y septiembre. En estas regiones se cuenta con un elevado déficit de humedad, donde la evapotranspiración supera por mucho a la precipitación.

Los desiertos son regiones desérticas con muy bajas precipitaciones, en las que hace mucho calor de día y frío durante la noche. La escasez del agua en estas regiones no es obstáculo para la vida vegetal, que se ha adaptado a estas condiciones y abunda en especies de poca altura, como arbustos, cactus, chaparrales y magueyales. Algunas especies tienen espinas, otras hojas gruesas y jugosas, o, al contrario, son muy pequeñas y livianas, y pierden sus hojas en algún momento del año. En cuanto a la vida animal, existen numerosas especies adaptadas al clima, como los correcaminos, los coyotes, las víboras de cascabel, los pájaros carpinteros, las tarántulas y otros animales.

Sugerencia del autor de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Las dimensiones de la región ecológica de matorrales, donde se ubica el sitio del proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María son enormes y contrastan mucho con las que el proyecto ocuparía, incluyendo su área de influencia. Considerando el objeto de este capítulo que se refiere a la descripción de la región ecológica, se sugiere utilizar de forma únicamente técnica y sinónima, al sistema ambiental que involucre los diferentes elementos que constituyen a dicho sistema ambiental.

El reducir la escala de la región ecológica también permitirá analizar de mejor forma la problemática ambiental detectada dentro del sistema ambiental a estudiar.

III.1.- DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA, UNIDAD TERRITORIAL O SISTEMA AMBIENTAL A ANALIZAR.

Para llevar a cabo la descripción, caracterización y el diagnóstico de la región ecológica donde se pretende la ubicación del proyecto, el autor de la presente manifestación de impacto ambiental aplica el concepto de la unidad territorial, la cual, puede expresarse también como la expresión del paisaje como sistema, concepto fundamental en la ecología del paisaje.

Se trata de una extensión de tierra ecológicamente homogénea a la escala en cuestión. Proporciona una base para el estudio de las relaciones topológicas y corológicas de la ecología del paisaje.

De esta manera, la descripción, caracterización y el diagnostico, de la unidad territorial, mediante un enfoque sistémico, los diversos datos territoriales pueden integrarse de manera más apropiada; la geología, la geomorfología, la vegetación y el suelo se apoyan mutuamente durante todas las etapas (fotointerpretación, trabajo de campo, procesamiento de datos, clasificación final.

En base a lo anterior, el autor define a la cuenca hidrográfica como la unidad territorial donde la planificación, gestión ambiental y el desarrollo, dependen de la interacción del conjunto de actividades que ocurran al interior de esa unidad, particularmente las que involucran la utilización de los recursos naturales.

La cuenca hidrográfica debe ser entendida como una unidad básica para el análisis ambiental, ya que permite conocer y evaluar sus diversos componentes y los procesos e interacciones que en ella ocurren. La visión sistémica (Bertalanffy 1975) e integrada del medio ambiente, está implícita en la adopción de la cuenca hidrográfica como una unidad fundamental para

estos estudios (Botelho e Silva 2014). Desde esta misma óptica, destaca su análisis integral, en la cual, cada componente puede influenciar o ser influenciado por los demás.

La figura 24 muestra la delimitación física a la Región Ecológica o Unidad Territorial, definida como la cuenca hidrográfica que envuelve al sitio del proyecto, su cauce principal corresponde al arroyo Santa María, con una orientación de norte a sur.

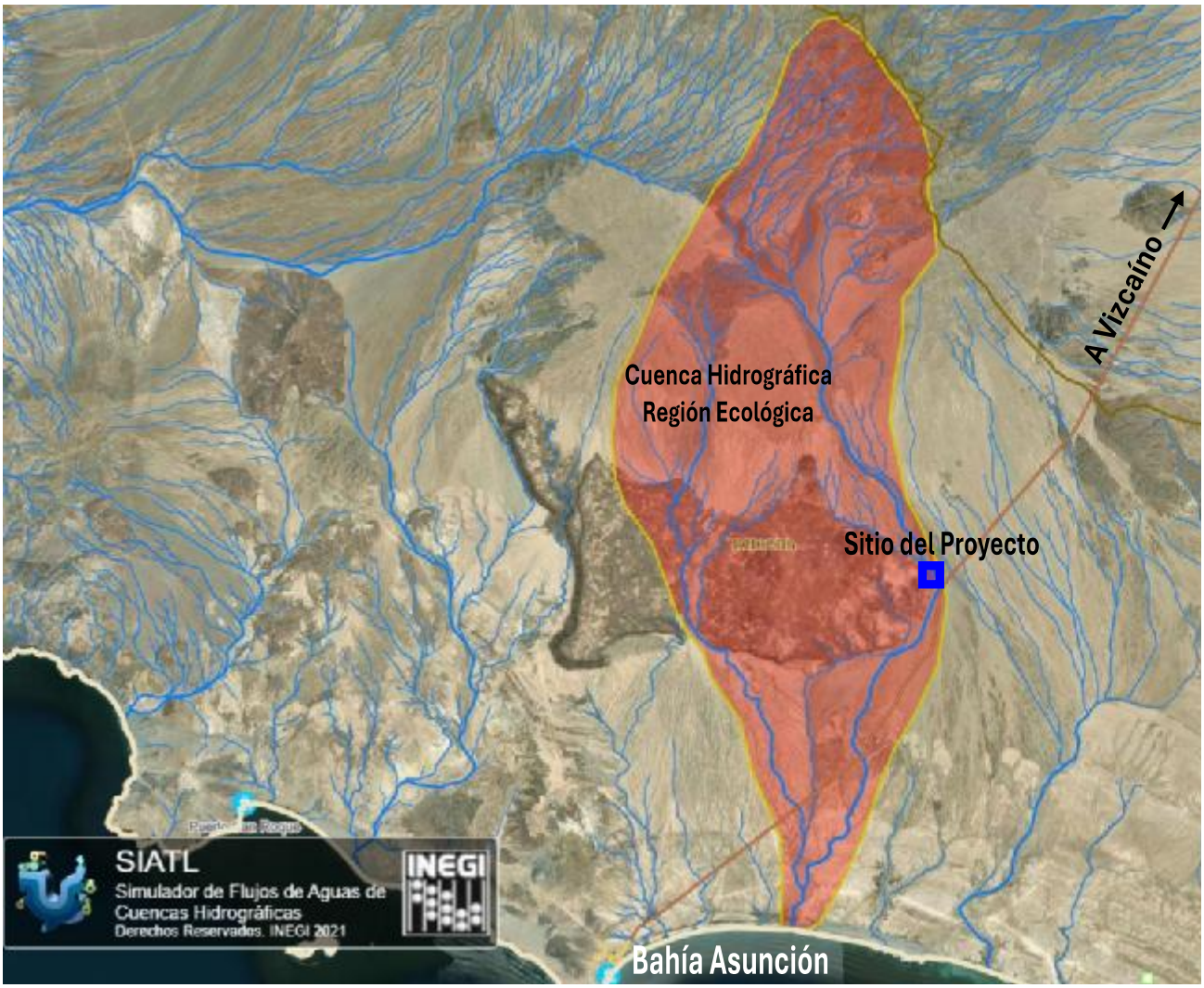


Figura 24.- Definición de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María a partir del Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas, la cual será utilizada como la unidad territorial o región ecológica.

La región ecológica que engloba o enmarca al sitio del proyecto de Banco de Materiales Arroyo Santa María es la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María, definiéndose a la cuenca de la forma siguiente:

Unidad natural definida por la existencia de la divisoria de las aguas en un territorio dado. Las cuencas hidrográficas son unidades morfográficas superficiales. Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones también conocido como "parteaguas". El parteaguas, teóricamente, es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja. Al interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que delimitan las subcuencas se conocen como parteaguas secundarios [INE, 2002].

Se decide por la cuenca hidrográfica como la región ecológica a estudiar dado que es donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento), de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

La región ecológica, definida por el autor como la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María se encuentra en una condición natural, salvo una pequeña superficie por donde pasa el trazo de la carretera y la línea de electricidad, el resto está prácticamente sin cambio alguno, sin embargo, se observa en su interior una gran cantidad de vegetación muerta, evidenciando los largos periodos de sequía que se tienen en esta zona.

III.1.1 Metodología para la definición de la región ecológica y área de influencia del proyecto.

Tradicionalmente la delimitación de cuencas, se ha realizado mediante la interpretación de los mapas cartográficos. Este proceso, ha ido evolucionando con la tecnología hoy día los sistemas de información geográfica (SIG), proporcionan una amplia gama de aplicaciones y procesos que, con entender los conceptos y teoría, se puede realizar de una forma más sencilla y rápida el análisis y delimitación de una cuenca.

El proceso de delimitación, aquí realizado fue utilizando tanto el método tradicional -delimitación sobre cartas topográficas-, así como en el método digital con ingreso directo sobre la pantalla de una computadora, utilizando el software Arc View 3.2 como herramienta de digitalización.

Para la delimitación de la unidad hidrográfica, se consideran las siguientes reglas prácticas:

- Primera: Se identifica la red de drenaje o corrientes superficiales, y se realiza un esbozo muy general de la posible delimitación.
- Segunda: Invariablemente, la divisoria corta perpendicularmente a las curvas de nivel y pasa, lo estrictamente posible, por los puntos de mayor nivel topográfico.
- Tercera: Cuando la divisoria va aumentando su altitud, corta a las curvas de nivel por su parte convexa.

- Cuarta: Cuando la altitud de la divisoria va decreciendo, corta a las curvas de nivel por la parte cóncava.
- Quinta: Como comprobación, la divisoria nunca corta una quebrada o río, sea que éste haya sido graficado o no en el mapa, excepto en el punto de interés de la cuenca (salida).

En conclusión, la región ecológica como unidad territorial, el autor decide que sea la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María (Figura 25) y el área de influencia posible está delimitada hasta 1.0 Km alrededor del sitio del proyecto (Figura 25), sobre todo por la reducida pendiente del terreno y su amplia visibilidad.

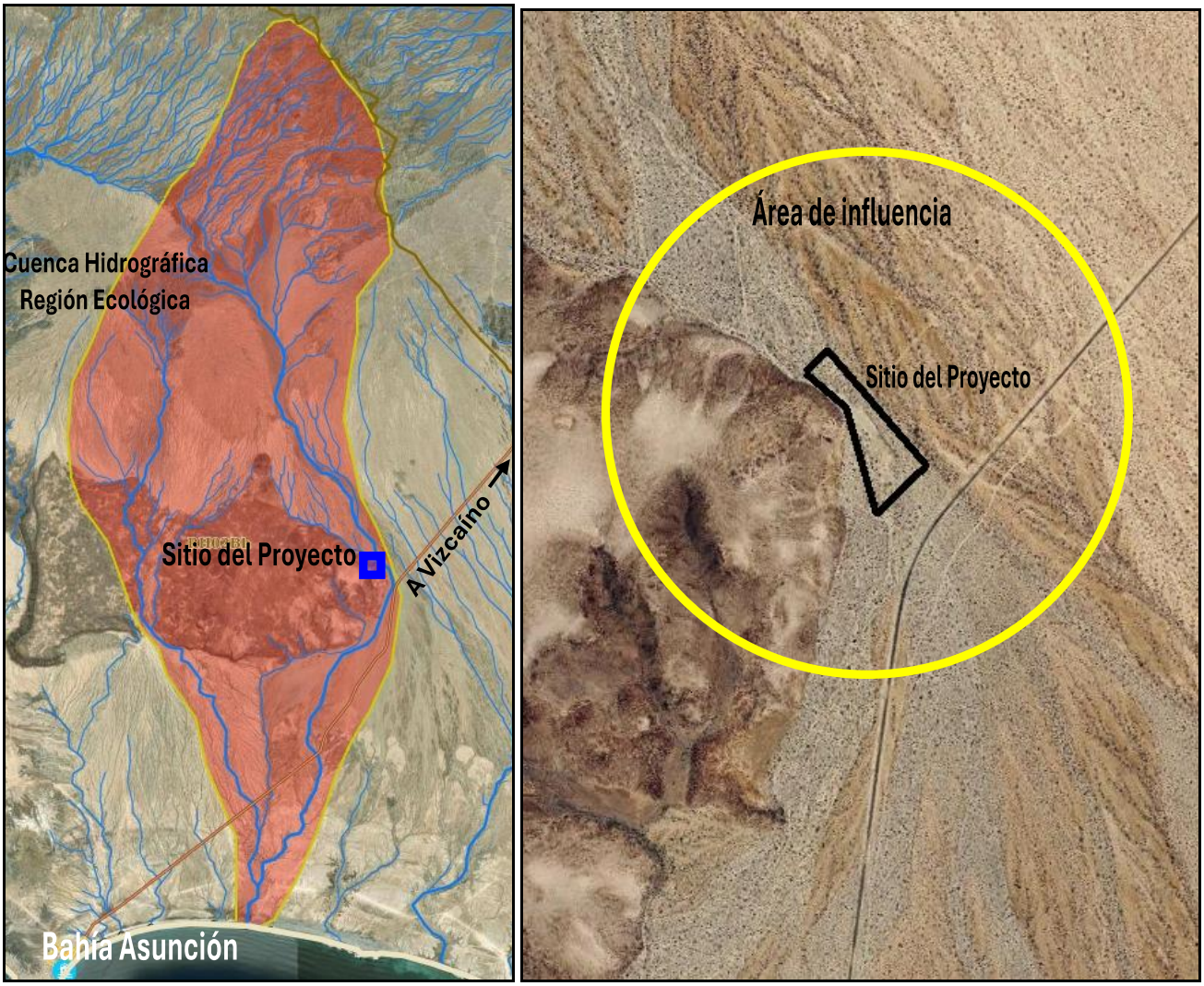


Figura 25.- Delimitación de la Región Ecológica como Unidad Territorial, consistente en la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María sobre las cartas topográficas de clave G11B39 y G11b49 de INEGI y el área de influencia del proyecto (círculo en color amarillo).

La figura 25 muestra a la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María (línea en color amarillo), considerada la región ecológica que envuelve al proyecto, el área de influencia (circulo en color amarillo), determinándola hasta una distancia de 1,000 metros alrededor de la superficie de explotación del banco de materiales (en color rojo).

ÁREA AMBIENTAL	Superficie (m^2)	Superficie (Km^2)
Región Ecológica (Cuenca Hidrográfica)	151,639,955.40	151.639
Área de Influencia del proyecto	3,141,953.00	3.141
Área de explotación (Banco de Materiales)	65,971.261	0.0659

El área de influencia fue considerada por el autor tomando en cuenta la experiencia respecto a la suspensión de partículas de polvo que serán emitidos a la atmosfera por diferentes actividades del proyecto. Asimismo, aun cuando el paisaje será poco visible por la distancia a la que se encuentra, hay ocasiones en las que las nubes de polvo si pueden ser visibles a una distancia de al menos 650 metros.

III.1.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

III.1.1.1 CLIMA

Tipos de clima

Las peculiaridades del clima en Baja California Sur, presenta muchas variantes por su especial configuración, y por su posición con respecto al resto de la República Mexicana. De manera particular está el factor topográfico, ya que el relieve de la península está conformado de una cadena montañosa a lo largo de su flanco oriental y a las corrientes marinas. La distribución climática de una región determina, en buena medida, la diversidad de tipos de hábitat y especies vegetales que en ella podemos encontrar.

El área de estudio se caracteriza por su aridez, efecto que conlleva a una serie de resultantes que se manifiestan en el tipo de vegetación o en la falta de humedad de los suelos, esto debido a la escasa precipitación que existe en relación a los índices de evaporación.

El clima es un sistema complejo que está determinado tanto por la variabilidad natural interna del sistema, que puede ser de muy corto plazo hasta de cientos de años, como por forzantes externos tanto naturales como antropogénicos, y sus interacciones (Piexoto y Oort, 1992). En el análisis del cambio climático el interés se centra en identificar, caracterizar y entender los cambios de largo plazo en medidas tanto de tendencia central como de variabilidad de distintas variables climáticas.

El Cambio Climático Global ha evidenciado fuertemente sus efectos, En México, a partir de 2012, ha habido un cambio en la tasa de calentamiento que prácticamente se ha duplicado, se pasó de tenerla de 1.9, a 3.5 °C por centuria, esto no quiere decir que vaya a permanecer así, puede incrementar o decrecer, depende de lo que se haga en los próximos años, advirtió, Francisco Estrada Porrúa, coordinador del Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC) de la UNAM.

En general, el clima del estado de Baja California Sur puede ser clasificado como de desierto de costa oeste de baja latitud, y su aridez sólo se mitiga a lo largo de altas serranías, en especial al sur, en la Sierra de La Laguna (Figura 26).

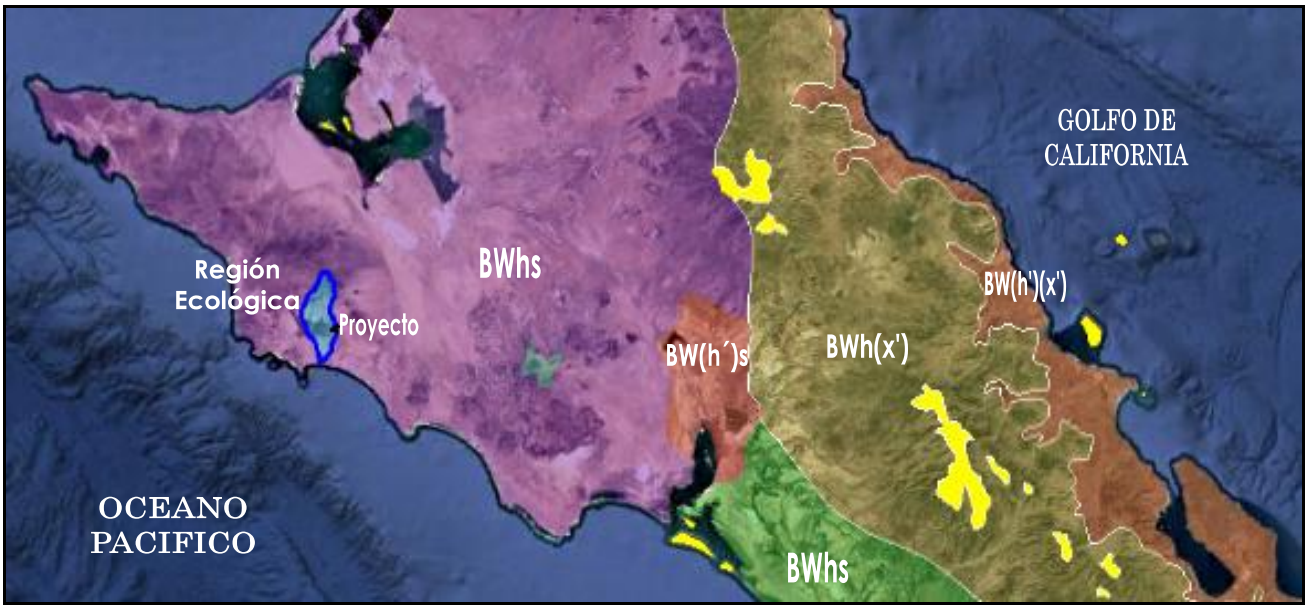


Figura 26.- Distribución de los tipos de climas en el municipio de Mulegé donde es posible observar que el clima de la región ecológica (Cuenca hidrográfica) abarca casi totalmente al desierto de El Vizcaíno.

Climatología del área de influencia del proyecto.

Como es posible observar en la figura 26, la región ecológica en su totalidad cuenta con un clima tipo BWhs, Muy árido, semi cálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de18° C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias en invierno mayores al 36% anual.

En Bahía Asunción, los veranos son áridos, cortos, húmedos y calurosos; los inviernos son largos, secos, ventosos y frescos y está mayormente despejado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 14 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de 12 °C o sube a más de 32 °C.

El mes más cálido es agosto, con una temperatura máxima promedio de 29 °C, y el mes más frío es enero, con una temperatura mínima promedio de 14 °C. El cielo está más despejado en junio y más nublado en febrero. El mes con más precipitación es diciembre, con un promedio de 9 mm, y el mes con menos precipitación es mayo, con un promedio de 0 mm. Las condiciones bochornosas son más comunes en septiembre y menos comunes en abril. La mejor época del año para actividades de clima cálido es desde finales de julio hasta principios de octubre.

La temporada templada dura 2.5 meses, del 18 de julio al 4 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 28 °C. El mes más cálido del año en Bahía Asunción es septiembre, con una temperatura máxima promedio de 29 °C y mínima de 22 °C.

La temporada fresca dura 4.9 meses, del 1 de diciembre al 28 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 22 °C. El mes más frío del año en Bahía Asunción es enero, con una temperatura mínima promedio de 14 °C y máxima de 21 °C.

Para el análisis de las condiciones climáticas de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María y la región cercana al proyecto, se analizó la información de las estaciones climatológicas al interior de la misma (Figura 27), los registros son de 30 años que comprende el periodo 1990-2020.

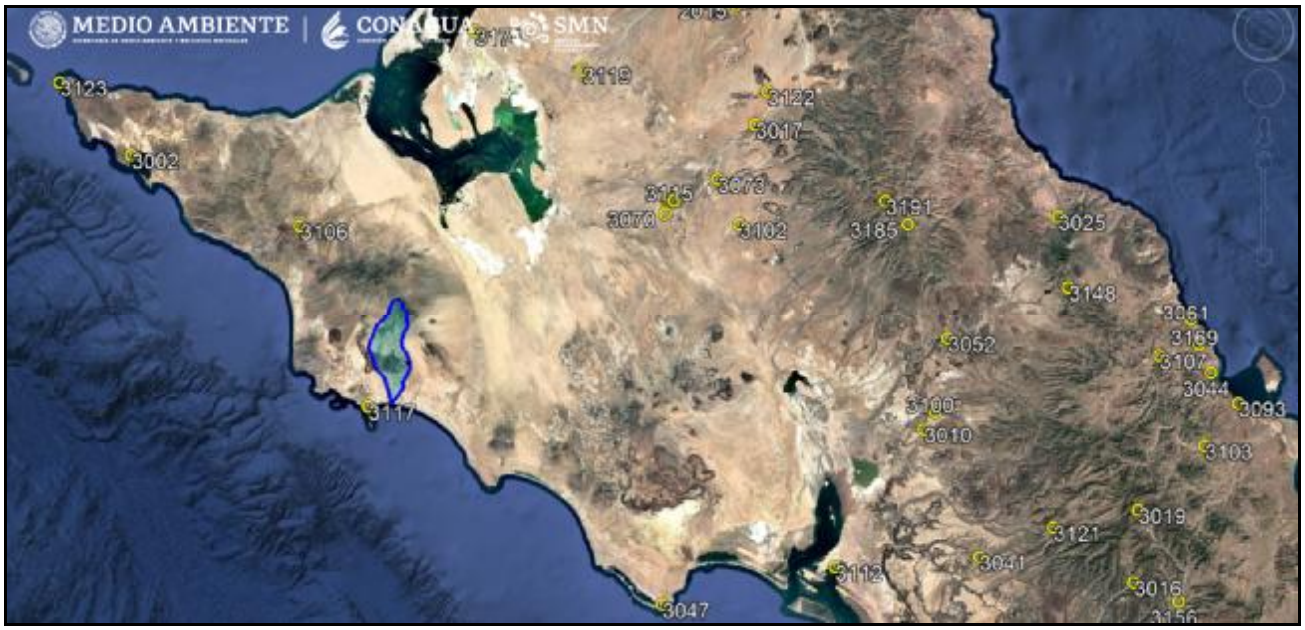


Figura 27.- Ubicación de las estaciones Climatológicas cercanas a la región ecológica del proyecto, como es posible observar, ninguna de ellas se encuentra dentro.

Las estaciones Meteorológicas analizadas se muestran en la tabla siguiente:

CLAVE	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	PPT-M-A	MAX-MENS	PPT-MAX-24	CICLÓN
3047	Punta Abreojos	26.7155	-113.5741	50.3	78.3(FEB)	**64.00 ENE93**	TT Isis 1998
3117	Bahía Asunción	27.1425	-114.3	63.5	1(SEPT)	**65.00SEP14**	H Odile 2014
3102	Emiliano Zapata	27.5486	-113.3888	78.6	149.7 (DIC)	**74.3OCT91**	H Juliette 2001
			TOTALES	**3,229.3**	5,288.2	**5288.2**	2663.5
			PROMEDIOS	**461.33**	755.45	**755.46**	380.5

Temperatura

La temperatura se presenta con cifras más elevadas en la vertiente o costa del Golfo de California que en la del Pacífico (Figura 28), debido a que casi durante todo el año (marzo a noviembre) soplan vientos del oeste que entran cargados de humedad derivada de su paso por el océano, contribuyendo así a refrescar la atmósfera. La altitud también afecta directamente los valores de este parámetro.

En la Estación Meteorológica Bahía Asunción, los registros de temperatura a lo largo del año tienen una temperatura media anual de 20.4°C, siendo los meses de enero, febrero y diciembre los de más bajo valor (16.3°C a 16.9°C), siendo enero el mes más frío. Las temperaturas más altas se tienen en los meses de julio, agosto y septiembre, siendo el mes de septiembre con las temperaturas más altas que apenas llegan a los 26.3°C.

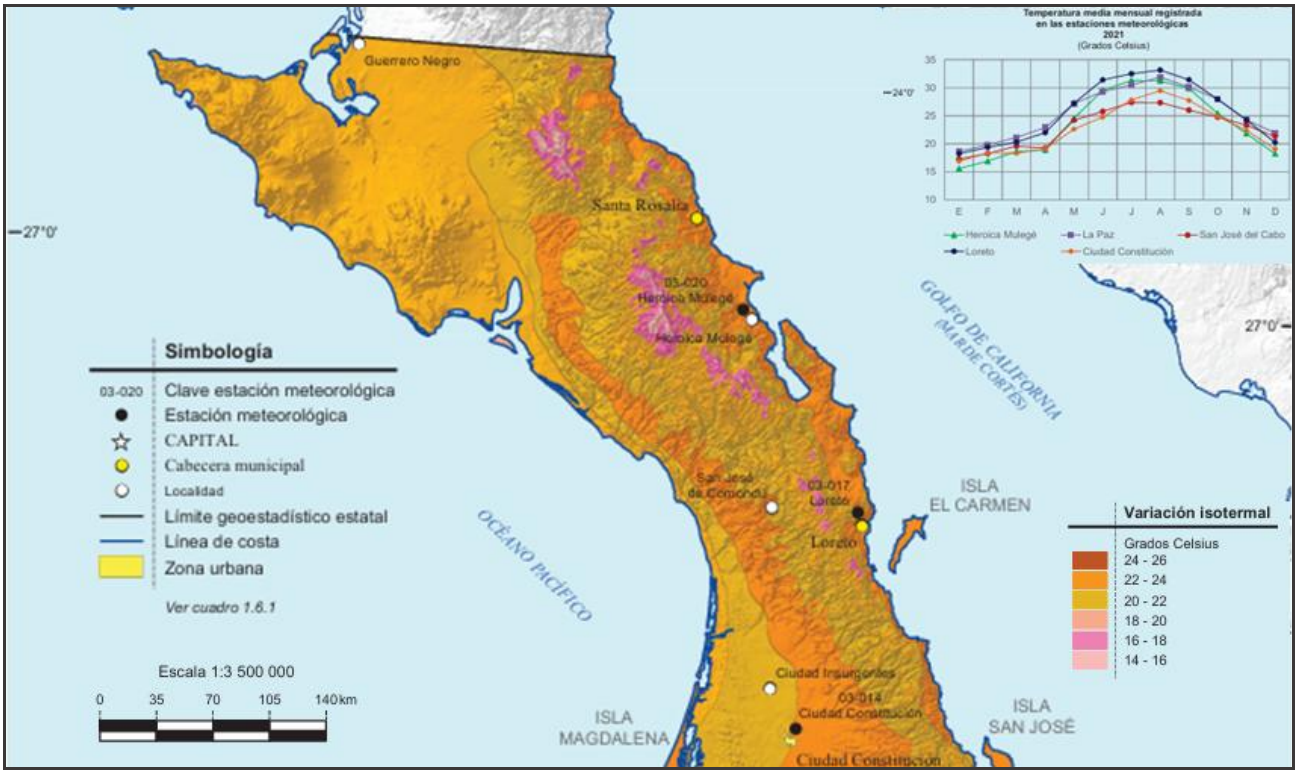


Figura 28. Distribución de la temperatura en la parte norte de Baja California Sur.

Para el caso particular del sitio del proyecto de Banco de Materiales Pétreos, ubicado en las inmediaciones de la localidad de Bahía Asunción, los registros de los parámetros climatológicos se obtuvieron de la estación climatológica más cercana al área del proyecto la cual corresponde a la denominada Bahía Asunción (clave 3117) cuya ubicación geográfica es 27.14250 de latitud norte y -114.30000 de longitud oeste.

Precipitación

La península de Baja California es la región de México con menores precipitaciones (Figura 29, y en el caso de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María, la existencia de la estructura orográfica Sierra de San José de Castro no favorece la incidencia de precipitaciones en esa zona.

En Bahía Asunción la frecuencia de días mojados (aquellos con más de 1 milímetro de precipitación líquida o de un equivalente de líquido) no varía considerablemente según la estación. La frecuencia varía de -0 % a 5 %, y el valor promedio es 3 %.

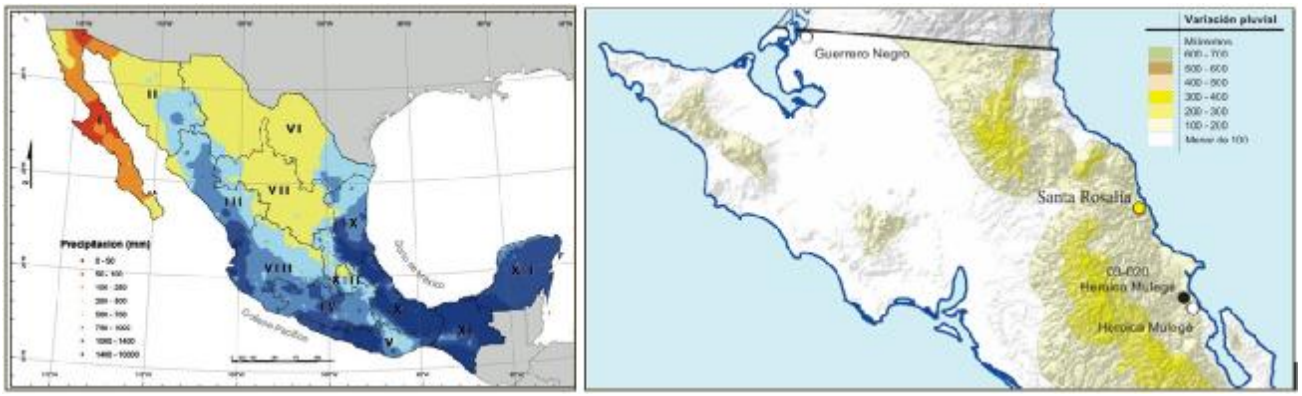


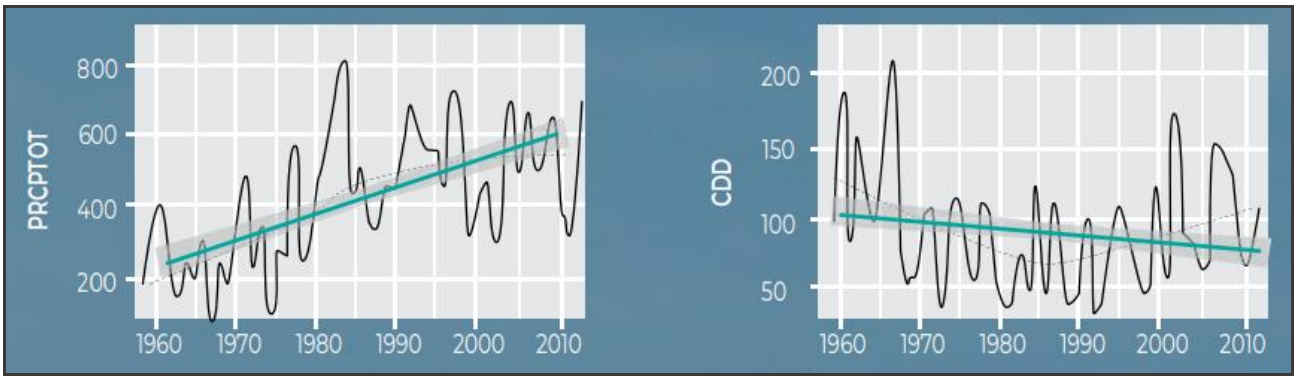
Figura 29.- Distribución de la precipitación media anual en México y norte de la península de Baja California Sur.

Casi durante todo el año, en esta región cuenta con un estrés de humedad donde el valor de la evapotranspiración es mayor que el de la precipitación, condición climatológica que puede extenderse por varios años, dando lugar a largas sequías.

La precipitación al interior de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María es muy baja, de acuerdo a los registros en la estación de Bahía Asunción, en un promedio anual se tiene que apenas llueven 7.3 días al año, siendo los meses más lluviosos enero, febrero y diciembre con 1.8, 1.3 y 1.2 días de lluvia respectivamente.

El registro de precipitación normal mensual (en mm) se obtuvo de la estación climatológica antes mencionada, en este mismo análisis se consideraron los registros de precipitación máxima mensual y precipitación máxima diaria (24 horas).

El Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno publicado en el 2020 señala que, respecto a la precipitación total, en la REBIVI en general se observa una tendencia a mayores valores de precipitación anual, aunque hay importante variabilidad interanual, que se evidencia por el índice CDD (Días Secos Consecutivos).



Gráfica que muestra la tendencia de la precipitación total, se observa una tendencia a mayores valores de precipitación anual pero gran variabilidad interanual (Índice CDD). Tomadas de Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (2020).

En fechas más recientes, en los escenarios climáticos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, para el año 2050, se espera que en la reserva haya un incremento promedio en la temperatura de 2.5°C, siendo el área del desierto del Vizcaíno la zona con mayor aumento; mientras que las sierras de San Francisco y San José de Castro las que presentan menores cambios. Por otra parte, la precipitación pluvial, donde tan sólo en la sierra de San Francisco se espera un incremento en el patrón de lluvias de 10 mm; mientras que en el resto de la reserva podría haber una disminución de hasta 13 mm.

Escurrimientos superficiales

Los flujos superficiales de agua después de una precipitación están en función de la intensidad y duración de las precipitaciones, de la permeabilidad del suelo, del tipo de vegetación, del tamaño de la cuenca hidrográfica en estudio, de la profundidad del nivel freático, de la pendiente de la superficie del suelo y de las condiciones iniciales de humedad del suelo al presentarse la lluvia.

Considerando lo anterior, sin duda alguna, los escurrimientos superficiales están ligados a precipitaciones de alta intensidad y corta duración, las cuales son sumamente escasas en esta región y comúnmente deben estar asociadas a eventos ciclónicos.

En el documento Valoración Hidrosocial en la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, BCS. México, sus editores Felipe Beltrán Morales y Alfredo Ortega Rubio (2009), señalan que los escurrimientos superficiales son poco significativos debido a la escasa precipitación, la cual en la Reserva de la Biosfera varía de los 300 mm en las sierras y disminuye a 50 mm conforme se desciende hacia la costa.

Frecuencia de eventos climáticos extremos

Las tormentas tropicales giratorias que se originan en el Océano Pacífico, más comúnmente llamadas ciclones, son perturbaciones atmosféricas intensas que pueden aparecer en cualquier punto de la costa en esta región durante los meses de junio a octubre. Los ciclones vienen acompañados de una lengua de aire húmedo y producen lluvias abundantes.

Baja California Sur ha experimentado numerosos impactos de ciclones tropicales, incluyendo huracanes y tormentas tropicales. Desde 1950 hasta 2024, se registraron 29 huracanes y 41 tormentas tropicales tocando tierra, para un total de 70 ciclones, sin contar las depresiones tropicales. Algunos de los impactos más significativos incluyen los huracanes Odile (2014), John (2006), Norbert (2014), y Newton (2016). Además, en años recientes, los huracanes Olaf (2021), Kay (2022), Hilary (2023) y Norma (2023) también han afectado la región.

Cabe mencionar que Baja California Sur presenta una probabilidad de 0.46 al año de que un ciclón tropical entre a tierra, y una probabilidad de 0.97 al año de que el centro de ese fenómeno natural pase a 200 millas náuticas (370 km) de sus costas. La porción sur de la Península es la más afectada, si tomamos en cuenta que el 26 % de los ciclones que recurvan en territorio nacional afectan a Baja California Sur. Hasta el 2021, Baja California Sur es la entidad federativa con mayor cantidad de impactos por ciclones tropicales 46 lo que equivale al 13.3% del total.

Baja California Sur es la entidad federativa con mayor influencia e incidencia de la actividad ciclónica ya que la trayectoria de estos fenómenos es común que se acerque a esta posición

geográfica y considerando que sus afectaciones no requieren precisamente su incidencia o contacto con la parte terrestre de este territorio, se la considera con altas probabilidades o de alto riesgo.

Las inundaciones como perturbación natural del medio, se producen con cierta frecuencia en el Estado de Baja California Sur., asociadas a los fenómenos hidrometeorológicos ocasionales como huracanes, lluvias torrenciales y penetraciones del mar. Éstas afectan importantes sectores del territorio y son especialmente dañinas en las zonas urbanas, donde la infraestructura creada y la selección impropia de los lugares de asentamiento, pueden acarrear significativos daños materiales y humanos.

Si bien los efectos de los ciclones tropicales pueden resultar desastrosos, también cuentan con un lado positivo, de forma general su incidencia permite regular las condiciones climáticas y de forma particular, en muchos lugares como Baja California Sur, son fuente de agua que en cierto porcentaje recarga los acuíferos que proveen de agua a las comunidades existentes.

En relación al proyecto de Banco de Materiales Pétreos, estos fenómenos son los que finalmente acarrean y redistribuyen los materiales sedimentarios a lo largo de los cauces de arroyos. El proceso de transporte y/o acarreo de materiales sedimentarios es llevado a cabo por escurrimientos de gran volumen y energía, los cuales son más comunes que se presenten después de las lluvias de alta intensidad y corta duración asociadas a los ciclones tropicales.

La figura 30 muestra las trayectorias de los diferentes tipos de ciclones tropicales que han pasado dentro de un círculo con un radio de 100 kilómetros, teniendo como punto central, el sitio del proyecto (NOAA Historical Hurricane Tracks).



Figura 30.- El sitio de la península de Baja California, donde se encuentra el proyecto, es una de las zonas con baja actividad ciclónica de acuerdo a la herramienta de NOAA Historical Hurricane Tracks.

III.1.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Geología

Las unidades litológicas presentes en el área de estudio (Figura 31), se caracterizan por la dominancia de rocas sedimentarias desde la parte media de la cuenca hidrográfica y de rocas tipo extrusivas en la parte alta,

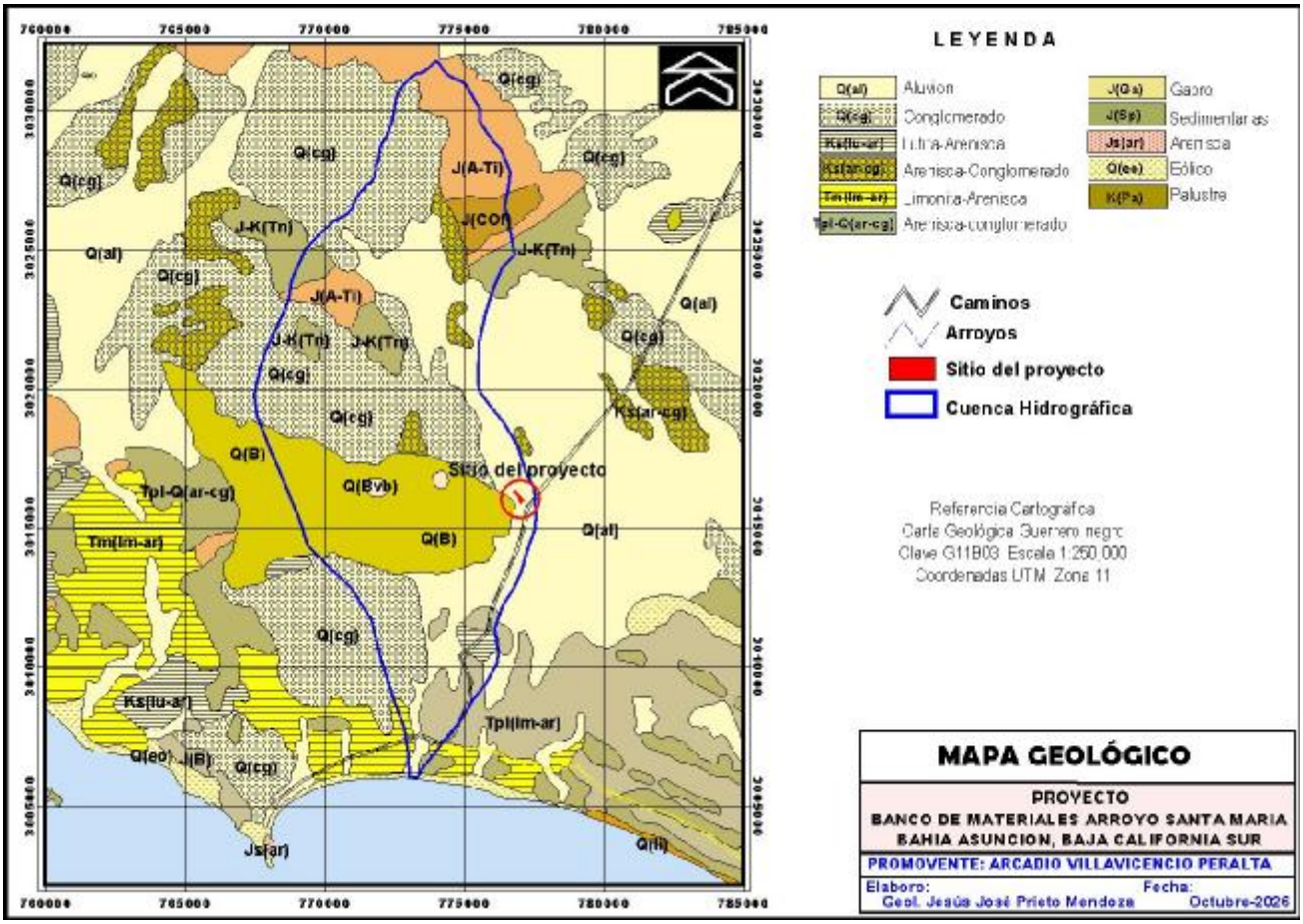


Figura 31.- Mapa geológico del sistema ambiental del proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María.

El Desierto El Vizcaíno es otra mas de las estructuras geomorfológicas que están fuertemente relacionadas a la historia geológica estructural de la península de Baja California. La gran variedad de procesos geológicos que se han dado lugar en esta zona, guarda la clave de la historia geológica de la península de Baja California.

La cuenca del desierto El Vizcaíno experimento dos etapas de sedimentación separadas por un hiato en el Oligoceno. La primera Pre-Miocénica que comprende aquellas formaciones que fueron depositadas en un mar marginal limitado por dos altos estructurales, afines del

Cretácico y la segunda relacionada con el tectonismo extensional durante la apertura del proto-golfo de California.

Superficies ocupadas por cada Unidad Litológica dentro de la Subcuenca Hidrográfica Santa María

SUBCUENCA SANTA MARÍA			
Litología	**Clave**	**Superficie en Cuenca (m^2)**	**Porcentaje**
Aluvión	Q(al)	29,648,252.700	19.55
Conglomerado	Q(cg)	54,917,756.300	36.22
Eólico	Q(eo)	26,352.971	0.02
Brecha volcánica básica	Q(Bvb)	678,486.047	0.45
Basalto	Q(B)	32,186,781.400	21.23
Arenisca conglomerática	Tpl-Q(ar-cg)	247,391.169	0.16
Limonita-arenisca	Tpl(lm-ar)	5,698,784.600	3.76
Limonita arenisca	Tm(lm-ar)	1,414,731.010	0.93
Lutita-arenisca	Ks(lu-ar)	1,296,139.690	0.85
Arenisca-conglomerado	Ks(ar-cg)	4,011,822.780	2.64
Tonalita	J-K(Tn)	7,255,698.580	4.78
Andesita -Toba intermedia	J(A-Ti)	11,699,603.800	7.72
Complejo ofiolítico	J(COf)	2,558,154.320	1.69
Superficie = 151,639,955.40 m^2			

El basamento de la Península de Vizcaíno está representado por fragmentos de corteza de tipo oceánica del Mesozoico Temprano. Hacia el norte se encuentra el complejo ofiolíticos Puerto Nuevo (Moore, 1983; Barnes, 1984 y Castro-Leyva, 1992) y hacia el sur la Ofiolita La Costa.

Unidades litológicas dentro de la región ecológica.

Aluvión Q(al): es material detrítico transportado y depositado por una corriente de agua. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo. Se acumula en abanicos aluviales, cauces de corrientes fluviales, llanuras de inundación y deltas. Algunos autores también incluyen bajo este término los materiales que se sedimentan en lagos o estuarios. A menos que se especifique otra cosa, el término aluvión se refiere a material no consolidado.

Conglomerado Q(cg): roca sedimentaria de tipo detrítico formada mayoritariamente por clastos redondeados tamaño grava o mayor (>2 mm). Dichos clastos pueden corresponder a cualquier tipo de roca. Un tipo de roca similar son las brechas, pero estas se distinguen de los conglomerados por estar compuestas de clastos angulosos. Según un estimado los conglomerados componen menos del 1% de las rocas sedimentarias del mundo en lo que se refiere a su peso.

Coquina Tpl(cq): estas capas de rocas caracterizadas por la presencia y abundancia de fragmentos biógenos en su composición textural, yacen sobre lavas almohadilladas, consiste

de pedernal, calizas, brechas y miembros de arenisca (en orden ascendente), depositados en mar abierto dentro de una cadena de islas volcánicas.

Basalto-Brecha Volcánica Básica Q(B-Bvb): consiste en flujos de lava andesíticos y brecha masiva andesítica (de clastos proximales a la fuente), toba en reducida proporción, esta unidad tiene un espesor aproximado de 300 metros en esta zona del Valle de Vizcaíno.

Limolita-Arenisca Ti(lm-ar): esta unidad sub yace a las rocas basálticas que coronan las alargadas mesetas de esta zona.

Basalto Ts(B): Basalto de color gris medio a gris oscuro, se encuentra ocupando paleocanales y tiene un patrón de fracturamiento marcado, que en la base tiende a ser sub horizontal y en la parte superior se transforma en columnar. La parte superior de la unidad en algunas localidades es vesicular. La lava es micro porfídica, la cual varía en rangos de 20% a 25% de micro fenocristales y matriz afanítica compuesta por plagioclasa, piroxeno, minerales opacos augita, olivino e inclusiones de vidrio.

Lutita Arenisca Ks(lu-ar): son la unidad litológica de mayor edad, su origen es volcanosedimentaria, compuestas en su base por lavas almohadilladas y hacia la cima por una alternancia de lutitas, areniscas, pedernal y calizas con radiolarios.

Geología Estructural

El sistema ambiental no se encuentra afectado por rasgos estructurales como fallas geológicas y o fracturas. Aun cuando el contexto geológico de la Península de Baja California y particularmente en esta zona, donde se tuvo un proceso de subducción de una pequeña placa tectónica (Farallón), no se tienen alineamientos estructurales que sugieran algún control estructural.

Lo que sí es evidente, son los efectos del tectonismo que dio como resultado que la vertiente del pacífico ascendiera isostáticamente, esto es posible observarlo a lo largo de la línea de costa de la península de Baja California, en su flanco hacia el océano pacifico, mostrando alargadas estructuras de terraza costera con inclinación hacia el este (interior insular), como es posible observarlo en la parte baja del sistema ambiental del proyecto.

III.1.1.3 Geomorfología

La planicie del valle de vizcaíno es ocasionalmente interrumpida por pequeñas sierras de baja altura o bien lomeríos escarpados, también de naja altura que no rebasan los 550 msnm. Al norte y parte alta de la cuenca se encuentran los lomeríos El Tordillo, compuestos por tonalitas en su base y tobas acidas coronando los lomeríos con alturas de hasta 550 msnmm. En la parte media y baja de la cuenca se encuentran los lomeríos de Santa María, estos son de menor altura, llegando a tener un máximo de 220 msnm, están constituidos totalmente por rocas volcánicas de la familia del basalto.

La región ecológica del arroyo Santa María y el sitio del proyecto Banco de Materiales Santa María se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica Península de Baja California, particularmente en la Discontinuidad Desierto de Sebastián Vizcaíno (Figura 33).

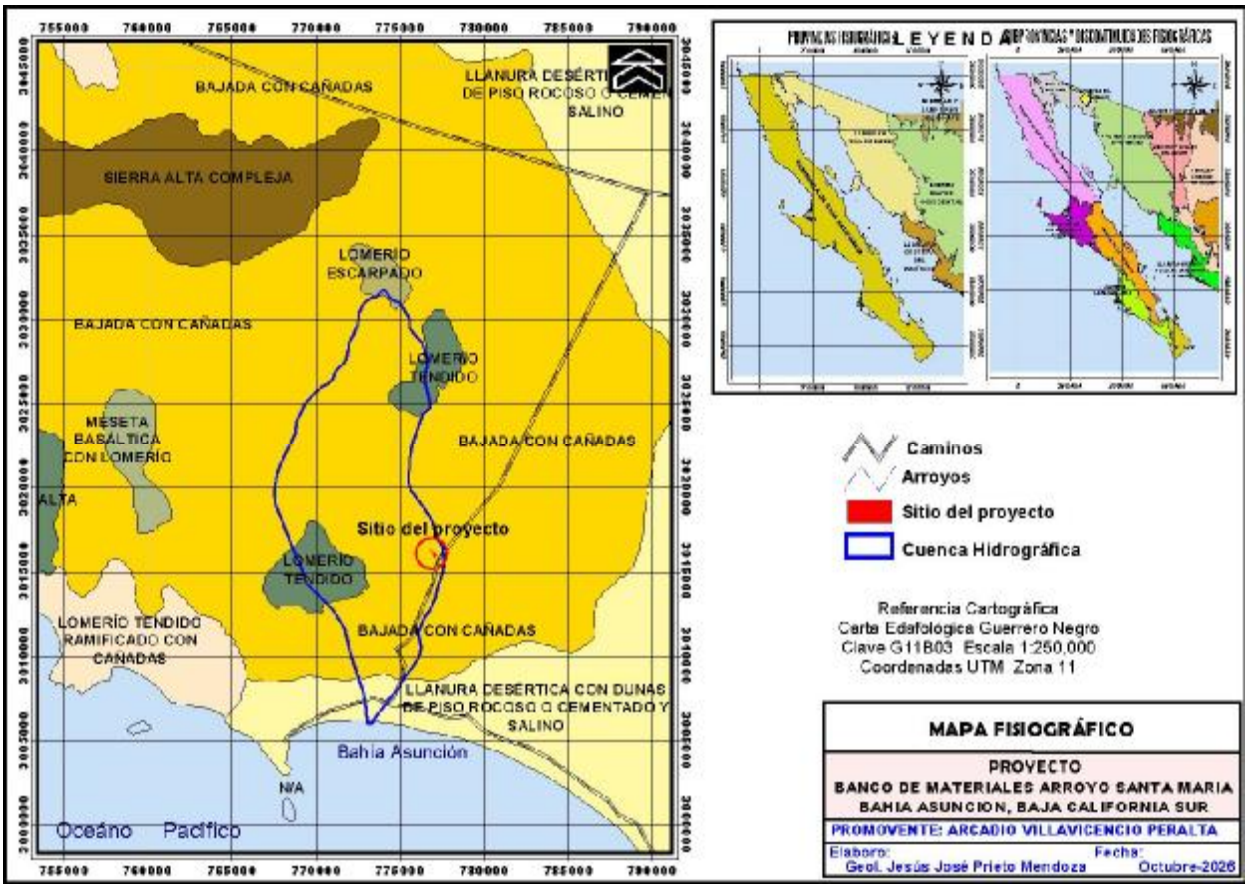


Figura 33.- Fisiografía y Geomorfología de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

Discontinuidad Fisiográfica del Desierto de San Sebastián Vizcaíno

Susceptible a ser interpretada como continuación peninsular de la plataforma continental, esta discontinuidad fisiográfica se proyecta hacia el oeste desde la cordillera baja californiana, simulando un cuerno que finaliza en punta Eugenia y se continúa en la isla Cedros. De punta Eugenia a Guerrero Negro se extienden 120 km a través de la Bahía de San Sebastián Vizcaíno con su línea de costa cóncava. Las aguas de la bahía penetran en la laguna Ojo de Liebre, uno de varios criaderos balleneros que existen en la península. En línea recta desde punta Eugenia hasta el extremo sur de la discontinuidad se abarcan 280 km. El Desierto del Vizcaíno, predominantemente arenoso, presenta una superficie ondulada tendente a plana con pocas colinas bajas, y a menos de 100 m s.n.m. Las dunas son de tipo semilunar (barján) y están orientadas noroeste-sureste, algunas son bastante activas en el norte, donde tienden a disponerse en franjas paralelas con esa orientación. Carece de un sistema de drenaje organizado ya que los arroyos que bajan desde el oriente se extinguen a poca distancia de la sierra. En el desierto, presenta un rasgo singular: la abundantísima caída de rocío en ciertos meses del año.

La llanura queda interrumpida en el oeste por la sierra de Vizcaíno y en el sur por la de Santa Clara. La primera, cuya extensión al norte es la isla Cedros, es baja (sólo en tres áreas se eleva

de 700 a 1 000 m s.n.m.), escarpada y discontinua, con rocas sedimentarias de varios tipos y rocas metamórficas. La segunda, de contorno burdamente circular y laderas tendidas es de carácter volcánico con dominancia de basaltos. Esta sierra presenta varios cráteres y en su parte central sobrepasa los 600 m.s.n.m. La línea de costa de la discontinuidad invariablemente presenta terrazas marinas.

El extremo norte de esta discontinuidad, incursiona en el suroeste del estado de Baja California, dentro del cual deja ver seis tipos de sistemas de topoformas, llanuras, mesetas, bajadas con lomeríos, lomeríos, campo de dunas con inundación y pequeñas sierras bajas.

Existe predominio de llanuras; la más extensa es la llanura desértica con salinas y dunas que es muy plana por lo cual se aprovecha principalmente para agricultura de riego. Las pequeñas sierras alcanzan alturas promedio de 200 metros y sus bajadas destacan al norte y este de la discontinuidad.

III.1.1.5 EDAFOLOGÍA

El sistema ambiental es ampliamente dominado por la presencia de suelos de tipo regosol, los cuales dependiendo de la altura en la que se encuentre se asocia a otros tipos de suelos. Por ejemplo, en la parte baja de la cuenca hidrográfica, la concentración de sales se hace presente.

SUBCUENCA SANTA MARÍA			
Suelo	**Clave**	**Superficie en Cuenca (m^2)**	**Porcentaje**
Regosol Calcárico/Regosol Eútrico	Rc+I+Re/2/L (FML)	17,978,332.70	11.855
Litosol/Regosol Eútrico/Regosol Calcárico	I+Re+Rc/1 (FGL)	9,192,830.19	6.062
Regosol Calcárico/Litosol	Rc+I/1/L (FGL)	15,294,586.40	10.086
Litosol/Regosol Eútrico	I+Re/1 (FGL)	5,719,179.53	3.771
Fluvisol Calcárico	Jc/1/P (FGP)	7,070,182.99	4.662
Xerosol/Reg. Calcárico/ Reg. Eútrico	Xk+Rc+Re/1/G/sn (FGPC)	23,873,443.50	15.743
Yermosol/ Reg. Calcárico ◊ SS	Yk+Rc/1/G (FGPC)	24,100,238.60	15.893
Xerosol/Reg. Calcárico/ Litosol ◊ FSS	Xh+Rc+I/1/PC/Sn (FGPC)	7,322,032.56	4.828
Litosol/Vertisol Calcárico ◊ FSS	I+Vc/3/Sn (FFL)	31,709,373.70	20.910
Regosol Eútrico/Fluvisol Eútrico ◊ FSS	Re+Je/2/L/Sn (FML)	9,321,752.44	6.147
Regosol Eútrico /Regosol Calcárico	Re+Rc/1 (FGL)	58,002.77	0.038
Superficie = 151,639,955.40 m^2			

◊ FSS = Fuertemente Salina Sódica; ◊ SS = Salina Sódica; (FML) = Fase Media Lítica; (FGL) = Fase Gruesa Lítica (FGP) = Fase Gruesa Pedregosa; (FGPC) = Fase Gruesa Petro cálcica; (FFL) = Fase Fina Lítica; (FML) = Fase Media Lítica

Los suelos de las salinas son fundamentalmente del tipo Solonchak órtico en con dominancia con Yermosoles salinos, estos suelos son de colores claros o pardos de origen litoral y aluvial; algunos profundos de textura arenosa y otros limitados por caliche (fase petrocálcica) y con textura media. En las áreas de dunas prevalecen los suelos de arena blanca denominados Regosoles éutricos asociados a Fluvisoles (suelos de aluvión reciente) y Yermosoles. Estas áreas que abarcan la mayor parte de la discontinuidad carecen de vegetación. Los Regosoles éutricos se distribuyen por toda la zona y se hallan en diferentes asociaciones, poseen desde

texturas arenosas hasta arcillosas; son generalmente claros y someros, en orden de importancia aparecen asociados con Yermosoles, Fluvisoles, Litosoles y Solonchaks.

Los regosoles calcáricos que se tienen en la parte baja, los cuales son ricos en carbonato de calcio, son derivados de las gruesas capas de coquina que en esa zona se tienen, la cual al ser erosionada los fragmentos biógenos que la constituyen va siendo disueltos y aportando un carácter de cementante.

Los fluvisoles, presentes en casi todas las regiones del Estado, en esta zona cuentan con la particularidad de ser un suelo grueso, gravoso, con arenas gruesas y bloques rocosos procedentes de las partes altas del sistema ambiental.

Los histosoles son suelos caracterizados por su alto contenido de materia orgánica, a menudo en forma de turba o restos vegetales parcialmente descompuestos. Se forman en ambientes húmedos y anegados donde la acumulación de materia orgánica supera su descomposición.

La figura 34 muestra el plano edafológico mostrando la distribución de los diferentes tipos de suelos al interior del sistema ambiental y áreas adyacentes.

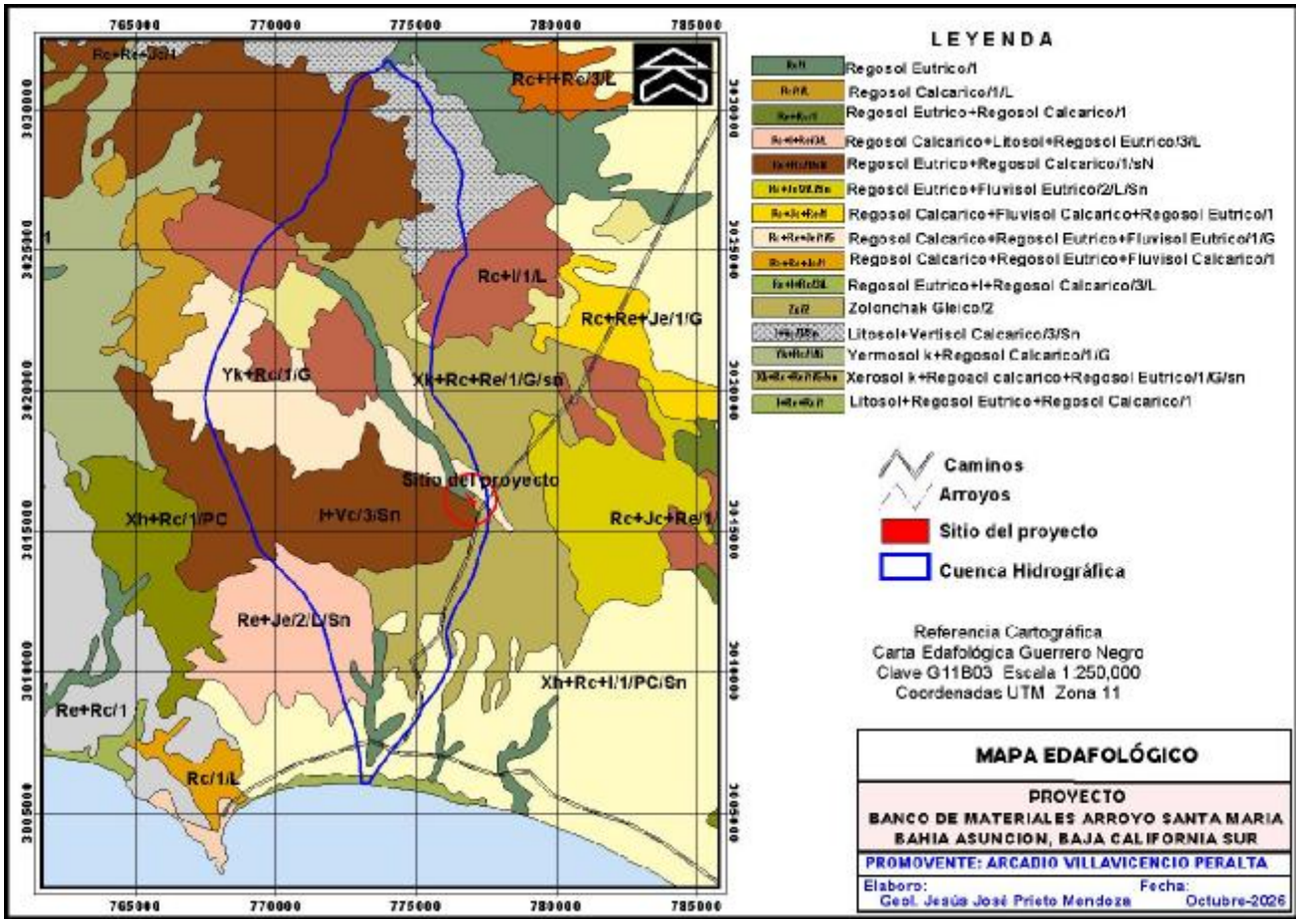


Figura 34.- Mapa edafológico donde se muestra la distribución de las diferentes unidades o tipos de suelo en el interior de la región ecológica del arroyo Santa María.

Al norte de la desembocadura del arroyo Santa María se encontraron suelos tipo Solonchack (**S**), su distribución se encuentra reducida a la zona de un cuerpo de agua no permanente, alargado y marginal que se extiende casi de forma paralela a la línea de costa, este tipo de suelos se caracterizan por su alto contenido de cloruro de sodio (sal) lo cual permite la proliferación de plantas halófilas.

III.1.1.6 HIDROLOGÍA

La hidrografía del área de estudio se caracteriza por la presencia de corrientes tipo efímeras (arroyos) que solo transportan agua después de una precipitación considerable. En la figura 35 se muestra la ubicación de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María en el contexto hidrográfico de la región del Desierto El Vizcaíno.

La carta hidrológica de aguas superficiales indica que la región ecológica está compuesta por dos unidades diferentes de escurrimiento: las partes planas tienen un coeficiente de 5 a 10% y las parte con inclinación tienen coeficientes de escurrimiento de 0 a 5% (Figura 35).

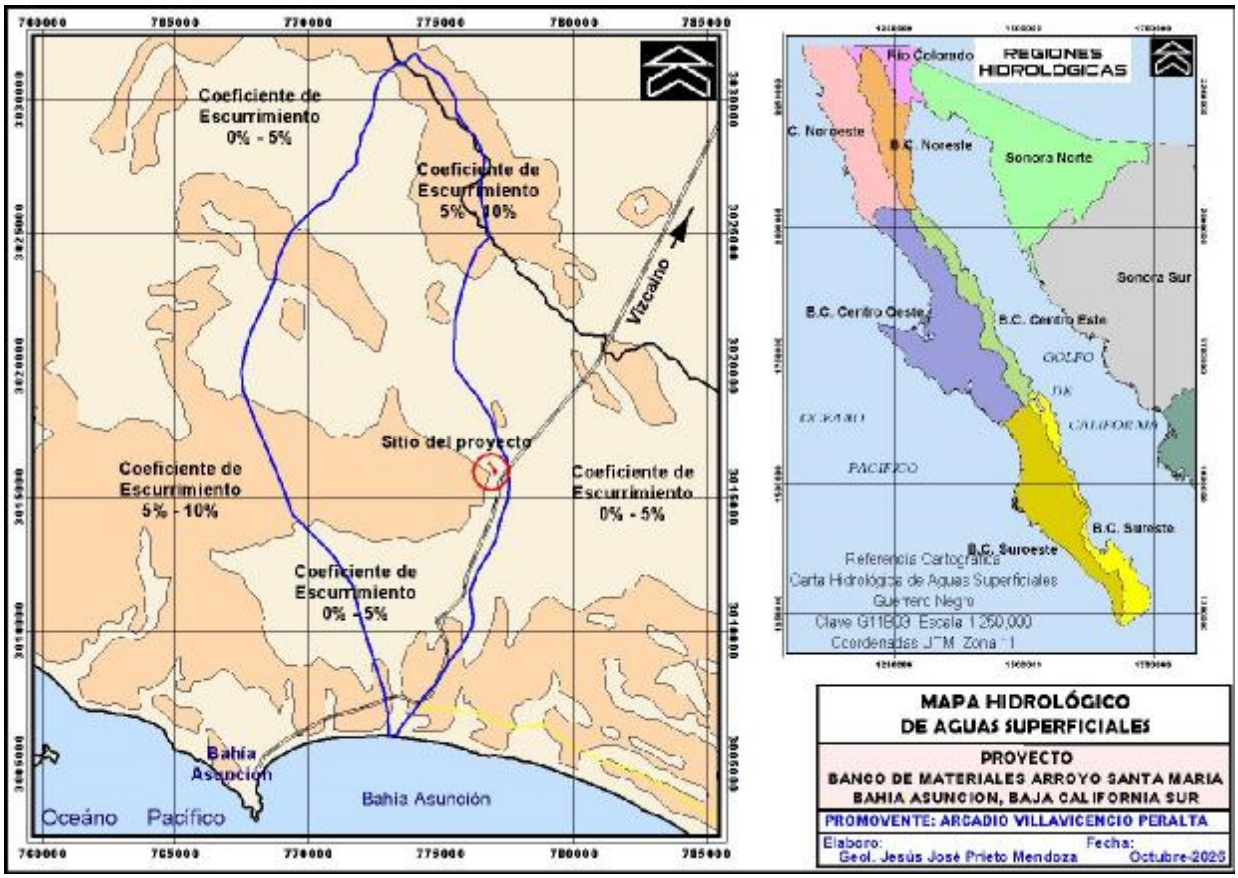


Figura 35.- Se muestra la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María (Línea en color azul); cómo es posible observar, esta se encuentra dentro de la cuenca A de la Región Hidrológica 2.

Los patrones de drenaje identificados fueron el subdendrítico en las partes altas (arriba de los 200 msnmm) donde la pendiente del terreno se hace muy inclinada e incluso abrupta. La

parte media, correspondiente también a la zona de piedemonte o semiplanicie, se encuentra muy disectada por los cauces de los escurrimientos, esto se debe principalmente a que la pendiente se reduce en gran medida y a que en esa zona se han depositado espesores considerables de materiales sedimentarios lo cual hace muy susceptible de erodar en esa forma de arroyo.

Los materiales sedimentarios, aunque no se nota en la fotografía, en campo se pudo observar que existen escorrentías de baja disección con un patrón de paralelo a subparalelo, esto normalmente se debe a un control estructural sin embargo se piensa que en este caso es favorecido mas por la pendiente del terreno.

III.1.1.6.1 Hidrología Superficial.

La hidrografía se centra en la comprensión y registro de los recursos hídricos de la corteza continental y/o de la corteza oceánica, desde una perspectiva muy próxima a la geografía. La Comisión nacional del Agua con el fin de permitir una adecuada administración de los recursos hidrológicos ha dividido la superficie de la península de Baja California en Regiones Hidrológicas, compuestas a su vez por Cuenca y estas por Subcuencas. El orden jerárquico obedece a las dimensiones de las áreas de captación con condiciones naturales similares.

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica 2 (RH2) (Figura 36), denominada por la Comisión Nacional del Agua (CNA) como: Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno), la cual cuenta con tres cuencas: (A) San Lorenzo, (B) San Miguel y (C) Arroyo Santa Catarina-Arroyo Rosario, que en conjunto presentan uno de los índices de evaporación más grandes del país y que es mayor al 98%, este factor reduce en gran medida la humedad ambiental, la cual es compensada con la incidencia de eventos de neblina procedentes desde el océano pacífico.



Figura 36.- Regiones hidrológicas de la península de Baja California, Resaltando a la Región Hidrológica 2 y su Cuenca B, donde se encuentra la Cuenca RH2BG San Miguel y la microcuenca del arroyo Santa María, región ecológica del proyecto Arroyo Santa María.

REGIÓN	CUENCA	SUBCUENCA
RH2 Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno)	(A) San Lorenzo	(a) A. San Raymundo 1.7% (b) San Miguel 2.1% (c) San José de Gracia 2.9 (d) San Benito 5.0% (e) San Patrocinio 5.0% (f) R. San Ignacio 9.6% (g) L. San Ignacio 8.5
	(B) San Miguel	(a) A. Del Vigía 6.3 % (b) L. Scamon 20.8 (c) Las Lagunas 8.8 (d) P. San Bartolomé 9.4% (e) A. San Luis (f) A. Paraíso (g) A. San Miguel
	(C) A. Sta. Catarina-A. Rosarito	(a) A. Rosarito (b) A. San Borja (c) A. San Andrés (d) Punta Prieta (e) Cuenca Cerrada (f) A. de San José (g) A. Delfino (h) A. Jaraguay (i) A. Sta. Catarina

Tabla 3.- Región Hidrológica 2 de acuerdo a la CONAGUA y las cuencas y subcuencas que la constituyen.

La Cuenca Hidrológica B “San Miguel” donde se ubica la subcuenca **g** “A. San Miguel” y dentro de ella la microcuenca del arroyo Santa María, forma parte de la Región Hidrológica 2, es una alargada franja hidrológica compuesta por pequeñas cuencas a excepción de la del desierto El Vizcaíno.

La corriente principal de esta cuenca, dentro del estado es el arroyo San Pablo, que tiene su origen al noreste de la sierra San Francisco a 1 400 msnm, su pendiente media es 1.93% con dirección preferencia! Al noroeste para finalizar al suroeste, en el desierto de Vizcaíno con recorrido total de 69.934 km. Durante su trayecto recibe dos afluentes importantes; por la margen derecha el arroyo Prosperidad, que tiene su origen con la confluencia de las corrientes Las Parras y Buenos Aires a 0.3 km al noreste de la localidad Prosperidad; y por la margen izquierda el arroyo El Cañoncito. El uso principal del agua superficial es pecuario y recarga al acuífero.

Es la superficie de la península de Baja California donde menor cantidad de lluvia cae, sin embargo, la precipitación a partir de los procesos de punto de rocío y neblina, pueden resultar de gran importancia en la conservación de la flora y fauna de toda esta región árida por naturaleza.

Cuenca Hidrográfica del arroyo Santa María

El análisis de las características de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María (Figura 37), permite visualizar de una manera integral, a todos aquellos factores que influyen en la

cantidad de materiales sedimentarios que son acarreados por las corrientes fluviales. Algunos de estos elementos son descritos de manera cualitativa ya que esto se considera suficiente por su escasa influencia en los volúmenes de materiales geológicos estimados. Su superficie de captación calculada mediante un Sistema de Información Geográfica es de 151,639,955.40 m^2 (151.639 Km^2), y de acuerdo a la clasificación de Campos Aranda, 1992 corresponde a una cuenca pequeña (25 Km^2 a 250 Km^2).

CLASIFICACIÓN DE TAMAÑOS DE CUENCAS	
RANGO DE ÁREA (Km^2)	**CLASIFICACION**
<25	Microcuenca
25-250	**Pequeña**
250-500	Intermedia-Pequeña
500-2,500	Intermedia-Grande
2,500-5,000	Grande
>5,000	Muy Grande

Fuente: Campos Aranda, 1992.

En la figura 37 se muestra la hidrografía de la región ecológica (cuenca hidrográfica) evidenciado la gran densidad de corrientes en la parte alta de la cuenca, fuente principal de los materiales sedimentarios del proyecto de banco de materiales arroyo Santa María.

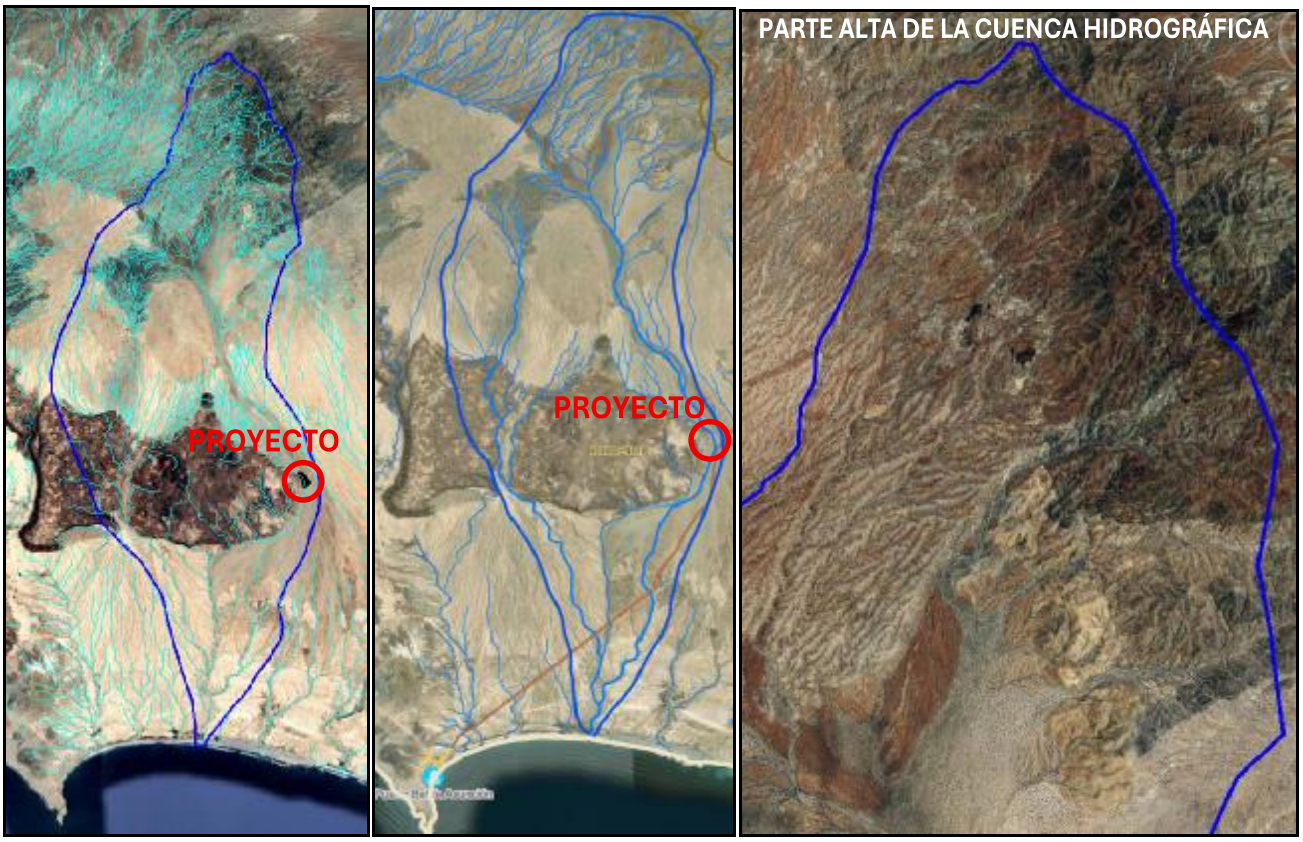


Figura 37.- La cuenca hidrográfica del arroyo Santa María (línea en color azul) mostrando la red de drenaje natural (arroyos) en su interior.

La cuenca hidrográfica del arroyo Santa María de acuerdo a la carta topográfica de INEGI cuenta con una gran cantidad de arroyos tributarios que constituyen una red de corrientes o drenaje que llega a ser de hasta orden 5 (Figura 38), la gran mayoría de estos arroyos no presentan una forma alineada, lo cual sugiere la ausencia de un control estructural de los escurrimientos.

En la parte alta de la cuenca hidrográfica Santa María se tienen patrones de drenaje dendríticos a subdendríticos y en la parte media de las bajadas, se observa un paralelismo entre los cauces principales de esa zona que funcionan como colectores naturales de los escurrimientos superficiales.

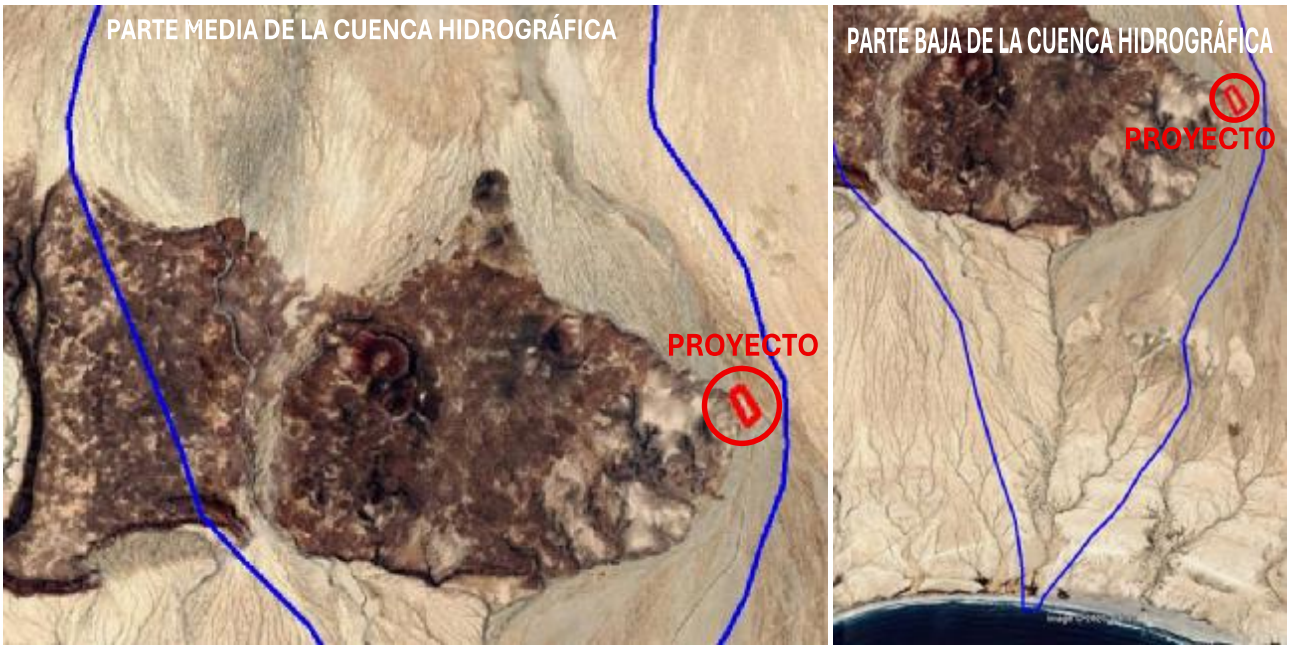


Figura 38.- La red de drenaje o corrientes de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María presentan patrones dendríticos y subdendriticos con cierto paralelismo.

III.1.1.6.2 Hidrología Subterránea

Las características geológicas y edafológicas de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María no cuentan con las mejores propiedades para albergar mantos acuíferos explotables. Por un lado, la alternancia de capas geológicas con diferentes grados de compactación y composición, sugieren que no es posible encontrar características adecuadas de trasmisividad.

La parte baja al estar compuesta por materiales arenosos, se considera que pueden tener muy buena permeabilidad y trasmisividad, sin embargo, la composición salina de los suelos, seguramente tiene afectaciones a la calidad del agua aportando una gran cantidad de sales y convirtiéndola en agua salobre.

La parte alta, con materiales más alejados de la línea de costa y lógicamente menos salinos, se tiene que existen capas de carbonato de calcio (caliche), que podrían estar aportando

sales de carbonatos de calcio que también podrían estar afectando la calidad del agua subterránea.

En términos generales y ante las bajas tasas de precipitación, se infiere que no existen mantos acuíferos económicamente explotables, ya que no hay una recarga suficiente de agua procedente de lluvias y no hay procesos de recarga lateral y/o adyacente.

En la figura 39 se muestra la distribución de las unidades hidrogeológicas que componen a la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María, solo son tres y en todos los casos, las posibilidades de encontrar condiciones acuíferas son bajas.

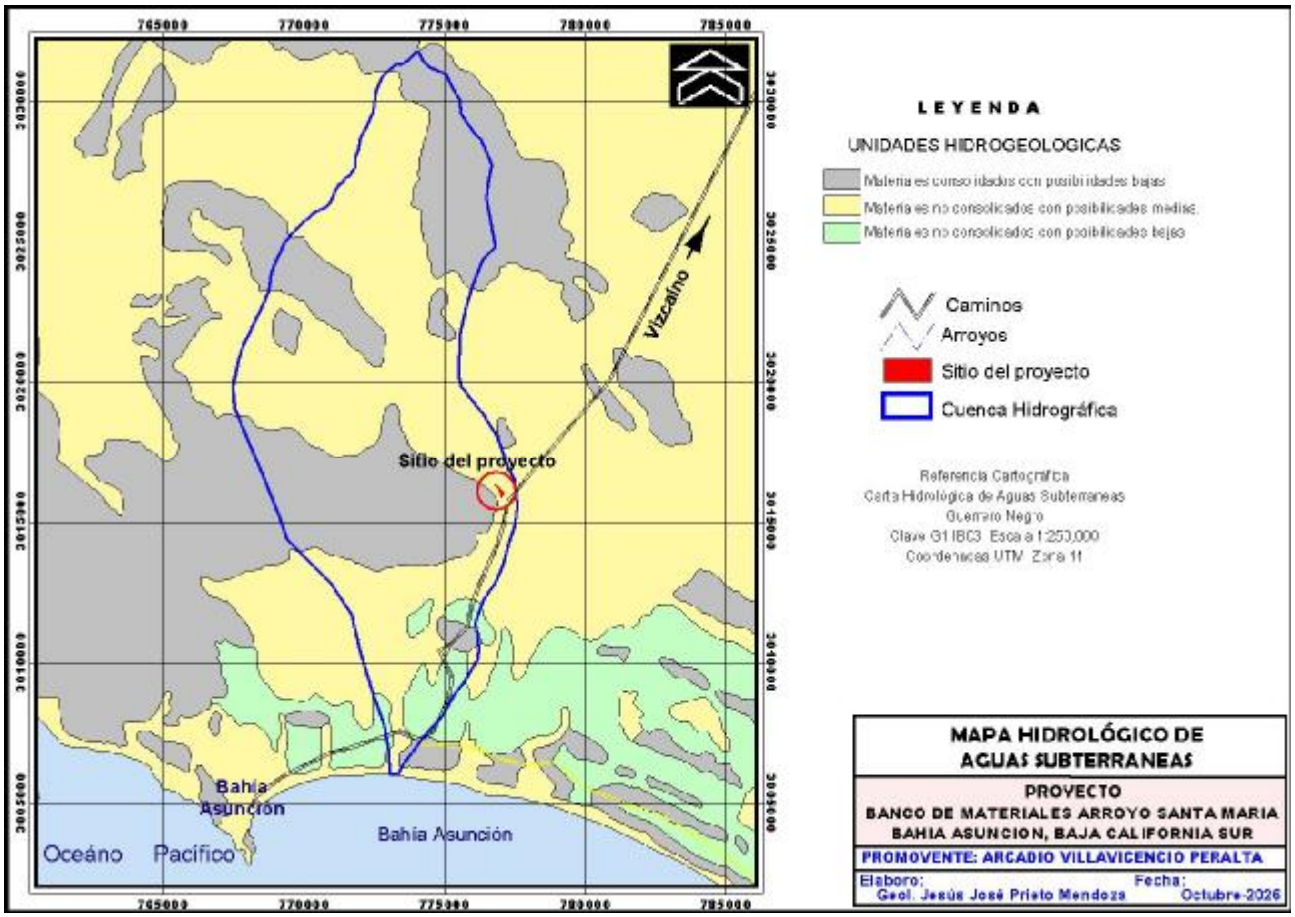


Figura 39.- Mapa hidrogeológico mostrando los tipos de materiales con diferentes posibilidades de contener un acuífero al interior de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María.

Los Materiales Consolidados con posibilidades bajas (gris) corresponden a los materiales de la familia del basalto (riolitas, brecha volcánica, andesitas y tobas), que, si bien en algunas zonas se encuentran un fracturamiento intenso, lo cual les aporta cierta permeabilidad secundaria. Pero como su capacidad de almacenamiento es muy reducida, estos, solo son considerados dentro de la superficie de captación.

Los Materiales No Consolidados con Posibilidades Bajas son todas las formaciones de rocas sedimentarias en las cuales ya sea por su arreglo estructural o composición, se considera que su capacidad de permeabilidad se reduce y minimiza sus capacidades acuíferas.

Por cuestiones meramente administrativas, el sitio del proyecto se ubica dentro del polígono que delimita al acuífero Punta Eugenia, una alargada franja costera en el flanco oeste del desierto El Vizcaíno. Es importante aclarar que la operación del proyecto y las actividades a realizar, no tendrán ningún tipo influencia sobre su funcionamiento.

Acuífero Punta Eugenia

El acuífero Punta Eugenia, definido con la clave 0301 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción noroccidental del Estado de Baja California Sur, entre los paralelos 26°42' a 27°52' de latitud norte y los meridianos 113°13' a 115°05' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 3,928 km^2.

Colinda al norte - noreste con el acuífero Vizcaíno y al sureste con el acuífero San Ignacio, ambos pertenecientes al estado de Baja California Sur y colinda al oeste con el Océano Pacifico (Figura 40). Geopolíticamente se encuentra ubicado en su totalidad en el municipio de Mulegé.

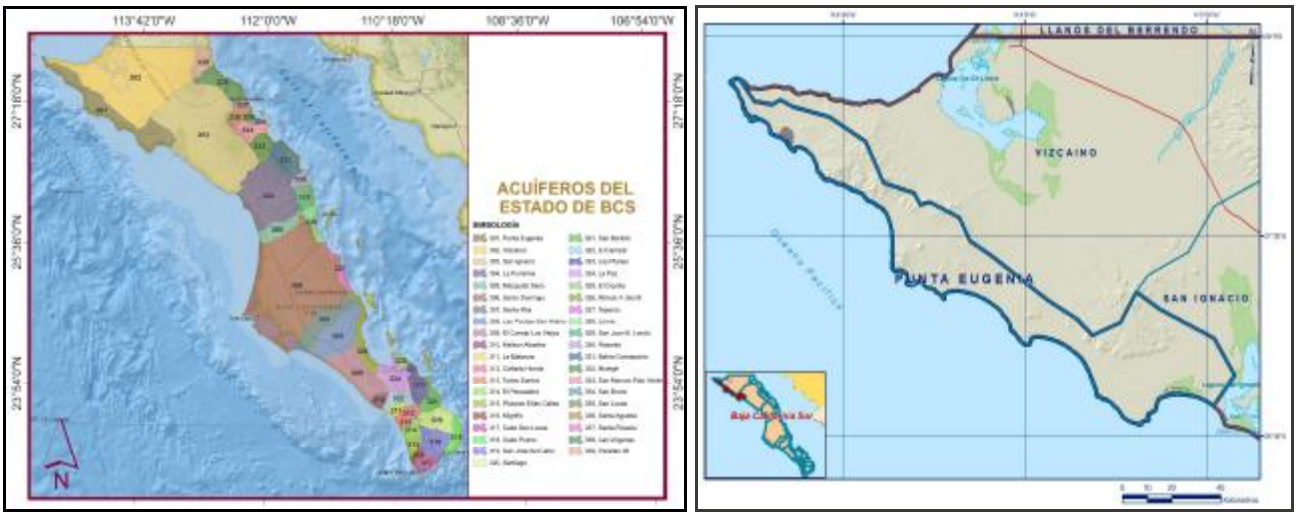


Figura 40.- El Acuífero Punta Eugenia tiene una forma alargada constituyendo una franja costera en el flanco oeste del desierto El Vizcaíno.

El acuífero Punta Eugenia pertenece al Organismo de Cuenca Península de Baja California y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Baja California Sur.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2024, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 4. El usuario principal es el pecuario. No existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS). La totalidad del área del acuífero se encuentra dentro de la Reserva de la Biósfera "El Vizcaíno".

Tipo de acuífero

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero es de tipo libre y está constituido por sedimentos aluviales y fluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. La distribución y composición de estos sedimentos es muy variada y presenta espesores diferentes, de acuerdo con su ubicación. La permeabilidad del acuífero es media a alta.

La poca recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la escasa precipitación que recibe la zona, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes, durante los esporádicos eventos de lluvias.

La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración en zonas que presentan niveles freáticos someros; de manera artificial se efectúa por medio de la extracción que se lleva a cabo por medio de las captaciones.

Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual es muy bajo, la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos como huracanes, tormentas tropicales, depresiones y lluvias de temporada tienen un efecto muy importante sobre la recarga subterránea del acuífero, siendo evidente en algunos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea en esta zona.

Disponibilidad media anual de aguas subterráneas (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R - DNC - VEAS$$
$$DMA = 3.3 - 1.8 - 0.231080$$
$$DMA = 1.268920\ hm^3/año.$$

El resultado indica que existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones de 1,268,920 m^3 anuales.

Los resultados anteriores corresponden a la publicación Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Punta Eugenia (0301), Estado de Baja California Sur, realizada el año del 2024.

III.1.2 ASPECTOS BIÓTICOS

En el Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, la diversidad de los ambientes físicos y climáticos ha permitido el desarrollo de una vida silvestre muy rica en forma y en

adaptaciones a esta región árida, típica de lo que se ha llamado Desierto Sonorense, uno de los cuatro desiertos de Norteamérica (Figura 41).

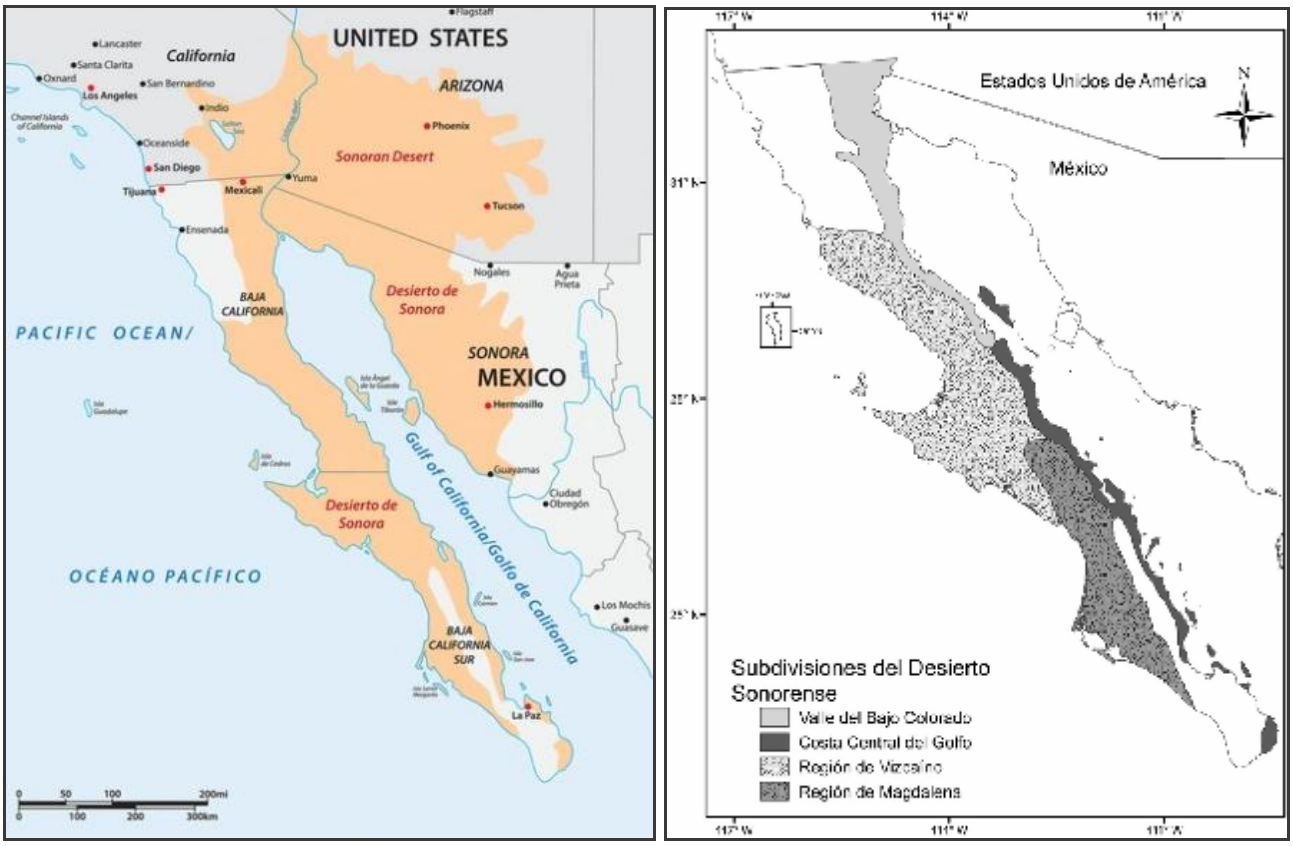


Figura 41.- Ubicación del Desierto Sonorense y la propuesta de su subdivisión en la península de Baja California, donde se puede apreciar que la REBIVI se encuentra en la Región de Vizcaíno.

Se estima que el Desierto Sonorense se extiende 260,000 km^2 sobre la mayor parte del estado de Sonora y de la península de Baja California, junto con las islas del Mar de Cortés, así como en la mitad sur de Arizona y el extremo sureste de California (Whitford, 2002).

Lo anterior significa que más del sesenta por ciento de la península se encuentra dentro del caluroso y árido Desierto Sonorense. Las plantas y los animales han desarrollado mecanismos de adaptación para aguantar las condiciones ásperas del desierto. Sobre todo, los organismos dependen del agua para su sobrevivencia y han desarrollado una variedad de características y estrategias para obtener y retener el agua.

La Región del Vizcaíno se encuentra en la península de Baja California, llega hasta la costa del Océano Pacífico; la precipitación es baja, promediando 125 mm. Presenta especies como el cirio, cardones de 18 metros de alto; en años con mayor lluvia puede presentar apariciones masivas de especies anuales.

Las adaptaciones de las plantas en las áreas desérticas

Las adaptaciones como la corteza fotosintética verde, los pelos sedosos, pelos o corteza plateada, hojas caducas, pelos glandulares, una superficie pulverulenta, tejidos suculentos, ramas espinosas y espinas son solamente algunas de las adaptaciones más obvias que ayuden las plantas sobrevivir bajo las condiciones ásperas del desierto. Permiten la planta moderar su temperatura, disminuir la pérdida de agua y otros recursos además de proteger la planta contra el ramoneo de los animales. Las plantas anuales pueden evitar las peores condiciones del clima al brotar, florecer, echar fruto y semillas y morir dentro de unos meses o al máximo de un año. Las plantas perennes se marchitan, dejando sólo un tubero o tallo subterráneo que es carnoso o leñoso. Los arbustos y los árboles del desierto generalmente son caducos siempre cuando experimentan una escasez de humedad: se pierden las hojas rápidamente y permanecen inactivos o latentes hasta que haya suficiente lluvia o humedad que las reactive. La mayor parte de las plantas desérticas emplean una variedad de estas adaptaciones.

La escasez de agua es el desafío ambiental más importante, pero no el único, para los organismos del desierto. La aridez permite que el sol brille sin filtro a través de la atmósfera despejada, de forma continua desde el amanecer hasta el atardecer. Esta intensa radiación solar produce temperaturas estivales muy altas, letales para las plantas no adaptadas. Por la noche, gran parte del calor acumulado se irradia a través de la misma atmósfera despejada, y la temperatura desciende drásticamente. Las fluctuaciones diarias de 22 °C son frecuentes cuando la humedad es muy baja.

IV.2 .1.- Vegetación terrestre

Por su condición desértica y su abundancia en terrenos salinos o inestables, la vegetación en esta zona es casi nula. Sin embargo, dos tipos de vegetación natural dominan el área, la vegetación desértica que se presenta en manchones con una altitud promedio de 200 m y el matorral crasirrosulifolio con una distribución continua en la zona. El primero tiene como elementos dominantes *Larrea tridentata* (gobernadora) y *Mamillaria*; y *Euphorbia misera* como elemento aislado. Otros tipos de vegetación que sobresalen en la zona, son la vegetación de dunas costeras, con elementos muy aislados de *Yucca valida* y el matorral desértico rosetófilo con elementos aislados de copalquín *Pachycormus discolor* y *Pachycereus peden aboriginium*. Es común encontrar como eminencias en este tipo de vegetación las siguientes especies; cardón (*Pachycereus pringlei*) y palo Adán (*Fouquieria peninsularis*).

En la porción terrestre de la Reserva se han encontrado 463 especies de flora, agrupadas en 256 géneros y 83 familias. Es notable que casi la tercera parte de las especies son arbustivas, mientras que las herbáceas (anuales) y las perennes representan casi la mitad de las mismas. Se conocen 37 especies endémicas para el área geográfica en general.

En esta región se concentra la mayor cantidad de asociaciones vegetales de toda la península. Aproximadamente un 8.3% de la flora se reconoce como endémica de la región

geográfica del Desierto de El Vizcaíno. La Reserva comprende tres subdivisiones del Desierto Sonorense: La subprovincia “Desierto de Vizcaíno” es la mejor representada, comprendiendo casi un 95% del área de la Reserva; la subprovincia de “Costa del Golfo” ocupa una estrecha franja en los márgenes orientales de las serranías del este de la Reserva; y la “Región Magdalena”, apenas representada por una pequeña superficie al suroeste de la misma.

Dentro de la región ecológica definida para el proyecto de Banco de Materiales Arroyo Santa María, se observa que la flora se diferencia mas por la presencia de especies con espinas o sin espinas, es decir, la vegetación inerme y subinerme. Las especies con espinas son mas frecuentes en las partes altas de los lomeríos, mientras que las que no tienen, se encuentran en las partes bajas, planas y arenosas de la región ecológica.

Uso de Suelo y Vegetación

La figura 42 muestra la distribución de las diferentes unidades de vegetación y uso de suelo del sistema ambiental del proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María predominando en la parte baja la vegetación halófila (46.76%) y en su parte alta, el matorral sarcocaule (45.35%).

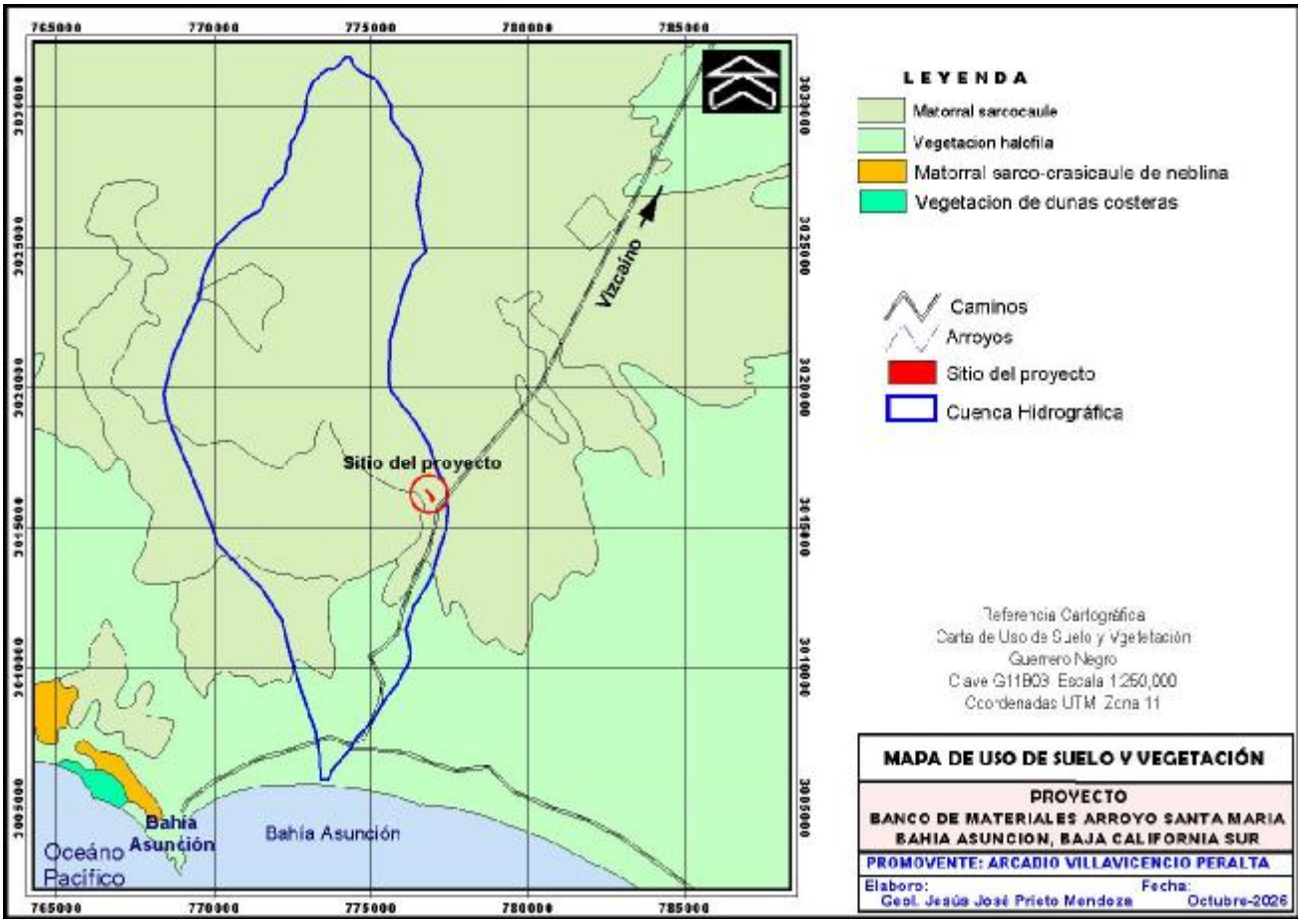


Figura 42.- Mapa de Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental del proyecto Banco de Materiales del Arroyo Santa María.

La distribución de los diferentes tipos de vegetación dentro de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María se muestra en la tabla siguiente:

REGION ECOLÓGICA SANTA MARÍA		
Uso de Suelo y Vegetación (FISONOMÍA)	**Superficie en Cuenca (m^2)**	**Porcentaje**
Matorral Sarcocaule	137,220,871.95	90.491
Vegetación Halófila	14,419,083.45	09.509
SUPERFICIE = 151,639,955.40 m^2		

Descripción de las unidades de vegetación dentro de la región ecológica.

Matorral Sarcocaule (MSC).

Esta agrupación se caracteriza por la dominancia fisonómica de árboles y arbustos de tallo grueso, de crecimiento tortuoso, semisuculentas, de madera blanda y con algunas especies que poseen corteza papirácea y exfoliante. Aunque los tallos crasos y crasos-columnares son también evidentes, no llegan a ser cuantitativamente importantes dentro de la comunidad

Los matorrales sarcocaules se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros de las regiones costeras, siendo el matorral más abundante en el estado, se caracteriza por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, en ocasiones retorcidos y algunos con corteza papirácea, entre los que se distinguen varias especies de Jatropha, Bursera y Fouquieria (INEGI, 2005); los climas en que se desarrollan van desde muy seco muy cálido hasta seco templado; sin embargo, se distribuyen principalmente en climas muy secos, semicálidos y cálidos, con lluvias en verano; las precipitaciones anuales varían desde menos de 100 milímetros en los climas más áridos, hasta 300 milímetros en los demás, y sus temperaturas medias anuales van de 16 a 24 °C (INEGI, 2005; Acosta, 2012; González-Medrano, 2012).

Algunas de las especies representativas son: *Jatropha cinérea* (Lomboy blanco), *J. cuneata* (Matacora), *Bursera microphylla* (Torote rojo), *Pachycereus pringlei* (Cardón pelón), *P. thurberi* (pitaya dulce), Stenocereusgummosus (pitaya agria), Yucca valida (dátililio), *Haematoxylon brassiletto* (Palo Brasil), *Cyrtocarpa edulis* (Ciruelo) y *Fouquieria diguetii* (Palo Adán). Un estrato arbustivo bajo lo integran especies dominantes como: *Ruellia peninsularis* (chamizo), *Calliandra peninsularis* (Tabardillo), *C. eriophylla* (Cabeza de ángel), *Aeschynomene nivea* (Tabardillo cenizo), *Lippia palmeri palmeri* (Orégano), *Euphorbia magdalenae* (Golondrinón) y *Melochia tomentosa* (Malva rosa).

Vegetación Halófila

La vegetación característica de suelos con alto contenido de sales solubles puede asumir formas diversas, florística, fisonómica y ecológicamente muy disímiles, pues pueden dominar en ella formas herbáceas, arbustivas y aun arbóreas. Tal hecho se debe, al menos en parte, a que los suelos salinos se presentan en condiciones climáticas variadas y además a que

también las características edáficas varían tanto en lo que concierne a la cantidad y tipo de sales, como a la reacción (pH), textura, permeabilidad, cantidad de agua disponible, etc.

Esta asociación agrupa especies con un alto nivel de tolerancia a la salinidad y alcalinidad del suelo. Se localiza en zonas que estuvieron bajo la superficie del mar o reciben su influencia directa. Esta agrupación vegetal comprende desde unos pocos metros sobre el nivel del mar, fuera de la influencia directa de las mareas, hasta unos 60 m., de elevación. A menor elevación se observan especies más halotolerantes y a mayor elevación se pueden identificar especies arbustivas y herbáceas.

Con respecto a la composición florística de las comunidades halófilas, es interesante señalar que al mismo tiempo que incluyen géneros y especies de distribución muy vasta, algunos casi cosmopolitas, tampoco son raros en ellas los endemismos, tanto en el litoral, como en condiciones continentales. Las familias mejor representadas son Gramineae y Chenopodiaceae, mereciendo mención especial las Frankeniaceae, cuyos miembros llegan a ser muy importantes en el noroeste de México.

La suculencia es una característica frecuente en las halófitas de familias diferentes, así como la reproducción vegetativa y la alta presión osmótica. Muchas especies son aparentemente halófitas obligadas, aunque de tolerancias diversas, mientras algunas otras pueden prosperar también en suelos sin exceso de sales, como, por ejemplo, *Suaeda nigra* ("romerito"), que resiste muy elevadas concentraciones de sales y alta alcalinidad, pero se desarrolla perfectamente en cultivo en tierras neutras o algo ácidas.

En esta región del “Desierto de Vizcaíno”, los matorrales muy bajos (10-30 cm) de Frankenia *palmeri* constituyen la vegetación prevaleciente no sólo cerca de la playa, sino también sobre las llanuras de suelo salino que se extienden muchos kilómetros tierra adentro. Shreve cita igualmente Lycium *sp.*, Sesuvium *portulacastrum*, Allenrolfea *occidentalis* y *Encelia ventorum* como miembros de esta comunidad, además de mencionar la presencia de pastizales de *Monantochloë littoralis*. Wiggins (1969: 323-324) refiere de la misma área la existencia de *Mesembryanthemum nodiflorum* y *M. crystalinum* como especies características de la playa y de los médanos. Según Madrigal (1970: 6), el matorral propio de las dunas marítimas de la Isla Cedros está constituido por *Atriplex julacea* y *Frankenia palmeri*.

Vegetación terrestre dentro del área de influencia del proyecto.

Es importante recordar que el área de influencia se extiende 150 metros después del límite de la superficie que se pretende ocupar por las actividades extractivas. En este mismo sentido, también es válido aclarar que la vegetación existente dentro del cauce del arroyo tiene una presencia muy reducida, en su gran mayoría es de tipo herbácea y arbustiva. Algunos individuos arbóreos (palo verde), fueron observados en las márgenes del arroyo, los cuales no serán afectados por las actividades extractivas.

Considerando que gran parte de la superficie que se pretende explotar se encuentra afectada por extracciones realizadas con anterioridad bajo el amparo de la Autorización Condicionada

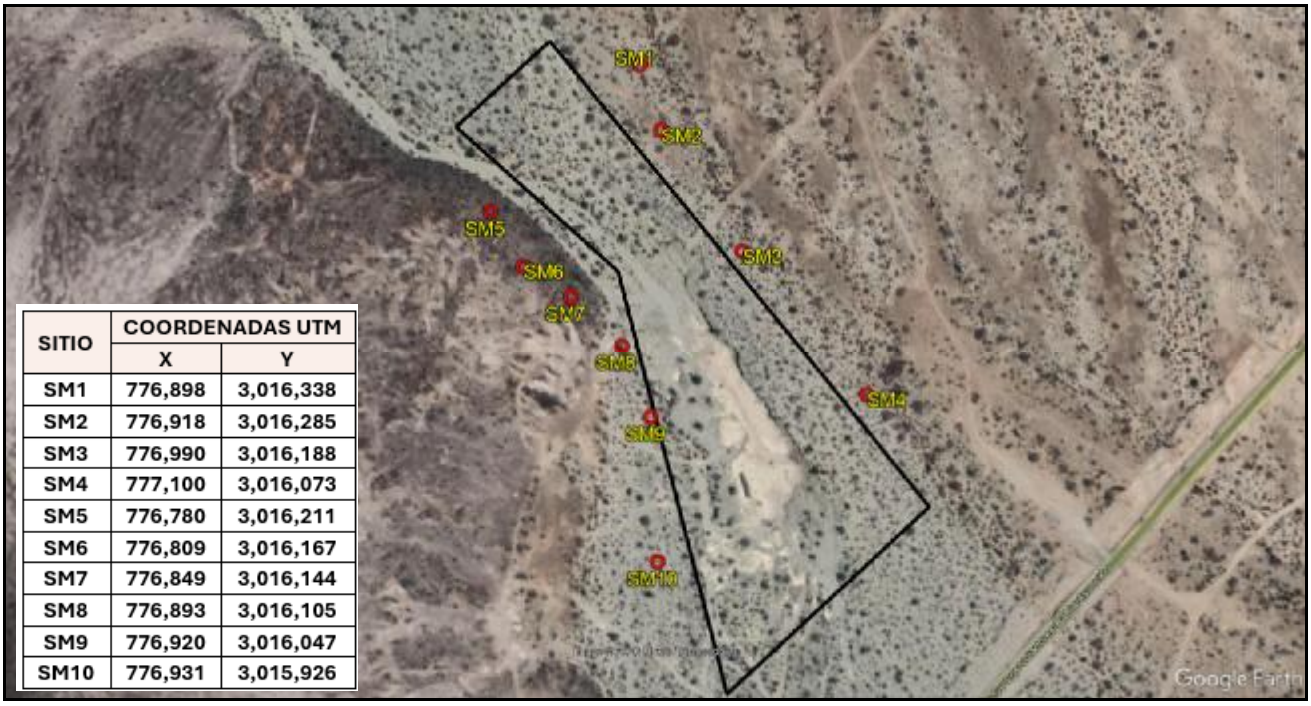
otorgada mediante el **OFICIO NÚM. SEMARNAT-BCS.02.01.IA.572/10** de fecha 20 de agosto de 2010 y notificado el día 24 de agosto del 2010 por la empresa **Constructora Camulocopa BCS, SA de CV**, dicha autorización venció el día 24 de agosto del año 2020. Las fotografías que se muestran a continuación evidencian el estado actual.



Fotografías que muestran las condiciones actuales de la superficie a explotar en caso de que la autorización sea concedida, tanto por SEMARNAT como por la CONAGUA.

Dadas las condiciones de la superficie de interés, el autor decidió llevar a cabo el muestreo de vegetación en áreas adyacentes al polígono solicitado para la extracción de materiales, dicho muestreo se realizó en 10 sitios de muestreo. La superficie muestreada fue un circulo de 10 metros de radio. Se optó por esta forma y sus dimensiones dado que la cobertura vegetal es realmente dispersa.

También es importante mencionar, que una buena cantidad de plantas han perdido su vigor, encontrándose muchas de ellas ya muertas y otras en condiciones muy malas, esto sugiere que el estrés de humedad al cual se encuentran sujetas es muy fuerte. Los 10 sitios de muestreo se muestran en la figura siguiente y sus coordenadas en el cuadro que le acompaña.



SITIO	COORDENADAS UTM	
	X	Y
SM1	776,898	3,016,338
SM2	776,918	3,016,285
SM3	776,990	3,016,188
SM4	777,100	3,016,073
SM5	776,780	3,016,211
SM6	776,809	3,016,167
SM7	776,849	3,016,144
SM8	776,893	3,016,105
SM9	776,920	3,016,047
SM10	776,931	3,015,926

Figura 42.- Imagen de Google Earth donde se han sobrepuesto de forma georreferenciada los sitios de muestreo realizados.

A partir de los sitios de muestreo de vegetación se obtuvo la definición de las especies, las cuales se mencionan en la tabla siguiente.

NOMBRE COMUN	NOBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TIPO	MEDIO ESTABLECIM	ESTATUS
Torote blanco	*Pachycormus discolor*	Anacardiaceae	Arbóreo	Endémica	LC
Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbusto	Nativa	LC
Gobernadora	*Larrea tridentata*	Zygophyllacea	Arbusto	Nativa	G5
Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Suculenta	Nativa	LC, Pr
Pitaya Agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Arbusto	Endémica	LC
Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Suculenta	Endémica	LC
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbusto	Endémica	VU
Liga	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	Arbusto	Nativa	-----
Torote Prieto	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	Arbóreo	Endémica	LC
Casa Rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	Suculenta	Endémica	LC
Biznaga	*Ferocactus gracilis*	Cactaceae	Suculenta	Endémica	LC
Cholla	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Suculenta	Endémica	LC
Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae	Arbóreo	Nativa	LC
Datililllo	*Yucca valida*	Asparagaceae	Arbusto	Endémica	LC
Maguey de El Vizcaíno	*Agave vizcainoensis*	Asparagaceae	Suculenta	Endémica	LC, A
Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Simmondsiaceae	Arbusto	Nativa	-----
Incienso	*Encelia farinosa*	Asteraceae	Arbusto	Nativa	-----
Jumete	*Asclepias subulata*	Apocinacae	Arbusto	Nativa	G5
Lavanda	*Condea emoryi*	Lamiaceae	Arbusto	Nativa	G5
Pega pega	*Eucnide cordata*	Loasaceae	Arbusto	Nativa	-----

Lista Roja IUCN: (**LC**) Least Concern; (**VU**) Vulnerable
NatureServe: (**G5**) Seguro
NOM 059 SEMARNAT 2010: (**Pr**) Sujeta a protección especial; (**A**) Amenazada

La tabla anterior evidencia de forma clara la posible relación existente entre la aridez y el endemismo al identificar que el 50% de las especies identificadas son endémicas, y aun cuando su expresión cuantitativa se considera un tanto superior, a la que probablemente caracterice al conjunto de flora vascular, debido a la inclusión de la familia cactaceae en el computo final. Respecto a su distribución geográfica, el endemismo de esta región ecológica también puede ser entendido a través de su composición florística diferencial ya que, a través de esta, se refleja con suficiente veracidad la situación reciproca de relativo aislamiento y. no obstante que las floras de todas las partes áridas de México muestran evidentes relaciones de parentesco entre si, en cada región se han individualizado grupos de plantas que les confieren carácter propio.

Como se mencionó en los capítulos iniciales, la superficie a explotar no cuenta con una cobertura vegetal importante y ninguna de las especies presente se encuentra enlistada en la NOM 059 SEMARNAT 2010, reduciéndose a la presencia de especies arbustivas y herbáceas con una densidad muy reducida.

El estrato arbóreo que fue observado en las márgenes del arroyo Santa María y el cual no será afectado ya que se respetarán las franjas de las zonas federales laterales del arroyo, con el fin de proteger los taludes y evitar su erosión y posterior perdida de esta vegetación.

Nombre común	Nombre científico	Forma	Familia
Palo verde	*Parkinsonia florida*	Arbórea	Fabaceae
Torote blanco	*Pachycormus discolor*	Arbórea	Anacardiaceae
Torote prieto	*Bursera hindsiana*	Arbórea	Burseraceae

Biodiversidad de la flora (o riqueza florística).

La diversidad de la flora (o riqueza florística) se refiere al número, variedad y distribución de las especies vegetales que habitan una región o ecosistema. Se reconocen tres tipos de biodiversidad: genética, de especies y de ecosistemas.

Para su análisis, como se mencionó anteriormente, se llevo a cabo una campaña de muestreo en sitios al azar, cada sitio incluyó una superficie muestreada de 1,256.6 metros cuadrados, la cual se obtiene a partir de un circulo de 20 metros de radio (40 metros de diámetro).

Las dimensiones anteriores fueron elegidas por el autor al considerar la distribución espacial de las plantas, la cual, es reducida con escasa presencia de plantas. En esta zona, prevalece una vegetación de tipo matorral e incluso, muchos de los individuos de las especies arbóreas, cuentan con esta característica al reducir su desarrollo como respuesta a las condiciones climáticas de aridez, la baja calidad de los suelos e incluso puede señalarse, la alta permeabilidad de los terrenos.

Análisis de diversidad e índices.

Con el objeto de facilitar el análisis de la vegetación encontrada y transformar los datos de campo en medidas comparables, se utilizan distintos niveles de diversidad el que se utiliza en este documento es el denominado como Diversidad Alfa (∞)): Mide la riqueza y equidad de especies dentro de un hábitat local específico.

En esta manifestación de Impacto Ambiental se ha elegido los índices siguientes:

• Índice de Shannon-Wiener (\(H'\)): Evalúa la incertidumbre de predecir a qué especie pertenece un individuo aleatorio (combina riqueza y abundancia).

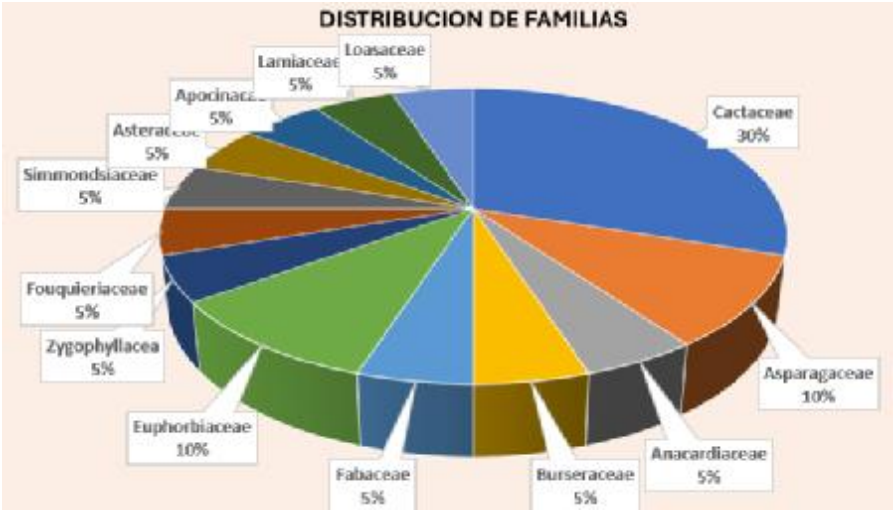
• Índice de Simpson (\(D\)): Mide la probabilidad de que dos individuos tomados al azar pertenezcan a la misma especie (enfatiza las especies dominantes).

• Índice de Equidad o Uniformidad de Pielou (\(J'\)): Indica qué tan equitativamente distribuidas están las abundancias entre las especies.

Estos fueron obtenidos a través del software PAST (PAleontological STatistics), programa gratuito, muy sencillo para los análisis requeridos. Permite pegar datos de abundancia desde Excel y calcular de forma rápida múltiples índices de diversidad y riqueza.

Familias

Se identificaron 13 familias, la Cactaceae es la que concentra con un 30% de porcentaje de especies (6), le siguen la Asparagaceae y Euphorbiaceae con un 10% (2) cada una, todas las demás cuentan con una sola especie, lo que les da un 5% del total para cada una.



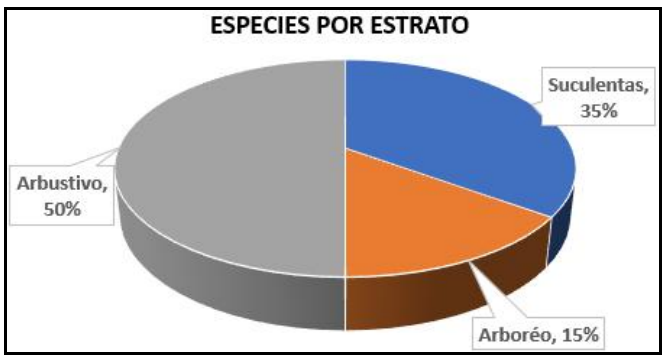
FAMILIA	ESPxFAM
Cactaceae	6
Asparagaceae	2
Anacardiaceae	1
Burseraceae	1
Fabaceae	1
Euphorbiaceae	2
Zygophyllacea	1
Fouquieriaceae	1
Simmondsiaceae	1
Asteraceae	1
Apocinacae	1
Lamiaceae	1
Loasaceae	1

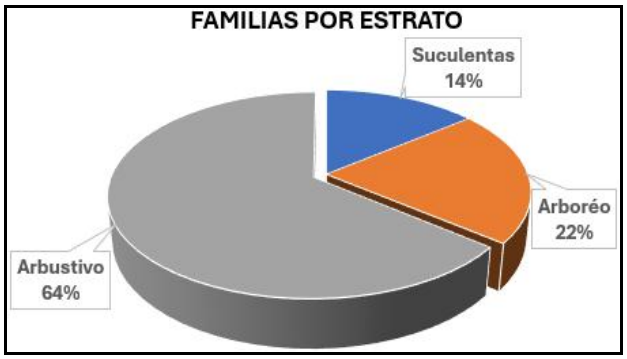
Grafica mostrando porcentajes de las especies encontradas para cada familia identificada.

Estratificación o habito de crecimiento.

El autor considera importante aclarar que la separación por estratos en esta Manifestación de Impacto Ambiental ha agrupado dentro del estrato suculento a las cactáceas, dejando fuera a *Pachycormus discolor* (Torote blanco), quien posee también esta característica.

El estrato con mayor abundancia plantas es el arbustivo, llegando a incluir al 55% (253 plantas) del total de los individuos registrados en el muestreo, y respecto al número de familias, este mismo estrato guarda al 64% (9) del total encontrado. Le siguen las suculentas con 98 plantas, lo cual da un 35% (de las especies por estrato), con solo 2 familias en ese mismo estrato. El estrato arbóreo, es el segundo mas numeroso respecto a la cantidad de plantas o especímenes, esto da como resultado que cuenta con el 15% de las especies. En cuanto al numero de familias, cuenta con 3 lo cual le da un 22%.





Gráficas que muestran la distribución de las especies y familias por estrato.

Índices de diversidad

El muestreo realizado y dispuesto en la tabla (página 109), muestra un listado de 20 especies vegetales con sus respectivas abundancias (un total de 455 individuos), correspondientes a una comunidad típica de zonas áridas.

Los datos presentados son idóneos para realizar un análisis de alfa diversidad cuantitativa, lo cual permite interpretar la estructura, riqueza y salud ecológica de este ecosistema mediante las siguientes aplicaciones prácticas:

Riqueza de especies (S): 20 especies en total, lo que indica una buena diversidad taxonómica local.

Abundancia total (N): 455 individuos muestreados, donde la especie dominante es *Pachycormus discolor* (79 individuos), seguida por *Larrea tridentata* (69 individuos).

• **Índice de Shannon-Wiener (H')**: Al aplicar la fórmula $\sum -(p_i \cdot \ln p_i)$, arroja un valor de **2.55**. Un resultado entre 2 y 3 representa una diversidad media-alta con una distribución de abundancias relativamente bien equilibrada, a pesar de la dominancia de algunas especies xerófitas.

Diversidad máxima (H'_{max}): ln(20) = 2.996 (este sería el valor de Shannon si las 20 especies tuvieran exactamente el mismo número de individuos, es decir, ~22.7 plantas cada una)

• **Índice de Margalef (I_{Mg})**: $I_{Mg} = S\text{-}1/\ln(N)$, con el se mide riqueza específica de una comunidad biológica, es decir, la relación que existe entre el número de especies presentes (S) y el

número total de individuos (N) en una muestra. Los valores de este índice inferiores a 2.0 suelen asociarse a comunidades de baja diversidad o riqueza, mientras que los valores superiores a 5.0 representan una biodiversidad muy alta. Un valor de **3.10** indica una biodiversidad media o moderada en la zona muestreada).

• **Índice de Simpson (D) y Gini-Simpson (1-D)**: La probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie es baja (**D = 0.10**). Por consiguiente, la diversidad por dominancia o equidad es alta (**1-D = 0.90**), lo que demuestra que la comunidad no está monopolizada por una única población de plantas.

• **Índice de Pielou (*J^*)**: mide qué tan uniforme o equitativa es la distribución de los individuos entre las especies de una comunidad. Varía entre 0 y 1; un valor cercano a 1 significa que todas las especies tienen una abundancia similar, mientras que un valor cercano a 0 indica que una o pocas especies dominan por completo, en el caso del área muestreada, el resultado fue (2.535/2.996) **0.846**

El valor de (**J' = 0.85**) es bastante alto. Esto sugiere que el matorral estudiado presenta una alta equidad ecológica. A pesar de que visualmente destacan especies muy abundantes como *Pachycormus discolor* (79) y *Larrea tridentata* (69), la comunidad florística en general mantiene un reparto de abundancias bastante homogéneo y saludable, sin caer en un monopolio extremo por parte de una sola especie vegetal.

Métrica Ecológica	Símbolo / Fórmula	Valor Resultante	Interpretación Biológica
Riqueza de Especies	*S*	**20**	Diversidad taxonómica local típica de un matorral xerófilo estructurado.
Abundancia Total	*N*	**455**	Tamaño de la muestra vegetal evaluada en los estratos de campo.
Índice de Simpson	*D*	**0.10**	La diversidad por dominancia o equidad es alta
Índice de Margalef	I_{Mg}	**3.10**	Indica una biodiversidad media o moderada en la zona muestreada
Índice de Shannon-Wiener	$H' = \sum(pi \times \ln pi)$	**2.535**	Diversidad media-alta; refleja un ecosistema estable con buena distribución.
Diversidad Máxima Teórica	$H'max = \ln(S)$	**2.995**	El valor límite si las 20 especies tuvieran exactamente los mismos individuos.
Índice de Equidad de Pielou	$J' = H'-H'max$	**0.846**	Equidad alta (84.6%). Las abundancias están bien repartidas y sin dominancias absolutas.

III.2 .2 Fauna

Las dos grandes zonas fitogeográficas en Baja California Sur son el Desierto Sonorense, que a su vez presenta cuatro regiones bien marcadas, y la zona Árido-tropical en el extremo sur de la Península y que incluye gran parte del distrito de Los Cabos. En términos generales, estas regiones botánicas delimitan los hábitats disponibles para los vertebrados terrestres, por lo que presentan bastante coincidencia con los distritos faunísticos.

La Reserva de la Biósfera El Vizcaíno (REBIVI) cuenta con una heterogeneidad ambiental que ofrece una riqueza de especies sobresaliente. En la REBIVI se ha logrado la regulación y prácticamente la eliminación de la cacería furtiva y el tráfico de flora.

Para el caso del área de estudio, la fauna es muy reducida, quizás como resultado de las diarias actividades antropogénicas que se desarrollan en su interior, el trazo y tráfico de la carretera mixta federal-estatal, las características de la vegetación, la nula presencia de humedad y posiblemente hasta el contenido salino de los suelos presentes podrían ser el motivo de la nula presencia de fauna.

Durante los trabajos y visitas de campo al sitio del proyecto, la observación de fauna es muy reducida; si a esto se suma que los trabajos fueron realizados en el mes de junio y una segunda visita en el mes de julio, dos de los meses con mayor calor en el lugar. Solo se observron directamente tres aves y tres lagartijas que serán descritas mas adelante.

Con el fin de aportar de información, el autor ha decidido disponer en este apartado la información bibliográfica de esta zona.

Debido a su posición geográfica, el Desierto de El Vizcaíno presenta un importante centro de diferenciación biológica y aunque existen pocas especies endémicas, su importancia se manifiesta por el gran número de endemismos al nivel de subespecies, principalmente mamíferos y reptiles. Dada su extensión, situación geográfica y aislamiento, la región es de particular importancia para la distribución de la fauna en la Península. Actualmente se estima que en la Reserva habitan 308 especies de vertebrados terrestres y marinos (excluyendo los peces) de las cuales 4 son anfibios, 43 reptiles, 192 aves y 69 mamíferos.

El borrego cimarrón es una especie con un alto valor ecológico, tiende a vivir durante la sequía arriba de los 1 000 metros, en la cima del volcán Las Tres Vírgenes donde la temperatura es menor, la vegetación es más rica y húmeda y donde las tinajas de agua naturales le permiten sobrevivir por largos períodos; en la reserva existe una saludable población de 340 ejemplares.

Entre las especies de aves que habitan en la región, se encuentran el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el gallito (*Sterna antillarum*), la garza piquirrosa (*Egretta rufescens*), la garza morena (*Ardea herodias*), la aguililla ratonera (*Buteo jamaicensis*), entre otras especies. También se distribuyen especies de aves Paseriformes como son la calandria (*Icterus parisorum*), el cenzontle (*Mimus polyglottos*), el gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*) y el cardenal (*Cardinalis cardinalis*).

Los sistemas lagunares son ecosistemas muy importantes para las aves acuáticas residentes y refugio invernal para muchas aves migratorias. Poco más de la mitad de las especies de la

región está ligado a esos cuerpos de agua. Las lagunas son también de vital importancia para la perpetuación y el crecimiento de las poblaciones de la ballena gris, ya que es aquí donde se aparean, paren y alimentan a sus crías y es aquí donde viven los últimos berrendos de Baja California. Todo esto hace que el Desierto del Vizcaíno y sus aguas costeras sean de máxima prioridad para su protección (INE, 1993).

Fauna notable dentro de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno

El berrendo (*Antilocapra americana peninsularis*)(P*), la ballena gris (*Eschrichtius robutus*)(Pr), el elefante marino (*Mirounga angustirostris*)(A), el venado bura (*Odocoileus hemionus*)(A*), el águila real (*Aquila chrysaetos*)(P), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*)(P), la tortuga verde (*Chelonia mydas*)(P), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*)(P), la tortuga caguama (*Caretta caretta*)(P), el venado bura (*Odocoileus hemionus*)(A), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*)(Pr) la pequeña zorra del desierto (*Vulpes macrotis*)(A), el puma (*Felis concolor*), el gato montes (*Lynx rufus*), el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*)(P), el quelele (*Polyborus plancus*), la lechuza de madrigueras (*Athene cunicularia*)(P), la rata canguro (*Dipodomys peninsularis*), la ardilla de tierra (*Spermophilus atricapillus*), la foca común de la bahía de California (*Phoca vitulina*)(Pr), el lobo marino (*Zalophus californianus*)(Pr) y el elefante marino (*Mirounga angustirostris*)(A), estos tres últimos son mamíferos que han logrado recuperar sus poblaciones; sin embargo su hábitat requiere protección.

Fauna observada dentro del proyecto y su área de influencia.

Durante los trabajos de muestreo de flora, se aprovecharon las caminatas para la búsqueda y observación de fauna, observándose la que menciona en la tabla siguiente:

NOMBRE COMUN	NOBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TIPO	MEDIO ESTABLECIM	ESTATUS
Huico del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	Lagarto	Nativa	LC
Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	Iguana	Nativa	LC
Huico garganta naranja	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	Huico	Nativa	LC

El Huico del noroeste (Aspidoscelis tigris), fue observado en el cauce del arroyo Santa María, sobre todo en la zona maas activa o con menor presencia de herbáceas, cargándose hacia la margen derecha del arroyo.

La iguana del desierto (*Dipsosaurus dorsalis*) fue común observarla en las inmediaciones de donde se presenta la *Larrea tridentata* (Gobernadora) y suelos rocosos (margen derecha del área de explotación propuesta.

El huico o Lagartija de Garganta Naranja (*Aspidoscelis hyperythrus*), fue observada en la margen izquierda del área propuesta para explotación, suelos más arenosos y fáciles de excavar, con reducida cantidad de materia orgánica. Bajo la sombra de un palo verde.


Aspidoscelis tigris


Dipsosaurus dorsalis


Aspidoscelis hyperythrus

Fotografías que muestra a los tres reptiles observado en la zona del proyecto.

Las aves observadas directamente fueron las señaladas en la tabla siguiente:

NOMBRE COMUN	NOBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TIPO	MEDIO ESTABLECIM	ESTATUS
Correcaminos	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	Ave	Nativa	LC
Zopilote	*Cathartes aura*	Cathartidae	Ave	Nativa	LC
Quelele	*Caracara cheryway*	Falconidae	Ave	Nativa	LC

La fauna terrestre en esta zona, es probablemente uno de los recursos bióticos mas escasos, las condiciones climáticas y la reducida cobertura vegetal y/o flora, posiblemente sea un factor, al no proporcionar suficiente alimentación.

III.2.3 Paisaje

El paisaje natural de esta zona prácticamente es perturbado solo por la presencia del trazo de la carretera Estatal-Federal que se cruza con el cauce del arroyo Santa María, aguas debajo de donde se encuentra la superficie que se pretende explotar mediante el proyecto.

En la opinión del autor, la gestión del paisaje es tan necesaria como difícil. En el primer caso, debe ser necesaria porque las demandas de usos deben de ser equilibradas con la conservación de los recursos naturales y en el segundo caso, será difícil ya que generalmente los usos pretendidos por determinados proyectos casi siempre tienen cierto grado de incompatibilidad.

La transformación del paisaje natural ante la falta de otras actividades (ganadería o agricultura de manera intensiva o extensiva), probablemente derivado de que la vocación del suelo es principalmente para la conservación.

A manera de conclusión general, el autor considera que la degradación del paisaje requiere de un esfuerzo planificador con conservación para preservar el patrimonio natural y ambiental, pero principalmente debe de ser concebido como un proyecto común por todos los ciudadanos, habitantes o visitantes.

Definición del Paisaje

En términos generales un paisaje se refiere a cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio.

El paisaje se define por sus formas, naturales o antrópicas. Todo paisaje está compuesto por elementos que se articulan entre sí. Estos elementos son básicamente de tres tipos: abióticos, bióticos y antrópicos, que aparecen por la acción humana.

Paisaje natural

Es aquello que no está modificado por la sociedad, a pesar de algunos pequeños enclaves. El paisaje natural será un espacio recorrido, pero no organizado, y con densidades de población bajas. Incluso se puede decir que se trata de los espacios ocupados por sociedades o comunidades que tienen un conocimiento muy íntimo y especializado del medio. El área necesaria para procurarse los recursos debe ser muy amplia ya que dependen de lo que ofrece la naturaleza. En la actualidad se ha pasado de ver el paisaje como el marco estético de la actividad humana a considerarlo como un recurso. El paisaje como recurso y patrimonio cultural de la humanidad adquiere una enorme consideración.

Paisaje del área de estudio

Dado que una parte del área de estudio ha sido modificada por actividades antrópicas, (sobre todo en su parte baja), es posible considerar que el paisaje natural ha sido moderadamente modificado.

Análisis del paisaje

Como todo sistema, el paisaje debe considerarse como tal en un análisis paisajístico, integrando todos sus elementos: fauna, flora, suelo, actividades humanas, historia, etc. pero también las relaciones entre estos elementos. Esta parte del análisis del paisaje tiene por objeto reconstituir los vínculos existentes entre los elementos del paisaje, con el fin de proponer un diagnóstico del estado actual, y de proponer un pronóstico del estado futuro, basado en las relaciones que se ha conseguido definir y el conocimiento de la historia del lugar. La síntesis del análisis paisajístico es sobre todo el ámbito de acción de la ecología del paisaje, que hace intervenir los conocimientos de disciplinas muy distintas como la geografía, la botánica, la zoología, la ecología, la antropología o la sociología.

Tipos de paisaje dentro del área de estudio

Dependiendo de los criterios de clasificación que se adopten, se diferencian los siguientes tipos de paisajes:

Si se toma en cuenta su funcionalidad o uso, se determina que el tipo de paisaje dentro del área de estudio es urbano y en función de su relieve es costero. De acuerdo al estado en el que se encuentra, se considera que el paisaje ha sido ampliamente modificado.

Considerando el predominio de uno u otro elemento natural o antrópico se identifica que se tiene un paisaje con escasa dominancia de los elementos bióticos sobre los elementos abióticos, y que en su parte baja empiezan a predominar las formas antrópicas. Según su distribución espacial, se trata de un paisaje panorámico ya que no existen límites aparentes para la visión.

Impactos sobre el paisaje identificados dentro del área de estudio.

El paisaje es totalmente natural, con una calidad prístina, salvo la existencia de delgadas brechas y veredas, probablemente de cazadores o senderistas, el área de influencia del proyecto no se encuentra perturbada. Incluso, la superficie del cauce del arroyo tampoco se ve afectada por acciones antropogénicas recientes, lo cual da a entender que esta zona se encuentra en una excelente conservación. De esta forma, es posible concluir que el paisaje se encuentra en una condición natural en un porcentaje aproximado del 99%.

El análisis de los impactos sobre el paisaje puede seguir diferentes métodos, pero siempre conviene delimitar la cuenca visual, la cual se define como la superficie visible desde un punto o conjunto de puntos.

La percepción del paisaje es mayoritariamente visual, por eso para estudiar el impacto sobre una zona natural determinada, hay que definir la calidad y la fragilidad visual.

La calidad visual: Son las características intrínsecas del paisaje, indican sus valores estéticos, su belleza. Esta es una característica subjetiva, y para objetivarlo la visualización de un paisaje incluye 3 elementos de percepción:

- *Calidad visual intrínseca*: Es el atractivo visual de las características propias de cada territorio
- *Calidad visual del entorno inmediato*: Elementos existentes en un radio de 500 a 700 m del punto
- *Calidad del fondo intrínseco*: Es el conjunto que constituye el fondo visual, la panorámica.

La fragilidad visual: Es la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el.

La fragilidad depende de la actividad que se vaya a desarrollar. Para evaluarla se tiene en cuenta una serie de elementos:

- *Factores biofísicos*: Son los derivados de los elementos característicos de cada punto. Entre ellos están: la pendiente, la orientación y la vegetación. En general la fragilidad aumenta con el aumento de pendiente, la orientación sur y oeste y las zonas de vegetación escasa y monocromática.
- *Factores de visualización*: Atiende a las características de la cuenca visual. Un punto es más vulnerable cuanto mas visible es y mayor es su cuenca visual.
- *Factores históricos-culturales*: tienden a explicar el carácter y las formas del paisaje en función del proceso histórico de formación. La existencia de edificios, monumentos o parajes de carácter único y los valores tradicionales enraizados en la vida local, aumentan la fragilidad.

Estos factores definen una fragilidad visual intrínseca a las características del paisaje. A estos hay que añadir la accesibilidad a la observación, ya que la fragilidad aumenta con la cercanía a pueblos y carreteras pues aumenta la cantidad de observadores. La combinación de fragilidad intrínseca y la accesibilidad constituye la fragilidad visual adquirida.

Sin duda alguna, el aislamiento de la zona donde se encuentra el proyecto es el principal factor para la conservación del paisaje, ya que, por ejemplo, en la parte baja de sistema ambiental, por donde cruza el tramo del camino que une a La Bocana con San Hipólito, si se observa una reducida perturbación, afortunadamente sin restos de basura.

La zona de las planicies que conforman las cuencas del Vizcaíno. Esta zona es de especial interés y relevancia debido a que son un testimonio fehaciente de la evolución del planeta a lo largo de los distintos periodos geológicos. Es una suma de experiencias fascinantes para los viajeros al contemplar la complejidad y riqueza de estos escenarios que son memoria viva de los periodos de formación del territorio.

III.1.3 Medio socioeconómico

La localidad de Bahía Asunción en el municipio de Mulegé está compuesta por una comunidad pesquera que se dedica a la comercialización de recursos marinos de alto valor, como lo son, la langosta y la abulón.

El reducido número de habitantes y una economía enfocada en la comercialización de productos marinos y más recientemente, empujando algunas actividades turísticas como son la pesca y el avistamiento de aves, sugieren una baja participación en la economía estatal, lo cual da como resultado que su información sea comúnmente asociada a los datos municipales.

Datos generales del municipio de Mulegé

Extensión Territorial	32,009.9 Km^2, lo cual representa el 43.3% del territorio estatal
Número de Delegaciones	7
Numero de Subdelegaciones	26
Número de Localidades	381
Cabecera Municipal	Santa Rosalía
Delegación	**Subdelegaciones**
Punta Abreojos	La Bocana
Guerrero Negro	Benito Juárez
Bahía Tortugas	Punta Eugenia, Isla Natividad, Puerto Nuevo.
Bahía Asunción	**Punta Prieta, San Hipólito.**
San Ignacio	El Patrocinio, El Dátil, San Juan de las Pilas, San Joaquín, Lic. Alfredo V. Bonfil, Santa Martha, San Francisco de la Sierra, Laguna de San Ignacio
Vizcaíno (Villa Alberto A. Alvarado Aramburo	Emiliano Zapata, Guillermo Prieto, Francisco J. Mújica, Gustavo Díaz Ordaz.
Mulegé	San José de Magdalena, San Lucas, Isla de San Marcos, Santa Águeda, San Estanislao, Palo Verde, San Bruno.

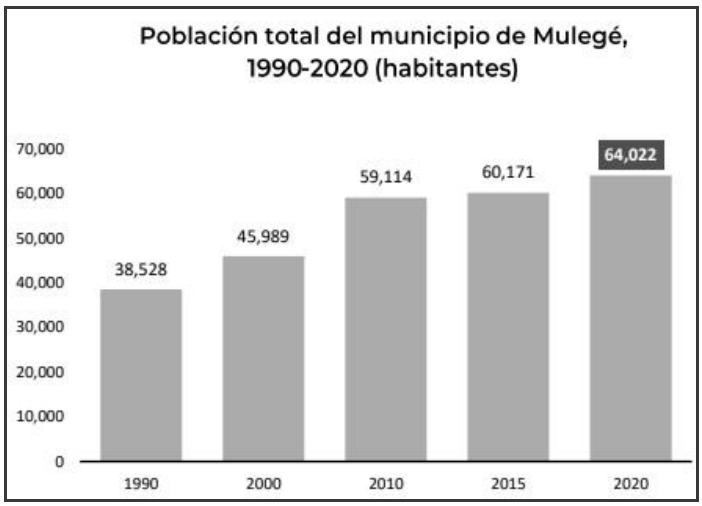
III.1.3.1. Demografía

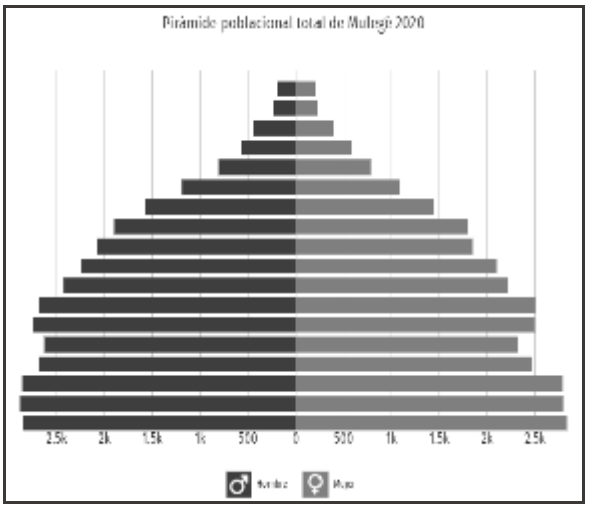
Aunque las dimensiones del proyecto podrían ser consideradas poco importantes, el estudio de los componentes del medio socioeconómico y cultural es de gran importancia para el desarrollo de los estudios ambientales, pues es una herramienta para poder determinar el potencial benéfico que se desarrollará como producto de la implementación del proyecto, se han de estudiar los diversos componentes de este medio, entre los que destacan la demografía y los factores socioculturales, entre otras.

En el presente estudio se hace un análisis de la situación actual que presenta el área de influencia indirecta del proyecto, el cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generen con el tiempo, permitiendo una mejor interpretación de la realidad local, lo cual se verá revertido de manera positiva en la identificación de impactos.

El municipio de Mulegé es el segundo con menor número de habitantes, después de Loreto. Su población representa el 8.0% de la población del Estado. Hasta el año 2020, se tenía una población de 64,022 habitantes, de los cuales 33,071 (51.7%) son hombre y 30,951 (48.3%), son mujeres.

De acuerdo a INEGI y los Censos de Población y Vivienda y la encuesta intercensal en el 2015, la población en el municipio ha tenido una evolución como la que marca la gráfica siguiente.





En estas gráficas es posible observar la evolución de la población en el municipio de Mulegé y la composición por sexo. Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda, 1990, 2000, 2005, 2010 y 2020

III.1.3.1 Dinámica demográfica

La densidad de población en todas las delegaciones está por debajo de la media estatal. La población en el año 2020 para Mulegé es de 64,022 habitantes y la densidad estimada es de 2.0 habitantes por km^2, siendo el municipio menos densamente poblado del estado de.

El crecimiento poblacional registrado por este municipio es mucho menor al promedio estatal (2.3%). Su ritmo de crecimiento medio anual ha descendido con el tiempo: de 2.5% entre 2000-2010, a (2010-2020). Que lo ubica como el segundo municipio (al igual que Loreto) con menor crecimiento en el entorno estatal.

En términos relativos, es el segundo municipio receptor de migrantes, después de Los Cabos, ya que el 33.6% de su población es nacida en otra entidad o país. Una de cada 3 personas en Mulegé no nació en el Estado.

Destacan por su población, tanto localidades de mayor Santa Rosalía, Guerrero Negro, Mulegé, Bahía Tortugas, como aquellas surgidas a raíz de la actividad agrícola como Villa Alberto Andrés Alvarado Aramburo, San Francisco, entre otras.

Las ciudades de Santa Rosalía y Guerrero Negro son las localidades más pobladas. Entre ambas representan el 43.7% de los habitantes del municipio.

LOCALIDAD	2000	2010	2020
Santa Rosalía	10,609	11,765	14,357
Guerrero Negro	10,235	13,054	13,596
Villa Alberto Alvarado Aramburo	3,174	6,902	10,897
H. Mulegé	3,434	3,821	3,834
Bahía Tortugas	2,437	2,671	2,367
San Francisco	706	2,152	1,919
Bahía Asunción	**1,463**	**1,484**	**1,453**
Las Margaritas (El Piloto)	907	1,595	1,145
La Bocana	1,103	967	1,013
Punta Abreojos	742	788	977
Gustavo Díaz Ordaz	1,095	969	820
El Silencio	405	1,190	610
San Ignacio	754	667	521

La tabla anterior de la población por localidad al interior del municipio de Mulegé, aporta un dato muy importante, la Localidad de Villa Alberto Alvarado Aramburo, la más cercana al sitio del proyecto, es la que ha alcanzado un mayor incremento de población entre el año 2000 y 2020 llegando hasta 7,723 habitantes en esos 20 años, sus más cercanos perseguidores son Santa Rosalía con 3,748 y 3,361 habitantes, destacando el caso de Guerrero Negro, que en los últimos años se ha visto como el crecimiento de su población se ha detenido.

III.1.3.2 Migración

El crecimiento poblacional registrado por este municipio es mucho menor al promedio estatal (2.3%). Su ritmo de crecimiento medio anual ha descendido con el tiempo: de 2.5% entre 2000-2010, a 0.8% (2010-2020). Que lo ubica como el segundo municipio (al igual que Loreto) con menor crecimiento en el entorno estatal.

En términos relativos, es el segundo municipio receptor de migrantes, después de Los Cabos, ya que el 33.6% de su población es nacida en otra entidad o país. Una de cada tres personas en Mulegé no nació en el Estado.

De la población No Nativa del estado destacan los originarios de Baja California (19.9%), Oaxaca (13.4%), Sinaloa (11.9%), Guerrero (11.5%) y Veracruz (8.2%). La población extranjera representa el 1.8% del grupo de la población no nativa de la entidad.

En términos porcentuales, es el municipio con mayor población hablante de lengua indígena, ya que el 4.9% (2,999 hablantes) de la población de 3 años y más es de esa condición, destacando los hablantes del nahuatl, mixteco, mazateco, zapoteco, tzeltal y triqui. Esto se explica por los flujos migratorios de jornaleros agrícolas que constantemente alimentan a la zona agrícola del Valle de Vizcaíno.

El 1.8% de la población total (1,149 personas) se reconoce como afro mexicano o afro descendiente.

III.1.3.3 Factores socioculturales

Es el municipio con menor incidencia de hogares con jefatura femenina, cifra que muestra un incremento: del 18.8% en 2010 al 26.4% en 2020. Es decir, de cada 4 hogares, 1 es encabezado por una mujer.

Las posibilidades en este municipio son las relativas al ecoturismo. Destaca la observación de la ballena gris en los dos santuarios balleneros: la Laguna de San Ignacio y el Complejo Lagunar Ojo de Liebre, así como observación de aves marinas y de fauna silvestre, como el berrendo peninsular.

Por su parte, en el segmento de turismo cultural, la ciudad de Santa Rosalía conserva aún rasgos de historia y arquitectura del siglo XIX.

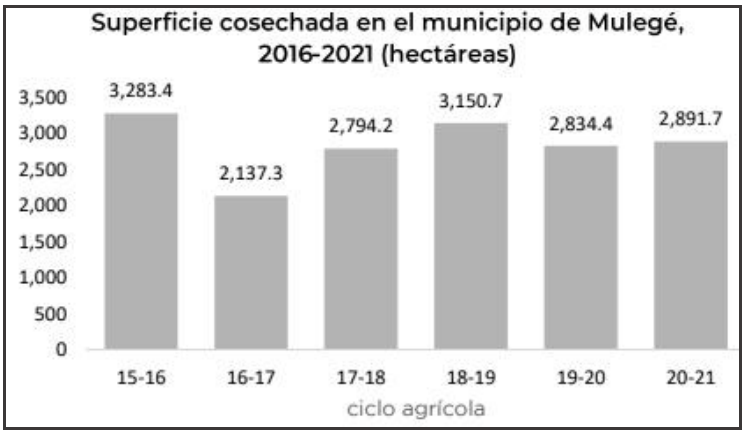
Las pinturas rupestres de la Sierra de San Francisco, declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, representan una propuesta única de turismo cultural.

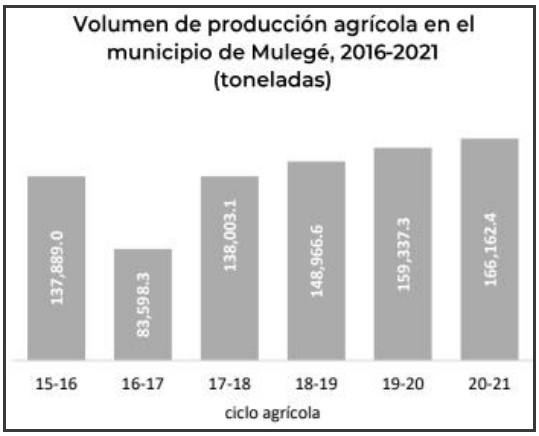
La infraestructura hotelera en el municipio es de 88 hoteles, y 1,356 habitaciones, que muestra un incremento en los últimos años.

Agricultura

Su principal zona agrícola es el Valle de Vizcaíno. Es el segundo municipio productor en materia agricola, que se especializa en la producción de hortalizas (tomate, chile, cebolla, pepino), aportando adicionalmente la mayor parte de los cultivos de fresa e higo del estado.

La superficie total cosechada durante el período 2020-2021 fue de 2,891.7 hectáreas, mayor (2.0%) a la del ciclo anterior. El volumen total de la producción agrícola en Mulegé para el ciclo 2020-2021 fue de 166,162.4 toneladas, cifra 4.3% mayor a la del ciclo previo. Dicho volumen significa el 23.6% del total estatal. Aproximadamente 1 de 5 toneladas de producto agrícola estatal se produce en este municipio.



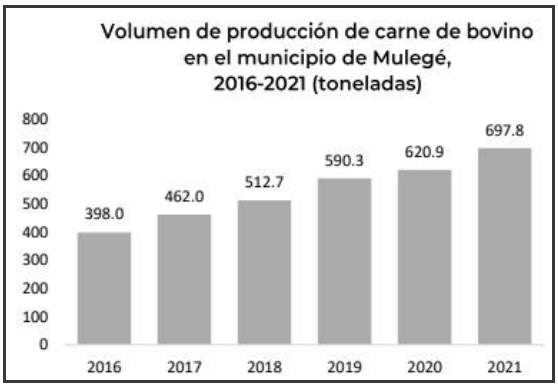


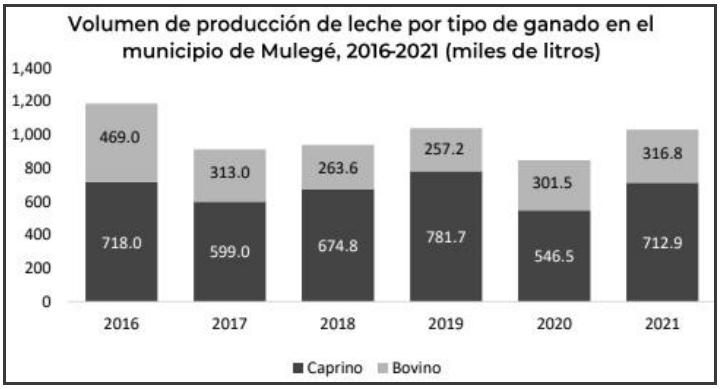
FUENTE: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Ganadería

Su producción de carne de bovino alcanzó las 697.8 toneladas en 2021, cuyo valor fue de 30.3 millones de pesos.

Relativo a otro tipo de ganado, su producción de carne es como sigue: Porcino=117.6 toneladas, con un valor de 4.2 millones pesos; Caprino 14.9 toneladas, con un valor de 812.5 mil pesos y Ovino 11.0 toneladas con un valor de 855.6 mil pesos.

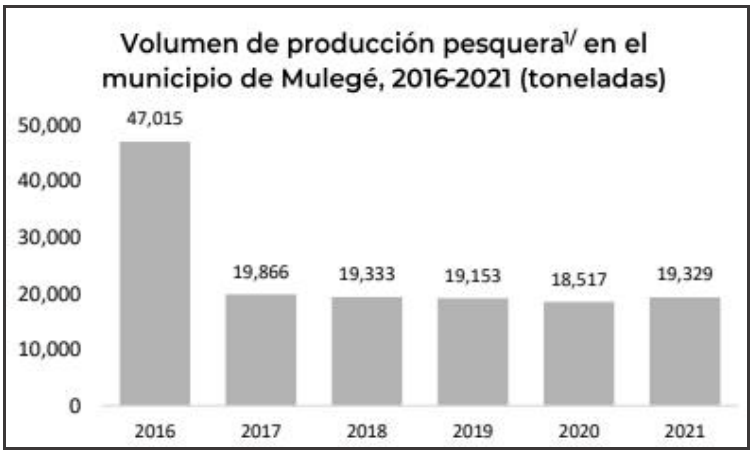




FUENTE: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).
Las cifras anteriores indican que el municipio es el segundo productor de leche de cabra y el cuarto productor de leche de bovino.

Pesca

La zona Pacífico Norte está situada en la Reserva pesquera más importante del país, y por ende, es considerada la principal región pesquera en el estado. Así mismo, se complementa con la producción de la costa del Golfo de California. De aquí se obtienen productos de un alto valor comercial. En 2021 la producción pesquera fue de 19,329.1 toneladas, que representan el 14.6% del volumen de producción estatal.





Las especies que sobresalen, por el volumen de producción, son escama (61.9%) y langosta (6.5%). Complementan la producción las especies de tiburón, carnada, pulpo y otras.

La langosta representa más de la mitad del valor de la producción pesquera (51.9%). En mucha menor proporción destacan las especies de escama, pulpo, callo de hacha, abulón y tiburón.

Por el valor de la producción, el municipio es el segundo de mayor aportación en el Estado. En 2021 la producción pesquera de Mulegé alcanzó un valor de 822.3 millones de pesos, que equivalen al 42.8% del valor de la producción pesquera total.

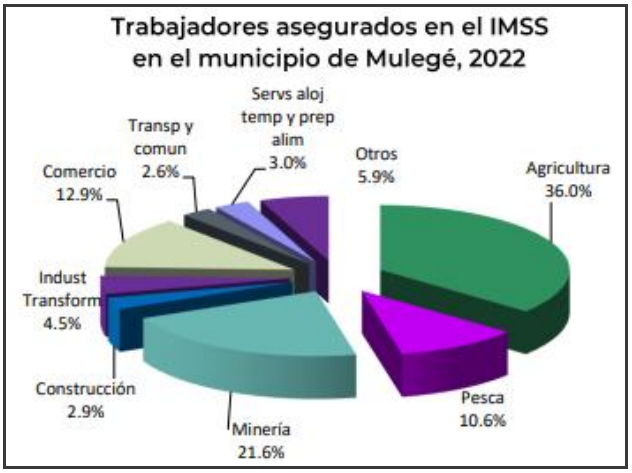
Adicional a la captura, en esta región se empacan y/o procesan industrialmente algunas especies como la langosta, abulón, caracol, jurel, en las que la Federación de Cooperativas del Pacífico Norte ha incursionado exitosamente, ofreciendo productos de exportación con calidad certificada. Buena parte de la producción se destina al mercado extranjero, principalmente asiático y estadounidense.

La actividad acuícola en la región contribuye a la producción de ostión (1,574.5 toneladas, con valor de 196.8 millones de pesos), siendo el municipio con mayor cosecha de este molusco, destacando la unidad productora de San Ignacio, que se constituye en un ejemplo de cultivo integral, con producto de tipo orgánico, destinado a los mercados externos. Por su producción acuícola el municipio ocupa el segundo lugar en el Estado, después del de La Paz.

Empleo

De acuerdo a cifras del IMSS, el municipio de Mulegé representa una oportunidad de trabajo para 13,181 personas. La población en edad de trabajar (2020) es de 50,215 habitantes (de 12 años o más) y 46,913 habitantes de 15 años o más.

Las actividades predominantes en materia de empleo son la agricultura (36.0%), minería (21.6) y pesca (10.6%). Es decir, las actividades primarias contribuyen en total con casi la mitad de la ocupación (46.8%). Las secundarias con el 30.8% y el resto (22.4%) son terciarias o de servicios.



FUENTE: Información de Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Datos Abiertos. OBSERVACIONES: Empleos generados por las empresas registradas ante el IMSS. No incluye al sector gubernamental. Cifras al cierre de diciembre.

Salud

El municipio de Mulegé cuenta con infraestructura de salud de las tres instituciones oficiales, las cuales se encuentran en los principales centros de población del municipio.

La infraestructura de Servicios de Salud en el Municipio de Mulegé, 2022 se muestra a continuación.

INDICADOR	SSA	IMSS	ISSSTE
Unidades Medicas	13	8	6
Personal Médico	62	101	40
Personal Enfermería	65	121	45

El 84.8% de la población municipal es derechohabiente a servicios de salud. El IMSS brinda servicios a un 52.5%, el ISSSTE al 14.3% y el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) al 16.9% de la población total.

Educación

Es el municipio con mayor proporción de población analfabeta, que representa el 4.1% de la población de 15 años o más. Indicador inferior al de 2015 (5.0%).

Tiene un nivel similar al de Comondú (4.1%), ambos de un nivel superior a la media estatal (2.3%).
El grado promedio de escolaridad es de 9.1 años, es ecir con nivel de secundaria terminada. Esta cifra es la de menor nivel en el estado (promedio estatal 10.4 años).

En infraestructura educativa, el municipio cuenta con instalaciones de todos los niveles educativos. El número total de alumnos del ciclo 2021-2022 fue de 16,496. Durante el mismo ciclo el número de maestros, planteles y aulas fueron 1,303, 218 y 891, respectivamente.

En educación media superior, cuenta con 23 escuelas, 18 de bachillerato general y 5 de bachillerato tecnológico.

En el nivel superior, la Universidad Autónoma de Baja California Sur, a través de su extensión en Guerrero Negro, ofrece estudios profesionales en Economía, Comercio Exterior, Turismo Alternativo, Administración de Agronegocios y Evaluación de Proyectos.

El Instituto Tecnológico Superior de Mulegé en Santa Rosalía ofrece opciones en el área de administración e industrial. La Universidad Pedagógica Nacional apoya la formación de los docentes a través de sus extensiones en Guerrero Negro y Gustavo Díaz Ordaz.

Vivienda

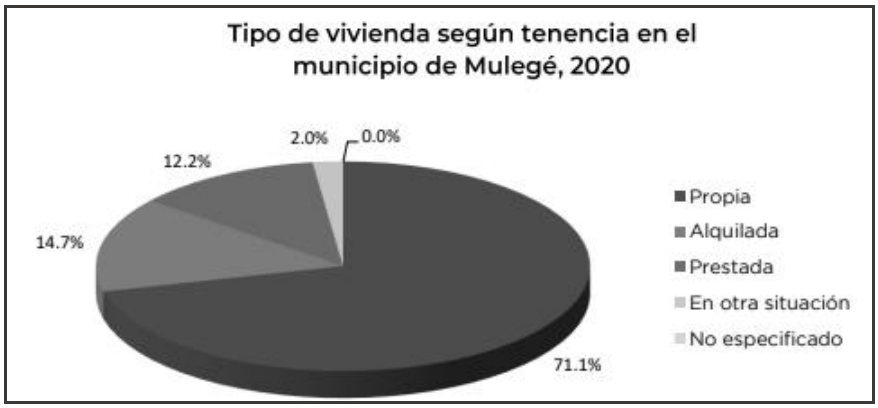
En relación a la tenencia, la mayor parte de las casas son ocupadas por sus propios dueños, del total de las viviendas particulares habitadas, el 71.1% son propias. El resto corresponde a las alquiladas (14.7%), prestada (12.2%) o en otra situación (2.0%).

La forma de adquisición de las viviendas propias se distribuye así: 32.3% mediante compra, 32.0% mandadas construir, 23.2% de autoconstrucción, 7.9% por herencia, 3.8% donación del gobierno, y el restante 0.8% mediante otra forma.

- Viviendas particulares habitadas (2020): 19,402
- A nivel municipal el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.2 personas, similar al promedio estatal (3.3).
- El promedio de cuartos por vivienda es de 3.5, ligeramente inferior a la media estatal (3.8).

Disponibilidad de bienes o servicios en las viviendas[1] del municipio de Mulegé, 2010 y 2020 (%)

Bienes o servicios	2010	2020
Material en pisos		
Tierra	2.6	3.0
Cemento o firme	73.7	63.1
Madera, mosaico y otros	23.6	33.6
Servicios		
Agua entubada[2]	88.4	96.8
Energía eléctrica	95.4	97.5
Drenaje[3]	82.7	88.3
Bienes y tecnologías información		
Refrigerador	78.5	85.0
Lavadora	65.1	67.0
Horno de microondas	n.d.	41.8
Automóvil	64.5	68.9
Truco	n.d.	71.8
Cisterna o aljibe	n.d.	16.7
Dispositivo para oír radio	83.2	50.9
Televisor	90.9	85.2
Computadora	35.5	40.8
Teléfono fijo	34.8	33.7
Teléfono celular	76.6	92.7
Internet	28.0	50.8
Serv de televisión de paga	n.d.	64.9
Serv música/videos de paga por internet	n.d.	22.4



FUENTE: Información de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.Cuestionario Ampliado

III.1.4 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes dentro del área de estudio y la zona de influencia previo a la implantación o realización del proyecto. El diagnóstico se realiza a través del análisis sistémico integral de los siguientes aspectos:

<u>Antecedentes: eventos de cambio</u>

a). - El banco de materiales ha sido proyectado sobre una fracción del cauce federal del arroyo Santa María, colector principal de la cuenca hidrográfica del mismo nombre.

b). - Las actividades extractivas de materiales pétreos del arroyo durante muchos años, en esta zona donde se pretende la instalación del banco de materiales ha sido afectada por extracciones en años anteriores, sin embargo, se observa un nivel de asolvamiento del arroyo suficiente para afectar de forma natural a la vegetación riparia que se encuentra en las márgenes o riberas del arroyo.

c). - No se tienen asentamientos humanos en esta zona como en otras fracciones de cauces del mismo arroyo, esto garantiza las actividades extractivas seguras.

III.1.4.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

El sitio del proyecto se ubica en la parte central del sistema ambiental sobre el principal cauce y colector de escurrimientos superficiales de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María, la superficie de captación de la cuenca no es grande y en este mismo sentido, las precipitaciones en esa zona tienen tasas muy bajas incluyendo las precipitaciones máximas diarias, que son la principal fuente de energía para el acarreo de materiales pétreos en los cauces de los arroyos.

Las condiciones de la superficie del proyecto y su área de influencia e incluso de la región ecológica en general puede decirse que cuentan con un alto porcentaje de naturalidad, derivado de esto, las unidades de paisaje en esta zona y sus alrededores son de una gran naturalidad.

El tipo de clima presente en el sitio es BWhs Muy árido, semi cálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de18° C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias en invierno mayores al 36% anual.

Las tasas de precipitación en esta zona y de acuerdo a los registros en la Estación Climatológica ubicada en Bahía Asunción, son muy bajas, las lluvias con valores de 50 mm o más son muy escasas y aproximadamente tienen un periodo de retorno de 10 años. Esto es muy importante porque serán estas lluvias las que pueden en un momento dado acarrear los materiales pétreos a lo largo del cauce del arroyo.

La flora del área de influencia del proyecto corresponde al tipo de vegetación halófila, su cobertura vegetal es muy reducida, puede considerarse como abierta ya que, entre una planta y otra, al menos se tiene un metro de distancia. Por sus características fisonómicas pueden ser considerados matorrales xerófilos con una abundancia muy marcada de especies herbáceas y secundariamente arbustivas,

En las cercanías del cauce del arroyo es posible encontrar un estrato arbóreo de moderada altura siendo principalmente mezquites y palo verde, en las partes más alejadas del cauce se tienen Torote blanco.

Entre las especies observadas en el sitio del proyecto no se detectaron ejemplares que estuviesen catalogadas, de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en alguna categoría de protección. Sin embargo, fuera del sitio del proyecto y su área de influencia, si fueron observados garambullos (*Lophocereus schottii*) y biznagas.

La fauna tiene una estrecha relación con las condiciones del entorno; sus condiciones para sobrevivir son precarias por naturaleza. No se detectaron especies de interés cinegético, o en

alguna categoría de protección según la normatividad ambiental vigente dentro del polígono de extracción del proyecto.

En cuanto a los aspectos demográficos y socioeconómicos, estos están representados por centros de población menores dentro del área de influencia indirecta del proyecto (Bahía Asunción). La zona del proyecto se caracteriza porque las actividades principales de las poblaciones cercanas están relacionadas a la pesca, acuicultura y recientemente, servicios de ecoturismo.

III.1.4.2 Síntesis del inventario

La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, ubicada en el municipio de Mulegé, Baja California Sur, mantiene un estado de conservación estable y de "baja preocupación" según las evaluaciones de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Algunos estudios acerca de la reserva de la Biósfera El Vizcaíno sugieren que esta ANP podría sufrir modificaciones en su temperatura y precipitaciones pluviales en el mediano plazo, a consecuencia del calentamiento global, esto de manera particular, ya que, en un sentido más amplio, es muy probable que Baja California Sur sea uno de los estados que más estaría siendo afectado por este fenómeno global. Entre los riesgos menciona mayores sequías, elevación del nivel del mar, incremento en la intensidad de fenómenos meteorológicos y en la temperatura.

Lo anterior ha generado gran preocupación entre la población científica sobre todo por el futuro que le espera a la flora y fauna y la posible disminución en la calidad de los servicios ambientales que provee.

En los escenarios climáticos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, para el año 2050 se espera que en la REBIVI haya un incremento promedio en la temperatura de 2.5°C, siendo el área del desierto del Vizcaíno la zona con mayor aumento; mientras que las sierras de San Francisco y San José de Castro (donde se ubica parte de la región ecológica), las que presentan menores cambios”,

Respecto a la precipitación pluvial, donde tan sólo en la sierra de San Francisco se espera un incremento en el patrón de lluvias de 10 mm; mientras que en el resto de la reserva podría haber una disminución de hasta 13 mm. Este cambio en el clima podría tener un impacto en la vegetación y fauna. De acuerdo con el análisis de la distribución de más de 400 especies, se estima que las zonas de mayor impacto para las aves, reptiles y mamíferos se encuentra en las faldas de la sierra de San Francisco y zonas aledañas al volcán de las Tres Vírgenes, lo que podría afectar al venado bura o al borrego cimarrón.

CAPITULO IV.- IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCION, MTIGACION, COMPENSACION Y RESTAURACION.

IV.1.1 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales es el proceso sistemático para reconocer, prever y evaluar cómo una actividad, obra, producto o servicio humano modifica el entorno natural y social.

Se tiene que identificar de forma sistemática todos los aspectos ambientales significativos asociados al lugar de operaciones, a su funcionamiento y a sus productos, además de los aspectos ambientales significativos que se encuentran asociados a cada uno de los procesos que se realizan en dicho lugar. Ahora es cuando se encuentra en las condiciones idóneas para poder evaluar los aspectos significativos de cada uno de los productos.

IV.1.2 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La selección de la metodología, así como el desarrollo del procedimiento para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se realizó con un enfoque ecosistémico, tomando en cuenta los principios de la gestión integrada de la cuenca hidrográfica y los escurrimientos superficiales, para el análisis de las interacciones de las obras y actividades propias del proyecto en el contexto de las condiciones actuales del Sistema Ambiental y de los procesos existentes de modificación del entorno natural.

Así, el primer paso del procedimiento consiste en una estimación general de las alteraciones que ocasionará el desarrollo del Proyecto en su conjunto, dentro del Sistema Ambiental, cuyas características físicas (bióticas, abióticas, perceptuales) y socioeconómicas se analizan en el Capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.

La primera fase de todo análisis del impacto, que produce un proyecto sobre el medio receptor, consiste en describir todas las actuaciones que el proyecto conlleva, y por el otro, todos los componentes ambientales, que pudieran resultar afectados de la aplicación del proyecto, de lo que se deriva la necesidad de conocer tanto el medio como el proyecto en cuestión. Precisamente, para no olvidar ningún aspecto importante, se hace útil elaborar una lista de control, lo más amplia posible, tanto de los componentes ambientales como del proyecto.

La propiedad principal de esta lista es la de servir de recordatorio. Esta lista de control no puede ser inmutable, ya que su contenido cambiará según el tipo de proyecto y de medio de actuación. Existen dos tipos de componentes a conocer: uno ambiental en el que habrá que insertar elementos de naturaleza física, biológica y humana y otro que serían los componentes del proyecto en el que se incluyen las actuaciones realizadas en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

La metodología empleada requiere una secuencia de pasos que en esencia conducen progresivamente de una revisión general a un análisis particular y detallado, a través de la fragmentación y reagrupamiento en conjuntos cada vez más reducidos de los elementos que interactúan e influyen en la estimación o previsión de los impactos, como lo son las obras/actividades del proyecto, por etapas, y los factores representativos de cada uno de los componentes ambientales.

Cabe mencionar que, para el análisis estructurado del medio, el ambiente fue dividido en dos Sistemas: Físico y Socioeconómico, y cinco Subsistemas: Inerte, Biótico, Perceptual, Sociocultural y Económico. A cada uno de estos Subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, es decir, los elementos o cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por las acciones impactantes del proyecto.

Considerando la naturaleza y las características del proyecto se dispuso considerar en esta primera etapa de la metodología los siguientes componentes ambientales del entorno.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FISICO	Medio Inerte	Atmosfera
		Geomorfología
		Hidrología
		Suelo
	Medio Biótico	Flora
		Fauna
	Medio Perceptual	Paisaje
MEDIO SOCIOECONOMICO	Medio Sociocultural	Servicios e Infraestructura
		Social
	Medio Económico	Empleo y Economía

Con una noción muy general de las alteraciones esperadas, el siguiente paso del procedimiento consiste en el acotamiento del universo de análisis, es decir, la delimitación espacial del entorno, definiendo Factores ambientales para el análisis de cada Componente, así como Indicadores de impacto para cada Factor. A partir de ello, y analizando ahora las obras y actividades del Proyecto clasificadas por la etapa en que se desarrollarán (preparación del sitio, construcción y operación), se identifican de manera cualitativa los impactos ambientales.

Evaluación general de impactos

La primera aproximación a la identificación de los impactos que generará el proyecto, se trata de una revisión general de potenciales afectaciones sobre el medio ambiente que ocasionaría su desarrollo, considerando las principales obras y actividades requeridas para alcanzar sus objetivos centrales. En este caso y para estos fines, el proyecto se concibe como la operación de un banco de materiales dentro de una fracción de cauce federal.

El contexto ambiental en el que se desarrolla el proyecto viene de la línea base desarrollada en el Capítulo III, cuya caracterización se realizó utilizando diversos criterios y metodologías, entre las que resaltan:

- Superposición cartográfica de los diferentes componentes ambientales y del Proyecto.
- Observaciones y estudios de campo.
- Criterios de diseño, construcción y operación del proyecto.
- Fotografías áreas y satelitales de la zona de distintas fechas.
- Información estatal y municipal sobre datos socioeconómicos, Áreas Naturales Protegidas,
- Ordenamientos Ecológicos del Territorio y Planes de Desarrollo Municipal y Estatal.
- Análisis de mapas y planos existentes de la zona.
- Análisis y revisión de otros estudios del medio natural existentes de la zona.

Considerando la información aportada en los Capítulos II y IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental como insumos, la estimación general de los impactos del proyecto se hizo con base a los siguientes criterios:

Intensidad de la alteración o perturbación ambiental

- Perturbación alta: cuando el impacto modifica substancialmente su calidad e impide su funcionamiento en forma importante.
- Perturbación media: el impacto modifica parcialmente su uso, calidad o integridad.
- Perturbación baja: el impacto no supone un cambio perceptible en la integridad calidad del elemento medioambiental.

Amplitud del impacto

- Amplitud regional: el impacto alcanzará el conjunto de la población del área de influencia o una parte de la misma.
- Amplitud local: el impacto alcanzará a una parte limitada de la población.
- Amplitud puntual: el impacto alcanzará a un pequeño grupo de la población.

Importancia del impacto

- Mayor: cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento ambiental de gran resistencia y estimado por la mayoría de la población del área de influencia.
- Medio: cuando hay una alteración parcial de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental con resistencia media y considerada por una parte limitada de la población del área.

- Menor: cuando hay una alteración local de la naturaleza o del uso de un elemento ambiental con resistencia baja y que, repercute en un grupo muy pequeño de la población del área.

Signo del impacto:

- Positivo (+): Cuando los impactos son benéficos
- Negativo (–): Cuando los impactos son adversos

La Tabla que se presenta a continuación, muestra de forma generalizada los impactos esperados para el proyecto de Banco de Materiales sobre cada componente ambiental considerado.

Componente ambiental	Intensidad de la alteración	Amplitud del impacto	Importancia del impacto	Signo
Atmósfera	Baja	Local	Menor	–
Geomorfología	Baja	Puntual	Menor	–
Hidrología	Baja	Puntual	Menor	–
Suelo	Baja	Puntual	Menor	–
Flora	Baja	Puntual	Menor	–
Fauna	Baja	Local	Menor	–
Paisaje	Baja	Local	Menor	–
Servicios e infraestructura	Baja	Local	Baja	–
Sociocultural	Baja	Local	Baja	+
Medio económico	Baja	Local	Baja	+

De la tabla anterior se desprenden las siguientes observaciones:

Se estima que los componentes ambientales geomorfología, hidrología, suelo, flora y fauna, recibirán impactos adversos de baja intensidad, mientras que la atmosfera y paisaje de media intensidad, todo ello a partir del desarrollo del proyecto, en consideración de las obras y actividades englobadas de las tres etapas (preparación del sitio, construcción y operación). De los impactos esperados con efecto benéfico, servicios e infraestructura tendrá impactos de baja intensidad, mientras que el componente sociocultural y el medio económico recibirán impactos de baja intensidad.

Es importante resaltar el componente Atmósfera, puesto que se prevé que reciba impactos negativos, ya que en las tres etapas: preparación del sitio, construcción y operación se prevén afectaciones por levantamiento de polvos y generación de contaminantes por combustión de la maquinaria y por posibles alteraciones al tránsito vehicular en calles aledañas.

Los efectos que el proyecto cause sobre la geomorfología, hidrología, suelo y flora, estarán muy localizados sobre las áreas de afectación (amplitud puntual). Los componentes atmósfera y paisaje presentarán impactos de mayor amplitud (local), y sólo los impactos positivos sobre los componentes infraestructura, sociocultural y medio económico tendrán una repercusión a escala local.

En relación al signo de los impactos, en general los componentes del medio físico (geomorfología, hidrología, suelo, flora y fauna) resentirán efectos adversos, mientras que los componentes que integran el medio socio-económico presentarán las mayores y más amplias alteraciones que se interpretan como impactos benéficos o de sentido positivo. En el caso de atmósfera, paisaje y servicios e infraestructura, se prevén impactos negativos.

IV.1.3. Indicadores de impacto.

Hasta esta parte se han propuesto una serie de pasos para identificar el conjunto de impactos y para desarrollar una primera aproximación acerca de la selección de aquellos impactos que, por sus características pudieran identificarse como significativos o relevantes.

El método de identificación de los impactos significativos conforma, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y registra numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas.

A fin de volver más específica y puntual la estimación general de impactos, se deben identificar aspectos característicos y representativos de los componentes ambientales, denominados como Factores Ambientales, de manera que el análisis de las interacciones entre proyecto y medio ambiente se haga a un nivel de mayor detalle. Para cada componente ambiental se identificaron y seleccionaron los principales Factores ambientales susceptibles de ser afectados a consecuencia del desarrollo del Proyecto durante sus etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación.

Los factores ambientales fueron identificados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Ser objetivos.
- Ser representativos del entorno.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- Ser de fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica (ubicables) o de trabajos de campo.
- Ser de fácil cuantificación (mesurables), dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.
- Con capacidad para determinar el momento en el que se presenta.

De los factores ambientales identificados se seleccionaron aquellos que potencialmente afectados por las actividades del Proyecto, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno.
- Complejidad: compuesto de elementos diversos.
- Rareza: no frecuente en el entorno.

- Representatividad: carácter simbólico, incluye el carácter endémico.
- Naturalidad: natural, no artificial.
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno.
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno.
- Estabilidad: permanencia en el entorno, firmeza.
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido.
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- Fragilidad: endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor.
- Continuidad: necesidad de conservación.
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica.

Los factores ambientales seleccionados se muestran en la tabla siguiente.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
Atmósfera	Calidad del aire
	Niveles sonoros
	Partículas polvo
	Vibraciones
Geomorfología	Topografía
Hidrología	Escurrimientos
	Calidad del agua
	Infiltración
Suelo	Potencial de erosión
	Propiedades físicas
	Cobertura de suelos
Flora	Distribución espacial y temporal de la vegetación
	Cobertura vegetal
	Especies de flora protegidas o de interés especial de vegetación
Fauna	Distribución espacial y temporal de la fauna
	Hábitat para la fauna
	Especies protegidas de fauna
Paisaje	Calidad visual
	Continuidad paisajística y visibilidad
Servicios e infraestructura	Servicios e infraestructura
	Residuos sólidos
Sociocultural	Conectividad y movilidad
Medio Económico	Empleo

IV.1.4.- Lista indicativa de Indicadores de Impacto Ambiental

Una vez identificados los factores del medio susceptibles de ser impactados por las obras y/o actividades del Proyecto, se procedió al reconocimiento de sus Indicadores ambientales.

En el presente estudio, se entiende por Indicador de Impacto Ambiental (Indicador), los elementos cuantificables que en su conjunto son el mecanismo que permite medir el impacto comparando el valor del indicador "con" y "sin" proyecto; lo que arroja un valor numérico para cada uno de los impactos sobre los Factores ambientales.

La identificación de los indicadores de impacto ambiental del Proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María se hizo con base en los siguientes criterios de identificación:

- Tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra.
- Ser medibles en términos cuantitativos.
- Ser cuantificables.
- De fácil identificación.

Los indicadores ambientales identificados se muestran en la tabla, conforme el Factor al cual se les atribuyen, y fueron utilizados de forma variable y en la medida en la que fue posible cuantificarlos y/o llevar a cabo estimaciones que permitieran dimensionar la actividad o potencial afectación, para la valoración de cada uno de los impactos ambientales.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR AMBIENTAL
Atmósfera	Calidad del aire	Número de unidades móviles (maquinaria y vehículos)
		Tamaño de unidades móviles
		Cantidad y/o intensidad de movimientos de tierras
		Número de fuentes fijas
		Turnos laborados
	Niveles sonoros	Cantidad y tipo de equipos utilizados
		Tipo de maniobra (mecánica, explosivos, etc.)
		Presencia humana
	Vibraciones	Superficie a compactar
		Peso de los camiones de volteo
		Frecuencia de paso de los camiones de volteo
		Intensidad de las vibraciones
Geomorfología	Topografía	Pendientes
		Curvas de nivel (corte, excavación, relleno, apilamiento)
Hidrología	Escurrimientos	Volumen
		Pendiente
	Calidad del agua	Arrastres de materiales
	Infiltración	Área de captación
		Pendiente
		Permeabilidad
		Textura del suelo
Suelo	Potencial de erosión	Superficies estables
		Superficies con potencial
		Superficies erosionadas
	Propiedades físicas	Cambio en las condiciones físicas del suelo

	Cobertura	Superficie con suelos
Flora	Distribución espacial y temporal de la vegetación	Distribución espacial de la vegetación
	Cobertura vegetal	Superficie a desmontar
		Tipo de cobertura (abierta, cerrada o dispersa)
	Especies protegidas y/o de interés especial de vegetación	Especies protegidas por la NOM-059
		Especies de interés comercial, cultural u otro
Fauna	Distribución espacial y temporal	Localización potencial de fauna silvestre
	Hábitat de fauna	Integridad estimada de hábitat
		Conectividad del hábitat (barreras físicas)
	Especies protegidas	Especies protegidas por la NOM-059
		Especies de interés internacional (CITES)
		Especies de limitado movimiento
		Especies migratorias
Paisaje	Calidad visual	Estimación de cualidades escénicas de zona
	Continuidad paisajística y visibilidad	Estimación cualitativa
		Cuenca visual
Medio económico	Desarrollo económico	Inversión
		Número de empleos directos generados
		Número de empleos indirectos generados
		Derrama económica
		Recaudación

Elementos impactantes del Proyecto

Para fines de hacer más puntual el análisis sobre los tipos de influencia que ejercerán los elementos del proyecto sobre los componentes ambientales, a través de las matrices de doble entrada (Factores ambientales vs. elementos del Proyecto), a continuación, se enlistan las obras y actividades que podrán ejercer en mayor o menor grado, algún tipo de impacto negativo o positivo sobre el sitio y/o Área de Influencia. La información de este listado proviene de la descripción del proyecto, del Capítulo II, pero puede presentarse conceptualmente más desglosada para fines de evidenciar los aspectos que se evaluarán de manera implícita en las matrices por etapas.

Preparación de la superficie a ocupar por el proyecto

- Instalación de señales limitantes de área concesionada y autorizada.
- Delimitación de las áreas de preparación
- Limpieza de vegetación en áreas de ocupación del proyecto
- Despalme de suelo de terreno
- Instalación de sanitarios móviles
- Utilización de maquinaria pesada para movimientos de materiales

- Ejecución de las actividades derivadas del Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental para la etapa de preparación del sitio (recorridos para ahuyentamiento de la fauna de alta movilidad; ejecución de actividades de captura y liberación de fauna de baja movilidad, etc.)

Construcción

El Proyecto requiere de una etapa constructiva, por lo que, en materia de identificación de impactos, se requieren considerar los siguientes puntos:

- Construcción y/o ensamblaje de estructuras sombra.
- Incremento de personal trabajando.
- Mantenimiento de sanitarios móviles.
- Excavaciones sobre el cauce para conformación del cauce piloto.
- Generación de residuos y emisiones, típicamente:
  - Emisiones fugitivas de partículas suspendidas por movimiento de tierras
  - Residuos peligrosos, principalmente derivados del mantenimiento a la maquinaria
  - Residuos de manejo especial, principalmente escombro producto de las excavaciones
  - Residuos domésticos, producidos por el personal trabajando en el área
  - Residuos sanitarios (sólidos y líquidos)
- Incremento en la implementación de actividades de supervisión ambiental.
- Implementación de las actividades del Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental correspondientes a la etapa de construcción

Operación

- Consumo de energía.
- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo a maquinaria y camiones de volteo.
- Mantenimiento y limpieza de áreas de trabajo.
- Manejo de residuos, desde su generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final.
- Manejo de agua pluvial.
- Generación y almacenamiento de Residuos Peligrosos, principalmente derivados del mantenimiento a la maquinaria.
- Generación de residuos domésticos.
- Emisión de ruido y vibraciones.
- Uso de luminarias.

De acuerdo a lo anterior, para el proceso de evaluación de los impactos ambientales del Proyecto se estructuraron matrices por etapas del proyecto, considerando las actividades a ejecutar en la Preparación del terreno, Construcción y Operación; para así manejar la información simplificada, sintetizada y de manera más práctica.

Identificación cualitativa de impactos ambientales

Una vez identificados los Factores e Indicadores Ambientales, así como habiendo recapitulado sobre las actividades requeridas para cada etapa y por cada categoría de obras o polígono envolvente del Proyecto, el siguiente paso en el proceso de identificación, valoración y caracterización de los impactos ambientales, consistió en la elaboración de una matriz cualitativa que permite identificar las interacciones relevantes al ambiente causadas durante la preparación del terreno, construcción y operación del Proyecto.

La matriz consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los Factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las etapas del proyecto, las cuales engloban a las actividades para cada uno de los componentes que tendrán lugar en cada una de las tres etapas y que serán causa de los posibles impactos. Para el llenado de la matriz, se analiza de forma general el grado de relevancia que podrían adquirir los efectos de los impactos, así como el sentido adverso o benéfico de los mismos. Como resultado, en la celda correspondiente a cada interacción se asigna una letra entre cinco posibles, las cuales diferencian los impactos adversos de los positivos y los categoriza como principales (de mayor relevancia) o secundarios (de menor relevancia), conforme a la siguiente nomenclatura:

A = Impacto adverso principal	B = Impacto benéfico principal
a = Impacto adverso secundario	b = Impacto benéfico secundario
ND = Impacto Nulo / Imperceptible	

En la siguiente figura se presenta la Matriz cualitativa de identificación de los impactos por el desarrollo del proyecto; mientras que en la siguiente tabla se muestra el balance numérico de los impactos por etapa.

SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTORES IMPACTADOS	Etapa		
			Preparación	Construcción	Operación
MEDIO INERTE	ATMÓSFERA	Calidad del aire	a	a	a
		Niveles sonoros	a	a	a
		Niveles lumínicos	ND	ND	a
		Vibraciones	a	a	a
	GEOMORFOLOGÍA	Topografía	a	a	B
	HIDROLOGÍA	Escurrimientos	ND	b	B
		Infiltración	a	b	B
	SUELO	Potencial de erosión	ND	a	a
		Propiedades físicas	ND	a	a
		Cobertura del suelo	ND	a	a
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Distribución espacial y temporal de la vegetación	ND	a	a
		Cobertura vegetal	a	a	a
		Especies protegidas y/o de interés especial de flora	ND	ND	ND
	FAUNA	Distribución espacial y temporal de la fauna	a	a	a
		Hábitat	a	a	a
		Especies protegidas de fauna	ND	ND	ND
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad visual	ND	a	a
		Continuidad paisajística y visibilidad	ND	a	a
MEDIO SOCIO-CULTURAL	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	Servicios e infraestructura	ND	b	b
		Residuos solidos	a	a	a
	SOCIOCULTURAL	Conectividad y movilidad	a	a	a
		Capacitación, educación y programas	b	b	b
MEDIO ECONÓMICO	MEDIO ECONÓMICO	Desarrollo económico	b	b	B
		Empleo	b	b	B

Balance de impactos por etapas

Etapa	Adversos principales	Adversos secundarios	Benéficos principales	Benéficos secundarios	Impacto Nulo / Imperceptible
Preparación	0	10	0	3	11
Construcción	0	15	0	6	3
Operación	0	15	5	2	2
Total por tipo	0	40	5	11	16
Total por sentido	40		16		16

De la Matriz cualitativa de identificación de impactos, se obtienen las siguientes conclusiones parciales:

En total, de los 72 potenciales modificaciones identificadas, el 55.5% son adversas (40 impactos), de las cuales el 0% son consideradas principales (0), y el 100% son impactos secundarios (40); en tanto que el 44.5% de los impactos son benéficos, equivalentes a 16 impactos (5 principales y 11 secundarios).

IV.2. IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE GENERARIAN EN CASO DE LA REALIZACION DEL PROYECTO EN CADA UNA DE SUS ETAPAS.

Impactos ambientales a generarse

De acuerdo a las características del proyecto y al tipo de impacto (negativo o positivo), se detectaron los impactos que pudieran ocasionarse en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación de las actividades referentes a extracción de materiales pétreos, los cuales se mencionan a continuación por tipo de impactos:

IV.2.1 PREPARACION DEL SITIO

Deshierbe y limpieza

Durante estas actividades se vería afectada la calidad del aire ya que se generarán gases, polvos y contaminación sonora provenientes del equipo y maquinaria a utilizar. El medio perceptual conformado por los elementos paisajísticos, vistas panorámicas y naturalidad pudieran verse afectados durante el uso de maquinaria y equipo. Este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

En cuanto a los impactos sobre la diversidad y abundancia de flora y fauna terrestre presentes en el predio donde se desarrollará el proyecto, estás se consideran alteradas ya que el sitio proyectado se localiza sobre un cauce de arroyo con escorrentías temporales de alta energía durante la época de ciclones en la región, por lo que cada año las corrientes arrancan y arrastran la vegetación presente dentro del cauce, y la transportan hacia la Bahía de La Pitaya ubicada al sur del proyecto; por ello año con año la vegetación característica de este tipo de ambientes vuelve a colonizar dichas áreas (repoblado). La vegetación a desmontar son manchones de flora tipo herbácea y arbustiva de muy corta altura por lo que este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

Así mismo, las actividades que se desarrollarían durante esta etapa, podrían afectar significativamente al tránsito de la fauna presente en los sitios contiguos al polígono del proyecto dentro del cauce, por la creación de barreras que impidieran el libre tránsito de la misma sobre la región. Este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

Generación de residuos

Durante esta actividad se tiene estimado se generarán los siguientes tipos de residuos:

a) Residuos vegetales: Es el resultante de la limpieza de maleza y deshierbe. Conforme a las alturas y coberturas vegetales promedio calculadas en campo, se estimó que el volumen vegetal a remover en esta etapa es poco significativo, de especies crasas y suculentas (con alto contenido de agua) y principalmente del estrato herbáceo y arbustivo.

b) Basura: Se tiene estimado que se generará aproximadamente 7.5 kg/día de basura proveniente principalmente del uso y consumo de víveres de los 5 empleados durante esta etapa. El manejo inadecuado de la basura generada por los trabajadores podría afectar de manera negativa a la calidad del suelo; flora (destrucción directa); fauna (destrucción directa

y del hábitat); a la calidad escénica debido a que perdería naturalidad la zona además de generar molestias, afectar a la salud y seguridad principalmente a los habitantes de los ranchos circunvecinos del polígono del proyecto.

c) Emisiones a la atmósfera: Las emisiones que se generarían durante las labores de deshierbe y limpieza del terreno, serían polvos y humos provocados por la combustión del diesel en la maquinaria a utilizar. Estos residuos afectarían principalmente la calidad del aire; a la fauna principalmente aves en transito por la zona y naturalidad del área si no se implementan medidas preventivas.

Los impactos detectados por la generación de los residuos antes indicados se consideran como adversos poco significativos, temporales con medidas de mitigación (aT*).

Generación de ruido

Normalmente la operación de la maquinaria y equipo trae consigo la generación de ruido, cuyos efectos, en este caso, se reflejaría tanto en la fauna que reside en las áreas contiguas al proyecto como en los habitantes de la población más cercana ubicada a unos 9 kilómetros del sitio del proyecto si no se toman las medidas pertinentes. Este impacto se considera como adverso poco significativo, temporal con medidas de mitigación (aT*).

Defecación al aire libre

La defecación al aire libre en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto se originaría por la carencia de baños sanitarios suficientes y funcionales (buen estado, limpios y con un mantenimiento adecuado) y por la de falta de costumbre de los trabajadores en usarlos. Dicho personal podría realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre, afectando con esta acción a la calidad del aire (por la generación de malos olores), la calidad del suelo. Esta actividad se cataloga en la matriz de cribado como impacto adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*).

IV. 2.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Impacto ocasionado por construcción del área de descanso

Sin una buena elección del sitio donde se instalará el área de descanso de personal y de los materiales con que será edificada, así como un manejo inadecuado de esta instalación por el personal que laborará en esta etapa, podría afectar a la flora, fauna y hábitat circundante al sitio propuesto por destrucción directa, se generaría basura doméstica alterando con ello a la naturalidad de la zona de influencia. Este tipo de impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

Impacto ocasionado por la generación de basura

a) Basura

Se tiene estimado que se generará aproximadamente 7.5 kg/día de basura doméstica proveniente por los aproximadamente 5 empleados para esta etapa (los mismos que en la preparación del sitio). El manejo inadecuado de la basura doméstica generada por el personal

que labore en esta etapa afectará negativamente a la calidad del aire en caso de que se tire en el sitio del proyecto; contaminación y erosión del suelo; a la afectación de la diversidad y abundancia de la flora presente tanto dentro del área del proyecto como de áreas circunvecinas; destrucción directa de hábitat de fauna terrestre; los elementos paisajísticos y la naturalidad de la zona se verían afectados. Además de que podrían generarse molestias a los habitantes de las rancherías y zona urbana cercanas.

c) Emisiones a la atmósfera

Durante esta etapa se continuará al igual que durante la etapa anterior, la generación de polvos y humos por la maquinaria a utilizar. Estos residuos afectarían principalmente la calidad del aire; a la fauna principalmente aves en transito por la zona y naturalidad del área. Los impactos detectados por la generación de los residuos antes indicados se consideran como adversos poco significativos, temporales con medidas de mitigación (aT*).

Generación de ruido

La actividad de vehículos, maquinaria y equipo no será intensa además de que la generación de disturbios a causa del tránsito y ruido ocasionado por este será de manera local. Dadas las condiciones existentes en la actualidad en la zona y lo retirado de los centros de población, sus efectos se estiman sean poco significativos debido a la dimensión de la obra, y éstos se darán únicamente sobre la fauna existente en la zona de influencia y sobre las personas que laboren en el proyecto. Este tipo de impacto esta catalogado en la matriz de cribado como impacto adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*).

Impacto ocasionado por la defecación al aire libre

Al igual que en la etapa anterior, sin un manejo adecuado de la basura en esta etapa, podría generarse un foco de infección para el mismo personal y habitantes de las poblaciones cercanas, con la consecuente presencia de fauna nociva (moscas), además que se afectaría al suelo principalmente. Este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

IV.2.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Impacto ocasionado por el movimiento de maquinaria pesada

Durante las actividades referentes a la extracción de agregados finos para su uso y venta, se afectará la calidad del aire debido al empleo de maquinaria para su obtención y transporte, lo que generará gases, polvos y ruido. Sin una supervisión en la operación de las mismas y el respeto de las vías de acceso existentes, se afectaría la calidad del suelo ya que habría destrucción del mismo provocando erosión por el empleo de maquinaria. Se podría afectar la calidad del manto freático por posibles fugas de combustibles y de aceites en caso de un manejo inadecuado de dichas sustancias y un ineficiente mantenimiento de la maquinaria y equipos. El manejo inadecuado por los operadores de la maquinaria podría afectar a la flora presente en los flancos del arroyo y áreas contiguas al área de apoyo, al derribarlas o por atropello. El área perderá naturalidad al contemplar un paisaje artificial donde prevalece maquinaria y grupo de personas laborando. Durante la operación de esta maquinaria podría

generar molestias y afectar la salud y seguridad de los habitantes de las poblaciones cercanas por la generación de ruido y transito constante por las vialidades contiguas. Este tipo de impacto se considera adverso poco significativo temporal durante la vida útil del proyecto, con medida de mitigación (aT*).

Impacto ocasionado por manejo de combustible

En las actividades de operación del equipo y transporte de los agregados finos, se utilizará combustible para su funcionamiento. El manejo inadecuado de combustible en el llenado de los tanques del equipo operativo, provocaría derrames accidentales de combustible en el área terrestre. En el área terrestre la afectación sería principalmente al suelo, con posible filtración del combustible al subsuelo y manto acuífero. Este impacto se considera como adverso significativo temporal con medida de mitigación (AT*).

Generación de polvos

La actividad extractiva característica de este tipo de proyectos, requiere del uso frecuente de vehículos, maquinaria y equipo, los cuales generarán polvos de manera local (área del polígono del proyecto dentro del arroyo). Dadas las condiciones existentes actualmente en la zona, sus efectos serán poco significativos debido al tamaño de la obra; se darían únicamente sobre la fauna existente en la zona de influencia y sobre las personas que laboren en el proyecto. Este tipo de impacto esta catalogado en la matriz de cribado como adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación mientras dure la concesión (aT*).

Generación de residuos

Durante la operación del proyecto se continuará produciendo basura generada por los trabajadores. Se espera una generación de basura de 13.5 kg/día, proveniente de los 9 trabajadores que estarán laborando en campo a lo largo de los 5 años que dure la concesión del banco de materiales.

Este impacto se considera como adverso poco significativo, temporal con medida de prevención (aT*).

Generación de ruido

La actividad de vehículos y maquinaria durante la etapa extractiva del material tipo arena será puntual además de que la generación de disturbios a causa del tránsito y ruido ocasionado por este será de manera local. Dadas las condiciones existentes dentro del cauce de arroyo, los efectos poco significativos debido al tamaño de la obra se darán únicamente sobre la fauna existente en la zona de influencia y sobre las personas que laboren en el proyecto. Este tipo de impacto esta catalogado en la matriz de cribado como adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*).

Fecalismo al aire libre

Al igual que durante las etapas anteriores, la defecación al aire libre en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto se originaría por la carencia de baños sanitarios suficientes y funcionales y la falta de costumbre de los trabajadores en usarlos. Dicho

personal podría realizar sus necesidades fisiológicas en parajes contiguos al proyecto, afectando con ello a la calidad del aire (por la generación de malos olores); a la calidad del suelo; a la calidad del agua subterránea (contaminación de acuíferos) por la filtración de aguas negras; a la flora por destrucción directa; fauna por destrucción directa y de su hábitat y la naturalidad de la zona. Además, esta actividad podría crear focos de contaminación y enfermedades infecciosas a los habitantes de las localidades cercanas al proyecto. Esta actividad se cataloga en la matriz de cribado como impacto adverso poco significativo, temporal con medida de prevención (aT*).

Impacto ocasionado por el transporte de material

Los camiones transportarán el material fino (arena) desde el área del proyecto hacia los sitios de venta como construcciones comerciales, habitacionales, para la fabricación de bloc, y desarrollos turísticos; por lo que podrían dispersar polvos durante su trayecto en las avenidas y caminos que comunican al proyecto con las ciudades y poblaciones cercanas. Estos mismos camiones podrían emitir gases por el proceso de combustión de gasolina y/o diesel, así como generar ruido alterando la calidad del aire. Este impacto se considera como adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

IV.2.4 IMPACTOS POSITIVOS.

Etapa de Preparación del Sitio

Durante esta etapa se requiere de la elaboración de estudios y trámites para obtener autorizaciones, concesiones, licencias, permisos y similares que sean requisito para la construcción y puesta en marcha del presente proyecto ante las dependencias gubernamentales correspondientes (federales, estatales y municipales). Para lo cual se necesita de la contratación de mano de obra calificada para realizar estos estudios y trámites, lo que generará beneficios a la economía local mejorando con ello la calidad de vida, bienestar además de que se crearán empleos temporales. Lo anterior queda catalogado según la matriz de interacción como benéfico poco significativo, temporal (bT).

Para efectuar el **deshierbe y limpieza** se requiere de la contratación de 5 personas para esta actividad. Lo anterior se considera como impacto benéfico poco significativo temporal (bT) ya que serán generados empleos temporales beneficiando a estos trabajadores en cuanto a su economía.

La generación de residuos vegetales producto de las actividades del deshierbe y limpieza, al ser picados y esparcidos en áreas aledañas al proyecto para que se utilice como composta, beneficiará a la calidad del suelo haciendo más fértil para la repoblación de vegetación, lo que generaría nuevos hábitats para la fauna presente en la zona. Este impacto se cataloga como benéfico poco significativo permanente (bP).

Etapa de Construcción

Para la etapa de Construcción se requiere de la contratación de 5 personas para lo cual se generarán empleos temporales para beneficio de éstas 5 familias ya que se requieren para las obras propias de habilitación del área de descanso de los trabajadores. Lo anterior propiciará

que la calidad de vida, bienestar y estilo de vida de estas 5 familias mejore. En cuanto a la economía local, se provocará un beneficio en Bahía Asunción ya que el personal consumirá productos varios de los locales comerciales (tiendas, tortillerías, puestos de comida, etc.). También se provocará el suministro de sustancias y materiales diversos hacia el área de extracción del proyecto, generando con esto que aumente los servicios como el suministro de agua purificada, combustibles, etc. Por otro lado, el personal contará con las prestaciones de ley, entre las que destaca el servicio de Seguro Social garantizando el bienestar y salud tanto de los trabajadores como de sus respectivas familias. Debido a las múltiples relaciones que necesariamente se entablarán con el Gobierno de la entidad tanto por las gestiones administrativas como por el pago de las obligaciones fiscales, se generarán beneficios indirectos para la comunidad de todo el Municipio de Muegé. Este impacto se considera benéfico poco significativo temporal (bT).

Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto, por lo tanto, los trabajadores contaran con equipo de protección personal (botas, guantes, cubrebocas, orejeras, cascos, etc.) de acuerdo con las actividades que desarrollen.

Etapa de Operación y Mantenimiento

La creciente demanda de material para la construcción requiere de la apertura de nuevos bancos de explotación de agregados finos que suministren dicho recurso para el desarrollo de nuevos centros turísticos, habitacionales y comerciales que se están dando en la zona de Los Cabos.

Se contribuirá a la economía local y regional por las múltiples relaciones que necesariamente se entablarán con el Gobierno Municipal, Estatal y Federal y empresas privadas tanto por las gestiones administrativas como por los pagos correspondientes (concesiones, impuestos, etc.). Lo anterior se cataloga como impacto benéfico poco significativo permanente (bP).

Las obras y actividades a realizar por el proyecto pretendido como cualquier otro darán lugar a la incidencia de impactos ambientales, aun cuando se le reconocen ciertas bondades ambientales que pudieran ser rescatadas tales como: el desazolve de los cauces de los arroyos y la recuperación de su sección hidráulica que permite un flujo adecuado de los escurrimientos.

Afortunadamente, el sistema ambiental solo ha sido afectado de forma mínima en su parte más baja a partir del trazo y uso de un camino que une a las localidades de Bahía Asunción.

La modificación de la calidad del aire, la generación de ruido y modificaciones al paisaje, podrían ser los impactos ambientales más relevantes y significantes; sin embargo, todos ellos son mitigables sobre todo aplicando las medidas de prevención y mitigación de impactos.

IV.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

IV.3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Durante la ejecución de cualquier obra o actividad, se ocasionan daños y cambios a los ecosistemas, derivado de ello se tiene una gran relevancia para poder minimizar los perjuicios que estas acciones conllevan en el medio ambiente.

Con el fin de lograr el adecuado desarrollo ambiental del proyecto de banco de materiales es necesario establecer un seguimiento puntual y detallado de los compromisos planteados en esta Manifestación de Impacto Ambiental como las medidas de mitigación y prevención planteadas por el autor y aceptadas por el promovente del proyecto y de aquellas que imponga la autoridad al proyecto, para lo cual es necesario también instrumentar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que garantice su cumplimiento.

La aplicación de estas medidas correctoras, ya sean preventivas, de mitigación o compensación, pueden anticipar afectaciones ambientales y de esta manera elegir las alternativas que mejor disminuyan la magnitud de dichos impactos, que invariablemente se suscitarán durante las actividades.

Las medidas que son propuestas para corregir impactos pueden ser aplicadas en cualquiera de las fases que presente el proyecto, de acuerdo a la evaluación ambiental requerida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se fundamentan principalmente en 3 tipos, las cuales son:

- **Medidas de prevención**: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- **Medidas de mitigación**: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;
- **Medidas de compensación**: conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

De esta manera, se puede lograr asegurar un uso sostenible de los recursos naturales que existan en los sitios donde se pretendan desplantar las obras o actividades, así como la protección del medio.

IV.3.2 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por el deshierbe y limpieza

- Para prevenir el impacto a la vegetación nativa circundante al polígono de extracción, se deberá llevar a cabo una limpieza y deshierbe direccionado a fin de eliminar solo aquella vegetación herbácea y arbustiva de corta altura presente dentro del área a concesionar, la que NO se encuentra con algún tipo de protección especial, según la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010.**
- Durante las actividades de limpieza y deshierbe que se realicen en el área del proyecto, no se permitirá la tala y el uso en cualquiera de sus formas, de especies protegidas, así como aquellas que se ubiquen en los flancos del arroyo fuera del polígono a concesionar.
- No se deberá permitir que se abran otras áreas que no se requieran para la operación del proyecto.
- El producto del desmonte deberá ser picado y esparcido en áreas aledañas al proyecto o donde dictamine la autoridad correspondiente para que se utilice como composta.
- Se deberá evitar el uso del fuego y químicos durante las actividades del deshierbe.

Medidas de mitigación al impacto del hábitat de la fauna provocado por las actividades de limpieza y deshierbe

- No se detectaron madrigueras o sitios de anidación de especies de fauna dentro del polígono a concesionar, sin embargo, el área se utiliza como zona de tránsito de un lado a otro del arroyo por especies animales que habitan en zonas más alejadas. Para mitigar el impacto sobre la fauna en tránsito, se deberá llevar a cabo previo al deshierbe del polígono dentro del Arroyo Santa María, un recorrido preliminar a fin de ahuyentar a la posible fauna presente hacia los flancos y sitios contiguos con menor afectación humana.
- Se deberá concientizar al personal que labore en las diferentes etapas del proyecto sobre la importancia de la fauna presente en las áreas circundantes al proyecto. Se deberá permitir el libre tránsito a los organismos (principalmente reptiles y pequeños mamíferos) del sitio, en la medida de lo posible.
- Las políticas de desarrollo sustentable del proyecto contemplan las siguientes prohibiciones para los trabajadores y personal que laborará directa e indirectamente en el proyecto:
- *“se prohíbe molestar, capturar, cazar y de cualquier forma comercializar las especies animales, así como las especies vegetales nativas y presentes en toda el área circundante del proyecto”.*
- *“se deberá permitir a la fauna nativa el libre tránsito evitando colocar barreras físicas como redes, trampas, etc.”*

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por la generación de residuos.

- Durante las etapas de preparación del sitio y habilitación del área de descanso, el personal que labore en estas etapas generará basura (bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel, etc.). Para llevar a cabo el adecuado manejo de la basura en estas etapas, se recomienda la colocación de depósitos de basura en las áreas de mayor actividad del proyecto. En especial se deberán colocar dichos recipientes en las áreas destinadas al descanso del personal y consumo de alimentos del mismo.
- Cada depósito de basura deberá tener en su interior una bolsa de plástico para la recepción de la basura. Los depósitos deberán contar con tapadera y se requerirá que sean limpiados diariamente. Las bolsas de plástico con basura deberán ser llevadas al relleno sanitario o donde disponga la autoridad correspondiente.
- Se deberá concientizar al personal que labore en las diferentes etapas del proyecto sobre la importancia de trabajar en un sitio limpio y los beneficios que esto conlleva.
- Se deberá dar el adecuado mantenimiento a la maquinaria y equipos a utilizar que requieran de combustibles, durante las tres etapas del proyecto, para asegurar su buen funcionamiento. Por otro lado, los humos generados no rebasarán lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles para la emisión de humos, hidrocarburos y monóxido de carbono, bióxido de carbono y óxidos de nitrógeno.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la defecación al aire libre.

- Para evitar las actividades de defecación al aire libre por el personal que labore durante esta etapa y la etapa de operación del proyecto, se deberán instalar sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores. Se recomienda obligar a todo el personal a hacer uso de los sanitarios ecológicos destinados para tal finalidad. Se deberá establecer un estricto mantenimiento periódico de los sanitarios ecológicos por parte de la empresa arrendadora o del promovente en caso de comprar los sanitarios ecológicos. Para este proyecto tan solo se requerirá de un sanitario portátil, el que se ubicará alejado del cauce del Arroyo Santa María para evitar posibles contaminaciones.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la generación de ruido.

- Para evitar las afectaciones tanto al personal que labore en esta etapa del proyecto, como a la población cercana de La Soledad, las colonias Santa Rosa y Guaymitas; y a la fauna presente en las áreas contiguas por la generación de ruido proveniente de la maquinaria que se utilizará durante los procesos de deshierbe, se verificará previamente que dicho equipo haya recibido un mantenimiento preventivo antes de dar inicio con tal actividad, a fin de que los niveles de ruido no rebasen lo establecido en la norma oficial **NOM-080-SEMARNAT-1994.**

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la operación de maquinaria.

- Se deberá mantener en buen estado funcional y operacional la maquinaria y equipos a utilizar, mediante un adecuado mantenimiento de los mismos durante las diversas etapas del proyecto. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados directamente en Santa Rosalía; no se permitirá que se realice mantenimiento dentro del predio salvo el indispensable para trasladar la maquinaria hacia esos sitios.

IV.3.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la habilitación del área de descanso

- Para el área de descanso de los trabajadores que se destinará en las tres etapas del proyecto, se cuidará de mantener limpia dicha instalación y darle un uso adecuado.
- En cuanto a los sanitarios, se recomienda obligar a todo el personal a hacer uso de los sanitarios ecológicos portátiles destinados para tal finalidad. Se deberá establecer un estricto mantenimiento permanente de los sanitarios ecológicos por parte de la empresa arrendadora o del promovente.
- La ubicación de los sanitarios estará fuera del cauce del arroyo. Esta es un área despejada y ventilada.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la generación de residuos

- Al igual que en la etapa anterior, el personal que labore en el proyecto deberá colocar la basura que genere en depósitos plásticos o metálicos localizados en el área del proyecto con mayor actividad.
- Cada depósito de basura deberá tener en su interior una bolsa de plástico para la recepción de la basura. Los depósitos deberán contar con tapadera y se requerirá que sean limpiados frecuentemente (la frecuencia dependerá de la capacidad del recipiente contenedor y la generación de basura). Las bolsas de plástico con basura se dispondrán en rellenos sanitarios autorizados en las localidades cercanas o donde disponga la autoridad competente.
- Los residuos que se generen por las obras de habilitación deberán ser trasladados al relleno sanitario de la localidad más cercana, y su disposición temporal en el sitio previo a su traslado será en zonas definidas.

IV.3.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Medida de mitigación al impacto ocasionado por el trafico de maquinaria pesada

- Durante las actividades operativas propias del proyecto (extracción de los agregados finos), el personal que laborará en el mismo tendrá contacto directo con el medio. Será necesario que el personal sea conciente de la importancia del ecosistema donde laborará, así como de cuidar y respetar tanto a la flora como a la fauna de las zonas contiguas, para poder desarrollar esta actividad en armonía con el ambiente además de respetar y conducir sus unidades con precaución.

- Así mismo, para la maquinaria que se empleará en esta actividad se deberá considerar lo mencionado el las medidas de mitigación antes descritas referente al mantenimiento y buen funcionamiento de ésta.
- Durante las actividades de operación del proyecto, habrá constante tránsito y operación de vehículos pesados, tales como camiones de volteo, trascabos, entre otros. Por lo anterior, es muy importante que el personal transite con precaución en estas áreas, así como los encargados de operar tanto los equipos como vehículos deberán tomar las debidas precauciones cuando se encuentren operando dentro y fuera del área del proyecto para evitar cualquier accidente.
- Deberá existir una supervisión continua tanto a los equipos (buen estado) como a las actividades que realizan, a fin de detectar cualquier posible afectación al ambiente no prevista, e implementar las medidas de seguridad y/o mitigaciones pertinentes para evitar daños al ecosistema.
- No se permitirá el tránsito de los vehículos de transporte fuera de las rutas establecidas existentes, ni se realizarán actividades de reparación y/o mantenimiento en el área del proyecto, salvo las maniobras requeridas para su traslado hacia los talleres mecánicos establecidos en las localidades cercanas.
- Se respetarán los límites de velocidad permitidos en los caminos de acceso al polígono de extracción de agregados finos, y se respetará el reglamento vial de tránsito municipal y federal.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por el transporte de material

- Al igual que en las medidas de mitigación antes mencionadas, la maquinaria y equipo que se empleara para esta actividad deberá mantenerse en buen estado y se les deberá dar mantenimiento constantemente para evitar que derramen aceite u otras sustancias nocivas para el terreno y la generación excesiva de gases por combustión. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados en La Pitaya del Cabo; no se permitirá que se dé mantenimiento dentro del área del arroyo a concesionar.
- Por otro lado, para la transportación del material extraído hacia los sitios finales de venta, se deberá colocar una lona a cada camión que lo transporte para evitar la dispersión del material y la generación de polvos durante su trayecto.
- El promovente deberá hacer mención de las autorizaciones y concesiones obtenidas por las diferentes instituciones competentes a los compradores del material, para asegurar que el producto ofertado se realizó en un banco de material debidamente autorizado.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por el manejo de combustibles

- Para el suministro de combustible al equipo a utilizar en la etapa de operación del proyecto (extracción del material), a pesar de que es poco lo que se requiere, se

recomienda realizarlo frecuentemente en los lugares destinados para ello fuera del área del proyecto (estaciones de servicio). Esta medida evitará un derrame de combustible en el lecho del arroyo y una posible contaminación del suelo y manto acuífero. No se deberá almacenar combustible en el área del proyecto, y a menos que así se requiera, este deberá colocarse sobre piletas impermeables de concreto con captación-recuperación de derrames y techados. Se deberá contar con señalamientos alusivos al tipo de combustible que se esta empleando indicando restricciones y prohibiciones.

IV.4. IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales en la explotación de materiales pétreos (arena, grava y cantos rodados) en arroyos y cauces son aquellos efectos en el medio ambiente que permanecen de manera definitiva o a largo plazo, incluso después de haber aplicado las medidas de mitigación, prevención o restauración establecidas.

Modificación permanente de la morfología del cauce: La excavación y extracción alteran la geometría del canal y la pendiente. Aun cuando la extracción esta basada en una profundidad de corte que trata de conservar la pendiente natural.

Erosión y desequilibrio en las márgenes: Este impacto es fácil de identificar cuando los límites autorizados son rebasados por las actividades de explotación. Al profundizar o ensanchar el lecho, se incrementa la velocidad del agua en ciertas zonas, lo que provoca la erosión progresiva de las orillas y el colapso de taludes.

Compactación y pérdida de suelo en zonas de inundación: El tránsito continuo de maquinaria pesada y el acopio de material en las planicies de inundación compactan el suelo, inhibiendo la regeneración natural de la vegetación riparia (como árboles y arbustos propios del arroyo).

Cambios en el transporte de sedimentos aguas abajo: La retención o extracción masiva en la zona de cabecera provoca déficit de sedimentos en la parte baja, alterando la dinámica de arrastre.

IV.5. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Los materiales pétreos han sostenido civilizaciones enteras. Su vigencia no es casualidad: es el resultado de propiedades físicas y mecánicas que difícilmente se replican con materiales artificiales. Pero su verdadero potencial en el siglo XXI se activa cuando se usan con criterio técnico, conciencia ambiental y visión de ciclo completo.

En el ámbito de los materiales pétreos, la mejora continua se traduce en acciones concretas: llevar registros de rendimiento por tipo de material y proveedor, analizar no conformidades relacionadas con calidad de agregados, incorporar nuevas especificaciones técnicas cuando la evidencia lo justifica, y capacitar a nuestros equipos en el manejo responsable de recursos minerales.

La mejora continua también implica aprender del sector. Las investigaciones en concreto reciclado, áridos de bajo impacto, técnicas de estabilización de suelos con materiales pétreos locales y nuevas mezclas de baja huella de carbono son avances que seguimos de cerca para incorporarlos oportunamente en nuestra práctica profesional.

IV.5.1 Pronóstico del escenario

Las fuentes de materiales pétreos, necesarios en la industria de la construcción, han entrado a un dilema ambiental, que, en lo futuro, podrán poner en riesgo su explotación. En el caso de la explotación de este tipo de materiales en los cauces de los arroyos, es cada día mas cuestionable al considerar los impactos ambientales que se generan.

Aun cuando estos materiales son difíciles de sustituir gracias a sus propiedades físicas, es posible que en años posteriores se implementen nuevas técnicas y/o sistemas de construcción que reduzcan su dependencia directa.

Para el caso del proyecto de Banco de Materiales Pétreos Arroyo Santa María se han visualizado los siguientes tres escenarios.

IV.5.1.1. Escenario natural (sin proyecto).

Durante la visita y trabajos de campo fue posible observar que una fracción del cauce del arroyo Santa María ya había sido explotada, las actividades extractivas dejaron a lo largo del cauce una fosa de aproximadamente 2.0 metros de profundidad, en sus márgenes, es posible observar los materiales pétreos que se localizan en este banco.

Si dichas actividades extractivas fueron realizadas al amparo de la autorización otorgada mediante el OFICIO NÚM. SEMARNAT-BCS.02.01.IA.572/10 de fecha 20 de agosto de 2010 por la empresa Constructora Camulocopa BCS, SA de CV, es posible inferir que no se presentaron los escurrimientos superficiales necesarios para su recuperación. Sin embargo, es también evidente que las actividades extractivas dieron lugar a un cauce piloto y una fosa que seguramente capta agua cuando se llegan a tener escurrimientos en esa zona.

Si el proyecto de Banco de Materiales Arroyo Santa María no se lleva a cabo, los beneficios por haber construido el cauce piloto seguirán presentándose, sobre todo en lo referente a la captación de agua y su infiltración hacia el subsuelo.

IV.5.1.2. Escenario con proyecto aplicando medidas de mitigación.

La extracción de materiales pétreos a partir de los cauces de arroyo es considerada por el autor como una medida de prevención y mitigación de los impactos ambientales que generan los escurrimientos superficiales. Por un lado, extraer materiales y formar un cauce piloto, permite recuperar la sección hidráulica del arroyo, a través de la cual, los escurrimientos superficiales son conducidos de forma adecuada. Y a manera de medida de mitigación, se tiene cuando a través de la extracción de los materiales y formar el cauce piloto, se protege la vegetación de los márgenes del arroyo.

Es importante que para que esto suceda, se cumplan con las medidas de mitigación como son el respetar la superficie de extracción, ya que al definirla se considera la proyección de las márgenes del arroyo.

IV.5.1.3. Escenario con proyecto sin aplicar medidas de mitigación.

La realización del proyecto sin aplicar medidas de mitigación daría lugar a la perdida de las características del cauce del arroyo, no espetar las franjas de protección de las márgenes del arroyo, significaría que, estas estuvieran predispuestas para los procesos de erosión, ocasionando, por un lado, la perdida de la vegetación existente en las márgenes, también podría poner en riesgo superficies adyacentes al cauce al ocasionarse inundaciones.

Pronóstico ambiental.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en el documento del Resumen Ejecutivo del Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, señalan que para el 2030, la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno ha logrado reducir la vulnerabilidad de sus ecosistemas al cambio climático y ha fortalecido su capacidad para proveer servicios ecosistémicos en calidad y cantidad suficientes para sustentar las estrategias de vida que permitan el desarrollo de las poblaciones que habitan dentro del ANP y la zona de intervención del PACC, contribuyendo al desarrollo sustentable de la región y a su resiliencia, sin embargo, esto no parece ser la realidad, ya que se tienen algunas evidencias que tanto en la porción terrestre y en la porción marina, los efectos de este importante fenómeno, aunado a la sobreexplotación de recursos, permiten vislumbrar un panorama más crítico.

Algunas de las problemáticas detectadas desde la elaboración de su programa de manejo tal vez no fueron atacadas adecuadamente ocasionando que estas se incrementaran e incluso se diversificaran en diferentes puntos al interior de esta ANP.

En el caso particular del sistema ambiental del proyecto, lo que es posible observar es la reducción de la cobertura vegetal y una cada vez más ausente fauna. Esto probablemente derivado de la cada vez más aguda escases de agua y el incremento en las temperaturas ambientales, como lo señalan CONANP y PNUD 2020 en sus gráficas del texto Resumen Ejecutivo del Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Incluso, los mismos autores señalan que los días secos consecutivos (CDD), también van en aumento.

IV.1.5.4.- Evaluación de alternativas

La actividad de extracción de materiales pétreos a partir de los cauces de arroyos generalmente secos, no cuenta con muchas alternativas para evitar su realización, sin embargo, es posible plantear un adecuado manejo de estos materiales que incluya entre sus análisis, la gestión integrada de la cuenca y el manejo integrado de los escurrimientos superficiales.

El objetivo deberá ser alcanzar la sostenibilidad de las actividades extractivas aprovechando en todo momento la recuperación de los materiales pétreos extraídos, será muy importante reconocer y considerar que las tasas de renovación de arenas en los cauces están en función de la ocurrencia de avenidas extraordinarias en la cuenca. Lo anterior sugiere que las concesiones deben tomar en cuenta el régimen de precipitación de eventos extraordinarios como un indicador de tasa de renovación de sedimentos.

En este pequeño apartado es también muy importante tomar en cuenta algunos aspectos más externos en el flujo de las actividades extractivas, los cuales podrían considerarse desde un punto de vista más ambiental y en particular para gran parte de Baja California Sur, de los cuales y de hecho, algunos son similares a otras zonas áridas.

El régimen y temporalidad de lluvias: las precipitaciones son muy escasas en gran parte de la media península, sin embargo, en esta zona de Baja California Sur, probablemente sean las más bajas, ya que de acuerdo a los registros en la Estación Climatológica más cercana (Bahía Asunción), se tiene que en promedio, el número de días con lluvia en un año es apenas de 6.3 días y respecto a las precipitaciones extraordinarias (generalmente asociadas a ciclones tropicales), estas no llegan a ser de más de 60 mm, lo cual restringe todavía mucho más el acarreo de materiales por los flujos de los escurrimientos.

La renovación de los materiales extraídos: las precipitaciones menores (menos de 50 mm en 24 horas), no cuentan con la suficiente energía para transportar materiales a partir de los flujos superficiales, porque incluso, generalmente no alcanza a dar lugar a flujos de agua capaces de acarrear materiales sedimentarios. Por lo tanto, serán las lluvias de mayores volúmenes de agua las que puedan renovar los volúmenes extraídos, las cuales y de acuerdo a los registros en las Estaciones Meteorológicas del estado, están frecuentemente asociadas a la influencia de ciclones tropicales.

Falta de infraestructura hidráulica para retención de escurrimientos: el análisis de los periodos de retorno de las lluvias, las características de los cauces de los arroyos y la necesidad de favorecer la infiltración de agua a niveles subterráneos, deberá de considerarse también como parte de las medidas para favorecer y reforzar los servicios ecosistémicos de la cuenca y su red de drenaje. La construcción de un cauce piloto a partir de las extracciones y su “segmentación” a lo largo de la superficie de extracción puede ayudar a este proceso.

La protección de la vegetación riparia: en los arroyos de Baja California Sur es común observar altos niveles de asolvamiento de lo que quizás un día fue la sección hidráulica del cauce del arroyo, sin embargo y dadas las características de las avenidas torrenciales, el transporte de sedimentos también puede ser en grandes volúmenes ocasionando su acumulación a lo largo del cauce del arroyo dando como resultado en la ampliación del ancho del cauce y afectando a la vegetación que se encuentra en los bordes y/o márgenes del arroyo.

El aporte de sedimentos a la costa: la reducción de volúmenes de sedimentos que lleguen al mar puede tener impactos ambientales graves. La construcción de grandes presas o alguna otra obra hidráulica sobre el cauce del arroyo, servirá como “trampa de sedimentos”, reduciendo la llegada de grandes volúmenes de sedimentos a la línea de costa. Con la

formación del cauce piloto y la formación segmentada de pequeñas fosas a lo largo del arroyo, además de favorecer la infiltración, también seguramente y ante la energía de los escurrimientos, estos muros serán derivados y tanto el agua y los sedimentos llegarán hasta el mar alimentando al transporte litoral y a su vez, a diversos ecosistemas costeros.

En conclusión, posiblemente la mejor alternativa que se tiene para estas importantes actividades de extracción de materiales pétreos, es el manejo integrado de la cuenca y sus escurrimientos lo cual podrá favorecer que dichas actividades alcancen un buen nivel de sostenibilidad e incluso, aportarles una mayor resiliencia a los ecosistemas hidrográficos y/o fluviales.

IV.6 Programa de Vigilancia Ambiental

Todas las medidas propuestas para el presente proyecto, que están integradas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), son acordes con aquellos impactos ambientales detectados como principales, atendiendo además el resto de los mismos sin importar su nivel de impacto, promoviendo así la sustentabilidad y un desarrollo controlado y equilibrado con el entorno.

La información del PMA se encuentra organizada de modo que garantice la atención de todas las actividades y obras a desarrollar en el Proyecto considerando todos los factores y conceptos ambientales.

Previó al desglose de las actividades que contiene el PMA, cabe señalar aspectos generales que se han adoptado e incorporado al propio diseño del proyecto, para otorgarle mayor grado de sustentabilidad. Estos aspectos son en relación a tecnologías, materiales y métodos constructivos a emplear para las obras y para la operación del proyecto.

Como ya se mencionó, la identificación y valoración de los posibles impactos ambientales que pudiera provocar la ejecución y operación del proyecto, se realizó en función de su ubicación, las condiciones ambientales que prevalecen en la zona y las características particulares del mismo proyecto. Es por esto que se considera la prevención de los impactos mediante la implementación de Medidas Preventivas, asimismo, se proponen Medidas de Mitigación y Compensación para los impactos ambientales negativos que no pueden ser prevenidos.

Métodos de Seguimiento y Control

El seguimiento y control de los aspectos e impactos ambientales permiten a las organizaciones evaluar el desempeño ambiental y la efectividad de las medidas de mitigación implementadas. Algunos métodos comunes incluyen:

- Indicadores de desempeño ambiental: Establecer indicadores específicos, como consumo de agua, emisiones de gases de efecto invernadero o generación de residuos, que se miden regularmente para evaluar el progreso y detectar áreas de mejora.
- Auditorías ambientales: Realizar auditorías periódicas para identificar posibles incumplimientos, evaluar la conformidad con las normativas ambientales y recomendar acciones correctivas.

- Revisión y actualización de políticas y procedimientos: Revisar regularmente las políticas y procedimientos ambientales para garantizar que sigan siendo efectivos y estén alineados con los objetivos de sostenibilidad de la organización.
- Capacitación y concienciación: Proporcionar formación y concienciación a los empleados sobre los aspectos e impactos ambientales relevantes, fomentando su compromiso y participación activa en la mejora continua.

El seguimiento adecuado de los aspectos e impactos ambientales puede brindar varios beneficios a las organizaciones, entre ellos:

Cumplimiento normativo: El seguimiento permite asegurar que la empresa cumpla con las regulaciones y legislaciones ambientales vigentes, evitando sanciones y daños a la reputación.

Reducción de costos: La identificación y seguimiento de aspectos e impactos ambientales pueden revelar oportunidades de eficiencia y ahorro de recursos, como la reducción del consumo de energía o la optimización de los procesos de producción.

Mejora de la imagen corporativa: Las empresas que demuestran un compromiso sólido con la protección del medio ambiente a través de un seguimiento efectivo de los aspectos e impactos ambientales pueden mejorar su reputación y atraer a clientes y socios comerciales comprometidos con la sostenibilidad.

El seguimiento adecuado de los aspectos e impactos ambientales es esencial para una gestión ambiental efectiva. Permite a las organizaciones identificar áreas de mejora, establecer objetivos claros y tomar medidas para minimizar los impactos negativos en el medio ambiente. Además, proporciona beneficios tangibles, como el cumplimiento normativo, la reducción de costos y la mejora de la imagen corporativa. Al implementar un seguimiento riguroso y establecer un ciclo de mejora continua, las organizaciones pueden avanzar hacia una gestión más sostenible y contribuir positivamente a la protección del medio ambiente.

IV.7.- CONCLUSIONES

Una vez analizada toda la información descrita en el presente estudio mediante una autoevaluación integral del proyecto se concluye lo siguiente:

Que el proyecto es compatible con los planes del Gobierno Estatal y Municipal,

Por las características propias de la actividad que se pretende desarrollar durante las etapas del proyecto, dará beneficios económicos poco significativos a la localidad de Bahía Asunción principalmente.

Que con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto denominado Banco de Materiales Arroyo Santa María, se cumple con lo señalado en la Normatividad ambiental vigente.

Se reitera que el proyecto en su conjunto pretende contribuir al desarrollo integral de la localidad, en particular en la zona de Bahía Asunción y que con la puesta en marcha del proyecto se pretende generar fuentes de trabajo tanto temporal como permanentes (durante 5 años).

Las estimaciones de la producción de materiales pétreos por parte de la cuenca hidrográfica del arroyo Santa María son de 1,941.00 metros cúbicos para una precipitación media anual de 71.2 milímetros, la extracción programada durante 5 años se pretende sea de 55,752.56 m3, lo cual da como resultado una extracción anual de 11,400.00 m^3. Lo anterior significa que se extraerá un volumen mayor que el volumen que se produce (1,941.00 m3), sin embargo, considerando que la construcción del cauce piloto pretende precisamente irlo construyendo con las extracciones, esto será posible aun con esa diferencia.

Habiéndose demostrado en el contenido de este estudio que el proyecto cumple con las regulaciones emitidas sin provocar afectaciones significativas al Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en alguna etapa del proyecto, ni atenta contra la normatividad ambiental vigente. Por lo tanto, el proyecto Banco de Materiales Arroyo Santa María, en el Municipio de Mulegé, se considera FACTIBLE para realizarse siempre y cuando cumpla con las medidas de mitigación antes descritas.