



BANCO DE MATERIALES PÉTREOS “ARROYO MIRAMAR II”

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



JUNIO DE 2023

CONTENIDO

CAPITULO I	10
DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE LA PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	10
I.1 PROYECTO.	11
<i>I.1.1 Nombre del Proyecto.</i>	11
<i>I.1.2 Ubicación del proyecto.</i>	11
<i>I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.</i>	13
<i>I.1.4 Presentación de la documentación legal.</i>	14
I.2 PROMOVENTE.	16
<i>I.2.1 Nombre o razón social.</i>	16
<i>I.2.2 Registro federal de contribuyentes de la promovente (RFC) y Clave Única de Registro de Población (CURP).</i>	16
<i>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.</i>	16
<i>I.2.4 Dirección de la promovente.</i>	16
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	16
<i>I.3.1 Nombre o razón social.</i>	16
<i>I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.</i>	16
<i>I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.</i>	16
CAPITULO II	17
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	17
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	18
<i>II.1.1 Naturaleza del proyecto.</i>	18
<i>II.1.2 Selección del sitio.</i>	22
<i>II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.</i>	25
<i>II.1.4 Inversión requerida.</i>	38
<i>II.1.5 Dimensiones del proyecto.</i>	39
<i>II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio.</i>	43
<i>II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.</i>	45
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	47
<i>II.2.1 Programa general de trabajo.</i>	47
<i>II.2.2 Preparación del sitio.</i>	48
<i>II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento.</i>	49
<i>II.2.4 Etapa de abandono del sitio.</i>	55
<i>II.2.5 Utilización de explosivos.</i>	55
<i>II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.</i> 55	
<i>II.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.</i>	57
<i>II.2.8 Otras fuentes de daños.</i>	57
CAPITULO III	58
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	58

III.1.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Los Cabos B.C.S. (POELC) . . .	60
III.1.2.- Plan Municipal de Desarrollo Los Cabos (PMDLC-2021-2024).....	61
III.1.3.- Reglamento de Protección Ambiental del Municipio de Los Cabos, B. C. S.	62
III.2.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL DE ORDEN ESTATAL.....	64
III.2.1.- Constitución Política del Estado de Baja California Sur.....	64
III.2.2.- Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur. .	64
III.2.3.- Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 (PED 2021-2027 B.C.S.).....	65
III.3.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL DE ORDEN FEDERAL.	68
III.3.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).....	68
III.3.2.- Ley de Aguas Nacionales (LAN).....	68
III.3.3.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	70
III.3.4.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	71
III.3.5.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.....	73
III.3.6. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....	73
III.3.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).....	73
III.3.8. Normas Oficiales Mexicanas.....	74
III.3.9.- Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	75
III.3.10.- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.	77
III.3.11.- Programas de restauración ecológica.	77
III.3.12.- Acuerdos.....	77
CAPITULO IV	79
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	79
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	81
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	84
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	84
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	97
IV.2.3 Paisaje del Sistema Ambiental.....	109
IV.2.4. Caracterización específica de la zona donde se ubica el proyecto.....	110
IV.2.5 Medio socioeconómico.....	118
IV.2.6 Diagnóstico Ambiental.	127
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	133
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SU JUSTIFICACIÓN.....	135
V.1.1 Metodología de evaluación y justificación.....	135
V.2 IMPACTOS AMBIENTALES A GENERARSE.....	146
V.2.1 Estimación de impactos por cada etapa del proyecto.	146
V.2.2. Lista indicativa de impactos ambientales esperados en el medio natural.	151
V.2.3. Evaluación de impactos ambientales.....	156
CAPITULO VI	160
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	160

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	161
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	170
CAPITULO VII	174
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	174
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	175
VII.1.1 Pronóstico de la atmósfera.....	175
VII.1.2 Pronóstico del suelo.....	176
VII.1.3 Pronóstico de la hidrología.....	176
VII.1.4 Pronóstico de la biodiversidad.....	177
VII.1.5 Pronósticos del paisaje:	178
VII.1.6 Justificación del proyecto.....	179
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	182
VII.2.1 Objetivo General del Programa de Vigilancia Ambiental.....	183
VII.2.2 Objetivos Específicos del Programa de Vigilancia Ambiental.....	183
VII.2.3 Implementación del Programa de Vigilancia Ambiental.....	184
VII.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL	188
CAPITULO VIII	189
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS.....	189
CAPITULO IX	196
CONCLUSIONES.....	196
PROTESTA.....	200
BIBLIOGRAFÍA.....	201
ANEXOS.....	205
ANEXO 1.....	206
DOCUMENTACIÓN LEGAL	206
ANEXO 2.....	207
LISTADOS DE BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA), DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	207
ANEXO 3.....	208
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA.....	208
ANEXO 4.....	209
MEMORIA FOTOGRÁFICA.....	209
ANEXO 5.....	210

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	210
ANEXO 6.....	211
ESTUDIOS TOPOGRAFICO Y GEOHIDROLÓGICO	211

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.1.- Información geográfica del polígono que integra el proyecto: Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II	13
Tabla II.1.- Cuadro de construcción del sitio del Proyecto: Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II..	32
Tabla II.2.- Inversión requerida para el desarrollo del proyecto	39
Tabla II.3.- Estimación de los volúmenes de materiales pétreos aprovechables dentro del polígono del proyecto	42
Tabla II.4.- Descripción del polígono del proyecto y del área aprovechable	43
Tabla II.5.- Cronograma de actividades para el proyecto: Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II	47
Tabla II.6 Programa específico de trabajo, proyecto: banco de materiales Arroyo Miramar	47
Tabla II.7.- Programa simplificado de extracción mensual del proyecto.....	51
Tabla II.8.- Programa de mantenimiento del equipo de extracción de material pétreo utilizado en el proyecto "Extracción de Materiales Pétreos en el Arroyo Miramar"	54
Tabla II.9.- Gestión de los residuos para el proyecto: Extracción de materiales pétreos en el Arroyo Miramar II	56
Tabla III-1.- Criterios ecológicos generales del Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos	60
Tabla III-2.- Criterios ecológicos específicos del Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos	61
Tabla III.3.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el Plan Municipal de Desarrollo Los Cabos (PMDLC-2021-2024)	62
Tabla III.4.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el Reglamento de Protección Ambiental del Municipio de Los Cabos, BCS	63
Tabla III.5.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la Constitución Política del Estado de BCS	64
Tabla III.6.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de BCS	65
Tabla III.7.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027	66
Tabla III.8.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la CPEUM	68
Tabla III.9.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la LAN	68
Tabla III.10.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el Reglamento de la LAN.....	70
Tabla III.11.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la LGEEPA	71
Tabla III.12.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental	73
Tabla III.13.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la LGVS	73
Tabla III.14.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la LFRA.....	74
Tabla III.15.- Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el objeto del proyecto	74
Tabla III.16. Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el POEGT.....	76

Tabla III.17. Estrategias sectoriales correspondientes a la UAB#5	77
Tabla IV.1. - Estimación de superficies de uso actual del suelo en el Sistema Ambiental.....	101
Tabla IV.2. Resumen de la biodiversidad de plantas reportadas por el SNIB para el Sistema Ambiental	103
Tabla IV.3.- Resumen de la biodiversidad de hongos reportados por el SNIB para el Sistema Ambiental.....	104
Tabla IV.4.- Resumen de la biodiversidad de aves reportadas por el SNIB para el Sistema Ambiental	105
Tabla IV.5.- Resumen de la biodiversidad de anfibios reportados por el SNIB para el Sistema Ambiental	106
Tabla IV.6.- Resumen de la biodiversidad de mamíferos reportados por el SNIB para el Sistema Ambiental..	107
Tabla IV.7.- Resumen de la biodiversidad de reptiles reportados por el SNIB para el Sistema Ambiental	107
Tabla IV.8.- Resumen de la biodiversidad de los grupos biológicos reportados por el SNIB para el Sistema Ambiental	108
Tabla IV.9.- Biodiversidad de plantas silvestres identificada en las evaluaciones de campo	115
Tabla IV.10.- Síntesis de la biodiversidad de los grupos biológicos reportados por el SNIB para el Sistema Ambiental	128
Tabla V.1.- Resumen general de impactos potenciales	142
Tabla V.2. Matriz de evaluación de impactos ambientales (valoración cuantitativa)	145
Tabla V.3.- Descripción de impactos esperados en cada etapa del proyecto	146
Tabla V.4.- Lista indicativa de impactos ambientales esperados	152
Tabla V.5. Resumen de los Impactos ambientales generados por el proyecto	157
Tabla VI.1. Medidas diversas, formuladas para proteger, mitigar y corregir los efectos al medio natural en las diferentes etapas del proyecto.....	162
Tabla VI.2. Predicción de impactos residuales, producto de las diferentes etapas de aprovechamiento de materiales pétreos.....	171

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1.- Macro localización del proyecto: "Extracción de materiales pétreos Arroyo Miramar II"	12
Figura I.2.- Mapa de localización del proyecto: Extracción de materiales pétreos Arroyo Miramar II	13
Figura II.1.- Afloramiento del material pétreo disponible en el Arroyo Miramar	19
Figura II.2.- Datos meteorológicos reportados por la estación climatológica más cercana al sitio del proyecto	20
Figura II.3.- Imagen de la condición actual del cauce del Arroyo Miramar	21
Figura II.4.- Mapa de ubicación física del proyecto: Extracción de materiales pétreos Arroyo Miramar II.....	26
Figura II.5.- Ortofotografía digital de alta resolución de la zona de estudio, utilizada para los procesamientos	28
Figura II.6.- Ejemplo de los resultados del proceso de digitalización, para lograr la delimitación de las distintas zonas.....	29
Figura II.7.- Resultados del proceso de clasificación supervisada, para identificar los materiales pétreos del sitio del proyecto.....	30
Figura II.8.- Muestra representativa del trabajo final de la delimitación física del proyecto y secciones de aprovechamiento	31
Figura II.9.- Croquis de localización del Proyecto, plasmado en la carta topográfica F12B35	37

Figura II.10.- Localización geográfica del banco de materiales y su microcuenca correspondiente	38
Figura II.11.- Comparativo de los resultados del proceso de clasificación, para lograr la estimación de los materiales pétreos.....	40
Figura II.12.- Profundidad al nivel estático en la zona Los Tesos y Las Barrancas en m	42
Figura II.13.- Fotografía panorámica aérea de la zona del proyecto (mayo, 2023)	43
Figura II.14.- Localización del banco de materiales, con respecto a la cartografía original del Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos	45
Figura II.15.- Foto panorámica del área del proyecto, toma aérea del Arroyo Miramar (mayo de 2023)	49
Figura II.16.- Proyecciones del programa simplificado de extracción del Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II	52
Figura IV.1.- Sub cuenca hidrológica Cabo Pulmo y microcuenca miramar, plasmadas en la carta topográfica 1:250 mil	81
Figura IV.2.- Sistema Ambiental de referencia para el proyecto: Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II	82
Figura IV.3.- Climograma de la estación climática Las Barracas BCS. Clave 3032.....	85
Figura IV.4.- Mapa de unidades climáticas y precipitación del SA del proyecto	86
Figura IV.5.- Mapa geológico del Sistema Ambiental del Proyecto	87
Figura IV.6.- Mapa de la geomorfología del área del estudio.....	90
Figura IV.7.- Mapa de tipos de suelos en el Sistema Ambiental del Proyecto.....	91
Figura IV.8.- Localización del proyecto, respecto a la Región Hidrológica Prioritaria	93
Figura IV.9.- Mapa de hidrografía del Sistema Ambiental del proyecto.....	95
Figura IV.10.- Mapa localización del acuífero Cabo Pulmo.....	97
Figura IV.11.- Ecorregiones de Baja California Sur	98
Figura IV.12.- Mapa de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental del Proyecto	100
Figura IV.13.- Registros de plantas y hongos reportados por el SNIB para el área del Sistema Ambiental	102
Figura IV.14.- Distribución de registros de la diversidad de animales silvestres reportada en el SNIB para el Sistema Ambiental.....	104
Figura IV.15. Representación gráfica de los resultados de biodiversidad que registra el SNIB para el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto	108
Figura IV.16.- Paisaje típico de las zonas de arroyos que se distribuyen en el Sistema Ambiental.....	110
Figura IV.17. Delimitación de la microcuenca Arroyo Miramar y patrones de drenaje interno.....	111
Figura IV.18.- Proyecciones de población, para el Municipio de Los Cabos	118
Figura IV.19.- Población de hablantes por lengua o dialecto en el Municipio de Los Cabos	121
Figura IV.20.- Distribución del empleo (puestos de trabajo) en el Municipio de Los Cabos	121
Figura IV.21.- Mapa información catastral, que destaca los tipos de propiedad reportadas para la zona del proyecto.....	130
Figura V.1. Gráfico que representa la evaluación general de los Impactos ambientales esperados por el proyecto.....	159

GLOSARIO DE TÉRMINOS

asnm: Altura sobre el nivel del mar.

B. C. S./BCS: Baja California Sur.

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONANP: Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas.

CPEUM: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

CURP: Clave Única del Registro de Población.

CHSJ: Cuenca Hidrológica de San José del Cabo.

DOF: Diario Oficial de la Federación.

GEBCS: Gobierno del Estado de Baja California Sur

GPS: Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Global).

Ha/has: hectárea(s).

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Kg: kilogramo.

km: kilómetros

LAN: Ley de Aguas Nacionales

LFRA: Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LGVS: Ley General de Vida Silvestre.

m/mts: metro.

m²: metros cuadrados.

m³: metros cúbicos.

mdp: Millones de pesos

mm: milímetros.

msnm: metros sobre el nivel del mar.

NOM: Norma Oficial Mexicana.

UTES: Unidades Territoriales Estratégicas.

PEDR: Programa Especial de Desarrollo Regional.

POELC: Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos.

PMDLC: Plan Municipal de Desarrollo Los Cabos.

PDU: Programa de Desarrollo Urbano.

R. F. C.: Registro Federal de Contribuyentes.

SA: Sistema Ambiental del proyecto

SAT: Servicio de Administración Tributaria.

SE: Secretaría de Economía.

SEMARNAT: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SIG: Sistema de Información Geográfica.

Tr: Periodo de retorno

UGA: Unidad de Gestión Ambiental.

UTM: Universal Transversal de Mercator.

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE LA PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1 PROYECTO.

I.1.1 Nombre del Proyecto.

Banco de Materiales Pétreos "Arroyo Miramar II".

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Ubicado en la parte sur de la península de Baja California, el proyecto se ubica parcialmente dentro del predio Las Barracas, y completamente dentro del cauce del Arroyo Miramar, Subcuenca Cabo Pulmo (RH06Ac). Políticamente localizado en la Delegación Municipal de La Ribera, dentro de la jurisdicción del Municipio de Los Cabos, en el Estado de Baja California Sur. Se encuentra al Sureste de la localidad denominada La Ribera, colindante con el camino vecinal que conecta a las localidades de La Ribera-Cabo Pulmo.

El polígono de aprovechamiento se inicia a una distancia de 8.4 km aguas arriba del cruce del Arroyo Miramar, con respecto al camino vecinal La Ribera-Cabo Pulmo, localizando su centroide en las Coordenadas Geográficas (UTM/ITRF92) Latitud Norte: 2591813 y Longitud Oeste: 652886, la ubicación geográfica del polígono de aprovechamiento, se sitúa en la parte alta de la microcuenca, prolongándose aguas arriba por el eje del Arroyo Miramar.

El acceso principal al sitio del proyecto se realiza desde el entronque del poblado La Ribera, tomando el camino que conduce hacia la localidad de Cabo Pulmo y transitando una distancia de 19 km desde la localidad de La Ribera, se llega al Arroyo Miramar, el cual constituye el acceso principal. Para llegar al sitio del proyecto, se transita 8.4 km aguas arriba por el cauce de este arroyo.

Para representar gráficamente la ubicación del proyecto, se ha utilizado como fuente de información la Imagen Digital de la carta topográfica escala 1:50,000; F12B35-Cabo Pulmo¹. Sobre la cual se destaca la localización geográfica del polígono de extracción, la ubicación del predio Las Barracas, y se aprecia que es una zona donde destaca la ausencia de asentamientos urbanos (Figura I.2.).

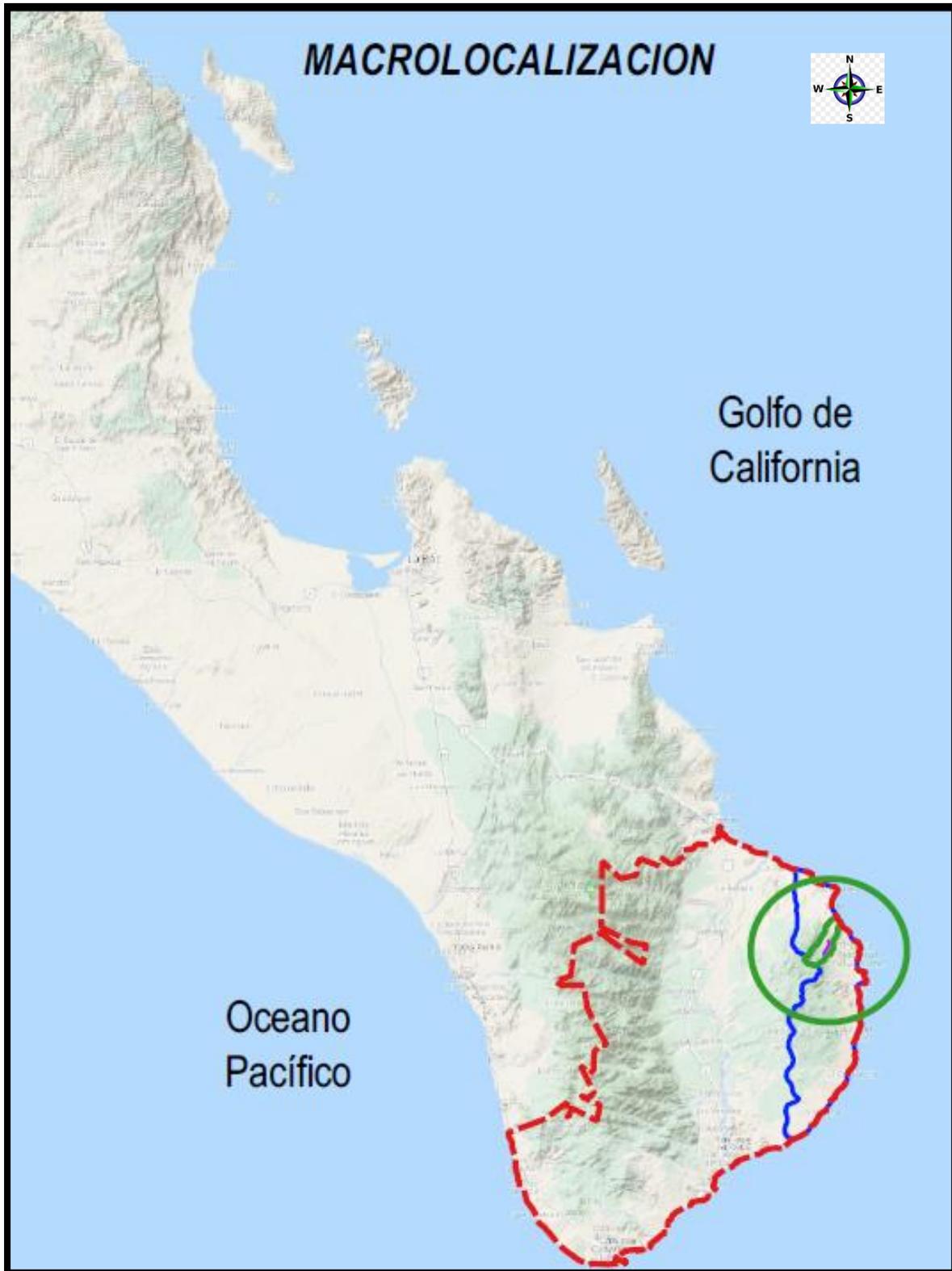
El polígono del proyecto en su conjunto, consta de una sola sección de arroyo, y posee las siguientes medidas y colindancias:

Medidas: La longitud del polígono o área de aprovechamiento, es de 2.9 km (eje). De acuerdo al levantamiento topográfico, posee un perímetro general de 5,944 m. y una superficie de 7-42-97.42 hectáreas.

¹ INEGI, (2016). Información Topográfica F12B35 Cabo Pulmo escala 1:50 000 serie III. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463813576>

Colindancias: Por tratarse de una sección de arroyo, el polígono de extracción colinda en todos sus vértices y puntos cardinales con terrenos del cauce delimitado, inmediatos a la zona federal del Arroyo Miramar en la sección correspondiente.

Figura I.1.- Macro localización del proyecto: "Extracción de materiales pétreos Arroyo Miramar II".

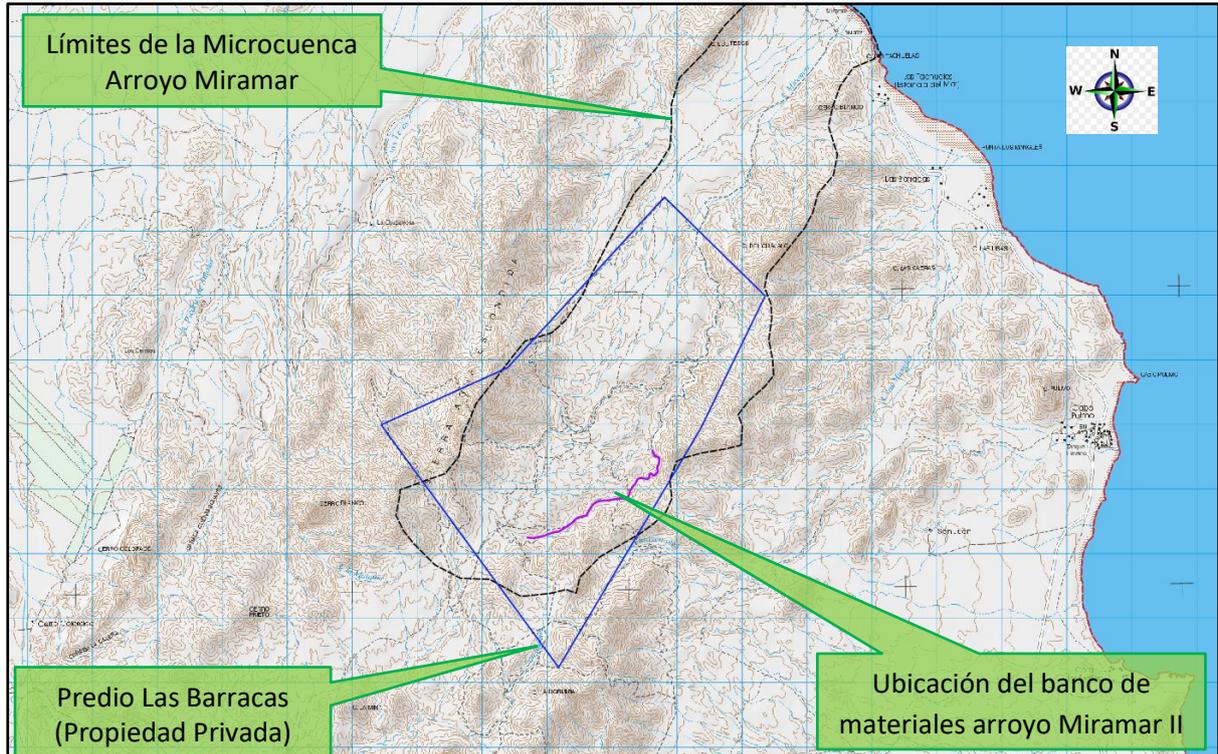


Los vértices de inicio y cierre del polígono del proyecto son los siguientes:

Tabla I.1.- Información geográfica del polígono que integra el proyecto: Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II.

SECCIÓN	COORDENADAS UTM(ITRF92) Z-12N			
	VÉRTICE SECCIÓN INICIAL (1)		VÉRTICE SECCIÓN FINAL (344)	
	Y	X	Y	X
UNICA	2,592,587.3590	653,604.7450	2,591,462.8170	652,397.3940

Figura I.2.- Mapa de localización del proyecto: Extracción de materiales pétreos Arroyo Miramar II.



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Para determinar la vigencia del proyecto, se han evaluado principalmente las inversiones necesarias para el desarrollo del mismo (salarios, equipamiento, gastos de operación, etc.). Además, otro de los elementos primordiales a considerar para la determinación de la vigencia del proyecto, son los costos que implican las obligaciones fiscales que determina la Ley Federal de Derechos vigente, la cual, en su artículo 236, determina la obligación de pagar la cuota de \$14.80 por concepto de derecho de extracción por cada metro cúbico, de materiales pétreos de los cauces de propiedad nacional, cuyo monto, se debe pagar previamente, mediante declaración que se presente en las oficinas del SAT. Considerando estos costos en el análisis de amortización de inversiones, vinculándose dicho análisis, directamente con los criterios legales que establece el artículo 76 del reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, en donde se determina que, las concesiones de materiales pétreos, se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.

Adicional a la inversiones y disposiciones legales aplicables, el proceso para la determinación del tiempo de vida útil del proyecto, considera los resultados de los estudios técnicos, que demuestran los volúmenes disponibles en el sitio del proyecto, además de los precios de mercado actualizados para los materiales pétreos en la región del proyecto. Por lo que, con los criterios antes citados, se establece la vigencia necesaria, procurando que el tiempo de vida útil del proyecto, ofrezca la mayor rentabilidad posible, sin comprometer la estabilidad ambiental del sitio.

En razón de lo anterior, para lograr amortizar las inversiones necesarias en la implementación del proyecto, se estima que el tiempo de recolección y extracción de materiales pétreos o plazo de ejecución y tiempo de vida útil adecuado para el proyecto, se requiere sea por un período mínimo de 10 (diez) años. Cuyo plazo se encuentra acorde a los criterios que establece la LAN y su reglamento, para efectos del otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de materiales pétreos, tal como se describe en el apartado de vinculación de los instrumentos legales aplicables.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

De acuerdo al trazo, dimensiones y ubicación del sitio del proyecto, la sección propuesta para aprovechamiento de materiales pétreos, se encuentra confinada en un cauce de arroyo. Al respecto, por tratarse de un cauces de corriente de aguas nacionales, la Ley de Aguas Nacionales (LAN) determina esta zona como bienes nacionales a Cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en donde los recursos naturales de estos cauces, son susceptibles de explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue dicha autoridad administrativa.

En lo específico, la LAN antes referida, establece que los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales, se encuentran al cargo de CONAGUA. Sin embargo, estos bienes nacionales, son susceptibles explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales, para lo cual la ley exige como criterio obligatorio, contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales en referencia. Destacando además que, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.

Es por ello que, para acreditar el carácter preferente, se adjuntan los documentos de la propiedad colindante, acreditando la titularidad de la promovente (Anexo 1). En razón de lo anterior, por la naturaleza del proyecto, las gestiones para obtener las autorizaciones, se realizan en su carácter federal ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Comisión Nacional del Agua en B. C. S. Los documentos legales se exponen en el Anexo 1, y consisten en:

- ✓ Copia Simple del Instrumento Publico No.30592, que contiene el contrato de compraventa con el que se acredita la titularidad del predio Las Barracas a favor de la promovente.

- ✓ Copia Simple del Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C.), de la promovente, expedida por el Sistema de Administración Tributaria (SAT).
- ✓ Copia simple de la Identificación Oficial de la promovente, credencial para votar, expedida por el Instituto Nacional Electoral.
- ✓ Copia simple de la Clave Única del Registro de Población (CURP) de la promovente del proyecto.

I.2 PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

María González Robinson

I.2.2 Registro federal de contribuyentes de la promovente (RFC) y Clave Única de Registro de Población (CURP).

[Redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

No aplica.

I.2.4 Dirección de la 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.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[Redacted]

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto: Banco de Materiales Pétreos "Miramar II", ubicado en la microcuenca Arroyo Miramar (Código CH-964), Subcuenca Cabo Pulmo (RH06A), en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur. Su propósito es establecer la recolección y explotación o aprovechamiento de materiales pétreos en greña, considerados estos como recursos naturales que presentan una tasa total de reposición anual.

Por tanto, el área que abarca el proyecto, comprende una sección de arroyo tributario que de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales (LAN) se identifica como: "Cauce de una corriente". De acuerdo con las disposiciones de esta Ley de Aguas Nacionales, el sitio del proyecto, se encuentra dentro de los márgenes del canal natural formado por una cárcava de conducción o cauce, como resultado de la acción del agua que fluyen sobre el terreno, y tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse, concentrando el escurrimiento hacia una depresión topográfica, que en este caso es su desembocadura en el mar.

La sección de arroyo o cauce definida para efectos del aprovechamiento solicitado, contiene por naturaleza, depósitos de materiales pétreos de alto interés comercial para la industria de la construcción principalmente, que la Ley de Aguas Nacionales los tipifica como "Materiales Pétreos", constituidos por arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado preferentemente en esta industria. Por tanto, este tipo de materiales están presentando un gran incremento en la demanda en la zona, debido a las necesidades de los procesos constructivos locales.

En este contexto, la recolección y explotación del banco de materiales pétreos, se pretende realizar mediante la colecta y/o pepena directa dentro del cauce federal que se pretende concesionar, delimitando previamente con los instrumentos de medición y técnicas de topografía, la sección del arroyo en donde se pretende realizar los aprovechamientos, para efectos de evitar afectaciones a vegetación forestal localizada dentro del cauce, así como a las zonas de protección y seguridad de dicho cauce. Con ello se garantiza que, durante el empleo de los equipos y procedimientos mecánicos para el desarrollo de las actividades extractivas, no se afecten las zonas de exclusión ni el libre flujo de la corriente en el cauce.

Además, debido a que se trata de un cauce de corriente intermitente, la delimitación previa garantiza evitar la modificación perjudicial de la sección hidráulica natural, conservando los márgenes y la zona federal o la zona de protección. Cabe destacar que las previsiones de protección y seguridad de dicho cauce, se verán reforzadas con medidas enfocadas a la recuperación de los volúmenes extraídos, mediante el retorno o devolución al sitio del material resultante del despilme y excavaciones, el cual se colocará aplicando nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, procurando mejorar las condiciones ambientales y de paisaje de los sitios de extracción.

De acuerdo a los estudios previos, la superficie propuesta para extracción o área aprovechable, ocupa alrededor de 7.43 hectáreas, con una rasante o profundidad media de corte de 2.9 m. y un volumen de recolección y extracción estimado de 148,707 m³ de materiales pétreos en greña (roca, grava, arena, etc.), para destinarlos a la venta de materiales para la construcción y demás usos, durante un período de 10 (diez) años que corresponde al plazo que pretende solicitarse la concesión correspondiente.

Respecto a los materiales aprovechables, dado que por su dinámica hidrológica, este tipo de cauces poseen tasas de reposición basadas en los procesos de arrastre natural de sedimentos. Para efectos de demostrar los principales criterios de sustentabilidad del proyecto, se realizó el estudio geohidrológico aplicable a la sección que se propone aprovecha. A través del cual, se utiliza un modelo analítico que involucra parámetros específicos locales, para determinar con criterios técnico-científicos, las estimaciones de reposición o recarga de sedimentos en la sección del cauce de interés, ofreciendo argumentos sólidos sobre el proceso natural de recuperación de los volúmenes que se pretenden aprovechar, demostrando con los resultados estimados, que las tasas de recuperación, poseen potencial suficiente para recuperar el volumen propuesto de extracción, demostrando que el desarrollo del proyecto cuenta con criterios de sustentabilidad.

Figura II.1.- Afloramiento del material pétreo disponible en el Arroyo Miramar.



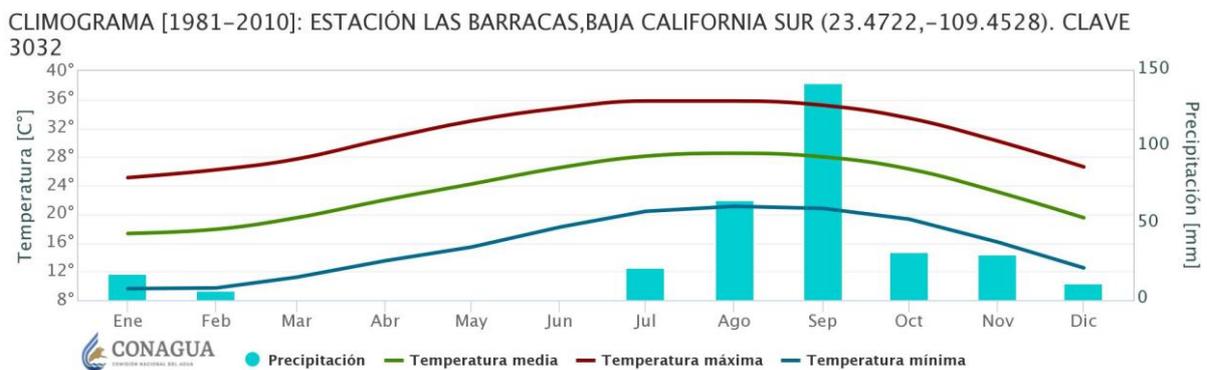
En cuanto a los materiales disponibles en el cauce objeto de estudio, el producto de interés comercial es el material pétreo en greña, y con mayor énfasis, los productos de tallas gruesas, constituido por rocas cantos rodados, las cuales se distribuyen a lo largo del cauce, dispuestos como material de depósito asociado a los escurrimientos superficiales estacionales en el denominado Arroyo Miramar.

Considerando los patrones de drenaje que conforman la red de cauces localizados en la microcuenca del Arroyo Miramar, de acuerdo con Maldonado Yandry (2020), el cauce donde se ubica la zona de

aprovechamiento, se identifica con un patrón de drenaje de tipo radial, con corrientes de orden uno que descienden principalmente del flanco sur-oriental de la Sierra Agua Escondida; estas características geomorfológicas, aunadas a una cobertura vegetal escasa, hace que, durante las escorrentías en épocas de lluvia, el agua fluya a través de grandes superficies, y sólo en avenidas extraordinarias los cauces sean sobrepasados o derramados.

El aporte de sedimentos tipo arenas y gravas se efectúa cada año, y en menor proporción las rocas, que solo en eventos de grandes magnitudes, tienen un rodamiento y depósito en los cauces más bajos de las corrientes, por lo que la extracción de este tipo de materiales pétreos, son constantemente renovados en época de lluvias. En este tenor, de acuerdo a la información climática reportada por la CONAGUA(2023)² para esta zona, las principales lluvias generalmente ocurren entre los meses de agosto y septiembre, periodo en el cual, se propicia el mayor arrastre natural de agua y materiales pétreos, encauzándose las escorrentías por los canales naturales.

Figura II.2.- Datos meteorológicos reportados por la estación climatológica más cercana al sitio del proyecto.



Desde la óptica de la volumetría, se determina que, con los cortes y pequeñas depresiones que suelen formarse como producto del aprovechamiento de materiales pétreos, se amplía en el lecho del arroyo el volumen para el encauzamiento de las escorrentías, evitando en parte que el caudal del arroyo se desborde, así como impidiendo inundaciones en zonas contiguas a los mismos. En estas cavidades, se suele concentrar la recuperación de los niveles explotados, confinando y dosificando las escorrentías por las zanjas/canales resultantes, producto de las labores de extracción, motivo por el cual, los volúmenes aprovechados evitan en gran medida que en la sección concesionada, el arroyo se pueda desbordar con facilidad, aun en eventos extraordinarios.

² CONAGUA, (2023) . Base de datos climatológica nacional (sistema CLICOM). Recuperado de <http://clicom-mex.cicese.mx/mapa.html>

Figura II.3.- Imagen de la condición actual del cauce del Arroyo Miramar.



Desde la perspectiva económica, el proyecto se enmarca en una región de crecimiento económico emergente, en donde el mercado de la construcción en esta Región, está presentando demandas progresivas de materiales pétreos, debido a la construcción de proyectos de obra civil de distinta índole, que se están impulsando en la denominada región de Cabo del Este en Baja California Sur, la cual, es un atractivo corredor turístico de playas, sierras, bahías, hoteles, servicios turísticos, villas privadas y condominios que se a lo largo de Bahía de Las Palmas (Bahía de Palmas) desde Punta Pescadero por el Norte hasta Cabo Frailes por el sur³.

En materia legal, el programa de recolección y extracción del material pétreo, se fundamenta en las disposiciones de los artículos 176 del Reglamento de la LAN y 113 BIS de la Ley General de Aguas Nacionales, donde se establecen respectivamente los criterios y la factibilidad del otorgamiento y expedición de las concesiones, por el volumen o periodo de extracción solicitado. Así como las condiciones de la expedición de los títulos de concesión, además de las causas de revocación del mismo. Además, en virtud de que la recolección y extracción del material pétreo se efectuará a través de técnicas de cosecha de materiales pétreos en greña. Este tipo de aprovechamientos, de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales, queda sujeto a lo establecido en el TITULO NOVENO (Bienes Nacionales a cargo de la "Comisión"), Capítulo Único, Artículo 113 Apartado III: "Los cauces de las corrientes de aguas nacionales"; Artículo 113 BIS y 113 Bis 1.

Por otro lado, de acuerdo con el catálogo nacional de tramites publicado por la CONAMER⁴, la integración de la presente manifestación de impacto ambiental constituye uno de los requisitos

³ Cabo San Lucas.Net (2020). Cabo del Este, Baja California Sur. Recuperado de <https://www.cabosanlucas.net/es/que-hacer/cabo-del-este>

⁴ CONAMER, (2023). Catálogo Nacional de Tramites; Concesión para la extracción de materiales. Recuperado de <https://catalogonacional.gob.mx/FichaTramite/CONAGUA-01-005.html>

indispensables para el trámite de concesión para la extracción de materiales, señalados en las disposiciones del artículo 21 Bis, fracción II de la Ley de Aguas nacionales.

II.1.2 Selección del sitio.

Para la selección del sitio se tomaron en consideración los siguientes factores:

- ✓ Garantizar con base en Estudios Técnicos y empleo de metodologías científicas, que la extracción de materiales pétreos propuesta, no modifica en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección.
- ✓ Situar el confinamiento de las zonas de aprovechamiento, totalmente dentro de los límites del cauce, acreditando la inafectabilidad de las zonas de protección y seguridad de la sección del cauce en donde se llevará a cabo la extracción.
- ✓ Los criterios de sustentabilidad que describe el estudio geohidrológico, garantizando la reposición de los volúmenes aprovechables y demostrando la factibilidad ambiental del proyecto.
- ✓ La factibilidad de aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o restitución de los impactos ambientales, en las distintas fases del proyecto. procurando afectar al mínimo posible, las condiciones ambientales del sitio.
- ✓ La constante demanda de material para la construcción en la región de Cabo del Este, debido a los requerimientos en servicios de infraestructura para el turismo nacional y extranjero en esa zona.
- ✓ La proximidad del área del proyecto con las localidades de Santiago, la ribera y Cabo Pulmo, sitios de alta demanda de este tipo de materias primas.
- ✓ La localización dentro de una zona cercana a los principales centros de población de Cabo del Este, donde constantemente se desarrollan obras importantes de construcción, correspondientes al sector turismo, desarrollo habitacional, y comercial.
- ✓ El fácil acceso y transitabilidad hacia la zona del proyecto, lo que facilita el traslado de materiales.
- ✓ La fuente de empleos directos e indirectos que el proyecto representa beneficiando a pobladores locales y del área de influencia del proyecto.
- ✓ La compatibilidad con las actividades productivas que determinan los instrumentos de regulación locales.

Además de lo anteriormente descrito se consideraron los siguientes aspectos:

a) Aspectos Ambientales.

Desde este punto de vista, el aprovechamiento de material pétreo en greña, no se contrapone con el desarrollo del medio natural, ya que, la recuperación de los volúmenes gradualmente extraídos, se realiza de manera natural y paulatina, dependiente en gran medida, de los eventos de lluvia. De acuerdo a la dinámica hidrológica de este tipo de cauces donde se ubica el proyecto, en los eventos habituales

de lluvia, se logra una mayor captación/reposición de materiales como gravas ligeras y arena. Sin embargo, en eventos de mayor magnitud en la reposición de los materiales, se incorporan rocas de mayor calibre. Estos argumentos, se citan con gran detalle en distintos apartados del cuerpo de este estudio y su plena justificación se encuentra descrita en el Estudio Geohidrológico que se adjunta en el Anexo 6.

En el área circundante de la superficie solicitada para la recolección y extracción de materiales pétreos no se observan impactos ambientales en un radio de al menos 3 km. Además, por el tipo de materiales de interés del proyecto, no serán motivo de aprovechamiento o afectación a la vegetación natural local, ya que el área de aprovechamiento se restringe exclusivamente al cauce principal del arroyo. Excluyendo de las áreas de extracción los manchones o islas de vegetación forestal que se encuentran dentro del cauce. Además, se utilizarán los caminos existentes, garantizando no afectar la vegetación por prescindir de nuevas vías para el traslado del material pétreo.

Es importante destacar que, durante los recorridos y trabajos de campo, se ha logrado apreciar que, en las zonas de aprovechamiento propuesto, la fauna silvestre es muy escasa, solo se lograron avistar algunos pequeñas mamíferos y reptiles, sin embargo la presencia de aves es más significativa en las riberas del cauce. La baja densidad de fauna silvestre, es debido a que el sitio del proyecto se confina dentro de los márgenes de un cauce de arroyo, presentando espacios abiertos con ausencia de vegetación y algunas pequeñas agregaciones de plantas con una baja densidad por unidad de superficie, lo que trae una vegetación poco significativa para constituir hábitats de refugio de fauna silvestre.

No obstante en las áreas adyacentes al arroyo (zona ribereña), la vegetación es más abundante y por consecuencia, existe una mayor variabilidad de fauna silvestre, encontrando áreas de resguardo, alimentación y sitios ideales para albergar especies de animales silvestres. Destacándose que estas áreas quedan excluidas de cualquier tipo de intervención y no se contemplan en la superficie del proyecto, garantizándose el respeto total a los hábitats naturales y biodiversidad que ahí habita.

b) Aspectos técnicos.

El sitio del proyecto, tiene una longitud aproximada de 2.9 km, medida su distancia por el eje del arroyo desde los vértices inicial y final de la sección a concesionar. La topografía del terreno en esta área de extracción, posee una ligera pendiente, considerándose relativamente plana. La asnm en el vértice más alto del proyecto registra 344 msnm y en el vértice más bajo 230 msnm, con un gradiente promedio estimado del perfil del arroyo del 3.93% de pendiente (2.25°).

El material a recolectar se define como un material pétreo, constituido por rocas de diferentes tamaños, así como material areno gravoso, producto de la erosión de rocas provenientes principalmente de las partes altas de la microcuenca y las laderas del cañón del Arroyo Miramar, el cual se origina en las colinas del macizo montañoso denominado "Sierra Agua Escondida", con rangos granulométricos desde arenas gruesas hasta cantos rodados.

El acceso al arroyo, se encuentra transitable la mayor parte del año, además su red de caminos se considera suficientes para realizar la extracción de los materiales pétreos sin impactar mayores superficies, sobre todo aquellas que cuentan con vegetación forestal.

c) Aspectos Socioeconómicos.

De manera específica, la Subregión de Cabo del Este, donde se localiza el proyecto, es una zona en donde durante los últimos 10 años se ha incrementado progresivamente la demanda rampante de infraestructura urbana, equipamiento y servicios para el funcionamiento y satisfacción de la creciente demandaturística. Reclamando progresivamente espacios urbanizados para el desarrollo de las diversas actividades turísticas principalmente

Según los diagnósticos del H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos. En la Subregión de Cabo del Este (desde Buenavista a La Ribera) existe una fuerte presión para convertirse en un segundo polo de desarrollo turístico y urbano. Prueba de ello, es que en los últimos años los gobiernos federal, estatal y municipal autorizaron tres proyectos turísticos que suman un total de 3,205 cuartos de hotel y 2,659 villas residencial turísticas. Dichos cuartos de hotel representan un 17% de la oferta actual en el corredor San José del Cabo y Cabo San Lucas; así mismo, existen varios proyectos con intenciones de establecerse en la zona que ya ingresaron Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT⁵.

Sin embargo, en esta zona, su crecimiento es mucho menos acelerado, con respecto a los demás polos de desarrollo municipal. En esta área se encuentran muchos pequeños pueblos pesqueros y paisajes naturales que son los lugares favoritos para muchos visitantes. Apreciado por su aislamiento discrecional, donde en infraestructuras adecuadas, se puede disfrutar de actividades al aire libre⁶.

Clasificada como una zona completamente rural, de acuerdo con los datos que registra el marco geoestadístico para el Estado de Baja California Sur (INEGI, 2019), a través de análisis realizados mediante procesamiento en los SIG, en el área del proyecto, considerando un radio de 16 km alrededor de su centroide, existen 33 rancherías (localidades rurales)⁷. La mayor población se concentra en las

⁵ H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos, (2021). Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024. Recuperado de https://biblioteca.setuesbcs.gob.mx/ficha/?id_pub=305

⁶ Fuente: Cabo del Este Baja. Recuperado de <https://hellocabo.com/es/cabo-del-este/>

⁷ INEGI, (2019). Marco geoestadístico BCS, Localidades puntuales rurales. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463776079>

localidades de La Ribera y Cabo Pulmo. Siendo el poblado de la ribera el más grande de esta región y donde se concentran la mayor cantidad de servicios públicos.

Según la CONANP, (2006)⁸. En esta región, la infraestructura es limitada y consiste en lo mínimo necesario para la subsistencia de sus pobladores y para la recepción de un número bajo de turistas. Respecto a las actividades económicas, alrededor del 50% de la población económicamente activa, se dedica al sector primario: pesca, ganadería y agricultura (en menor grado las dos últimas); el 15% al sector secundario (incipientes establecimientos) y el 35% restante al sector terciario (hoteles).

Dentro de las principales actividades económicas, en la región se realiza la Pesca artesanal (excluyendo el parque marino), en donde solo se permite la pesca con anzuelo, por una cantidad de 10 kg por familia, para autoconsumo.

El principal potencial económico de la zona es de carácter recreacional e incluye actividades de buceo libre y autónomo, kayaks, tabla vela y pesca deportiva. Destacando que, en esta región, se han cambiado en gradualmente sus actividades económicas de la pesca, hacia la prestación de servicios turísticos. Hoy día, los servicios de restaurante, renta de lanchas y guía de buceo son actividades de las cuales dependen económicamente de manera significativa, siendo el buceo, el principal atractivo de la zona. Aunque, la pesca deportiva se ha convertido también en un atractivo turístico del lugar. Esta actividad se ha centrado en la pesca con anzuelo de peces migratorios.

La construcción de infraestructura turística ha sido desarrollada por empresas y particulares extranjeros (hoteles en La Ribera, Los Frailes y bungalós en Cabo Pulmo), pero varios pobladores actualmente prestan servicios de restaurantes, renta de lanchas, equipo de buceo y para pesca deportiva. Por otro lado, ofrecen sus servicios como guías de buceo y capitanean embarcaciones menores.

Por lo anteriormente descrito, se justifica la apertura de nuevos establecimientos de banco para la extracción de materiales pétreos tales como arena, grava y piedra principalmente, permitirán satisfacer las demandas de productos y materiales pétreos. Lo anterior, con apego a la normatividad ambiental vigente que rige este sector.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Partiendo de lo general a lo particular, según la información que dispone el Sistema Nacional de Información del Agua (GEOSINA)⁹, el proyecto se localiza en la Región Hidrológica denominada Baja California Sureste (RH06), dentro de esta región, se ubica en la cuenca 16 (La Paz-Cabo San Lucas). Al

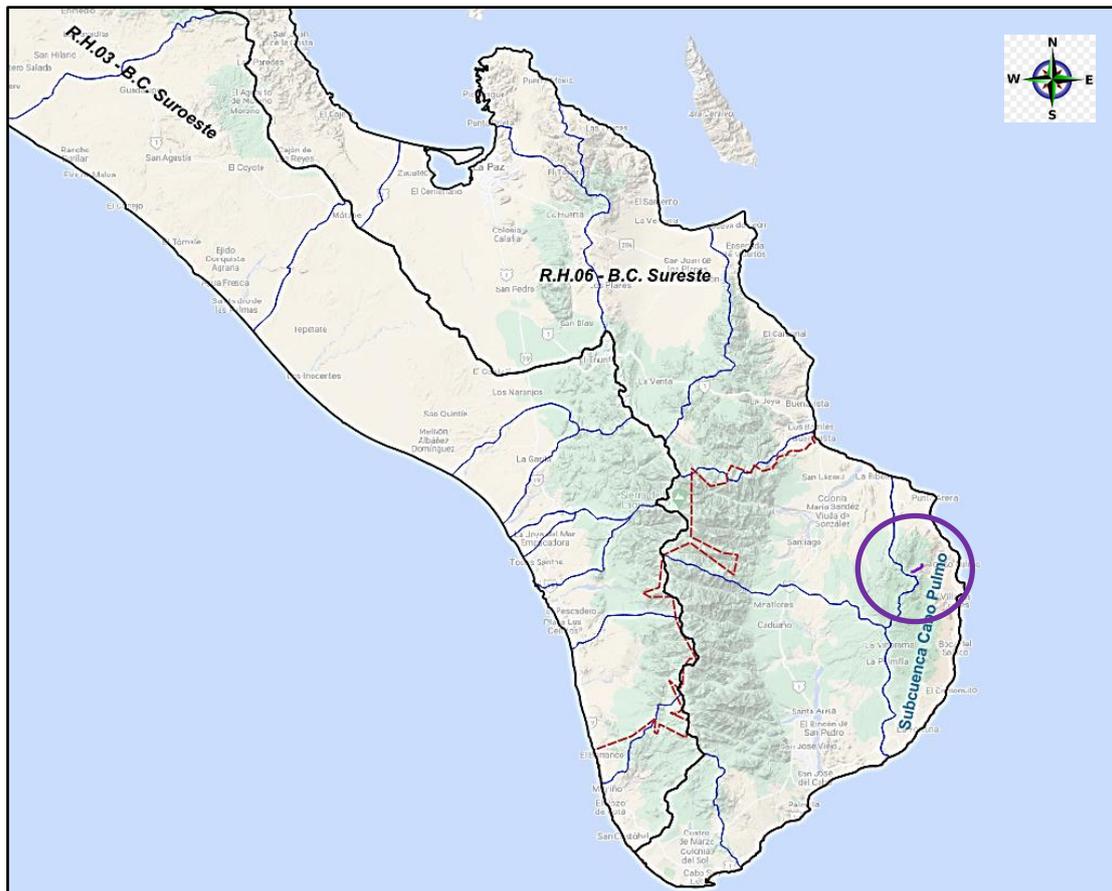
⁸ CONANP, (2006). Programa de conservación y Manejo, Parque Nacional Cabo Pulmo. Recuperado de <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-manejo>

⁹ CONAGUA, (2021). Sistema Nacional de Información del Agua (GEOSINA). Recuperado de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/geosinav2.html#&ui-state=dialog>

interior de esta, se encuentra en la Subcuenca 603-Cabo Pulmo, localizándose el proyecto específicamente en la microcuenca 949, denominada Arroyo Miramar (CONAGUA, 2021).

Geopolíticamente se localiza cercano a las localidades rurales de Cabo Pulmo y La Ribera, en la región conocida como Cabo del Este, situado en el Municipio de Los Cabos, Estado de Baja California sur. Específicamente, el área del proyecto se localiza dentro del límite de zona federal y límite del cauce de una sección del Arroyo Miramar, situado a unos 7.8 km. aguas arriba del cruce de este arroyo, con el camino vecinal La Ribera-Cabo Pulmo, localizando su centroide en las Coordenadas Geográficas (UTM/ITRF92) Latitud Norte: 2591810 y Longitud Oeste: 652951, la localidad rural más cercana al polígono del banco de materiales Miramar II, se encuentra aproximadamente a 4.4 km al este, denominada "Mi viejo San Juan"; geográficamente se sitúa en la parte naciente (aguas arriba) del del Arroyo Miramar.

Figura II.4.- Mapa de ubicación física del proyecto: Extracción de materiales pétreos Arroyo Miramar II.



Para efectos de determinar con precisión la ubicación física del proyecto, los procedimientos necesarios requieren de trabajos de gabinete y campo, mediante estudios topográficos y procesamiento con software especializado, enfocándose principalmente al proceso de deslinde de las áreas de exclusión del aprovechamiento, basado esto en los criterios legales, logrando con ello la delimitación de área a concesionar, la cual, en el presente estudio, se identifica como el sitio del proyecto. En la delimitación

de la ubicación física del proyecto, se partió de dos conceptos principales que define la Ley de Aguas Nacionales. A saber:

... **"Cauce de una corriente"**: *El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad... (sic.)*

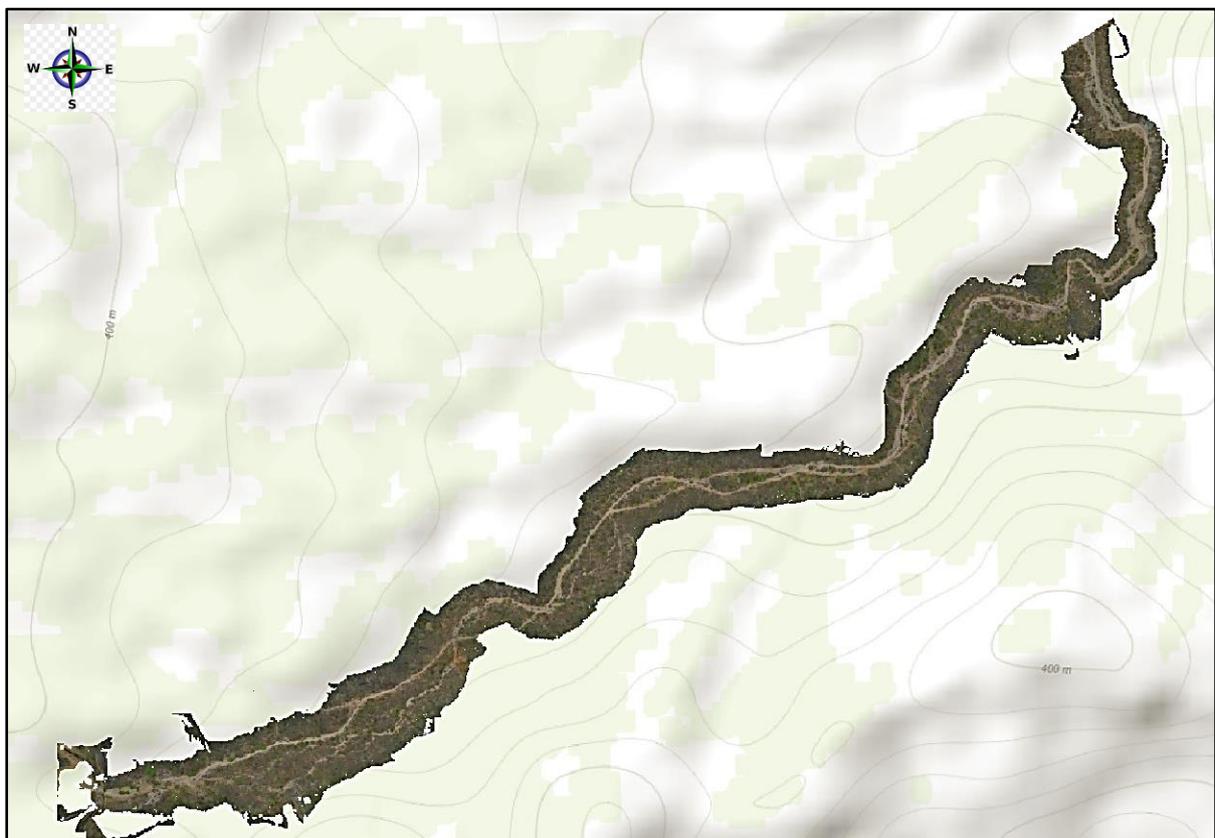
... **"Materiales Pétreos"**: *Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley... (sic.)*

Para efectos de la delimitación física en campo, fue necesario aplicar un estudio geodésico y un estudio fotogramétrico. Los trabajos de campo para el primero, consistieron en realizar un levantamiento topográfico, ubicando vértices en el terreno, para delimitar el cauce así como la mancha de agua, colocando mojoneras, mediante varillas y clavos de concreto, que constituyen las referencias topográficas físicas; además de colocar puntos de control visibles desde el aire, para la georreferenciación correcta de las imágenes aéreas. En el desarrollo del estudio topográfico para la delimitación en campo y ubicación física del sitio del proyecto, se utilizó equipo de alta precisión (GPS LEICA). Con este proceso, quedaron distribuidos en el terreno, una serie de puntos geodésicos y puntos de control, necesarios para la delimitación del cauce y georreferenciación de las imágenes en la fase de gabinete.

A la par de este trabajo de campo, se realizó en campo, el levantamiento fotogramétrico con el apoyo de un Dron de ala fija, este levantamiento, consistió en aplicar el plan de vuelo diseñado para el levantamiento de fotografías aérea del sitio del proyecto. En la ejecución del plan de vuelo, se configura la altura de vuelo y el área que se requiere explorar, obteniendo como producto imágenes aéreas que muestran la condición actual del terreno. De acuerdo al plan de vuelo aplicado, las imágenes obtenidas en el levantamiento fotogramétrico cubren una superficie de terreno de aprox. 3,000 m² (60x50m), por lo que, con los traslapes necesarios para integrar la ortofotografía, fue necesario el procesamiento de alrededor de 320 imágenes aéreas de alta resolución (5cm/pixel), lográndose cubrir con los trabajos de levantamiento fotogramétrico, una superficie oscila entre las 25 has.

Con los insumos necesarios, generados durante los trabajos de campo. Para lograr los resultados de la delimitación física, se recurre al empleo de los sistemas de información geográfica y software especializado para cada requerimiento. Respecto al procesamiento topográfico, la información obtenida en campo, fue procesada en el softwares LEICA GEO, generando el polígono del área a concesionar con secciones transversales a cada 20 mts, distribuidas en todo lo ancho del cauce a concesionar, necesarias para configurar la caja del área del proyecto. Mientras que respecto al procesamiento de las imágenes aéreas, se utilizó el software denominado AGISOFT, aplicando procesamiento por métodos fotogramétricos y georreferenciación, para obtener la ortofotografía digital de alta resolución, debidamente calibrada, correspondiente a la zona de estudio.

Figura II.5.- Ortofotografía digital de alta resolución de la zona de estudio, utilizada para los procesamientos.



Como resultado de estos procesos, se obtiene una imagen única, corregida geoméricamente y creada a través de la combinación de todas las fotografías aéreas obtenidas en el levantamiento fotogramétrico. Las cuales una vez georreferenciadas debidamente, integran el ortomosaico de alta resolución para crear un mapa preciso del terreno, evidenciándose su imagen real. Este nivel de detalle y precisión del terreno, ha resultado como un elemento imprescindible para combinarse con especializada tecnología informática de mapeo, logrando así delimitar con magna exactitud, el área del proyecto. Una vez creado el ortomosaico o imagen real de alta resolución, en fase de gabinete se continua con el minucioso proceso de delimitación y ubicación física del área del proyecto con el empleo de los SIG, aquí se utiliza primeramente el criterio de ley que define el concepto de "cauce de

una corriente". Considerando este criterio, se trazan/plasman todos los vértices establecidos en campo, capturando en los sistemas informáticos, todas las referencias topográficas de campo. A la par, con la ayuda de la imagen de alta resolución generada, se verifica la ubicación correcta de cada vértice y con el procesamiento de edición, gradualmente se va delimitando el área correspondiente a los límites del cauce donde se confinará el aprovechamiento. En su procesamiento, se emplea el procedimiento de digitalización mediante un SIG. Con este proceso, queda delimitados los límites del cauce.

Posteriormente, continuando la fase de gabinete, se procesan los vértices recabados en campo, correspondientes a lo que constituirá el área de aprovechamiento de materiales pétreos. En esta fase, se adoptan los criterios técnicos recomendados por la CONAGUA, considerando en la medida de lo posible, que las áreas de aprovechamiento, se encuentren confinadas dentro de los límites del cauce. Para este proceso, se utiliza como referencia imprescindible, la imagen de alta resolución generada (ortomosaico), la cual es de gran utilidad para verificar la ubicación correcta de cada vértice dentro del cauce, generando el polígono definitivo de aprovechamiento a través del procesamiento de edición en el SIG, delimitando gradualmente lo que se considerará el área correspondiente al sitio del proyecto.

Con este nivel de precisión, es posible garantizar, que con el desarrollo del proyecto, no se afecten las zonas de protección y seguridad de los cauces en el que se llevará a cabo la extracción, debido a que se encuentra plenamente delimitadas las zonas correspondientes al área de extracción, límites del cauce y terrenos de zona federal adyacentes.

Figura II.6.- Ejemplo de los resultados del proceso de digitalización, para lograr la delimitación de las distintas zonas.

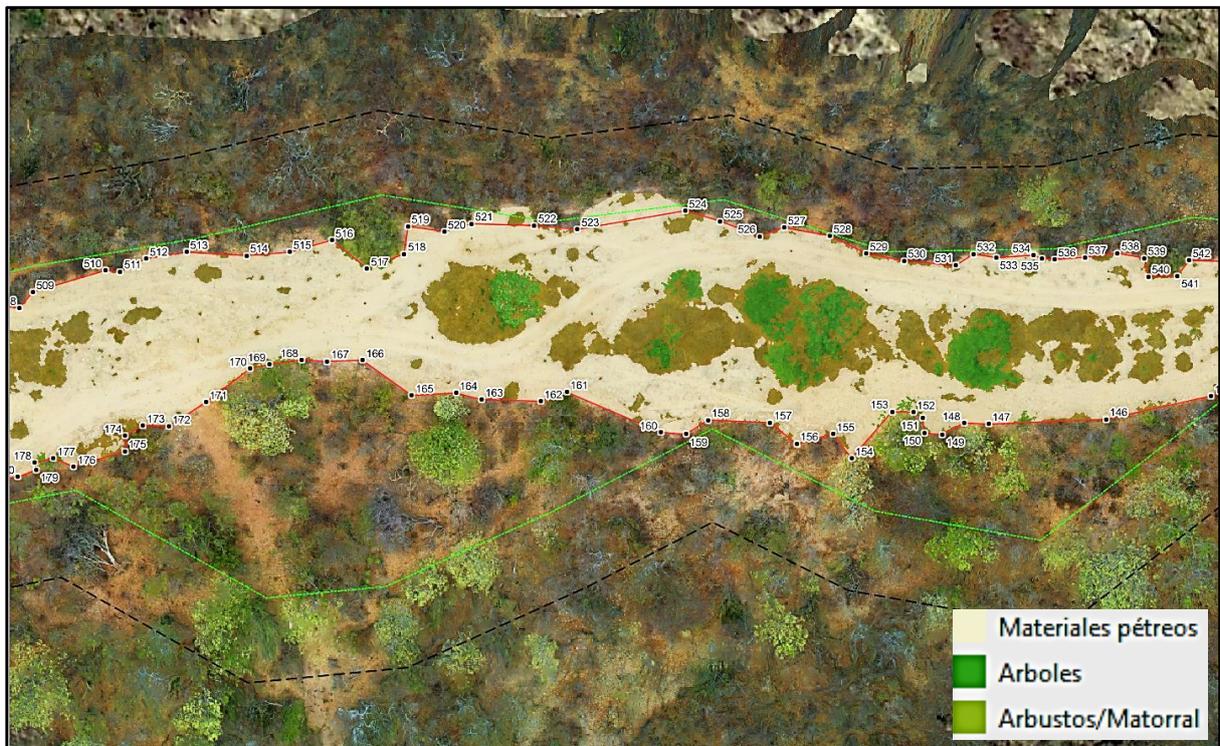


En complemento a los trabajos de gabinete, debido a que, dentro de los límites del cauce, se ubican manchones o islas de vegetación nativa. Para efectos de excluirlos de las zonas de aprovechamiento y proteger estos hábitats, el área delimitada en la imagen (polígono de extracción), se somete a un proceso de reclasificación a través del SIG, aplicando el método automatizado denominado clasificación supervisada. En este procedimiento, el criterio de clasificación se centra en los argumentos del concepto que a través de la LAN, define la identificación de los materiales pétreos, por lo que, el primer paso de la clasificación, es la asignación las firmas espectrales a los atributos ráster de la imagen.

En este proceso de clasificación, se utilizaron solo tres categorías, en la primer categoría de firmas espectrales, se agrupan los materiales pétreos que se identifican en el cauce delimitado, empleando en su identificación el criterio que establece la LAN, por lo que se agrupan en esta categoría, solo los materiales pétreos que se aprecian en la zona delimitada de la imagen, tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material pétreo de utilidad en la construcción de, la segunda y tercer categoría de firmas espectrales, se agrupan árboles y arbustos o matorral respectivamente, y con ello se procesa la clasificación de áreas del sitio del proyecto.

Utilizando como referencia la imagen anterior, se muestra a continuación, el ejemplo de los resultados obtenidos mediante el proceso de clasificación supervisada a través del SIG:

Figura II.7.- Resultados del proceso de clasificación supervisada, para identificar los materiales pétreos del sitio del proyecto.



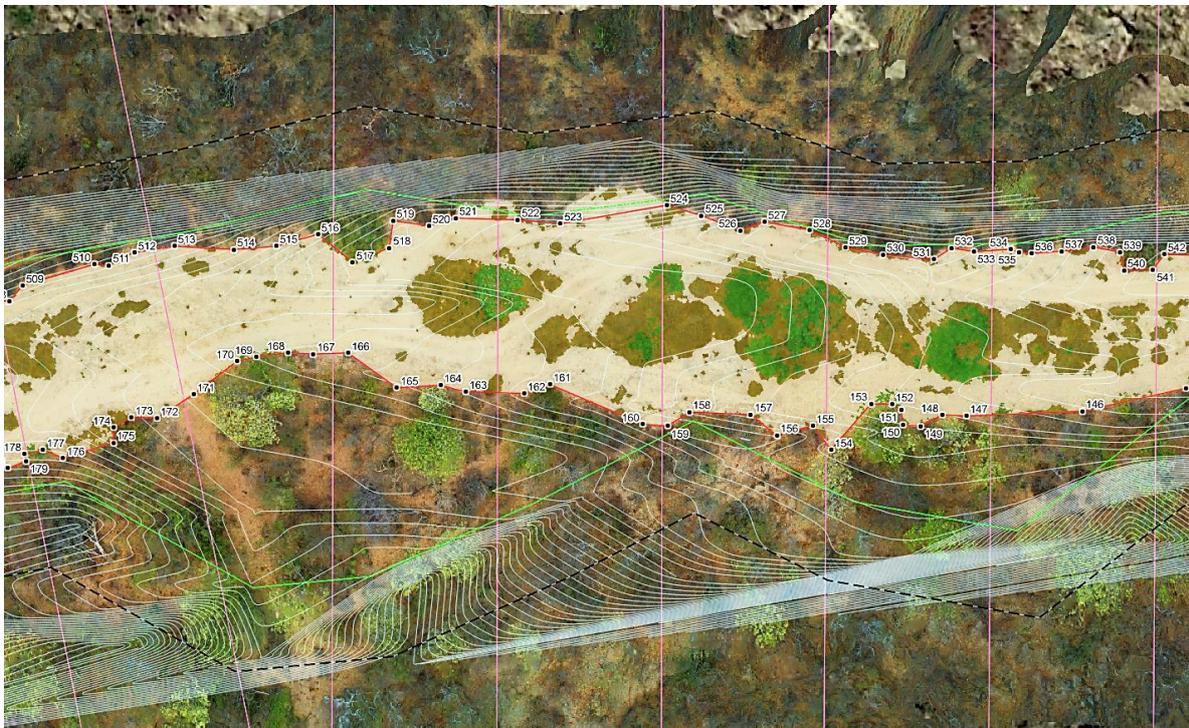
Como se observa en la imagen, debido a que el procedimiento de clasificación fue realizado utilizando una imagen de alta resolución, que posee pixel de 5cm (0.0025m²). El proceso de clasificación resulta

muy detallado, diferenciando incluso las maderas muertas depositadas en el lecho del arroyo, representadas por una gran cantidad de pixels aislados, lo cual obstruye la correcta estimación de superficies. Para corregir estas inconsistencias, fue necesario aplicar el a través del SIG, herramientas de análisis espacial, empleando el procedimiento automatizado denominado: automatización de flujos de trabajo complejos. Para ello, se utilizó en el modelador de procesos, el algoritmo denominado filtro de mayoría, aplicado al ráster que muestra los resultados del proceso de clasificación supervisada.

Con este procedimiento, se logró reducir el denominado "ruido" del proceso de clasificación, eliminando los píxeles aislados. Los resultados del procesamiento ofrecen una clasificación totalmente depurada que representa mayormente la realidad, por lo que con esta información, el procesamiento del cálculo de superficies, supone una gran exactitud.

Con el procedimiento antes descrito, así como el empleo de métodos y tecnología de vanguardia, se logró determinar con precisión la delimitación física del proyecto y la ubicación exacta de los materiales pétreos aprovechables, detallando en los planos respectivos (Anexo 6), la poligonal correspondiente al proyecto donde se pretenden materializar las obras y/o actividades asociadas, apreciando que, por su ubicación, el sitio donde pretende ser desarrollado el proyecto, colinda en todos sus vértices con la denominada zona federal, adyacente a la sección correspondiente del cauce del arroyo.

Figura II.8.- Muestra representativa del trabajo final de la delimitación física del proyecto y secciones de aprovechamiento.



Los vértices calculados del sitio del proyecto, en coordenadas UTM/ITRF92 (Z12-N) son los siguientes:

Tabla II.1.- Cuadro de construcción del sitio del Proyecto: Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II.

V	Coord_X	Coord_Y
1	653626	2592593
2	653628	2592588
3	653628	2592578
4	653630	2592570
5	653632	2592564
6	653635	2592558
7	653638	2592556
8	653640	2592556
9	653645	2592549
10	653653	2592538
11	653656	2592537
12	653662	2592526
13	653668	2592516
14	653674	2592506
15	653680	2592503
16	653687	2592499
17	653691	2592499
18	653700	2592497
19	653712	2592491
20	653719	2592475
21	653720	2592468
22	653723	2592462
23	653725	2592452
24	653726	2592440
25	653722	2592423
26	653721	2592412
27	653722	2592403
28	653719	2592388
29	653719	2592383
30	653714	2592373
31	653715	2592370
32	653712	2592359
33	653706	2592350
34	653698	2592333
35	653696	2592324
36	653695	2592310
37	653701	2592303
38	653708	2592301
39	653714	2592292
40	653717	2592286
41	653718	2592277
42	653718	2592261
43	653716	2592253
44	653710	2592247
45	653694	2592229
46	653677	2592213
47	653665	2592204
48	653661	2592202
49	653655	2592195
50	653632	2592190
51	653632	2592196

V	Coord_X	Coord_Y
52	653631	2592198
53	653627	2592198
54	653622	2592201
55	653623	2592206
56	653620	2592209
57	653617	2592209
58	653616	2592213
59	653612	2592216
60	653607	2592211
61	653599	2592209
62	653592	2592206
63	653583	2592213
64	653576	2592207
65	653572	2592200
66	653573	2592193
67	653571	2592191
68	653572	2592183
69	653572	2592177
70	653569	2592172
71	653568	2592167
72	653571	2592151
73	653563	2592147
74	653554	2592132
75	653548	2592130
76	653548	2592134
77	653544	2592136
78	653542	2592136
79	653538	2592139
80	653536	2592141
81	653527	2592133
82	653522	2592135
83	653520	2592134
84	653517	2592132
85	653516	2592128
86	653513	2592128
87	653505	2592128
88	653497	2592132
89	653494	2592134
90	653485	2592133
91	653474	2592127
92	653467	2592127
93	653449	2592140
94	653435	2592148
95	653426	2592159
96	653419	2592157
97	653415	2592160
98	653410	2592159
99	653399	2592153
100	653386	2592142
101	653372	2592113
102	653372	2592105

V	Coord_X	Coord_Y
103	653367	2592095
104	653364	2592092
105	653360	2592085
106	653360	2592078
107	653357	2592068
108	653354	2592061
109	653339	2592048
110	653334	2592046
111	653318	2592032
112	653314	2592030
113	653309	2592027
114	653312	2592024
115	653310	2592016
116	653308	2592009
117	653303	2592005
118	653297	2591998
119	653298	2591995
120	653295	2591982
121	653286	2591972
122	653284	2591965
123	653285	2591957
124	653286	2591951
125	653287	2591946
126	653276	2591935
127	653269	2591931
128	653265	2591923
129	653268	2591917
130	653267	2591910
131	653269	2591908
132	653273	2591894
133	653268	2591886
134	653249	2591869
135	653245	2591867
136	653244	2591864
137	653230	2591855
138	653213	2591851
139	653207	2591850
140	653203	2591849
141	653195	2591847
142	653194	2591841
143	653189	2591839
144	653186	2591841
145	653176	2591839
146	653164	2591836
147	653150	2591835
148	653147	2591836
149	653144	2591834
150	653142	2591834
151	653142	2591836
152	653141	2591837
153	653138	2591837

Manifestación de Impacto Ambiental (Mod. Particular)
 Proyecto: Banco de materiales pétreos "Arroyo Miramar II"

V	Coord_X	Coord_Y
154	653133	2591831
155	653131	2591834
156	653127	2591833
157	653123	2591836
158	653116	2591836
159	653113	2591834
160	653110	2591834
161	653099	2591839
162	653096	2591838
163	653089	2591838
164	653086	2591839
165	653080	2591839
166	653075	2591843
167	653070	2591843
168	653067	2591843
169	653063	2591843
170	653061	2591842
171	653056	2591838
172	653051	2591835
173	653048	2591835
174	653046	2591834
175	653046	2591832
176	653040	2591830
177	653038	2591831
178	653035	2591831
179	653035	2591830
180	653033	2591829
181	653030	2591829
182	653018	2591825
183	653013	2591825
184	653007	2591822
185	653000	2591819
186	652991	2591820
187	652979	2591816
188	652974	2591813
189	652949	2591804
190	652937	2591799
191	652925	2591798
192	652916	2591800
193	652891	2591808
194	652886	2591808
195	652875	2591811
196	652860	2591814
197	652837	2591808
198	652817	2591798
199	652801	2591785
200	652796	2591785
201	652784	2591780
202	652764	2591776
203	652759	2591773
204	652730	2591768
205	652725	2591764

V	Coord_X	Coord_Y
206	652726	2591757
207	652724	2591746
208	652725	2591742
209	652723	2591738
210	652725	2591735
211	652727	2591728
212	652711	2591694
213	652697	2591680
214	652693	2591659
215	652683	2591652
216	652661	2591648
217	652656	2591648
218	652651	2591646
219	652646	2591642
220	652646	2591637
221	652644	2591634
222	652644	2591630
223	652640	2591621
224	652640	2591614
225	652629	2591597
226	652624	2591593
227	652618	2591592
228	652617	2591588
229	652611	2591587
230	652609	2591584
231	652606	2591577
232	652601	2591572
233	652595	2591575
234	652586	2591577
235	652572	2591576
236	652565	2591579
237	652560	2591580
238	652552	2591583
239	652547	2591586
240	652545	2591588
241	652542	2591588
242	652540	2591590
243	652538	2591590
244	652536	2591589
245	652534	2591589
246	652532	2591590
247	652530	2591592
248	652529	2591592
249	652528	2591591
250	652527	2591591
251	652526	2591592
252	652521	2591593
253	652519	2591593
254	652519	2591590
255	652514	2591590
256	652511	2591591
257	652506	2591592

V	Coord_X	Coord_Y
258	652503	2591593
259	652499	2591591
260	652493	2591589
261	652484	2591586
262	652480	2591585
263	652480	2591582
264	652471	2591567
265	652468	2591565
266	652460	2591562
267	652449	2591555
268	652442	2591544
269	652440	2591538
270	652442	2591531
271	652439	2591528
272	652425	2591518
273	652423	2591500
274	652423	2591494
275	652421	2591488
276	652416	2591471
277	652409	2591467
278	652405	2591463
279	652405	2591460
280	652401	2591459
281	652399	2591455
282	652399	2591455
283	652396	2591446
284	652397	2591444
285	652395	2591442
286	652395	2591440
287	652391	2591438
288	652390	2591434
289	652382	2591430
290	652376	2591426
291	652370	2591419
292	652364	2591415
293	652356	2591408
294	652349	2591404
295	652342	2591394
296	652339	2591388
297	652334	2591383
298	652330	2591382
299	652328	2591377
300	652326	2591369
301	652324	2591362
302	652316	2591357
303	652314	2591355
304	652314	2591352
305	652314	2591350
306	652307	2591348
307	652287	2591345
308	652274	2591344
309	652270	2591341

Manifestación de Impacto Ambiental (Mod. Particular)
 Proyecto: Banco de materiales pétreos "Arroyo Miramar II"

V	Coord_X	Coord_Y
310	652270	2591339
311	652268	2591337
312	652267	2591335
313	652241	2591326
314	652217	2591326
315	652210	2591307
316	652201	2591306
317	652185	2591305
318	652177	2591298
319	652173	2591297
320	652169	2591294
321	652164	2591293
322	652160	2591291
323	652157	2591285
324	652158	2591281
325	652151	2591274
326	652134	2591266
327	652125	2591258
328	652123	2591254
329	652118	2591249
330	652114	2591249
331	652093	2591237
332	652062	2591238
333	652049	2591243
334	652027	2591244
335	652013	2591248
336	651999	2591253
337	651976	2591252
338	651955	2591246
339	651937	2591252
340	651928	2591245
341	651917	2591252
342	651902	2591252
343	651883	2591256
344	651868	2591255
345	651867	2591267
346	651883	2591271
347	651900	2591268
348	651917	2591270
349	651924	2591268
350	651930	2591269
351	651951	2591282
352	651960	2591290
353	651971	2591294
354	651980	2591296
355	651984	2591296
356	651988	2591303
357	651990	2591304
358	651992	2591304
359	651995	2591303
360	652000	2591303
361	652005	2591299

V	Coord_X	Coord_Y
362	652017	2591304
363	652107	2591336
364	652112	2591334
365	652133	2591336
366	652142	2591340
367	652171	2591344
368	652207	2591355
369	652212	2591363
370	652216	2591368
371	652224	2591368
372	652228	2591365
373	652232	2591362
374	652261	2591371
375	652271	2591377
376	652281	2591380
377	652286	2591385
378	652298	2591391
379	652308	2591394
380	652326	2591405
381	652333	2591411
382	652364	2591427
383	652386	2591440
384	652387	2591439
385	652390	2591441
386	652390	2591442
387	652389	2591444
388	652391	2591446
389	652392	2591448
390	652392	2591450
391	652395	2591452
392	652397	2591456
393	652395	2591457
394	652396	2591461
395	652397	2591463
396	652399	2591467
397	652402	2591472
398	652411	2591485
399	652418	2591487
400	652418	2591488
401	652420	2591489
402	652418	2591495
403	652417	2591506
404	652417	2591510
405	652418	2591514
406	652415	2591522
407	652415	2591528
408	652416	2591533
409	652420	2591545
410	652422	2591555
411	652432	2591564
412	652435	2591570
413	652442	2591573

V	Coord_X	Coord_Y
414	652445	2591580
415	652455	2591586
416	652458	2591586
417	652460	2591589
418	652464	2591586
419	652468	2591589
420	652471	2591592
421	652475	2591596
422	652479	2591600
423	652489	2591603
424	652503	2591605
425	652517	2591606
426	652524	2591605
427	652524	2591603
428	652530	2591602
429	652534	2591599
430	652539	2591599
431	652546	2591596
432	652551	2591594
433	652568	2591590
434	652571	2591588
435	652578	2591588
436	652582	2591586
437	652588	2591588
438	652588	2591592
439	652591	2591595
440	652596	2591596
441	652602	2591602
442	652600	2591604
443	652607	2591611
444	652608	2591613
445	652606	2591617
446	652610	2591623
447	652611	2591636
448	652610	2591641
449	652613	2591646
450	652615	2591652
451	652619	2591655
452	652618	2591660
453	652626	2591667
454	652629	2591667
455	652633	2591669
456	652636	2591671
457	652635	2591677
458	652636	2591678
459	652643	2591681
460	652646	2591684
461	652646	2591687
462	652647	2591691
463	652651	2591695
464	652651	2591700
465	652655	2591700

Manifestación de Impacto Ambiental (Mod. Particular)
 Proyecto: Banco de materiales pétreos "Arroyo Miramar II"

V	Coord_X	Coord_Y
466	652657	2591704
467	652661	2591706
468	652665	2591709
469	652665	2591714
470	652665	2591716
471	652667	2591716
472	652669	2591721
473	652672	2591725
474	652674	2591731
475	652679	2591735
476	652685	2591742
477	652718	2591783
478	652735	2591801
479	652752	2591813
480	652756	2591818
481	652761	2591819
482	652769	2591826
483	652779	2591831
484	652794	2591834
485	652805	2591834
486	652812	2591832
487	652825	2591834
488	652837	2591829
489	652852	2591829
490	652861	2591831
491	652873	2591831
492	652876	2591830
493	652879	2591829
494	652887	2591830
495	652898	2591834
496	652908	2591839
497	652915	2591840
498	652923	2591843
499	652933	2591845
500	652941	2591846
501	652948	2591845
502	652959	2591846
503	652970	2591846
504	653002	2591848
505	653018	2591849
506	653021	2591849
507	653030	2591850
508	653033	2591849
509	653035	2591851
510	653044	2591854
511	653046	2591854
512	653049	2591855
513	653053	2591856
514	653061	2591856
515	653066	2591856
516	653071	2591858
517	653075	2591854

V	Coord_X	Coord_Y
518	653080	2591856
519	653080	2591859
520	653084	2591859
521	653088	2591860
522	653095	2591859
523	653100	2591859
524	653113	2591861
525	653117	2591860
526	653122	2591858
527	653125	2591859
528	653131	2591858
529	653135	2591856
530	653140	2591855
531	653146	2591855
532	653148	2591856
533	653151	2591856
534	653155	2591856
535	653156	2591855
536	653158	2591855
537	653161	2591856
538	653165	2591856
539	653168	2591856
540	653169	2591853
541	653172	2591853
542	653174	2591855
543	653180	2591855
544	653187	2591855
545	653192	2591855
546	653196	2591856
547	653201	2591856
548	653214	2591859
549	653221	2591862
550	653225	2591866
551	653231	2591870
552	653233	2591872
553	653232	2591876
554	653232	2591879
555	653235	2591882
556	653239	2591885
557	653242	2591893
558	653243	2591894
559	653243	2591898
560	653243	2591901
561	653245	2591902
562	653245	2591905
563	653244	2591908
564	653249	2591925
565	653252	2591927
566	653253	2591933
567	653252	2591935
568	653254	2591936
569	653257	2591945

V	Coord_X	Coord_Y
570	653259	2591958
571	653257	2591961
572	653258	2591966
573	653257	2591971
574	653257	2591975
575	653259	2591977
576	653259	2591982
577	653260	2591986
578	653261	2591991
579	653263	2591996
580	653264	2592000
581	653267	2592007
582	653273	2592013
583	653276	2592018
584	653281	2592024
585	653290	2592027
586	653292	2592029
587	653293	2592031
588	653296	2592036
589	653298	2592037
590	653305	2592043
591	653311	2592049
592	653317	2592054
593	653325	2592060
594	653330	2592062
595	653337	2592069
596	653342	2592076
597	653350	2592082
598	653352	2592096
599	653353	2592101
600	653357	2592111
601	653364	2592115
602	653370	2592128
603	653370	2592133
604	653374	2592135
605	653375	2592140
606	653378	2592150
607	653382	2592153
608	653384	2592157
609	653386	2592160
610	653389	2592165
611	653401	2592173
612	653403	2592171
613	653411	2592172
614	653424	2592175
615	653430	2592176
616	653438	2592177
617	653443	2592177
618	653449	2592176
619	653460	2592173
620	653466	2592171
621	653478	2592168

Manifestación de Impacto Ambiental (Mod. Particular)
 Proyecto: Banco de materiales pétreos "Arroyo Miramar II"

V	Coord_X	Coord_Y
622	653493	2592164
623	653501	2592164
624	653509	2592163
625	653517	2592161
626	653519	2592159
627	653523	2592159
628	653528	2592160
629	653533	2592160
630	653537	2592161
631	653543	2592162
632	653544	2592166
633	653552	2592171
634	653556	2592170
635	653560	2592171
636	653564	2592186
637	653564	2592191
638	653567	2592203
639	653569	2592215
640	653568	2592221
641	653568	2592225
642	653569	2592228
643	653569	2592232
644	653571	2592235
645	653571	2592239
646	653574	2592241
647	653579	2592242
648	653583	2592243
649	653585	2592244
650	653587	2592245
651	653590	2592245
652	653604	2592235
653	653608	2592230
654	653610	2592230
655	653612	2592229
656	653614	2592227
657	653617	2592224
658	653614	2592223
659	653621	2592220
660	653632	2592215
661	653639	2592215

V	Coord_X	Coord_Y
662	653643	2592220
663	653642	2592222
664	653644	2592224
665	653650	2592225
666	653649	2592227
667	653651	2592230
668	653661	2592237
669	653664	2592237
670	653664	2592240
671	653668	2592245
672	653671	2592248
673	653674	2592248
674	653676	2592250
675	653678	2592253
676	653683	2592261
677	653692	2592265
678	653691	2592268
679	653687	2592268
680	653689	2592277
681	653687	2592287
682	653682	2592299
683	653681	2592304
684	653679	2592308
685	653679	2592315
686	653681	2592323
687	653682	2592326
688	653683	2592329
689	653682	2592331
690	653680	2592334
691	653682	2592340
692	653683	2592345
693	653688	2592354
694	653691	2592358
695	653695	2592359
696	653697	2592366
697	653708	2592375
698	653709	2592380
699	653709	2592388
700	653710	2592396
701	653710	2592405

V	Coord_X	Coord_Y
702	653709	2592409
703	653708	2592414
704	653709	2592417
705	653709	2592419
706	653707	2592419
707	653705	2592426
708	653709	2592427
709	653710	2592431
710	653708	2592435
711	653711	2592439
712	653709	2592442
713	653712	2592447
714	653711	2592448
715	653713	2592456
716	653716	2592461
717	653712	2592466
718	653710	2592473
719	653704	2592478
720	653700	2592480
721	653699	2592478
722	653696	2592479
723	653696	2592482
724	653689	2592485
725	653679	2592490
726	653672	2592489
727	653664	2592487
728	653657	2592487
729	653647	2592490
730	653628	2592520
731	653616	2592534
732	653614	2592538
733	653612	2592542
734	653611	2592545
735	653603	2592556
736	653602	2592576
737	653604	2592581
738	653605	2592587
Superficie = 74,297.4191 m²		

El acceso principal al área del proyecto se puede realizar partiendo desde el entronque del poblado La Ribera, tomando el camino que conduce hacia la localidad de Cabo Pulmo, transitando por esta vía una distancia de 19 km desde la localidad de La Ribera, se llega al Arroyo Miramar donde se localiza el acceso principal, continuando por el cauce, se transita aguas arriba, hasta llegar al sitio del proyecto.

Figura II.9.- Croquis de localización del Proyecto, plasmado en la carta topográfica F12B35 (INEGI, 2021).

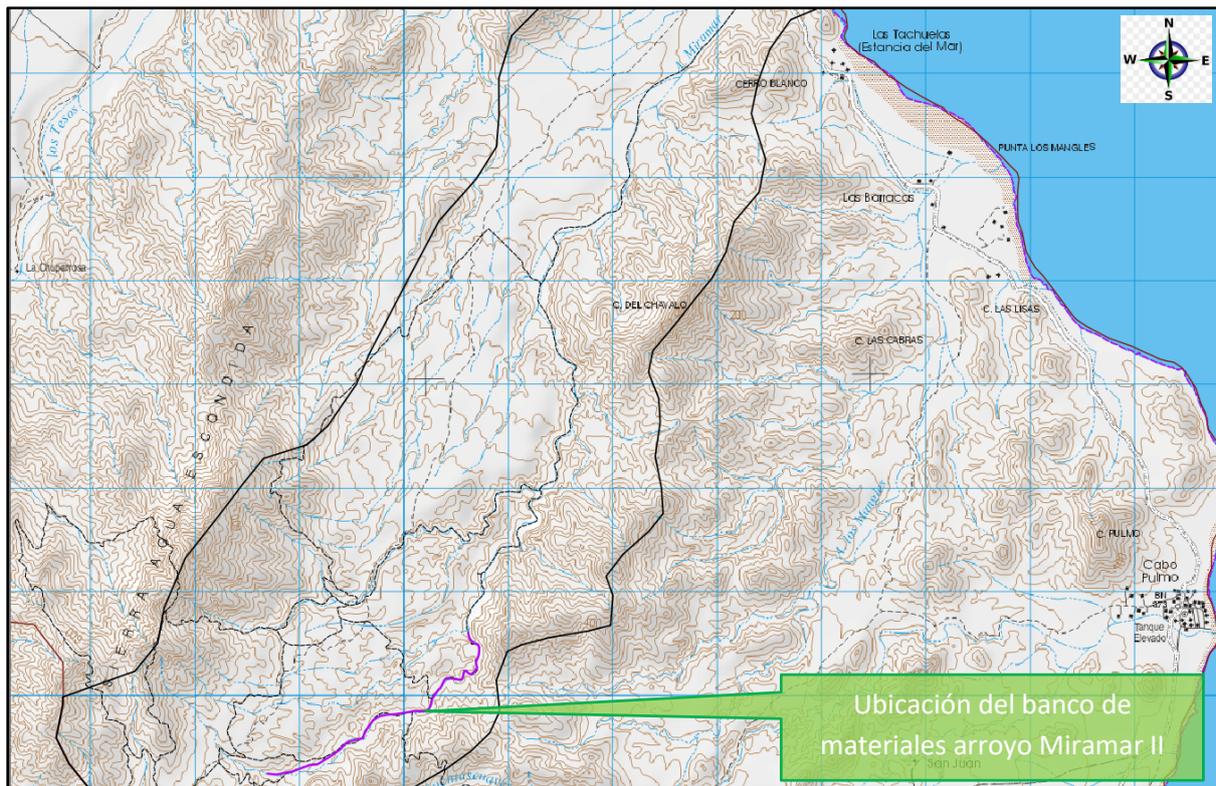
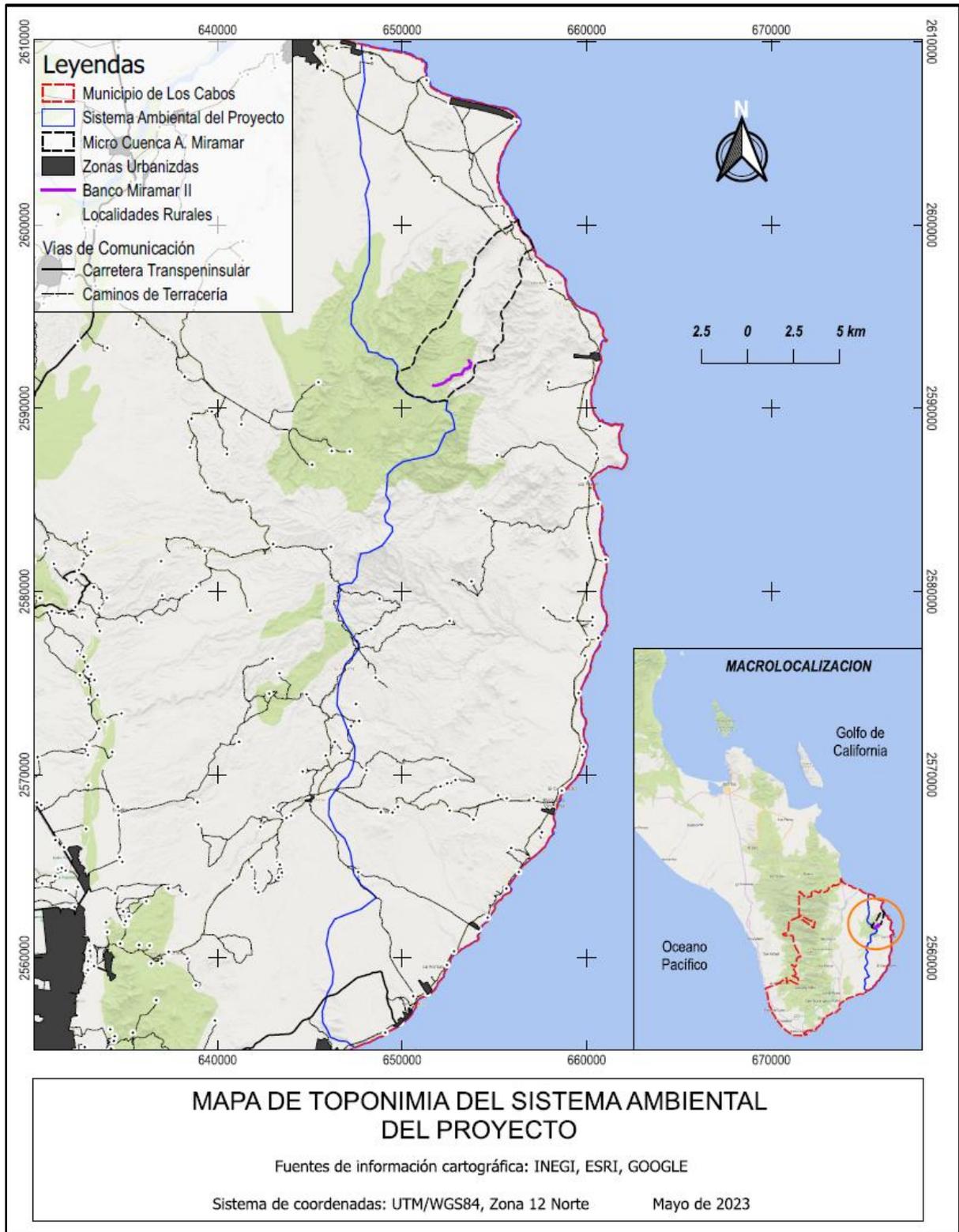


Figura II.10.- Localización geográfica del banco de materiales y su microcuenca correspondiente (INEGI, 2021).



II.1.4 Inversión requerida.

Considerando los equipos necesarios para el corte y extracción de los materiales, así como los costos de operación y mano de obra para el desarrollo de las actividades. Además de los costos de estudios y pagos de derechos de los tramites requeridos para la obtención de los permisos, autorizaciones y

concesiones en las diferentes instancias gubernamentales competentes. La inversión proyectada para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, requiere de una inversión calculada en alrededor de 16 mdp (Dieciséis millones de pesos 00/100 M.N.).

Es importante destacar que, adicional a los gastos pre-operativos y operativos. El monto calculado de la inversión, contempla los costos de la implementación de estrategias y medidas ambientales para la prevención y mitigación de los impactos que probablemente se generen durante las diferentes etapas del proyecto, a fin de propiciar una explotación sostenida y con apego a las disposiciones legales aplicables.

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

Tabla II.2.- Inversión requerida para el desarrollo del proyecto.

INVERSIÓN REQUERIDA		
Etapas Pre-Operativa		
Estudios/Trámites	Inversión	Observaciones
Estudios Ambientales, Hidráulicos, Topográficos, etc.	\$310,000.00	Derrama económica y generación de fuentes de empleo temporales
Permisos, Concesiones, Autorizaciones, Pagos de Derechos, etc.	\$45,000.00	Pagos de derechos para trámites necesarios ante las autoridades competentes
Costo de las medidas de prevención y mitigación ambiental	\$180,000.00	A implementarse una vez obtenidas las autorizaciones en esta materia.
Etapas Constructiva y Operativa		
Concepto	Inversión	Observaciones
1 retroexcavadora Hidráulica 330D-L con cucharón de servicio pesado	\$850,000.00	Equipos en propiedad de la promotora.
2 camiones tipo dumper	\$1'300,000.00	
1 cargador de ruedas o cargador frontal 990H (Pailoder)	\$1,200,000.00	
Cribas de diferentes calibres	\$24,000.00	
Salarios	\$11,600,000.00	Pago de nómina y prestaciones de ley para 5 empleados/120 meses
Gastos de operación	\$500,000.00	Combustibles lubricantes y reparaciones de maquinaria y equipo/120 meses
Total de la inversión	\$16,009,000.00	Inversión estimada total

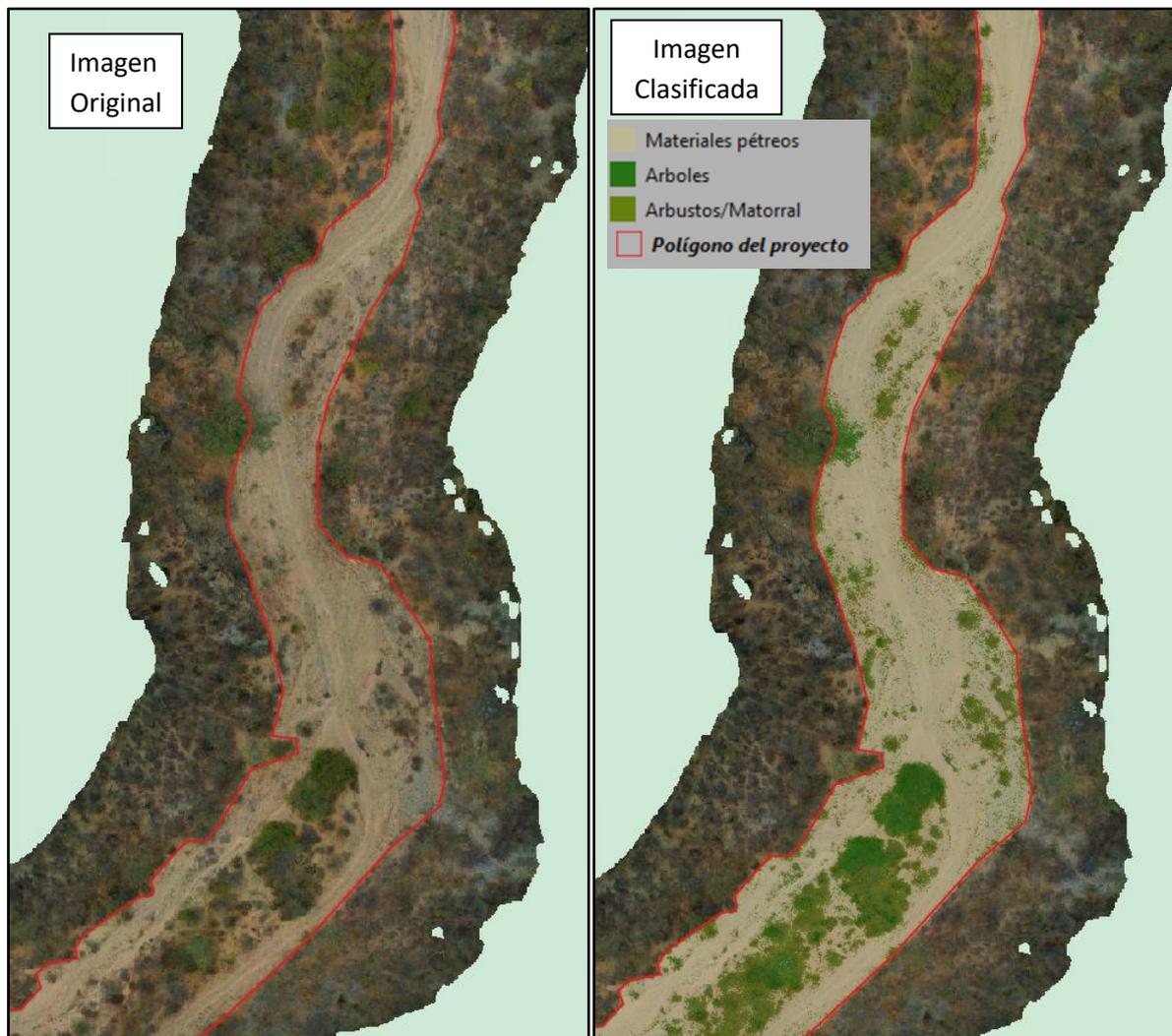
16I.1.5 Dimensiones del proyecto.

Para determinar las dimensiones del proyecto, en este caso específico, fue necesario la realización de estudios topográficos, fotogramétricos, hidráulico e hidrológico, los cuales son elaborados con tecnología especializada (Dron; Equipo GPS de alta precisión, de funcionamiento en tiempo real y post proceso). Estos estudios, han permitido la delimitación exacta de la sección de aprovechamiento y determinar su superficie, además de la identificación precisa de los productos aprovechables, para

efecto del cálculo de los volúmenes disponibles o reservas probadas de materiales pétreos (reservas probadas y probables).

Como punto de partida, para determinar los volúmenes disponibles de materiales pétreos, se realizó la clasificación de los diferentes elementos que aparecen en el área delimitada de la imagen de alta resolución (cauce). Esta categorización se realiza por métodos automatizados (a través de SIG), enfocándose a determinar en la imagen, las áreas que ocupan los materiales pétreos, tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material pétreo de utilidad en la construcción, diferenciándose estas áreas, de las demás percepciones visuales en la imagen (manchones o islas de vegetación nativa), logrando con esto, excluir la vegetación forestal de las zonas de aprovechamiento y con ello, proteger estos hábitats naturales mostrando a continuación un ejemplo del proceso.

Figura II.11.- Comparativo de los resultados del proceso de clasificación, para lograr la estimación de los materiales pétreos.



Una vez realizada la clasificación y depuración de áreas en la imagen, se aplican los procedimientos denominados algebra de mapas para imagen ráster a través del SIG, en los cuales, se realiza el cálculo de superficies que ocupa cada una de las categorías de clasificación, dentro del área delimitada o cauce de arroyo, priorizando las estimaciones de área y volumen, exclusivamente para los materiales de

interés. Con el procedimiento antes descrito, además del empleo de métodos y tecnología de vanguardia, se logró determinar con precisión la ubicación física de los materiales aprovechables dentro del área del proyecto. Sin embargo, los cálculos anteriores se ratifican o validan con el procesamiento a través de técnicas y metodologías de vanguardia, que incluyen la estimación del cálculo volumétrico por métodos diferenciales, llevando a cabo procedimientos específicos, tales como: definir el eje, generar perfil de terreno natural y rasante de corte, delimitar los límites del banco extractivo, determinar secciones tipo de corte variable a lo largo del banco, logrando con ello estimaciones muy exactas.

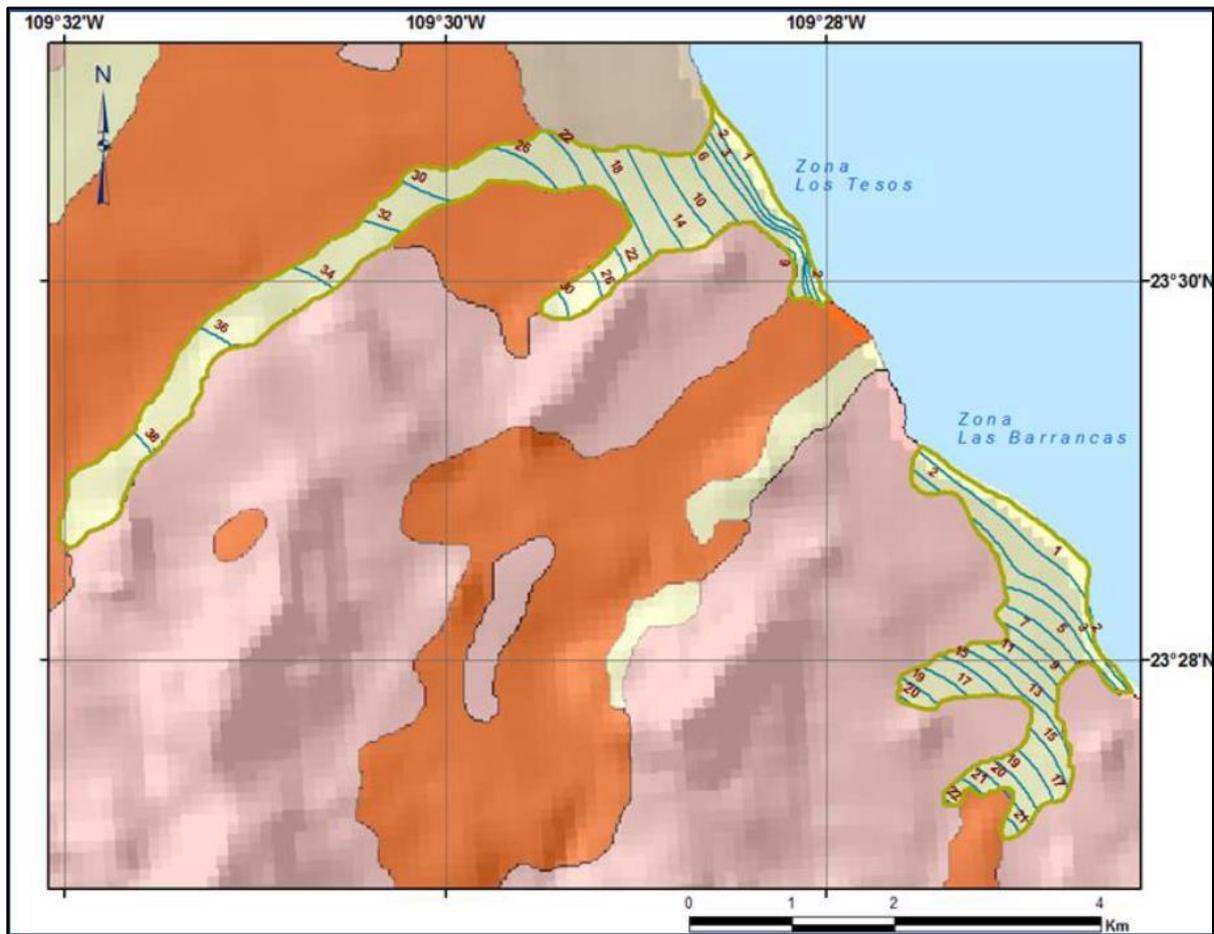
El desarrollo de estos estudios, ha facilitado el cálculo con gran precisión de los volúmenes de corte y extracción propuestos. Además de generar y evaluar la descripción de la planimetría y altimetría con curvas de nivel a @25 centímetros, planta, cuadros de construcción con coordenadas UTM Datum ITRF92 y secciones transversales. Estos estudios, se basan en métodos técnicos de vanguardia y ejecutados por personal altamente calificado en el tema.

Como resultado de estos estudios, ha sido posible concluir que el área del proyecto, ocupa una superficie de 7.43 hectáreas, considerando para efectos del aprovechamiento de los volúmenes pétreos, una rasante o profundidad media de corte de 2.9 m. A este respecto, es importante destacar que, el establecer la rasante o profundidad media de corte, se ha tomado en consideración que el estudio topográfico ha determinado que en la parte más baja del sitio del proyecto, se encuentra la cota o curva de nivel de 230 mientras que en la parte más alta la cota es de 344 msnm, por lo que la profundidad media de corte de 2.9 metros por debajo de la superficie, los límites de las extracciones estarían localizadas entre los 227.1 msnm en la parte más baja y 341.1 msnm en la parte más alta.

Sobre este tema, la CONAGUA, (2020). Señala que, en cuanto al comportamiento hidráulico del Acuífero Cabo Pulmo, la configuración de la profundidad al nivel estático, varían desde algunos metros, a lo largo de arroyos y en la planicie costera hasta los 38 m, aumentado gradualmente de la zona costera hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero¹⁰. Cuyos parámetros demuestran que, con las profundidades de corte propuestas, el riesgo de contaminación para las aguas subálveas y el acuífero en general, queda totalmente excluido en el presente proyecto.

¹⁰ CONAGUA, (2020). Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Cabo Pulmo, estado de Baja California Sur. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/BajaCaliforniaSur/DR_0318.pdf

Figura II.12.- Profundidad al nivel estático en la zona Los Tesos y Las Barrancas en m (CONAGUA, 2020).



En síntesis, de acuerdo al estudio topográfico en el que se delimita el sitio del proyecto, y considerando exclusivamente las superficies abiertas donde se encuentran los materiales pétreos, además de la rasante de corte de 2.9m, en el cálculo volumétrico determinado para la extracción en la zona del proyecto, se determinó un volumen de aprovechamiento de 148,707 m³ de materiales pétreos en greña, ubicado geográficamente en el cauce principal del arroyo denominado Miramar en el Municipio de Los Cabos, B.C.S. México.

Los resultados de este procesamiento se resumen a continuación:

Tabla II.3.- Estimación de los volúmenes de materiales pétreos aprovechables dentro del polígono del proyecto.

Id	Clasificación sups.	# Pixels	Tam. px (m ²)	Sup m ²	Sup ha	Sup %	Vol. Aprov.(m ³)
1	Materiales pétreos	20,511,312	0.0025	51,278.3	5.127828	69.02%	148,707
2	Arbolado	2,143,510	0.0025	5,358.8	0.535878	7.21%	0
3	Arbustos/Matorral	7,064,145	0.0025	17,660.4	1.766036	23.77%	0
		29,718,968		74,297.42	7.429742	100%	148,707

En dicha superficie estimada, se pretende la extracción de un volumen calculado de material pétreo (rocas, grava, arena, etc.) distribuyéndose equitativamente el aprovechamiento en volúmenes de

extracción mensual, estimando un volumen aproximado de 1,239.225 m³/mes, durante una vigencia o período de concesión de 120 meses (10 años).

Tabla II.4.- Descripción del polígono del proyecto y del área aprovechable.

Polígono único	Elementos principales	Sup. Aprovechable (ha)	Superficie total (ha)
Aprovechamiento/corte y colecta en la sección delimitada de arroyo, excluyendo la afectación a los terrenos forestales	Área de extracción del material pétreo en greña, mediante colecta/corte, carga y transporte de dicho material con maquinaria pesada y vehículos automotor	5.13	7.43

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio.

El proyecto de extracción de materiales pétreos, con pretendida ubicación en el cauce principal del Arroyo Miramar. Por su localización, el uso actual del suelo se constituye como el lecho de un cauce federal, considerando este arroyo de tipo intermitente, 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 Nacional del Agua; Apartado III, que es el instrumento que establece las regulaciones correspondientes a los cauces de las corrientes de aguas nacionales y sus aprovechamientos, uso o usufructo por particulares (artículos 113 Bis y 113 Bis 1 de la LAN).

Figura II.13.- Fotografía panorámica aérea de la zona del proyecto (mayo, 2023).



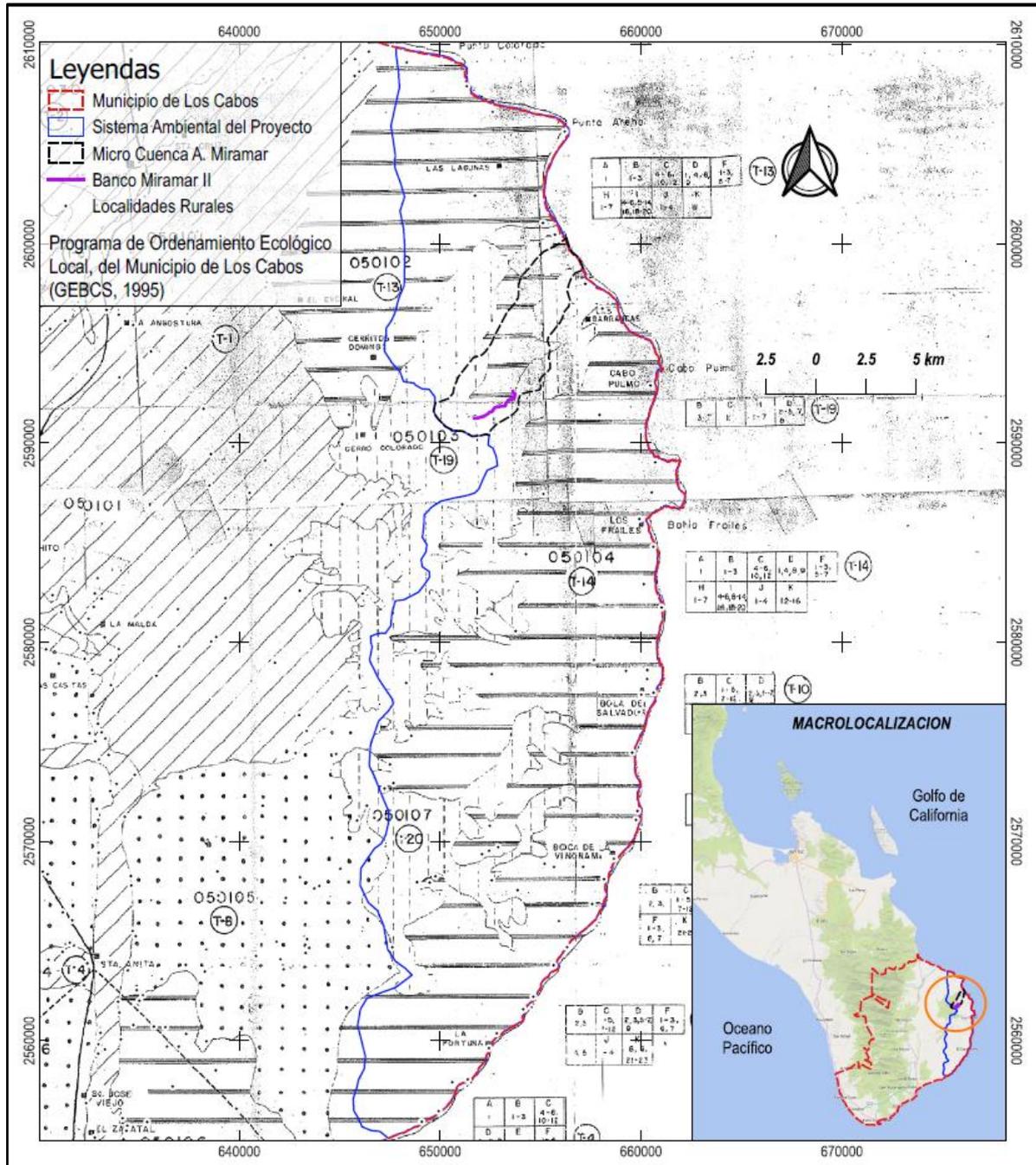
Respecto a la información sobre ordenamientos ecológicos expedidos por la SEMARNAT, el área del proyecto está localizada en territorios regulados por el instrumento de gestión local, denominado oficialmente Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos (POELC), vigente desde 1995¹¹. Los criterios establecidos por este ordenamiento (específicamente la regionalización ecológica), determinan que el proyecto se encuentra ubicado en la unidad de paisaje terrestre 103, por su proximidad a las localidades Las Barracas y Cabo Pulmo, a cuyo territorio, le aplican las políticas ambientales del grupo IV que establece el POELC. Su clave cartográfica correspondiente es 050103-T19. La política ambiental definida para esta zona, es de aprovechamiento, e involucra en esta política al sector pecuario.

De acuerdo a la representación cartográfica de los criterios ambientales del POELC, el mapa que describe las políticas de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos B.C.S. (SEMARNAT, 2021 op.cit.), el suelo de este sitio se encuentra regulado por las políticas aplicables a la UGA T-19. Sin embargo, en materia de aprovechamientos relacionados con los materiales pétreos, esta UGA no establece consideraciones aplicables. En lo específico, los criterios ecológicos definidos por el POELC, para la unidad de paisaje terrestre 103 y UGA T-19 donde se localiza el proyecto, estos no se contraponen con los propósitos del proyecto, por tanto, son totalmente compatibles con la vocación de aprovechamiento de materiales pétreos para uso en los sectores de turismo y asentamientos humanos. (IMPLANLC, 2017).

En cuanto a los cuerpos de agua, se destaca que, por el nivel de aridez de la región donde se ubica el proyecto, prevalece la ausencia de cuerpos de agua permanentes en la sección de arroyo que corresponde al proyecto. Sin embargo, en el área de influencia o Sistema Ambiental de Referencia del proyecto, se identifican tres pequeños espacios, mismos que, en el mapa de uso de suelo y vegetación, se clasifican como lagunas estacionales. Las cuales se encuentran localizadas al norte del proyecto, específicamente en la zona costera, a la altura de las localidades de Las Lagunas, Punta arenas y Punta colorada.

¹¹ SEMARNAT, (2021). Ordenamientos Ecológicos Expedidos. Recuperado de <https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/ordenamiento.html>

Figura II.14.- Localización del banco de materiales, con respecto a la cartografía original del Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos (IMPLANLC, 2017).



II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

En aspectos de urbanización, el sitio o área del proyecto, se considera un terreno con condiciones naturales, el cual no ha sufrido procesos de transformación antrópica ni natural, por lo tanto, no cuenta con ningún tipo de infraestructura o servicios y que puede ser considerada como zona rural. La única vía de acceso al sitio es a través del camino vecinal antes citado.

Respecto a los servicios requeridos para el proyecto, por las características y tipos de actividades a desarrollar, no se requiere de servicios básicos como los existentes en zonas urbanizadas, por lo que se considera que en todas las etapas del proyecto se prescinde de los mismos.

No obstante, se destaca que ,el único de los servicios requeridos, desde la etapa de preparación hasta la etapa de abandono del sitio, es la disponibilidad de sanitarios ecológicos portátiles. Para suministrar ese servicio, únicamente durante las temporadas de extracción de materiales, se establecerán letrinas portátiles (arrendadas) en proporción de una unidad por cada 5 trabajadores. Evitando con ello los vertimientos al suelo por fecalismo.

Para los mejores resultados en este servicio, se establecerá un mantenimiento permanente de las unidades de sanitarios portátiles, evitando con ello el fecalismo al aire libre y posible contaminación del suelo y/o manto acuífero con bacterias coliformes principalmente. Tales sanitarios son de naturaleza portátil y uso temporal o provisional, mismos que para su operación efectiva, se distribuyen estratégicamente en áreas fácilmente accesibles para el personal usuario y su utilización será obligatoria dentro de la zona del proyecto. El mantenimiento de estos sanitarios se realizará de conformidad con las especificaciones de la empresa encargada del arrendamiento.

En función de los objetivos y propósitos del proyecto, por el momento no se considera necesaria mayor infraestructura para otorgar servicios, por lo tanto, no se indican las responsabilidades de construirla y/u operarla.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1 Programa general de trabajo.

De acuerdo a la planificación general del proyecto, las obras, actividades y plazos correspondientes a cada una de las etapas, se describen en el siguiente diagrama de Gantt, esquematizando el Programa General de Trabajo aplicable al desarrollo del proyecto durante toda su vida útil:

Tabla II.5.- Cronograma de actividades para el proyecto: Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II.

Etapas	Periodo en años		
	.3	10	.3
Pre-operación (preparación del sitio)			
Operación del banco de materiales			
Post-operación (abandono/ restitución)			

Emanado de la gráfica de Gantt, que describe el programa específico del proyecto, se enlistan a continuación las actividades concretas del proyecto:

Tabla II.6 Programa específico de trabajo, proyecto: banco de materiales Arroyo Miramar.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		PROGRAMA												
Fase I	Deslinde de la sección a concesionar (TD)													
	Limpieza del área de trabajo e ingreso de la criba (LC)													
	Acondicionamiento del acceso al banco (RC)													
ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO														
Fase II	Aprovechamiento de material pétreo -Corte, pepena y manejo de los materiales pétreos- (CM)													
	Carga y transporte/acarreo del material aprovechado (CA)													
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO														
Fase III	Retiro de maquinaria y equipos (RC)													
	Reposición de taludes y retiro de residuos acumulados (RC)													
	Restitución de volúmenes sobrantes (RC)													
	Abandono (RC)													
PLAZO (meses)		1	2	3	4	5...120					121	122	123	124

II.2.2 Preparación del sitio.

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

a) Acondicionamiento del sitio.

Se inicia con la actividad de deslinde de la sección a aprovechar, esta actividad comprende la colocación de mojoneras temporales y ligeramente visibles en el lecho del arroyo, las cuales estarán localizadas con base en las coordenadas geográficas del polígono oficialmente concesionado.

Posteriormente a esta actividad se realizará la limpieza del área de trabajo, y consiste en retirar todo tipo de desechos o residuos sólidos acumulados en el lecho del arroyo, y material leñoso depositado en el sitio del proyecto. Esto con el fin de dejar libre de desechos, los materiales pétreos aprovechables durante los trabajos extractivos posteriores.

Después de la actividad de limpieza, se realizará la instalación de la criba la cual consta de una malla metálica colocada en un bastidor, cuya red utilizada dependerá de los calibres necesarios para el material demandado. Para la instalación de la criba no se requiere de ningún tipo de infraestructura ya que este equipo aditamento, se coloca para su uso, solo apoyándose en el suelo. La utilización de la criba es temporal, por lo que se coloca durante las actividades requeridas y se retira cuando no haya actividades.

Por último, la actividad con la cual culmina el acondicionamiento o etapa de preparación del sitio es con la habilitación del camino de acceso al banco. Este proceso consiste en establecer y acondicionar el piso de la ruta de acceso (camino), sobre el cual ingresarán los vehículos automotores a realizar las maniobras de corte, aprovechamiento, carga y extracción/transporte del material, desde el interior del polígono concesionado.

En esta etapa se empleará una cuadrilla de 5 (cinco) empleados, para la recolección de materiales vegetales, basura, chatarra y desechos, utilizando un trascabo, un vehículo doble tracción y contenedores para el depósito y transporte de los residuos, conduciendo los materiales resultantes del proceso de limpieza, fuera del área del proyecto, en lugares autorizados para su disposición final.

A la par de las actividades descritas y previo al inicio de la operación del banco, se socializará el Programa de Vigilancia Ambiental con todo el personal involucrado en los procesos. Designando al técnico responsable de su aplicación y seguimiento, destinándose exclusivamente a la ejecución y control de los procedimientos de supervisión, para verificar el cumplimiento de las diversas medidas establecidas, adoptando los protocolos requeridos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios. Desarrollando para tal efecto las bitácoras de control que servirán como fuentes principales de verificación de la implementación de diversas medidas de prevención, mitigación y control de impactos.

Por las características y naturaleza del proyecto, no se contempla la edificación de ningún tipo de obras permanentes, ni obras provisionales, excluyendo con ello el uso de materiales de construcción. Sólo se contempla la instalación eventual de sanitarios ecológicos portátiles de carácter ambulante, que serán adquiridos por arrendamiento y colocados cercanos a los sitios de mayor actividad humana, fuera del cauce del arroyo. Este tipo de infraestructura es sellada y no permite derrames, su mantenimiento será proveído por conducto del abastecedor correspondiente y su retiro por la empresa arrendadora se realizará una vez que concluya la actividad del proyecto. En síntesis, la etapa de preparación del sitio, no requiere del establecimiento de infraestructura para la operación del proyecto.

Figura II.15.- Foto panorámica del área del proyecto, toma aérea del Arroyo Miramar (mayo de 2023).



II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento.

La etapa de operación, refiere propiamente las labores de aprovechamiento o extracción del material pétreo en greña, cuya principal actividad consiste en obtener del lecho del arroyo los materiales pétreos según sea su demanda (Rocas, Gravas, Arenas), utilizando como métodos de colecta la pepena y/o corte de volúmenes aprovechables.

Previo a las labores de pepena y/o corte del material pétreo, se identifican y delimitan las secciones de trabajo, para asegurar las actividades se desarrollen dentro de la zona concesionada. El

aprovechamiento se centra en la pepena o colecta de los materiales dispuestos en la superficie, generalmente rocas de canto rodado de diferentes calibres y gravas.

En este proceso se utiliza maquinaria especializada (Cargador Frontal). Además, para el aprovechamiento de arenas y granzón se utiliza la retroexcavadora, realizando los cortes o excavaciones para la extracción del material directamente de su sitio de disposición natural (lecho de arroyo). Los materiales aprovechados o extraídos, son clasificados/separados de acuerdo a sus características, pasando directamente desde su clasificación, al embarque o carga para su transporte fuera del sitio del proyecto.

Durante esta etapa, la forma tradicional recomendada para llevar a cabo el aprovechamiento de materiales pétreos, es el corte mediante zanqueo direccionado, partiendo desde el centro hacia los flancos del polígono delimitado, extrayendo los volúmenes material que serán removido siguiendo el eje principal del arroyo, de tal forma que, durante la temporada de máximas precipitaciones pluviales, las escorrentías puedan ser encauzados aguas abajo sobre las trincheras generadas, con lo que se evitará la socavación de las estructuras de soporte, y además, durante la presencia de corrientes de lluvia, sirven de soporte para la captación de grandes volúmenes de sedimento por efecto de decantación, reponiéndose gradualmente con este proceso natural, los volúmenes aprovechados y propiciando la disminución significativa de los sedimentos que se transportan fuera de la zona concesionada durante la vida útil del proyecto.

Por tanto, considerando la temporalidad cíclica o eventual de las extracciones, se estima que cada año los volúmenes vacíos en las zanjas o trincheras producto del aprovechamiento, serán repuestos con los sedimentos depositados durante las corrientes de la errática temporada de lluvias local, por lo que con el arrastre de las arenas finas y sedimentos desde la zona superior de la cuenca hidrológica, eventualmente las zanjas de aprovechamiento funcionan como trampas efectivas de grandes volúmenes de sedimentos.

En esta etapa, se estima que los desechos de materiales pétreos, se produzcan en cantidades mínimas e inmediatamente sean confinados a las áreas aprovechadas, para rehabilitación, restitución y compensación de espesor en los tajos generados, tratando de reponer en parte los volúmenes extraídos.

Tabla II.7.- Programa simplificado de extracción mensual del proyecto.

Mes	Volumen a coleccionar/mes(m ³)	Volumen acumulado (m ³)
1	1,250	1,250
2	1,250	2,500
3	1,250	3,750
4	1,250	5,000
5	1,250	6,250
6	1,250	7,500
7	1,250	8,750
8	1,250	10,000
9	1,250	11,250
10	1,250	12,500
11	1,250	13,750
12	1,250	15,000
13	1,250	16,250
14	1,250	17,500
15	1,250	18,750
16	1,250	20,000
17	1,250	21,250
18	1,250	22,500
19	1,250	23,750
20	1,250	25,000
21	1,250	26,250
22	1,250	27,500
23	1,250	28,750
24	1,250	30,000
25	1,250	31,250
26	1,250	32,500
27	1,250	33,750
28	1,250	35,000
29	1,250	36,250
30	1,250	37,500
31	1,250	38,750
32	1,250	40,000
33	1,250	41,250
34	1,250	42,500
35	1,250	43,750
36	1,250	45,000
37	1,250	46,250
38	1,250	47,500
39	1,250	48,750
40	1,250	50,000
41	1,250	51,250
42	1,250	52,500

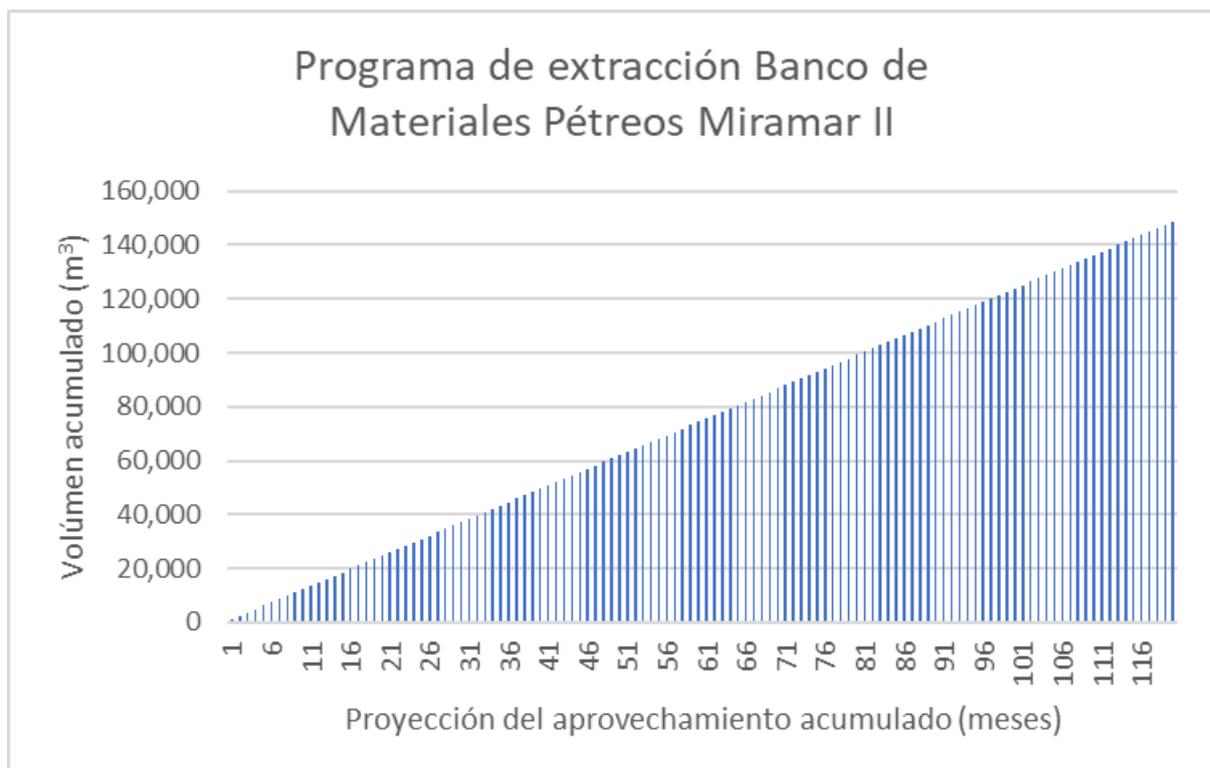
Mes	Volumen a coleccionar/mes(m ³)	Volumen acumulado (m ³)
43	1,250	53,750
44	1,250	55,000
45	1,250	56,250
46	1,250	57,500
47	1,250	58,750
48	1,250	60,000
49	1,250	61,250
50	1,250	62,500
51	1,250	63,750
52	1,250	65,000
53	1,250	66,250
54	1,250	67,500
55	1,250	68,750
56	1,250	70,000
57	1,250	71,250
58	1,250	72,500
59	1,250	73,750
60	1,250	75,000
61	1,250	76,250
62	1,250	77,500
63	1,250	78,750
64	1,250	80,000
65	1,250	81,250
66	1,250	82,500
67	1,250	83,750
68	1,250	85,000
69	1,250	86,250
70	1,250	87,500
71	1,250	88,750
72	1,250	90,000
73	1,250	91,250
74	1,250	92,500
75	1,250	93,750
76	1,250	95,000
77	1,250	96,250
78	1,250	97,500
79	1,250	98,750
80	1,250	100,000
81	1,250	101,250
82	1,250	102,500
83	1,250	103,750
84	1,250	105,000

Mes	Volumen a coleccionar/mes(m ³)	Volumen acumulado (m ³)
85	1,250	106,250
86	1,250	107,500
87	1,250	108,750
88	1,250	110,000
89	1,250	111,250
90	1,250	112,500
91	1,250	113,750
92	1,250	115,000
93	1,250	116,250
94	1,250	117,500
95	1,250	118,750
96	1,250	120,000
97	1,250	121,250
98	1,250	122,500
99	1,250	123,750
100	1,250	125,000
101	1,250	126,250
102	1,250	127,500

Mes	Volumen a coleccionar/mes(m ³)	Volumen acumulado (m ³)
103	1,250	128,750
104	1,250	130,000
105	1,250	131,250
106	1,250	132,500
107	1,250	133,750
108	1,250	135,000
109	1,250	136,250
110	1,250	137,500
111	1,250	138,750
112	1,250	140,000
113	1,250	141,250
114	1,250	142,500
115	1,250	143,750
116	1,000	144,750
117	1,000	145,750
118	1,000	146,750
119	1,000	147,750
120	950	148,700

De acuerdo al programa de extracción, el periodo de operación del banco de materiales pétreos Miramar II, estima en un plazo de 10 (diez) años, contando con reservas disponibles para extracción de 148,707 m³, aprox. Un volumen de 1,239 m³/mes de materiales pétreos en greña.

Figura II.16.- Proyecciones del programa simplificado de extracción del Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II.



De acuerdo al programa de extracción establecido, en el mejor de los casos, el proyecto cuenta con reservas de materiales pétreos probadas, para mantener un aprovechamiento constante en la escala mensual establecida, sin embargo, la demanda de los materiales en ocasiones se torna fortuita, permaneciendo sin actividad de extracciones por meses e incluso años.

Con base en los volúmenes calculados para su aprovechamiento mensual, el programa de extracción representa un aprovechamiento de 20.015 decámetros cúbicos/ha durante toda la vida útil del proyecto, contemplando un área de extracción de 5-12-78.28 ha. Por lo que, en un análisis proporcional, el área de extracción representa un 69.02%, con respecto a la superficie del cauce delimitado o sitio del proyecto. Con esta intensidad de aprovechamiento, de acuerdo a los resultados que describe el estudio geohidrológico elaborado para dar soporte técnico al proyecto, es factible determinar que el aprovechamiento planteado, cuenta con criterios de sustentabilidad. En virtud de que, a través del estudio geohidrológico, se realizan una serie de cálculos y estimaciones específicas partiendo de la delimitación del área efectiva de drenaje relacionada con el sitio del proyecto, cálculos de hidrología, validando los resultados mediante cuatro métodos diferentes (Rowe, Kirpich, SDS, Ven Te Chow). Además del Estudio Hidráulico, determinando el tránsito de avenida para la sección de arroyo del proyecto, determinado este a través del modelo matemático HEC-RAS del Hydrologic Engineering Center, del US Army Corps of Engineers, efectuando el análisis de los cálculos antes citados para un régimen supercrítico, considerando un periodo de retorno de 10 años.

Uno de los cálculos imprescindibles para sustentar técnicamente este tipo de proyectos, es la estimación del cálculo la carga sedimentaria. Para determinar este análisis, se utilizó una de las metodologías contemplada en el Manual de Ingeniería de Ríos (Capítulo 10 CÁLCULO DE SEDIMENTOS)¹², autorizado por la Comisión Nacional del Agua. Dichos cálculos, dependen de los resultados previos del estudio hidrológico e hidráulico del sitio de estudio, aplicando en su desarrollo el procedimiento metodológico que establece la fórmula de Engelund.

De acuerdo a los cálculos obtenidos en el procesamiento de estimación del cálculo la carga sedimentaria, las conclusiones destacan que el banco de materiales pétreos propuesto, por sus condiciones geohidrológicas, posee una amplia capacidad de recuperarse al presentarse anualmente los rangos de precipitación habituales de esta área en estudio, resaltando además, que en los eventos excepcionales, las lluvias generadas por los huracanes, suelen resultar muy superiores a las precipitaciones consideradas para el periodo de evaluación ($T_r = 10$ años). En términos absolutos, las

¹² Maza A. José & García F. M (1995). Manual de Ingeniería de Ríos, Transporte de Sedimentos. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/256116392/Manual-de-Ingenieria-de-Rios>

conclusiones suponen la reposición total de los volúmenes aprovechables, asignándole al proyecto, criterios de sustentabilidad ambiental (Consultar el Estudio Geohidrológico -Anexo 6-)

No obstante lo anterior, el proyecto cuenta con un eficiente mecanismo de previsión, regulación y vigilancia permanente, constituido por el Programa de Vigilancia Ambiental, para efectos de vigilar y comprobar en todo momento, y durante la vida útil del proyecto, la efectividad y/o el comportamiento de las tasas de reposición de los volúmenes aprovechados y será con el monitoreo y vigilancia permanente, en donde se recaben las evidencias y comprueben los cálculos estimados, logrando oportunamente advertir adoptar las medidas necesarias para efectos de la protección ambiental.

Para correcta referencia, en el Anexo 6, se adjuntan los estudios topográfico, geohidrológico (hidrológico e hidráulico), cuyas descripciones, resultados y planos de representación cartográfica, describen los límites del banco en su conjunto, los perfiles longitudinales y las secciones transversales correspondientes, así como las tasas de reposición de los materiales aprovechables. Los cuales, ofrecen detalles sobre la sustentabilidad del proyecto.

Para la operación y continuidad de las labores de extracción de materiales pétreos del proyecto, para cada maquinaria a utilizar, se requiere la aplicación de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo (según sea el caso), a fin de asegurar una operación eficiente en tiempo y forma del proceso extractivo, así como de asegurar una permanencia de las actividades del proyecto y evitar emergencias ambientales que provoquen afectaciones al ambiente, principalmente por derrames de residuos peligrosos tales como: aceites, grasas, gasolina, diesel etc., previniendo con ello posibles contaminaciones del lecho del arroyo y manto freático. Por lo anterior y para mayor eficacia, este mantenimiento estará calendarizado, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla II.8.- Programa de mantenimiento del equipo de extracción de material pétreo utilizado en el proyecto "Extracción de Materiales Pétreos en el Arroyo Miramar".

Equipo	Tipo de mantenimiento	Periodo de operación
Retroexcavadora Hidráulica	Preventivo	4 meses
Cargador frontal	Preventivo	4 meses
Retroexcavadora	Preventivo	4 meses
Camiones tipo dumper	Preventivo	4 meses

El mantenimiento periódico de la maquinaria utilizada en esta etapa, se efectuará en los talleres respectivos, con ello se pretende evitar afectaciones al suelo por posibles derrames. Cualquier eventualidad que se presente, se trasladará el equipo o maquinaria hacia los talleres más cercanos para su reparación evitando al máximo posible realizar reparaciones en el área del proyecto.

II.2.4 Etapa de abandono del sitio.

La etapa de abandono, está programada para aplicarse al término del plazo de concesión. En esta fase, todas las actividades de extracción serán suspendidas y con ello todo tipo de operaciones relacionadas con el proyecto. La etapa de abandono, depende evidentemente del plazo de concesión resuelto por la Comisión Nacional del Agua, el cual, de acuerdo a las disposiciones regulatorias aplicables para tal efecto, se estima sea otorgada por un período de 10 (diez) años.

En esta etapa, el retiro del equipo y maquinaria utilizados (criba, cargador/retroexcavadora, y camiones de carga) se realizará de manera inmediata, utilizando para ello un tiempo estimado de un mes posterior al término de la concesión.

Como actividades culminatorias, al cumplirse la vigencia del proyecto, se realizarán la formulación del plan de restitución del sitio, el cual estará sujeto a las condicionantes que determine la autoridad, mismas que estarán reflejadas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) aplicable, el cual se enfocará a la corrección diseñadas de las condiciones de transformación en que culminará el sitio, incorporando la relación de impactos residuales definitivos.

La fase de aplicación de las medidas de restitución incluidas en el PVA está considerada como la última etapa del proyecto, diseñada y planificada para corregir en la medida de lo posible, la condición del cauce y principalmente revertir las modificaciones a los elementos del medio natural ocasionadas por el proyecto.

II.2.5 Utilización de explosivos.

Por el tipo de actividad a desarrollarse, no será necesario hacer uso de ningún tipo de explosivo (no aplica).

II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, operación y rehabilitación), únicamente se generarán residuos sólidos no peligrosos y estos, no rebasarán la capacidad de manejo y disposición. El tipo de residuos que se estima generar el proyecto son:

a) Residuos sólidos (Basura Doméstica).

Se tiene estimado que se generarán volúmenes inferiores a 1 kg por persona/día, constituidos por desechos domésticos generados por los empleados que laborarán durante en las diversas etapas del proyecto. Para el correcto control de la basura, se colocarán depósitos de plástico duro con tapa cubiertos con bolsas para su fácil recolección, mismos que serán ubicados en zonas con mayor actividad

en el área del proyecto. Periódicamente se realizará el traslado de los residuos al relleno sanitario más próximo (Contiguo a la localidad de La Ribera).

b) Emisiones a la atmósfera.

Los tipos de partículas o emisiones a la atmósfera, se esperan en cantidades inferiores a lo establecido en la normatividad ambiental vigente. Estas emisiones, serán generadas por la operación de los vehículos y la maquinaria empleada en las labores de colecta, carga y transporte, así como por la liberación de polvos. Para efectos de su regulación y control, se verificará previamente que la maquinaria se encuentre en condiciones óptimas de operación y preferentemente cuente con los equipos anticontaminantes necesarios (catalizador de emisiones).

Dado el carácter eventual de las actividades de colecta y carga de los materiales, las emisiones estimadas se consideran de bajo impacto o afectación, ya que el área del proyecto se encuentra alejada de áreas urbanas.

Consideradas dentro de las emisiones a la atmósfera, la liberación de polvos que genera el desarrollo de las actividades, constituye otra fuente que debe regularse, por lo que para mitigar los volúmenes se aplicarán riegos en las zonas requeridas, evitando con ello la liberación de polvos y durante el transporte, se exigirá el uso de cubiertas en las cajas de carga, para evitar la dispersión de polvos provenientes del material transportado.

c) Residuos líquidos.

La generación de residuos líquidos se espera únicamente en las letrinas portátiles, por tanto, estos residuos serán estrictamente confinados en estos sistemas. El control y disposición final de estas sustancias residuales, quedará a cargo de las empresas arrendadoras de estas letrinas ecológicas portátiles, aplicando supervisión constante para el control adecuado de cualquier sustancia residual que eventualmente se pueda generar. Además de confinar el uso obligatorio de los sanitarios ecológicos al personal que labore en el proyecto. Para abastecer la demanda, se estima habilitar un sanitario por cada 5 trabajadores.

d) Escombros.

Los residuos de escombros producto de la colecta de los materiales pétreos, consisten en cantos rodados (rocas), arenas finas, tierra y algunas gravas. Durante la operación del proyecto, estos desechos de origen natural considerados como escombros, se colocarán en un costado del cauce principal en áreas desprovistas de vegetación, hasta finalizar la colecta y transporte del material pétreo. Una vez finalizado estos procesos, se incorporarán en las zanjas resultantes de la extracción del material como parte de los trabajos para la rehabilitación y abandono del sitio.

II.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

A continuación, se describe el manejo que se le dará a los diferentes tipos de residuos generados con el desarrollo durante las etapas del proyecto y permitan su manipulación:

Tabla II.9.- Gestión de los residuos para el proyecto: Extracción de materiales pétreos en el Arroyo Miramar II.

Fase	Tipo de residuo	Tipo de almacenamiento	Descripción	Disposición final
Preparación del Sitio	Sólidos (Doméstico)	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapa ubicados en áreas visibles y a corta distancia del proyecto.	La cantidad que se genere será poco significativa. Se pretende que sea semanal la disposición final de los mismos.	Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad con transporte propiedad de la promovente.
	Líquido	Sanitarios ecológicos portátiles	Generalmente este tipo de equipos cuentan con especificaciones que indican cada período de intercambio de los contenedores.	La empresa arrendadora se encargará de la limpieza y mantenimiento.
Operación y mantenimiento	Sólidos (Doméstico)	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapa ubicados en áreas visibles y a corta distancia del proyecto.	Su manejo depende de la cantidad que se genere. Se pretende que sea semanal la disposición final de los mismos.	Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad con transporte propiedad de la promovente.
	Residuos pétreos	Disposición en zanjas de explotación de material pétreo previamente aprovechado, dentro del área a concesionar	Su manejo depende de la cantidad que se genere. Se pretende que sea mensual el tratamiento y disposición final de los mismos.	Se confinarán temporalmente en áreas aledañas al proyecto y posteriormente se incorporarán en las zanjas de colecta.
	Líquido	Sanitarios ecológicos portátiles	Generalmente este tipo de equipos cuentan con especificaciones que indican cada período de intercambio de los contenedores.	La empresa arrendadora se encargará de la limpieza y mantenimiento.

II.2.8 Otras fuentes de daños.

Adicionalmente a los efectos previstos y evaluados, no se considera la generación de algún otro tipo de daños o efectos de contaminación que pongan en peligro al entorno ambiental del proyecto. Así mismo, no se utilizará infraestructura o sustancias tóxicas que pudiesen desequilibrar el medio ambiente. Por lo tanto, no se diseñarán medidas o programas para la atención a una posible contingencia.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

A manera de contexto, para el desarrollo de los temas del presente capítulo, se menciona que, en estricto sentido, la delimitación del área de aprovechamiento o poligonales del proyecto, se circunscriben al interior de un cauce de arroyo, considerado por la normatividad aplicable como bienes nacionales, cuya tutela jurídica corresponde exclusivamente al ámbito federal.

Por lo que, este capítulo se destina a identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación locales que ordenan la zona donde se ubica el proyecto, todo esto en función de las características del propio proyecto a fin de demostrar que el presente manifiesto y las actividades propuestas en él, se sujetan a los instrumentos con validez legal o regulación sectorial local.

Si bien, de acuerdo a la concurrencia de facultades o distribución de competencias, la gestión administrativa del proyecto en cuestión, jurídicamente es competencia exclusiva de la federación, no obstante, se realizó un ejercicio metodológico específico para identificar los ordenamientos jurídicos locales que, en materia ambiental presentan mayor vinculación con el proyecto, y en su caso, con la regulación de uso de suelo que la Ley señala.

Para el desarrollo de este apartado, se utiliza uno de los métodos de investigación jurídica que más se adaptan al ejercicio. El método utilizado se denomina "Sistemático". En su desarrollo metodológico, se utiliza una tabla comparativa, en donde se ordena sistemáticamente y desentraña el sentido de las normas del derecho ambiental que resultan aplicables al desarrollo del proyecto. Evaluando los contenidos de los diferentes instrumentos jurídicos, para situar el desarrollo de las obras y actividades en comunión con una cultura de la legalidad ambiental.

Los resultados del procedimiento metodológico, resumen el análisis sobre la vinculación de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, y se describen conforme al siguiente orden regulatorio:

- ✓ Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental de Orden Municipal.
- ✓ Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental de Orden Estatal.
- ✓ Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental de orden Federal.

Como resultado de una investigación documental se obtuvo la siguiente lista de instrumentos locales:

III.1.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL DE ORDEN MUNICIPAL.

III.1.1- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Los Cabos B.C.S. (POELC).

De acuerdo a las disposiciones regulatorias que determina este instrumento de planeación y gestión ambiental de índole Municipal, su objetivo es evaluar y proponer la regulación del uso de suelo y actividades productivas que permitan orientar de manera efectiva la planificación y el desarrollo sustentable del municipio de Los Cabos. Por tanto, establece las bases de la regulación para las actividades productivas y la aptitud de usos del suelo, vigentes desde agosto de 1995.

De acuerdo a la zonificación territorial del POELC, el proyecto se ubica en la Unidad Territorial o Unidad de Gestión Ambiental T-19, en la cual, de acuerdo al mapa de vocaciones de uso del suelo, esta zona se considera apta para las actividades productivas de baja densidad y poca demanda sobre el ambiente, así como la preservación de la naturaleza y uso forestal. Ubicada con gran proximidad al paisaje terrestre No. 103, denominado "cerro colorado".

La política ambiental asignada a este paisaje, corresponde a: "Aprovechamiento", y entre los criterios ecológicos generales aplicables y vinculados con el proyecto, en esta UGA se permite la explotación y manejo de recursos naturales renovables y no renovables, de forma tal que resulte eficiente socialmente y no impacte negativamente al ambiente. Especificándose la prohibición de construcciones y divisiones físicas en los arroyos que desemboquen al mar; además de la obligatoriedad de establecer medidas necesarias para evitar el arrastre de sedimentos por escurrimiento. Los criterios de ordenamiento ecológico aplicables a la zona del proyecto son criterios ecológicos generales e intermedios, que no se contraponen con los usos de suelo propuestos por el proyecto y su temporalidad, los cuales se describen en las siguientes tablas¹³:

Tabla III-1.- Criterios ecológicos específicos del Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos (SEMARNAT, 2021 op.cit.).

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B. C. S.			
UGA	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES	CRITERIOS ECOLÓGICOS POR PAISAJE, (P-103)
T-19	Aprovechamiento	Apta para la producción ganadera y conservación.	Grupo IV, Aprovechamiento pecuario

En síntesis, los criterios ecológicos generales aplicables en función de las características del propio proyecto se describen en la siguiente tabla:

¹³ SEMARNAT (2021). Ordenamientos Ecológicos Expedidos; Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, B.C. S. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos>

Tabla III-2.- Criterios ecológicos generales del Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos; aplicables al proyecto (SEMARNAT, 2021 op.cit.).

CRITERIOS ECOLOGICOS DE LA UGA T-19, GRUPO IV, PAISAJE 103	
CRITERIO	DISPOSICIONES APLICABLES AL PROYECTO
B3	Arroyos, oasis y manantiales. El microclima que se desarrolla a lo largo de los arroyos, oasis y manantiales, es de importancia para especies, animales y vegetales endémicas de estas micro regiones, además de abastecer constantemente a comunidades. Estos cuerpos de agua superficial son la única fuente de abastecimiento de agua que perdura a veces hasta varios años. Por lo que se deberá: b) Conservar los cauces de los arroyos sin asentamientos humanos, que puedan representar una amenaza de contaminación para los mantos de agua subterránea.
C11	Se deberán implementar actividades y prácticas que protejan y mantengan la cubierta vegetal original en beneficio de la recarga de acuíferos.
D8	Se deberá evitar el uso de prácticas que afecten a las poblaciones de flora y fauna silvestres, endémicas, migratorias, o en peligro de extinción, presentes en las áreas de desarrollo pecuario.
H1,H2,H3, H4,H7	-Se deberá mantener el valor recreativo, cultural y biológico de las zonas de conservación y preservación regulando los usos extractivos y de transformación como forestales y mineros. -En las zonas de conservación y preservación, se deberá mantener y mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan la captación de agua. - En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan mantener la calidad del agua marina. -Se deberán tomar las medidas pertinentes para preservar la biodiversidad de las zonas de conservación y preservación. - No deberán permitirse actividades en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.

III.1.2.- Plan Municipal de Desarrollo Los Cabos (PMDLC-2021-2024)¹⁴.

Reconociendo que el crecimiento acelerado y descontrolado de las ciudades y pueblos locales, inevitablemente está afectando el medio físico natural y comprometiendo los recursos naturales y áreas de valor ambiental y patrimonial, generando afectaciones graves con impacto en los derechos humanos colectivos. El PMDLC, está estructurado con políticas públicas y estrategias claras que buscan alinear las metas y objetivos de la administración Municipal, homologados a la Agenda 2030 de la ONU, para contribuir al cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, al Plan Nacional de Desarrollo y al Plan Estatal de Desarrollo, que permita la búsqueda de recursos a nivel internacional, nacional y estatal para el mejoramiento del territorio Municipal.

¹⁴ H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos (2021). Plan Municipal de Desarrollo Los Cabos 2021-2024. Recuperado de https://biblioteca.setuesbcs.gob.mx/ficha/?id_pub=305

Tabla III.3.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el Plan Municipal de Desarrollo Los Cabos (PDMLC-2021-2024).

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
EJE 2. Desarrollo económico para el bienestar	<p>OBJETIVO GENERAL 2.1. Fortalecer el desarrollo económico a través de la diversificación e impulso a la competitividad (ODS 8, 9, 10, 11 y 12)</p> <p><i>Objetivo específico 2.1.1.</i> Impulsar las empresas y productores locales, particularmente rurales, para contribuir al bienestar de la población.</p> <p><i>Metas:</i> Aumentar al 5% las MIPyMEs al año</p> <p><i>Acción 7:</i> Implementar un Programa de apoyo a la producción, distribución y comercialización de productos locales (artesanías, productos de pesca, agricultura y tradicionales como mango, damiana, entre otros. Buscará coordinación con ejidos y vínculo con sector hotelero, restaurantero, mercados locales y regionales, priorizando el empoderamiento económico de las mujeres y las personas productoras de las localidades rurales.</p>
	<p><i>... Es urgente tomar medidas y acciones coordinadas, transversales y efectivas en la planeación y administración del desarrollo urbano y territorial. En ese sentido, este gobierno con sentido humano se compromete a promover el derecho humano al ambiente sano para el desarrollo y bienestar, mediante acciones contundentes para la protección y conservación y aprovechamiento responsable de nuestros recursos naturales....</i></p> <p>OBJETIVO GENERAL 3.1: Promover el derecho humano al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar (ODS 6, 13, 14, 15).</p> <p><i>Objetivo específico 3.1.1.</i> Fortalecer las bases técnicas y normativas locales para la protección y conservación de nuestros recursos y áreas naturales.</p> <p><i>Objetivo específico 3.1.2.</i> Rescatar y conservar nuestras áreas naturales, ecosistemas y elementos de valor ambiental.</p> <p><i>Metas 2:</i> Aumentar el número de las y los productores locales</p>
EJE 3. Territorio, ciudades y comunidades sostenibles	

Respecto al cumplimiento de estas disposiciones de orden Municipal, se considera que la formulación, proceso de evaluación, resolución e implementación del proyecto en sus diferentes etapas, coadyuvan abonándose con obras y actividades vinculadas a la prioridad Municipal de crecimiento sostenible y desarrollo económico que establece el (PMDLC-2021-2024) así como los distintos objetivos y estrategias identificados con vinculación al proyecto.

III.1.3.- Reglamento de Protección Ambiental del Municipio de Los Cabos, B. C. S.¹⁵

Tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el Municipio, en el ámbito de competencia del Gobierno

¹⁵ H. Ayuntamiento de Los Cabos (2010). Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur. Recuperado de <file:///C:/Users/personal/Documents/Maestría/NormasJurídicas/reg-equilibrio-ecológicoMLC.pdf>

Municipal, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del Municipio y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y su crecimiento.

Tabla III.4.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el Reglamento de Protección Ambiental del Municipio de Los Cabos, B. C. S.

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
Artículo 23	<i>Define política ecológica como el conjunto de criterios y acciones establecidos por la autoridad competente, en base a estudios técnicos y científicos, sociales y económicos, que permitan orientar las actividades públicas y privadas hacia la utilización, regeneración y/o conservación racional y sustentable de los recursos naturales con que cuenta el municipio, fomentando el equilibrio ecológico y la protección ambiental.</i>
Artículo 24	<i>Para la formación y conducción de la política ecológica en el municipio, así como la aplicación de los demás instrumentos previstos en este reglamento, se observarán los siguientes criterios: El ambiente y los ecosistemas requieren de medidas que permitan su cuidado y protección, por lo que el aprovechamiento de los recursos naturales con los que cuenta el Municipio, sean renovables o no, se sustentará en criterios y lineamientos, tanto sociales, políticos y económicos, como jurídicos y administrativos que aseguren su diversidad, eviten el peligro de su agotamiento y fomente en todo momento el equilibrio y la integridad del ambiente. Corresponde tanto a las autoridades como a los particulares en general, la protección de los ecosistemas y su equilibrio, así como la prevención y corrección de los desequilibrios que en ellos se pudieran presentar, con el fin de preservar y mejorar las condiciones presentes del ambiente asegurando de esta manera la calidad de vida de las futuras generaciones. La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinaran la calidad de vida de la población a futuro;</i>

III.2.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL DE ORDEN ESTATAL

III.2.1.- Constitución Política del Estado de Baja California Sur¹⁶.

Disposiciones normativas de la ley suprema del Estado de Baja California Sur, que guardan correspondencia con los usos que propone el propio proyecto.

Tabla III.5.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la Constitución Política del Estado de B. C. S.

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto y su cumplimiento
Artículo 11	<p><i>Procura el aprovechamiento racional de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para propiciar la distribución equitativa de la riqueza pública, preservar su conservación y coadyuvar al progreso social.</i></p> <p>Comentario: Para tal efecto, con la compatibilidad descrita para el proyecto, respecto a los diversos instrumentos regulatorios, se estima que sus obras y actividades resultan afines a las diversas disposiciones normativas y bases de la regulación de las actividades productivas en relación a la aptitud del suelo en la región y entidad.</p>
Artículo 13	<p><i>Determina que los habitantes del Estado tienen derecho de gozar de un ambiente ecológicamente equilibrado y la protección de los ecosistemas que conforman el patrimonio natural de Baja California Sur. Y acceso a la información actualizada acerca del estado del ambiente y de los recursos naturales de la entidad. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</i></p> <p>Comentario: Respecto al derecho a un medioambiente sano, el cumplimiento a esta disposición se plasma en el capítulo de identificación y evaluación de los impactos ambientales, mientras que el acceso a la información se atiende con el ejemplar del presente estudio que se integra para consulta pública, así como la publicación en prensa local el resumen del proyecto.</p>

III.2.2.- Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur¹⁷.

Reglamentaria de la Constitución Política del Estado libre y soberano de Baja California Sur, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, sus disposiciones son de orden público e interés social en el ámbito territorial sobre el que ejerce su soberanía y jurisdicción.

¹⁶ H. Congreso del Estado de B.C.S. (2018). Constitución Política del Estado de Baja California Sur. Recuperado de <http://www.cbcs.gob.mx/index.php/trabajos-legislativos/leyes>

¹⁷ H. Congreso del Estado de B.C.S. (2018). Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur. Recuperado de <http://www.cbcs.gob.mx/index.php/trabajos-legislativos/leyes>

Tabla III.6.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de B. C. S.

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
Artículo 1	... La ley tiene por objeto establecer los principios, normas y acciones para procurar el aprovechamiento racional y la utilización de los elementos naturales, en forma que resulte eficiente, socialmente útil y procure su preservación y la del ambiente...
Artículo 11	<p>La política ecológica ambiental será llevada a cabo observando los siguientes principios:</p> <p>Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima racional y sostenida, compatible con su equilibrio e identidad.</p> <p>El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad.</p> <p>Las autoridades del Estado y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección, preservación, conservación y mejoramiento del medio ambiente.</p> <p>Toda persona tiene derecho de disfrutar de un ambiente sano. Las autoridades, en los términos de estas y otras leyes, tomarán las medidas para preservar ese derecho.</p>
Artículo 16	...El ordenamiento ecológico ambiental en cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales, será considerado en la regulación y control del aprovechamiento de los recursos naturales, de la localización de las actividades productivas y la realización de obras públicas o privadas que implique el aprovechamiento de recursos naturales...

III.2.3.- Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 (PED 2021-2027 B.C.S.)¹⁸

Este documento de política pública Estatal, establece que el desarrollo económico y el bienestar de la población se encuentran íntimamente ligados al medio ambiente y al reconocimiento y aprovechamiento del capital natural orientado a lograr un cambio de paradigma hacia el ecodesarrollo.

En este sentido, en la entidad existe la firme convicción de preservar el medio ambiente y el patrimonio histórico y cultural de Sudcalifornia, privilegiando la responsabilidad social, el orden en el desarrollo urbano, la obra verde, la arquitectura sostenible, el uso de energías alternativas, la economía circular, el principio de pagar para prevenir los cambios en las condiciones del medio ambiente, todo ello en el marco de una gestión ambiental efectiva entre todas las empresas y ciudadanos.

¹⁸ GOB-EDO-BCS (2021). Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, B.C.S. Recuperado de <https://www.bcs.gob.mx/wp-content/uploads/2022/03/plan/PED%20BCS%202027.pdf>

Sin embargo, con el fin de que Baja California Sur se constituya como líder nacional en materia de aprovechamiento sustentable y conservación del medio ambiente, se requiere implementar un sistema de verificación y cumplimiento de la normatividad eficiente basado en indicadores ambientales armonizados con los estándares nacionales e internacionales.

Tabla III.7.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 (PED 2021-2027).

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
<p>EJE III. Reactivación económica y empleo incluyente</p>	<p>III.11. MINERÍA. La actividad extractiva minera no concesible, relativa a agregados pétreos, como arena, grava y arcilla, aprovechados por empresas de pequeña y mediana minería, así como de minería social, asentadas principalmente en las cabeceras municipales, cuya producción, distribución y venta está dirigida al dinámico subsector de la industria de la construcción, en su mayoría presentan deficiencias de productividad y competitividad que requieren ser atendidas, mediante acciones de organización, asistencia técnica, capacitación, innovación tecnológica y financiamiento, que permitan impulsar y fortalecer eslabones de su cadena productiva de valor.</p> <p>Para un aprovechamiento integral sustentable que genere más y mejor empleo con equidad de género, el fortalecimiento del mercado interno, mayor derrama económica y bienestar social con visión de largo plazo, es indispensable la identificación del potencial geológico sobre los recursos minerales no metálicos, rocas dimensionables y agregados pétreos que permita promover oportunidades de inversión</p> <p><u>Objetivo 1.</u> Promover una política de fomento y desarrollo industrial minero no metálico, con enfoque regional sustentable, que permita mayores niveles de inversión, productividad, competitividad, la incorporación de innovación tecnológica y el financiamiento, que promueva las cadenas productivas de valor y el desarrollo de la micro, pequeña y mediana minería y de la minería social.</p> <p><u>Estrategia 1.1.</u> Promover la inversión en la identificación, exploración y aprovechamiento sustentable del potencial geológico minero no metálico.</p> <p><u>Líneas de acción 1.1.3.</u> Impulsar y promover proyectos en comunidades mineras para el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos, rocas dimensionales (caliza, granito, mármol, entre otros), materiales pétreos y arcillas, identificadas en los Inventarios Físicos de los Recursos Minerales Municipales.</p>
<p>Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad, en sus apartados</p>	<p>IV.6. MEDIO AMBIENTE Y CAMBIO CLIMÁTICO. <u>Objetivo general.-</u> Potenciar el cuidado y manejo del medio ambiente y la mitigación del cambio climático, de conformidad con un marco regulatorio actualizado y armonizado para la promoción y cumplimiento de la gestión ambiental de entes públicos y privados que permitan sentar las bases para recuperar y salvaguardar las áreas ecológicas y de saberes locales que aseguren la reproducción de la vida humana y más que</p>

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
	<p>humana en Baja California Sur, con apego a procesos de regeneración, restauración y recuperación de los ecosistemas terrestres, marinos y costeros que permitan promover la sustentabilidad local.</p> <p><u>Objetivo 5.</u> Fortalecer los mecanismos de coordinación para la gestión ambiental del Estado y Municipios, bajo los principios de concurrencia y competencia, en la aplicación de los instrumentos de política pública ambiental del Estado.</p> <p><u>Objetivo 8.</u> Impulsar el cumplimiento de la normatividad ambiental para la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, a través del fortalecimiento de las capacidades institucionales para la gestión ambiental y la implementación de los instrumentos de la política ambiental.</p>

Este instrumento de política pública Estatal, sienta un referente histórico, ya que reconoce y fomenta la actividad extractiva minera, relativa a agregados pétreos, estableciendo estrategias y líneas de acción puntuales enfocadas a promover mayores niveles de inversión, productividad, competitividad, la incorporación de innovación tecnológica y el financiamiento, que promueva las cadenas productivas de valor y el desarrollo de este tipo de minería.

III.3.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL DE ORDEN FEDERAL

III.3.1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)¹⁹.

Reconocida como la norma fundamental o pacto social supremo de la sociedad mexicana, que rige jurídicamente al país, estableciendo los derechos y los deberes, fija las bases para el gobierno, define las relaciones entre los poderes, los tres órdenes del gobierno y entre todos aquellos y los ciudadanos.

Tabla III.8.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la CPEUM.

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
Artículo 2	<i>...El Estado Mexicano deberá proteger y garantizar a la sociedad su derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar...</i>
Artículo 2, inciso A fracción VI	<i>... Reconoce y garantiza a los pueblos acceder, con respeto al uso y disfrute preferente de los recursos naturales de los lugares que habitan y ocupan las comunidades...</i>
Artículo 4	<i>...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley...</i>
Artículo 27	<i>"... la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes..."</i>

III.3.2.- Ley de Aguas Nacionales (LAN)²⁰.

En este ordenamiento legal y normativo, se encuentra establecida la principal regulación que instituye la gestión administrativa para efectos de la explotación, uso o aprovechamiento de los bienes públicos inherentes objeto del proyecto en cuestión.

Tabla III.9.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la LAN.

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
Artículo 2	<i>Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, y también a los bienes nacionales que la presente Ley señala.</i>
Artículo 3, Fracciones IX, XI, XIII y XXXVII	<i>Para los efectos de esta Ley se determina que los cauces de las corrientes de aguas nacionales son considerados Bienes Públicos Inherentes. Y establece además las siguientes definiciones: <u>"Cauce de una corriente"</u>: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima</i>

¹⁹ H. Cámara de Diputados (2021). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>

²⁰ H. Cámara de Diputados (2021). Ley de Aguas Nacionales. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
	<p><i>ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;</i></p> <p><i><u>"Concesión"</u>: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;</i></p> <p><i><u>"Cuenca Hidrológica"</u>: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.</i></p> <p><i><u>"Delimitación de cauce y zona federal"</u>: Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal;</i></p> <p><i><u>"Materiales Pétreos"</u>: Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley.</i></p>
<p>Artículo 7, Fracción II</p>	<p><i>... Declara de utilidad pública la protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las "Normas Oficiales Mexicanas" y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras...</i></p>

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
Artículo 113, Fracciones III, IV, V y VI	<i>Establece la competencia de la administración de los bienes nacionales determinando a cargo de la Comisión Nacional del Agua entre otros los siguientes: Los cauces de las corrientes de aguas nacionales; 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 la Ley; 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; 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...</i>
Artículo 113 BIS.	<i>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. Siendo obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos;</i>
Artículo 118.	<i>Los bienes nacionales, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley... ...Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.</i>

III.3.3.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales²¹.

Tabla III.10.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el Reglamento de la LAN.

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
Artículo 2. Fracción IX	<i>Para los efectos del Reglamento, se entiende por demarcación de cauce y zona federal, a los trabajos topográficos para señalar físicamente con estacas o mojoneras en el terreno, la anchura del cauce o vaso y su zona federal.</i>
Artículo 4, Fracción III	<i>...En los ríos que desemboquen en el mar, la delimitación de la zona federal se establecerá a partir de cien metros río arriba, contados desde su desembocadura...</i>
Artículo 176. Fracciones I, II y III	<i>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. Por lo que, para el otorgamiento de</i>

²¹ H. Cámara de Diputados (2021). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
	<p><i>concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>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 resultado 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".</i></p> <p><i>Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.</i></p>

Comentario: Para efectos de armonizar las disposiciones normativas aplicables al uso y aprovechamiento de los bienes nacionales que requiere el proyecto, simultáneamente se integran los trabajos y estudios topográficos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal, integrando la promoción conforme a las disposiciones aplicables al trámite para obtener el título de concesión de materiales pétreos, los detalles de estos estudios se ofrecen en el Anexo 6.

III.3.4.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)²²

En este ordenamiento legal y normativo, se encuentra establecida la principal regulación en materia ambiental del proyecto promovido, específicamente en los siguientes artículos:

Tabla III.11.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la LGEEPA.

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
<p>Artículo 1°, Fracción V</p>	<p><i>...Establece como objeto, propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la</i></p>

²² H. Cámara de Diputados (2021). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
	<i>obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas...</i>
Artículo 5°, Fracciones III, XX, XXX	<p><i>Para los efectos de esta ley se entiende por...</i></p> <p><i>Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;</i></p> <p><i>Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;</i></p> <p><i>Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre</i></p>
Artículo 5°, Fracciones X, XI y XIV	<p><i>...Establece las facultades de la federación para la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes...</i></p> <p><i>Así como La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia...</i></p> <p><i>La regulación de las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de los minerales, sustancias y demás recursos del subsuelo que corresponden a la nación, en lo relativo a los efectos que dichas actividades puedan generar sobre el equilibrio ecológico y el ambiente...</i></p>
Artículo 28, Fracción X	<p><i>...Determina que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.</i></p> <p><i>Para ello, determina que las obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría...</i></p>
Artículo 113	<p><i>...No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría...</i></p>

III.3.5.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental²³.

Derivado de la regulación citada anteriormente, y como complemento en materia de protección al ambiente, en este ordenamiento legal y normativo se encuentran establecidos elementos de regulación más específicos para el proyecto promovido, específicamente en los siguientes artículos:

Tabla III.12.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
Artículo 5, Inciso R)	<i>Quienes pretendan llevar a cabo Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental</i>

III.3.6. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)²⁴.

Este instrumento de regulación tiene por objeto el establecer la concurrencia del Gobierno Federal de los Gobiernos del Estado y de los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, sobre los asuntos de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción y los elementos que tienen relación con el proyecto propuesto son los siguientes:

Tabla III.13.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la LGVS.

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
Artículo 1º, Fracción V	<i>... Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación...</i>

III.3.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)²⁵.

Este instrumento normativo regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

²³ H. Cámara de Diputados (2021). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>

²⁴ H. Cámara de Diputados (2021). Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>

²⁵ H. Cámara de Diputados (2021). Ley General de Vida Silvestre. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales. Los elementos de esta Ley que tienen relación con el proyecto propuesto son los siguientes:

Tabla III.14.- Elementos relacionados con el objeto del proyecto según la LFRA.

Elementos relacionados	Interrelación con el objeto del proyecto
Artículo 10	<p><i>... 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...</i></p> <p><i>De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente. ...</i></p>

III.3.8. Normas Oficiales Mexicanas.

Para la adecuada ejecución del proyecto, se sujetará a las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) han sido observadas en el proceso de formulación del presente estudio resultando aplicables para tal efecto las siguientes normas:

Tabla III.15.- Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el objeto del proyecto.

NOM	Descripción/Comentario
NOM-041-SEMARNAT-2015	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería/ Las disposiciones aplicables de dicha norma, serán observadas durante todas las etapas, obras y actividades del proyecto.</p>

<p>NOM-042-SEMARNAT-2003</p>	<p>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 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos. / Las disposiciones aplicables de dicha norma, serán observadas durante todas las etapas, obras y actividades del proyecto.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2017</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores. / Las disposiciones aplicables de dicha norma, serán observadas durante todas las etapas, obras y actividades del proyecto.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017</p>	<p>Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio/ Las disposiciones aplicables de dicha norma, serán observadas durante todas las etapas, obras y actividades del proyecto.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p>	<p>Que regula los ruidos generados en cuanto a su duración e intensidad/ Las disposiciones aplicables de dicha norma, serán observadas durante todas las etapas, obras y actividades del proyecto.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de emisión/ Las disposiciones aplicables de dicha norma, serán observadas durante todas las etapas, obras y actividades del proyecto.</p>

III.3.9.- Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Este tipo de instrumentos de la política ambiental, engloban un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante su formulación, se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance, entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales,

a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

De acuerdo a las publicaciones sobre los Ordenamientos Ecológicos Expedidos que la SEMARNAT mantiene el línea, la zona del proyecto se encuentra regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)²⁶, destacando a continuación las regulaciones ambientales aplicables al proyecto, este tipo de instrumentos de normatividad ambiental (SEMARNAT, 2010).

Tabla III.16. Elementos relacionados con el objeto del proyecto según el POEGT.

ELEMENTOS RELACIONADOS	VINCULACIÓN CON EL OBJETO DEL PROYECTO
REGIÓN ECOLÓGICA: 2.32 Unidad Ambiental Biofísica 5. Sierras y piedemontes del Cabo (Baja California Sur)	La política ambiental asignada a este territorio es de Preservación y Aprovechamiento sustentable, determinándose como criterios rectores del desarrollo, la Preservación de la flora y fauna, y como elementos asociados al desarrollo, la actividad forestal y minería. Con lo que se determina que, en la gestión ambiental del área, debe permanecer el desarrollo de actividades compatibles con estos criterios ambientales. Por tanto, en el desarrollo de este proyecto se aplica una estricta observancia de estos criterios, desde la fase de planificación y la formulación de la presente MIA, cuyos principios, han sido tomados en cuenta principalmente en la etapa de diseño de medidas adecuadas para lograr la sustentabilidad ambiental del territorio donde se ubica el proyecto.

²⁶ SEMARNAT, (2010). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

Tabla III.17. Estrategias sectoriales correspondientes a la UAB#5 (SEMARNAT, 2010).

Estrategias. UAB 5	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
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. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 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).

III.3.10.- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

La superficie que pretende ocupar el proyecto, se encuentra ajena de decretos y/o programas de manejo de áreas naturales protegidas. Al respecto se precisa que el ANP más cerca al área del proyecto es de competencia federal y se denomina: Parque Nacional Cabo Pulmo. Con el cual, sus límites más próximos se localizan a aproximadamente 7 km de distancia del área del proyecto, en una dirección azimutal de 87.4521° grados, a partir del límite inferior del polígono del banco.

III.3.11.- Programas de restauración ecológica.

El proyecto se encuentra ajeno de áreas de restauración ecológica oficialmente decretadas.

III.3.12.- Acuerdos.

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, uno de los instrumentos aplicables específicamente al proyecto, son los "Criterios y Lineamientos para otorgar una concesión o asignación para la extracción de materiales pétreos o negar la misma". Publicados por la SEMARNAT/CONAGUA a través de la página web:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/666158/Criterios_para_otorgar_concesion_de_extraccion_de_materiales_petros.pdf#:~:text=Criterios%20y%20Lineamientos%20para%20otorgar%20una%20concesion%20de%20los%20cauces%20y%20vasos%20de%20propiedad%20nacional

Cuyo documento, integra una guía específica que establece los criterios y lineamientos aplicables al trámite de aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de arroyo, por lo que se entiende este documento como un concentrado de criterios técnicos y disposiciones legales que regulan la actividad.

En síntesis, respecto a la compatibilidad del proyecto, los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo y las disposiciones descritas en este capítulo, se estima que la descripción del presente estudio en sus diferentes apartados, describe las especificaciones del desarrollo del proyecto en sus distintas etapas de obras y actividades, así como sus interacciones ambientales, señalando puntualmente la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales y las específicas medidas preventivas y de mitigación de los impactos esperados, con las cuales, se brinda cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.

CAPITULO IV

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

En este apartado, el documento ofrece una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del Sistema Ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto. Esto, con el propósito de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Para realizar la descripción y análisis de los componentes ambientales (inventario ambiental), como primer paso, fue necesario definir el universo de trabajo (espacio físico), que tiene influencia directa con el sitio donde se propone realizar el proyecto. Una vez definida el área de estudio, se puede identificar claramente el área de influencia directa del proyecto, refiriéndose esto a una superficie física en la que se realizan los análisis temáticos necesarios que permitan caracterizar el inventario ambiental.

La ubicación geográfica del proyecto es el elemento esencial mediante el cual se ha determinado el área de estudio o medio en donde pretende desarrollarse, propiciando la delimitación del marco ambiental o Sistema Ambiental, sobre el cual se identifican sus atributos ambientales y analizan las posibles interacciones del proyecto con el medio. Por lo que, en este capítulo, se describe una delimitación y caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, analizando en forma integral, los componentes del Sistema Ambiental o zona de influencia del sitio donde se establecerá el proyecto. Procurando ofrecer una correcta identificación de los componentes del Sistema Ambiental y las condiciones ambientales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de dicha área.

Durante el desarrollo de la delimitación del área de estudio o Sistema Ambiental, se determinó que para efectos de regular a nivel local el uso de suelo y actividades productivas, se encuentra vigente el denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Los Cabos B.C.S. (POELC) publicado oficialmente en 1995, el cual establece una regionalización a través de unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico exclusivamente para el Municipio de Los Cabos.

Sin embargo, a pesar de estar vigente dicho POELC, el plazo desde su establecimiento rebasa los 25 años, por lo que la delimitación del área de estudio se opta por establecerse a nivel de cuenca hidrográfica, involucrando en el inventario ambiental, la información pública disponible de las disposiciones vigentes del POELC, enfatizando el análisis (ubicación, amplitud y descripción) de los criterios ambientales que comprenden las unidades de gestión ambiental, con los que el proyecto tendrá alguna interacción directa.

En síntesis, el Sistema Ambiental, zona de influencia o superficie física en la que se realizan los análisis temáticos para caracterizar el inventario ambiental, conforme a la ubicación física del proyecto se encuentra en la Región Hidrológica denominada Baja California Sureste (RH06), dentro de esta región, se ubica en la cuenca 16 (La Paz-Cabo San Lucas). Al interior de esta, se encuentra en la Subcuenca 603-

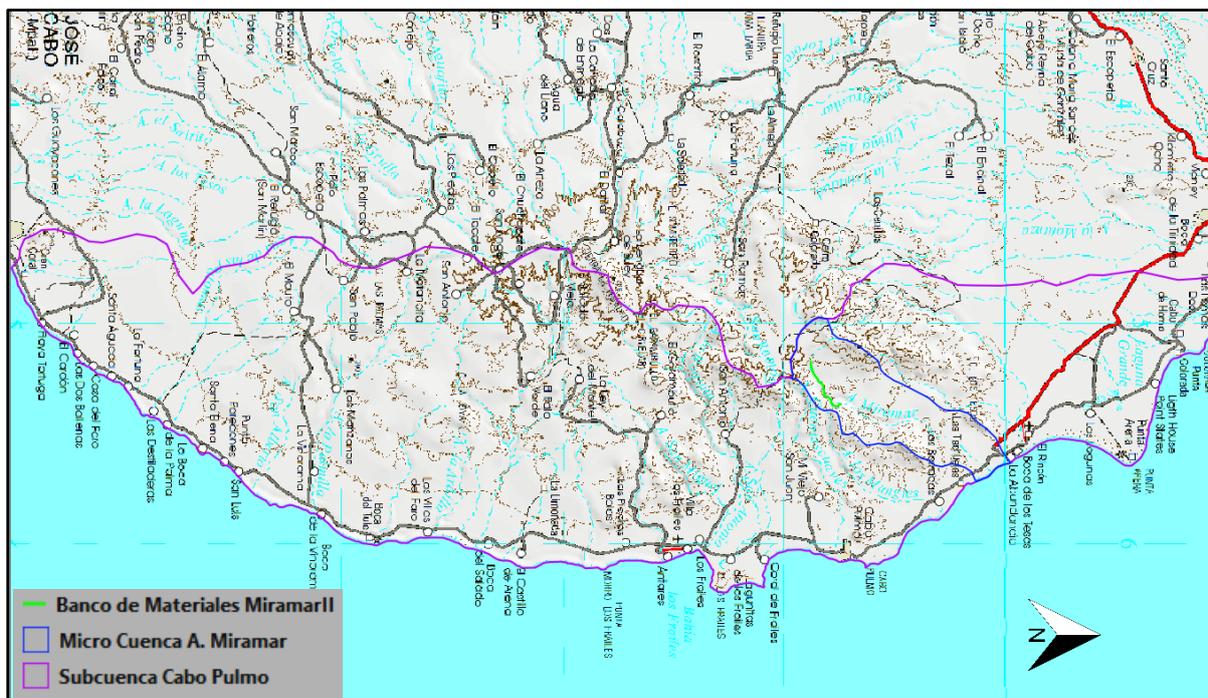
Cabo Pulmo, localizándose la superficie del proyecto específicamente en la microcuenca 949, denominada Arroyo Miramar (CONAGUA, 2021)²⁷.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

De acuerdo con la información publicada por CONAGUA, (2013) el Sistema Ambiental definido para efectos del presente estudio, comprende la subcuenca hidrográfica 603-Cabo Pulmo, se encuentra ubicada en la porción suroriental del Estado de Baja California Sur en el Municipio de Los Cabos, contigua al Golfo de Baja California y el Océano Pacífico.

Su extensión estimada, comprende una superficie de alrededor de 538 km², limita al norte con el mar de Cortés o Golfo de California, al este y al sur con el Océano Pacífico, al oeste con las subcuencas de Santiago y San José del Cabo, pertenecientes al estado de Baja California Sur.

Figura IV.1.- Sub cuenca hidrológica Cabo Pulmo y microcuenca miramar, plasmadas en la carta topográfica 1;250 mil²⁸.

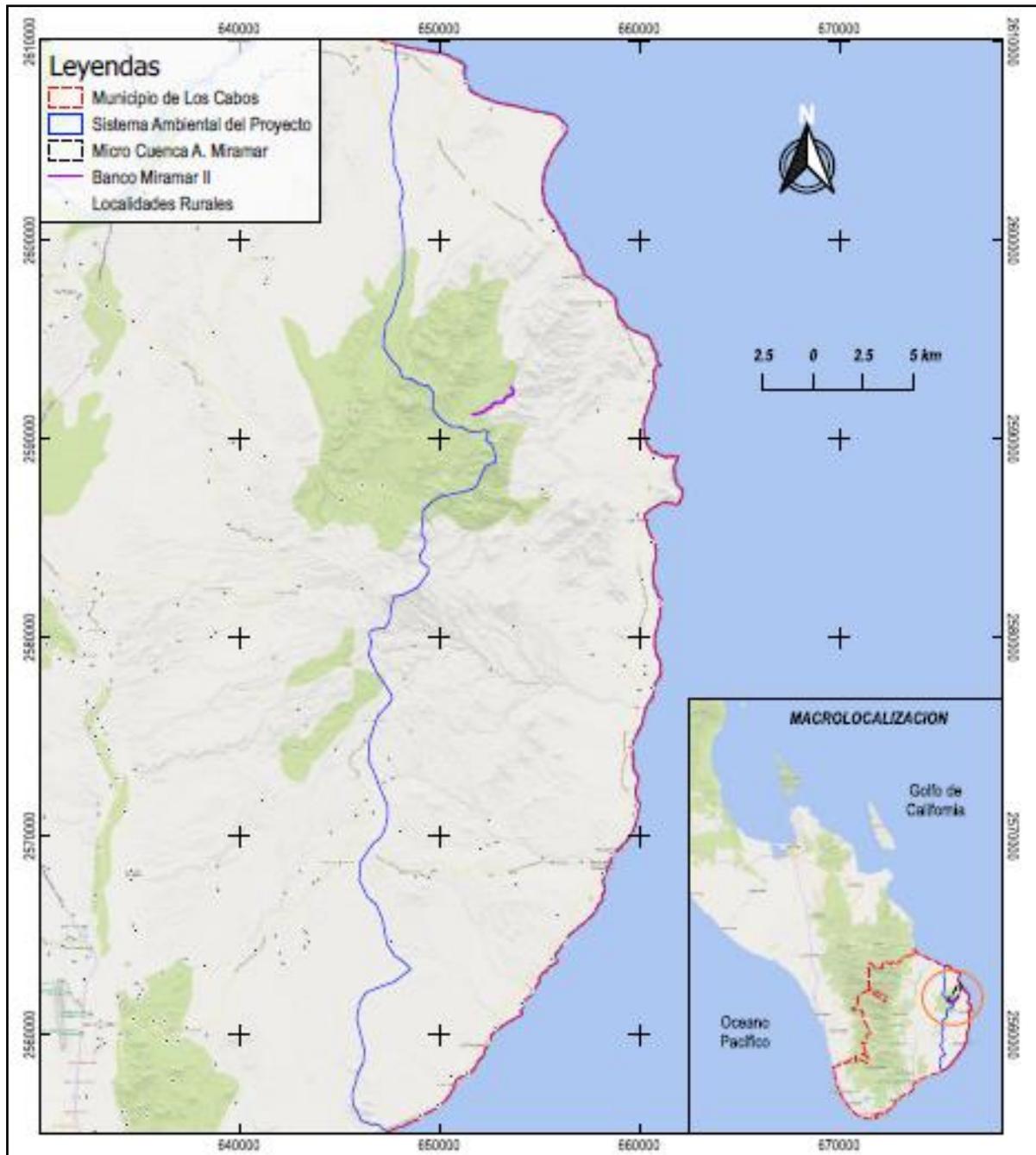


Comprende en su interior un sistema fluvial integrado por 19 arroyos tributarios que constituyen sus microcuencas y drenan su superficie desembocando sus corrientes al mar.

²⁷ CONAGUA, (2021). Sistema Nacional de Información del Agua (GEOSINA). Recuperado de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/geosinav2.html#&ui-state=dialog>

²⁸ INEGI, (2020) Información Topográfica F12-2, F12-3, F12-5, F12-6 San José del Cabo escala 1:250 000, Serie VI. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463835936>

Figura IV.2.- Sistema Ambiental de referencia para el proyecto: Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II (CONAGUA, 2021).



Previo a los análisis de caracterización del Sistema Ambiental, se determina que las razones para delimitar el área de estudio, obedecen a que, debido a la ubicación del proyecto, la cuenca delimitada facilita la identificación puntual de los componentes ambientales, con los que el proyecto pueda tener alguna interacción, describiendo a continuación lo siguiente:

a) Dimensiones del proyecto

El sitio del proyecto, ocupa una superficie de 74,297.4191 m². El polígono en su conjunto comprende una distancia lineal de aproximadamente 2.9 km, y de acuerdo al estudio topográfico, el cálculo

volumétrico determinado para la extracción se determinó un volumen de extracción de 148,707 m³ de materiales pétreos en greña, ubicado geográficamente en el cauce del arroyo denominado Miramar, Municipio de Los Cabos, B.C.S.; México.

b) Factores sociales (poblados cercanos)

Los vértices iniciales del área del proyecto se encuentran aproximadamente a 4.4 km al este de la localidad denominada "Mi viejo San Juan"; situado geográficamente en la parte alta de la cuenca (aguas arriba), prolongándose por el eje del del Arroyo Miramar. En el Municipio de Los Cabos, Estado de Baja California Sur.

El acceso principal al sitio del proyecto se realiza desde el entronque del poblado La Ribera, tomando el camino que conduce hacia la localidad de Cabo Pulmo y transitando una distancia de 19 km desde la localidad de La Ribera, se llega al Arroyo Miramar donde se localiza el acceso principal al sitio del proyecto.

Enclavado en la región que se conoce como Cabo del Este. De acuerdo con lo que describe el Plan Municipal de Desarrollo, Los Cabos 2021-2024 (PMDLC 2021-2024), uno de los factores sociales que destacan en esta zona es la tendencia del modelo de desarrollo urbano-turístico que se ha presentado desde la década de los 80's hasta el año 2020 con el reciente censo, observándose que las proyecciones de población del Consejo Nacional de Población (CONAPO) por su naturaleza y metodología no consideran la realidad local del desarrollo turístico de los últimos 10 años en esta subregión de Cabo del Este, en donde prevalece un incremento rampante en la presión turística inmobiliaria que se vislumbra, particularmente en las costas de las localidades de Buenavista y La Ribera.

El diagnóstico que expone el PMDLC 2021-2024, el principal factor social de esta Subregión de Cabo del Este, se palpa en una fuerte presión para convertirse en un segundo polo de desarrollo turístico y urbano. Prueba de ello, es que en los últimos años los gobiernos federal, estatal y municipal autorizaron tres proyectos turísticos que suman un total de 3,205 cuartos de hotel y 2,659 villas residencial turísticas. Dichos cuartos de hotel representan un 17% de la oferta actual en el corredor San José del Cabo y Cabo San Lucas; así mismo, existen varios proyectos con intenciones de establecerse en la zona que ya ingresaron Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT. En ese entendido, se puede plantear la hipótesis de que al no regular y controlar los usos de suelo urbano, es muy probable que el modelo de crecimiento expansivo, excluyente e insostenible que se ha desarrollado en el Centro de Población San José del Cabo-Cabo San Lucas, pudiera empeorar y además replicarse en la Subregión Cabo del Este y zona del Pacífico (H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos, 2021 op.cit.).

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

En este apartado, se desarrolla la caracterización y análisis del Sistema Ambiental, ofreciendo una descripción general de los aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos correspondientes.

Para realizar la descripción y análisis de los componentes ambientales, como primer paso, fue necesario definir la cuenca hidrográfica que corresponde con el sitio donde se pretende realizar el proyecto. Una vez definida el área de estudio, se logra identificar claramente el área de influencia directa del mismo, refiriéndose esto, a una la superficie física en la que se realizan los análisis temáticos necesarios que permitan caracterizar el inventario ambiental de la zona de influencia del proyecto.

Para efectos de la caracterización territorial, se realizaron procesos automatizados a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG), utilizando como insumos diversas capas temáticas de información digital. En los análisis realizados a través de los SIG, se emplearon alrededor de 30 diferentes capas temáticas, facilitando con ello la modelación de los atributos ambientales y sociales del sistema. Estas capas de información, poseen un conjunto de datos presentados en registros tabulares, indexados a entidades vectoriales y ráster, compuestos por estructuras cartográficas de tipo punto, línea y área, que concentran y almacenan información geométrica y alfanumérica de cada tema.

Posterior a la etapa de modelación, a través de procesos automatizados de manejo y análisis de los atributos ambientales, concentrados en los datos tabulares de la cartografía temática, se obtiene la caracterización básica del sistema, en sus diferentes aspectos físicos y biológicos, generando la primera información de caracterización del sistema, la cual es complementada mediante consultas bibliográficas, recabando la información de mayor actualidad, para hacer una correcta descripción y caracterización del sistema.

Los resultados del análisis y caracterización de los elementos bióticos y abióticos del Sistema Ambiental, se describen a continuación:

IV.2.1 Aspectos abióticos.

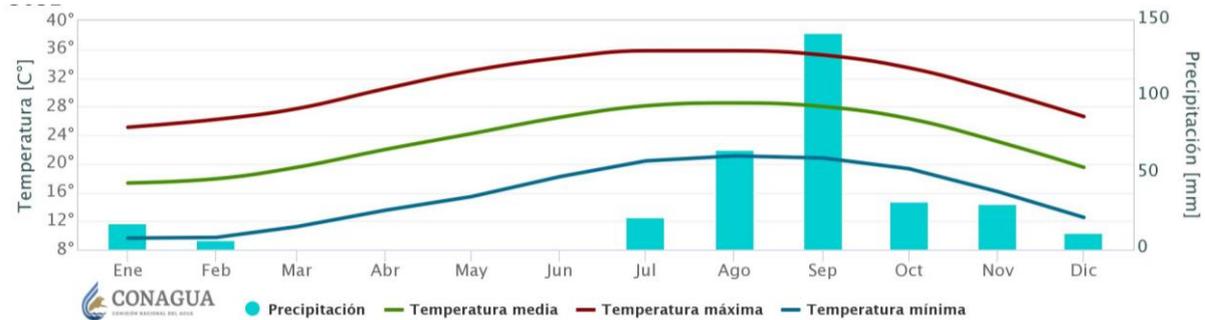
a) Clima.

De acuerdo con la información que ofrece el Sistema Meteorológico Nacional (CONAGUA, 2023)²⁹, en la subcuenca Cabo Pulmo, se encuentra la estación climatológica denominada "Las Barracas" (Cve. 3032), misma que desde 1981, cuenta con registros de datos climáticos efectivos. Esta estación es la más cercana al sitio del proyecto, localizada a solo 6 km de distancia.

²⁹ CONAGUA, (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de Agua en el acuífero cabo pulmo (0318). Recuperado de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/BajaCaliforniaSur/DR_0318.pdf

Para representar el clima que prevalece en el lugar del proyecto, se recurre al método más usado para representar gráficamente estos parámetros climáticos, denominado climograma. El cual, en el desglose de la información, este método utiliza el diagrama de Walter-Lieth, en el que se representan la temperatura promedio y la cantidad de lluvia caída en cada mes del año, a lo largo de los doce meses en el lugar de estudio, tomando los parámetros de las observaciones o registros correspondientes a un largo período de tiempo y en una escala de determinada.

Figura IV.3.- Climograma de la estación climática Las Barracas BCS. Clave 3032, (CONAGUA, 2023).



En complemento, de acuerdo con la distribución de los diferentes tipos de clima que existen en la República Mexicana, según el Sistema de Clasificación Climática de Koppen, modificado por E. García, con aportaciones del INEGI. En casi toda la superficie del acuífero prevalece el tipo de clima clasificado Seco semicálido³⁰, identificado con la clave BS0hw.

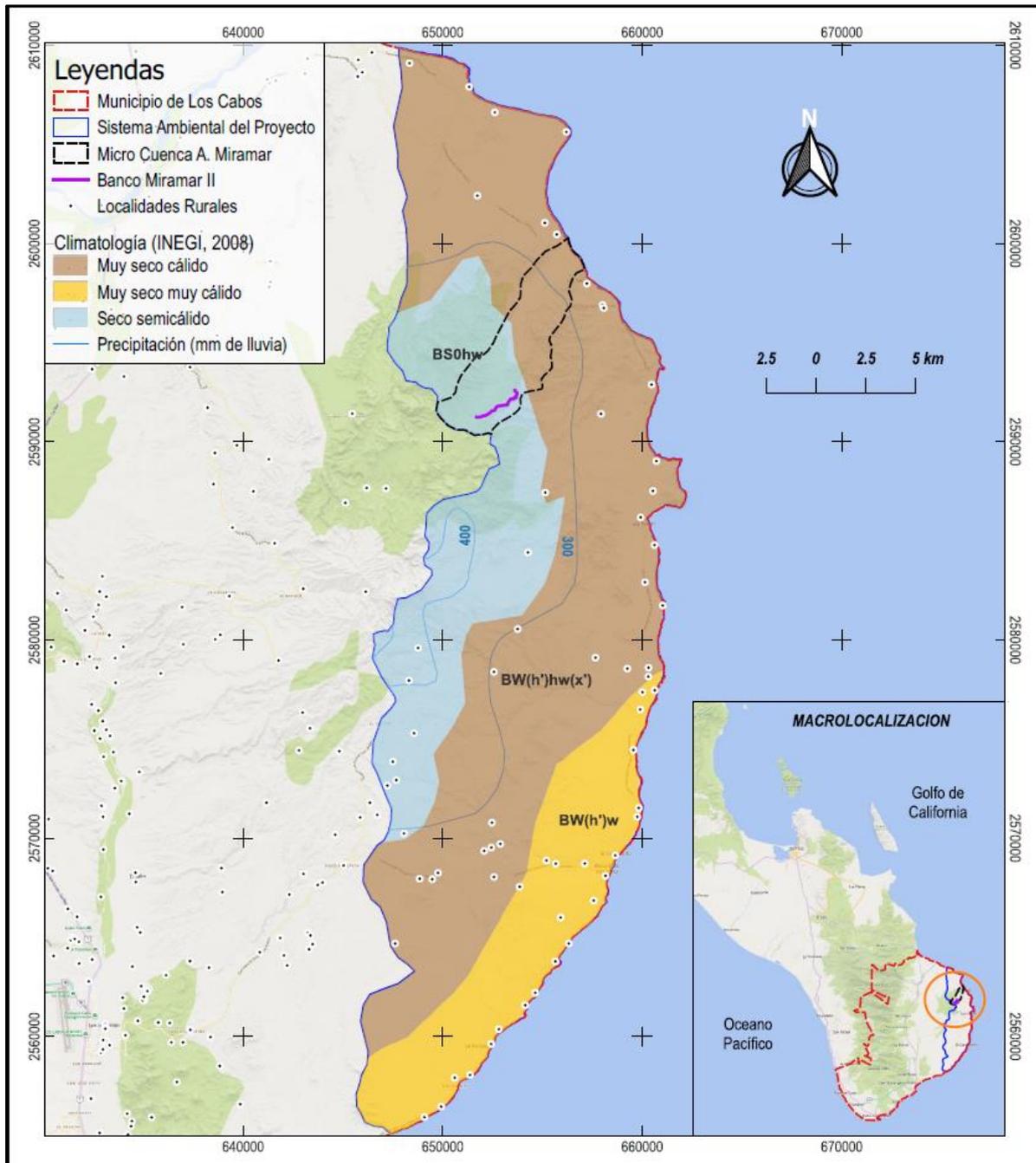
De acuerdo con el INEGI, (1995)³¹. El clima Secos semicálido, es el de menor distribución en el Estado de BCS, tipificado por sus frecuentes lluvias de verano, circunda el área de clima semiseco, por sus atributos específicos, es localizado en las sierras El Novillo, Las Cruces, La Gata y, la sierra La Trinidad. En dichas geformas, comprende las zonas situadas entre los 300 y 800 m.s.n.m. La precipitación se concentra en el verano, el porcentaje de lluvia invernal es de 5 a 10.2 en la parte norte y en la sierra La Trinidad; y menor de 5 en el área restante. En algunas estaciones climatológicas representativas de este clima, la lluvia total anual suma entre los 362.8 y 394.0 milímetros, respectivamente; y la temperatura media estimada oscila entre los 21.4 y 21.5 grados centígrados.

Este clima ocupa el segundo lugar en extensión superficial dentro de la cuenca, se encuentra confinado a las partes más altas de esta región específicamente en las montañas de la sierra La Trinidad, su distribución forma una franja angosta irregular que se extiende desde el denominado cerro Colorado por el norte, hasta las localidades rurales de "La Malteada" y de "San Pablo" por el sur.

³⁰ INEGI, (2008). distribución de los diferentes tipos de clima que existen en la República Mexicana. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568>

³¹ INEGI (1995). Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. Recuperado de <https://isbn.cloud/9789701300978/sintesis-geografica-del-estado-de-baja-california-sur/>

Figura IV.4.- Mapa de unidades climáticas y precipitación del SA del proyecto (INEGI, 2008).



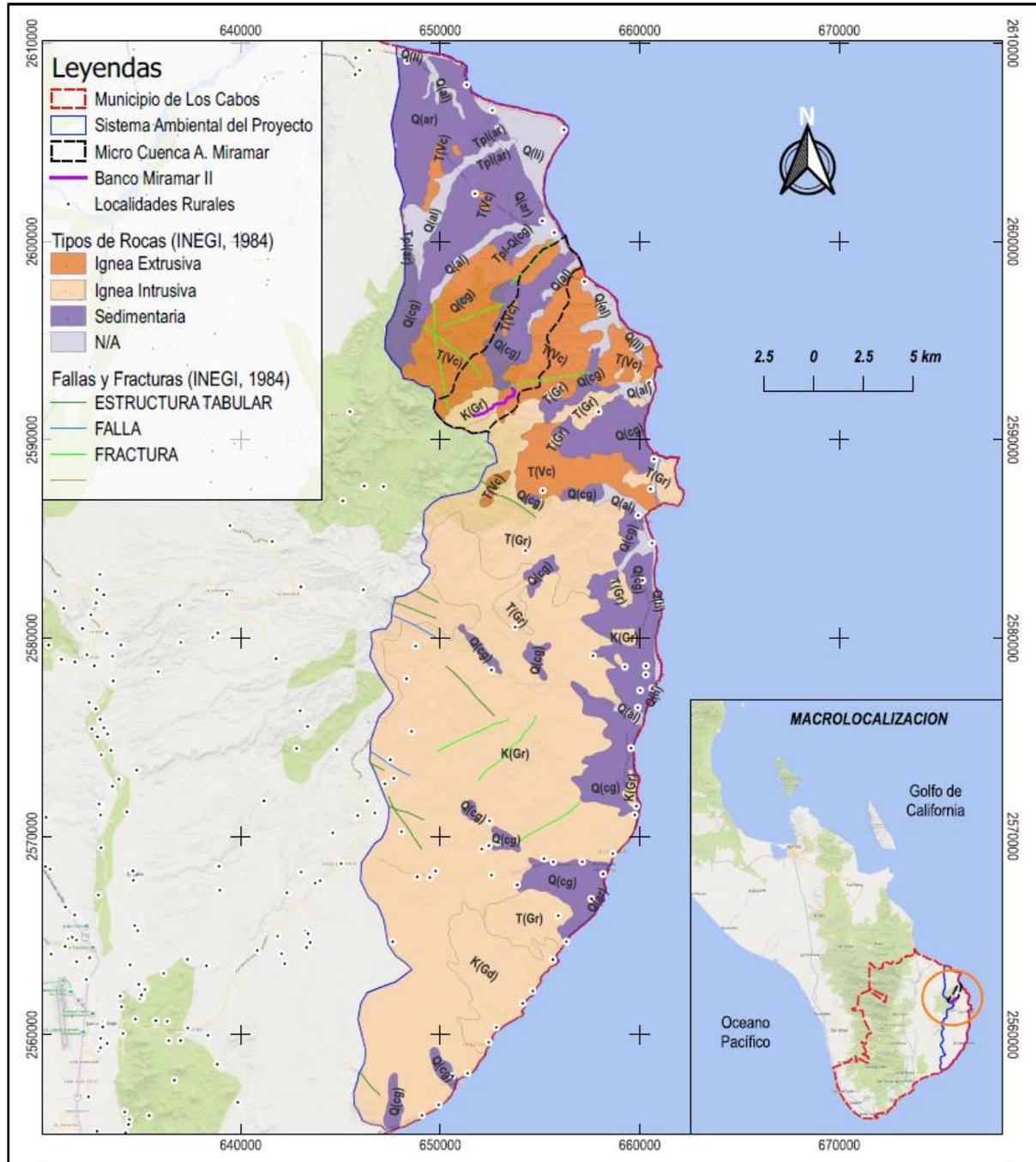
b) Geología.

Según el INEGI, (1984). Las rocas aflorantes en la subcuenca hidrológica Cabo Pulmo, son agrupadas en cuatro diferentes tipos: **Ígneas intrusivas**, **Ígneas extrusivas**, **Sedimentarias**, y una **unidad litológica sin asignación**, que abarca principalmente zonas de arena en arroyos y playas.

En la representación cartográfica de la geología de la subcuenca o SA, se muestra el mapa geológico, que determina la distribución de los tipos de rocas, destacando además, la localización específica de fallas, fracturas y estructuras tabulares, que corresponden a los movimientos internos de la corteza

terrestre y causan deformación de la roca (diastrofismo) provocados por los movimientos espirogénicos (INEGI, 1984) op.cit.

Figura IV.5.- Mapa geológico del Sistema Ambiental del Proyecto (INEGI, 1984).



En cuanto a la interpretación de la geología del SA. Según Ricardo R. (2020)³², la distinción más ilustrativa de las rocas ígneas, reside en que tanto Intrusivas como extrusivas, son formaciones producto de la actividad volcánica. Esto significa que se crean a partir de magma enfriado o lava enfriada. La diferencia entre el magma y la lava es la ubicación (interior versus exterior). *La distinción sucede en la característica de las rocas cuando se enfrían por la lava o por el magma, ya que al tratarse*

³² Ricardo R. (2020). Rocas ígneas: definición y ejemplos. Recuperado de <https://estudyando.com/roca-ignea-intrusiva-definicion-y-ejemplos/>

de la formación de las rocas ígneas, esta distinción es imprescindible, porque las rocas que provienen del magma se convierten en rocas ígneas intrusivas, y las rocas que provienen de la lava se convierten en rocas ígneas extrusivas. La diferencia se debe a la rapidez con que se enfría el material.

En síntesis el fenómeno geológico que ocurre cuando, debido a que la lava se enfría más rápidamente, no hay tiempo suficiente para que los cristales minerales se formen y crezcan, por lo que tiene rocas con cristales minerales muy pequeños que no se pueden ver sin la ayuda de una lupa. Este es el origen y formación de las rocas que se consideran ígneas extrusivas porque se enfriaron rápidamente "fuera" de la Tierra. Algunos ejemplos de estas rocas son la rolita, obsidiana, basalto y piedra pómez.

De acuerdo con Maldonado Yandry (2021). Las rocas plutónicas o intrusivas, son formaciones que se producen gracias a grandes masas de magma a gran profundidad, y su cristalización tarda algunos millones de años y con unas características ambientales muy concretas. Necesitan una presión muy alta, poco espacio y el mínimo contacto con la atmósfera posible, ya que se forman en una cámara de magma.

Sin embargo, este tipo de roca puede aparecer en la superficie debido a deformaciones tectónicas o erosivas, generalmente en extensiones bastante grandes. Además, son uno de los tipos de rocas más abundantes de nuestro planeta, ya que se encuentran en prácticamente la totalidad del manto terrestre, junto con una gran parte de la corteza de la Tierra. Podemos considerar las rocas plutónicas como el origen o la base del resto de rocas, es decir, que son rocas primarias. Algunos ejemplos de rocas plutónicas o intrusivas son: batolitos, stocks, sills, lacolitos y diques.

Respecto a las rocas sedimentarias, de acuerdo con la información del Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2017), se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un Proceso Sedimentario (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como litificación. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos.

Las rocas sedimentarias generalmente se clasifican, según el modo en que se producen, en detríticas o clásticas, y químicas o no clásticas; dentro de ésta última, se encuentra una subcategoría conocida como bioquímicas. Algunos ejemplos de rocas sedimentarias detríticas o clásticas son la grava y arena.

Mientras que la piedra caliza, sal de roca, yeso, pedernal y carbón mineral, son ejemplos de rocas sedimentarias químicas (SGM, 2017)³³.

En complemento a la descripción de los tipos de rocas del SA. De acuerdo con el INEGI, (1984). En esta unidad territorial correspondiente a la subcuenca cabo pulmo, se localizan una serie de **fallas, fracturas y estructuras tabulares**, las cuales ofrecen detalle de la traza del plano de ruptura de la roca, a lo largo del cual, se produce un desplazamiento relativo entre los bloques que separa la roca de acuerdo a su tipo de desplazamiento.

Según Earle Steven (s/f)³⁴, en **el fenómeno geológico de las fracturas** en la roca también llamadas articulación, no hay movimiento de lado a lado de la roca en ninguno de los lados de una articulación. La mayoría de las juntas se forman donde un cuerpo de roca se está expandiendo debido a la presión reducida, o donde la roca misma se está contrayendo pero el cuerpo de roca sigue siendo del mismo tamaño. En todos estos casos, el régimen de presión es uno de tensión en lugar de compresión. Las juntas también pueden desarrollarse donde se está plegando la roca porque, mientras que el plegado suele ocurrir durante la compresión, puede haber algunas partes del pliegue que están en tensión.

En **el caso de las fallas**, Earle Steven (s/f) op.cit. describe que estas *ocurren cuando ha habido movimiento relativo a lo largo del límite entre dos cuerpos de roca, en estos fenómenos, generalmente un sismo implica el deslizamiento de un cuerpo de roca más allá de otro*. Sin embargo, los sismos no necesariamente ocurren en fallas existentes, pero una vez que ocurre un terremoto, existirá una falla en la roca en esa ubicación. Para estimar la cantidad de movimiento en una falla, es necesario encontrar alguna característica geológica que se muestre en ambos lados y haya sido compensada.

En cuanto a **las estructuras tabulares**, se representan por diques y vetas. Los primeros, representan estructuras de expansión que sirven como testigo de una fase tectónica expansiva. Pero también se instruyen en una forma paralela de estratos (sí el campo tectónico es permite). Estos diques se llaman sills. Por su parte, las vetas generalmente son rellenos hidrotermales, que también representan estructuras de expansión, pero el relleno se cristalizó durante una actividad hidrotermal - es decir en aguas calientes entre 100°C hasta 374°C- (W. Griem, 2020)³⁵.

c) Fisiografía.

Las formas del relieve, identificadas en el área de la subcuenca, se distinguen por una serie de cañadas y cañones orientados con dirección al oriente, que desembocan al mar, la mayoría de ellos tienen sus orígenes en las partes altas de las Sierras de La Trinidad y Agua Escondida. Estas zonas altas, constituyen

³³ SGM, (2017). Rocas sedimentarias. Recuperado de <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-sedimentarias.html>

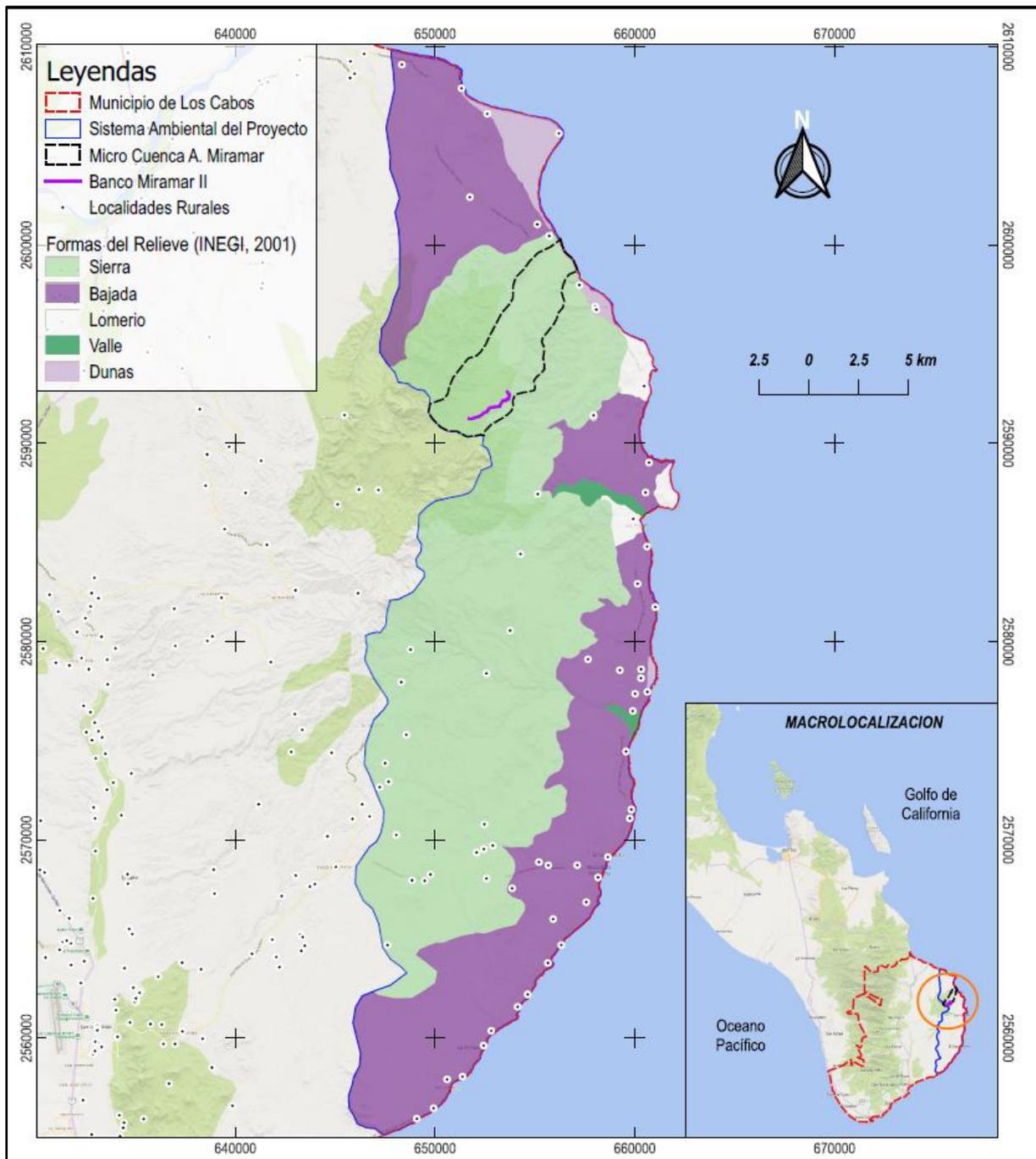
³⁴ Earle Steven (s/f). Fracturación y fallas. Recuperado de [https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geolog%C3%ADa/Libro%3A_Geolog%C3%ADa_F%C3%ADsica_\(Earle\)/12%3A_Estructuras_geol%C3%B3gicas/12.03%3A_Fracturaci%C3%B3n_y_fallas](https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geolog%C3%ADa/Libro%3A_Geolog%C3%ADa_F%C3%ADsica_(Earle)/12%3A_Estructuras_geol%C3%B3gicas/12.03%3A_Fracturaci%C3%B3n_y_fallas)

³⁵ W. Griem (2020). Geología Estructural Virtual. Recuperado de <https://www.geovirtual2.cl/Geoestructural/gestr06.htm>

las estructuras montañosas de mayor elevación de la subcuenca, conformando el principal sistema montañoso formado por estructuras orográficas de gran altura con una disección característica en dirección oeste-este.

De acuerdo con el mapa elaborado para representar el sistema de topoformas de la subcuenca, la unidad fisiográfica tipificada como sierra, es la topoforma que ocupa la mayor superficie. En segundo orden de extensión lo ocupa la unidad fisiográfica de bajadas, mientras que las menores proporciones están ocupadas por lomerío, valle y dunas (INEGI, 2001).

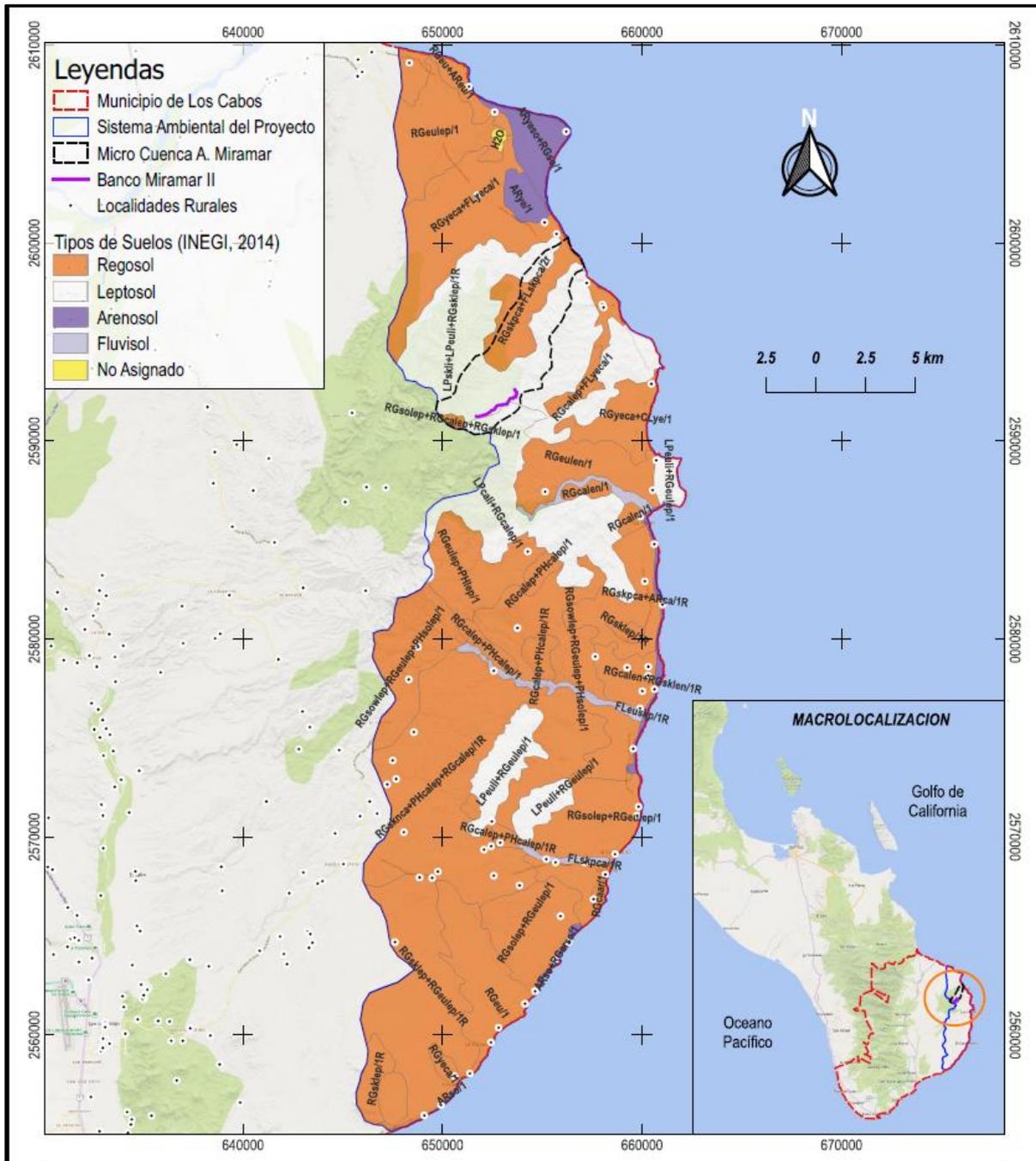
Figura IV.6.- Mapa de la geomorfología del área del estudio (INEGI, 2001).



d) Suelos.

Según los datos que reporta el INEGI, (2014). El área de la subcuenca, presenta cinco diferentes tipos de suelo en toda su extensión. Sin embargo, se encuentra dominada por el tipo de suelo llamado Regosol (RG) en sus diversas asociaciones y fase física. De acuerdo a la información consultada, este suelo es ampliamente influenciado por la litología local, en segundo término, por el clima y posteriormente por la moderada cobertura vegetal. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros.

Figura IV.7.- Mapa de tipos de suelos en el Sistema Ambiental del Proyecto (INEGI, 2014).



De acuerdo con la fuente de información antes citada, en el Estado de Baja California Sur, el suelo de tipo Regosol es el más representativo, cubre una superficie total de 34,267.09 km², y gran parte del territorio Estatal, a excepción de algunas áreas que se ubican al centro, sur y norte de la entidad.

La característica principal de estos suelos es su capa de material suelto que cubre a la roca. Se distribuyen en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad (INEGI, 1995 op.cit.).

Seguido en extensión dentro de la subcuenca, están los Leptosoles (LP). De acuerdo con la FAO (s/f), el término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original de estos suelos puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes.

Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

Las Rocas de origen de estos suelos, se tipifican como continua y dura. Es un material suficientemente coherente y duro para no poder romperse a mano cuando está húmedo ni poder ser cavado. Se considera continuo cuando solo presenta eventuales fracturas separadas más de 10 cm y sin desplazamiento entre sus bordes. No se considera como tal a horizontes endurecidos como petrocálcico, petroyésico, petrodúrico o petroplíntico³⁶.

El resto de las unidades edafológicas de la subcuenca son Arenosol, Fluvisol y un tipo no clasificado, que ocupan una extensión muy reducida respecto al área de la subcuenca.

e) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.

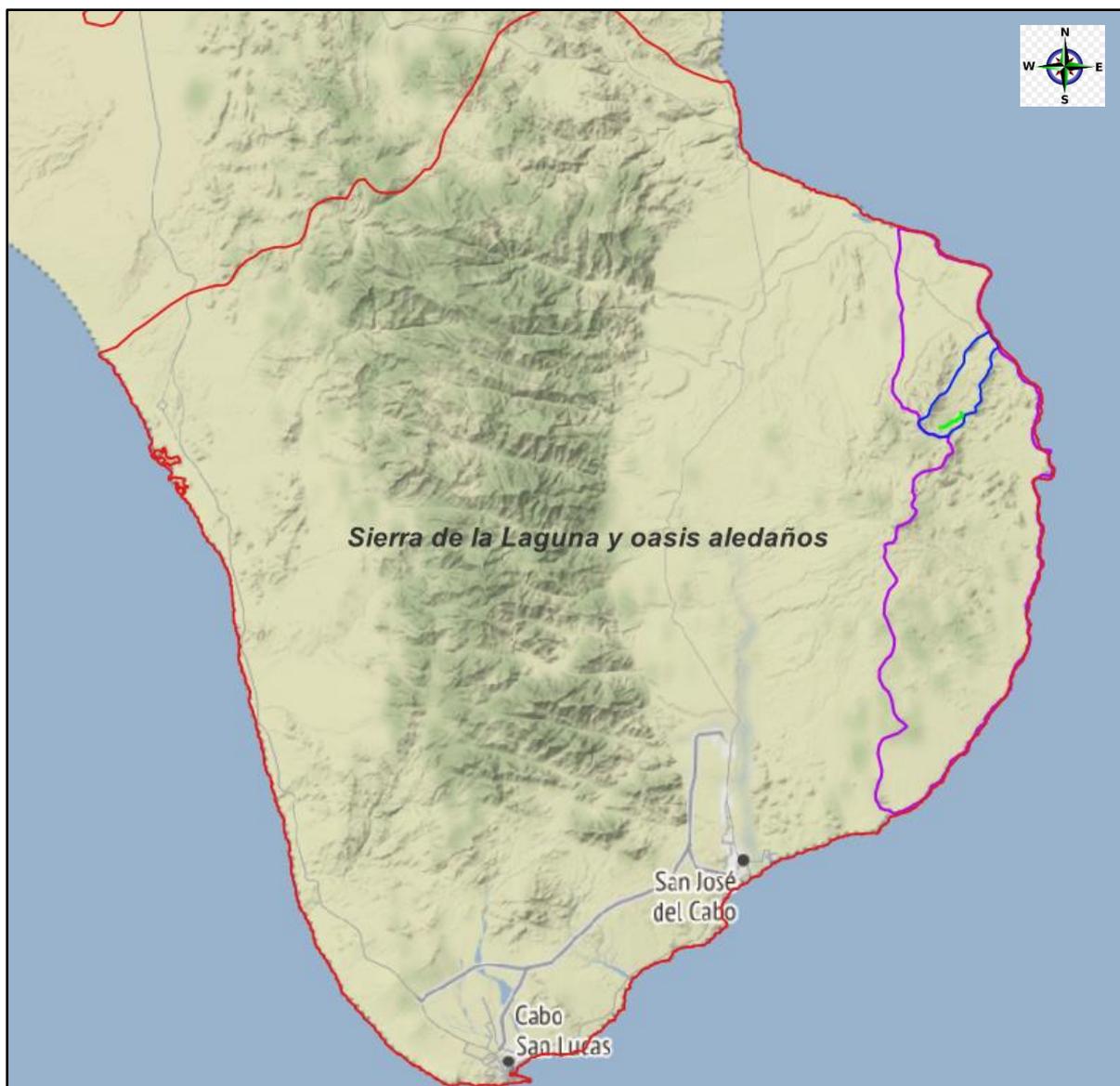
De acuerdo con la información que dispone el Sistema Nacional de Información del Agua (GEOSINA). El Arroyo Miramar constituye el sitio donde se encuentra incluido el proyecto. Este afluente se localiza en la Región Hidrológica denominada Baja California Sureste (RH06), dentro de esta región, se ubica en la

³⁶FAO, (s/f). El suelo es un LEPTOSOL. Recuperado de <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Leptosol.htm>

cuenca 16 (La Paz-Cabo San Lucas). Al interior de esta, se ubica en la Subcuenca 603-Cabo Pulmo, localizándose el proyecto específicamente en la microcuenca 949, denominada Arroyo Miramar (CONAGUA, 2021 op.cit.).

Según la bibliografía consultada, el área del proyecto se localiza en una de las regiones hidrológicas prioritarias de México, esta es la región Número 10 y se denomina: Sierra de la Laguna y Oasis aledaños³⁷, la cual presenta una gran biodiversidad y cuenta con una extensión de 5,398.63 km². Sus recursos hídricos principales se consideran de 2 tipos. Los lénticos que son los siguientes: oasis Todos Santos, Migriño, La Ribera y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos, y Los lótics constituidos por los arroyos temporales (Arriaga L. et.al. 2002).

Figura IV.8.- Localización del proyecto, respecto a la Región Hidrológica Prioritaria (CONABIO, 2011).



³⁷ Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). Aguas Continentales y diversidad biológica de México. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/umas05gw

Hidrología Superficial. De acuerdo con la información que dispone el Sistema Nacional de Información del Agua (GEOSINA), La subcuenca hidrográfica Cabo Pulmo, está dividida por 19 microcuencas exorreicas que se distribuyen en forma paralela. Posee una vasta red de arroyos principales y tributarios que drenan una superficie aproximada de 538 km².

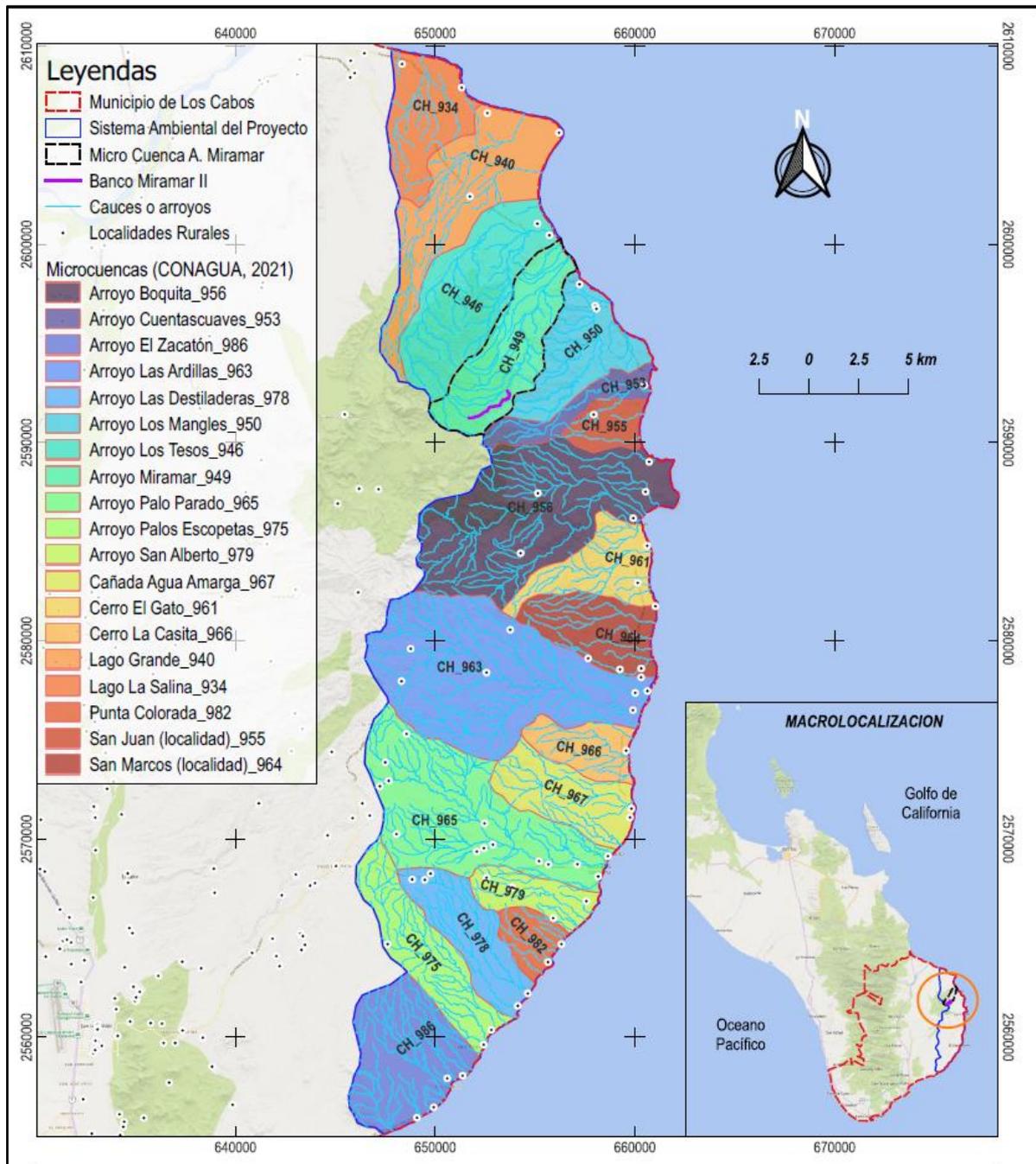
Según los datos de la actualización de disponibilidad media anual de aguas superficiales (CONAGUA, 2020), esta subcuenca cuenta con un volumen disponible de salida de 8.527 millones de m³. Clasificada con disponibilidad de aguas superficiales, considerando que el volumen de disponibilidad antes señalado, comprende los balances de los 19 diferentes tributarios, desde la microcuenca 934 (Lago la salina), hasta la desembocadura en el Océano Pacífico del arroyo El zacatón (microcuenca 986)³⁸.

Su red de drenaje de está compuesta por escurrimientos de tipo angulado y desordenado, que drenan sus aguas tanto hacia el hacia el océano Pacífico en el sur como al Golfo de California en el norte. Las condiciones geográficas de esta región, así como el régimen de lluvias y las temperaturas predominantes, generan una escasez de agua tanto por precipitación como por almacenamiento.

Debido al clima desértico, los escurrimientos existentes en la zona son de tipo intermitente en su totalidad, dentro de ellos destacan los principales afluentes, en la zona norte, el Arroyo La Salina, Arroyo Lago Grande, Arroyo Los Tesos, Arroyo Miramar, Arroyo Los mangles y Arroyo Cuentascuaves; en la zona centro se ubican el Arroyo San Juan, Arroyo Cerro La Casita, Arroyo El Gato, Arroyo San Marcos, Arroyo Boquita y Arroyo las Ardillas; mientras que en la zona sur de la subcuenca, se encuentran el Arroyo Punta Colorada, San Alberto, Agua Amarga, Las Destiladeras, Palo Escopeta, El Zacatón y Arroyo Palo Parado.

³⁸ CONAGUA, (2020). Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600849&fecha=21/09/2020

Figura IV.9.- Mapa de hidrografía del Sistema Ambiental del proyecto (CONAGUA, 2021).



El análisis de las características de la microcuenca hidrográfica del Arroyo Miramar, 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.

Hidrología Subterránea. El acuífero Cabo Pulmo, se encuentra definido con la clave 0318 del Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA. De acuerdo con la Actualización de la Disponibilidad de Agua publicada por CONAGUA, (2020), este acuífero se

clasifica en zona de disponibilidad 1. El uso principal del agua subterránea es el Pecuario. En el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha un Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Sus unidades hidrogeológicas establecen que los medios poroso y fracturado constituyen un acuífero de tipo libre heterogéneo (en los sentidos horizontal y vertical). En el área de los abanicos aluviales, el medio poroso sobreyace al medio fracturado, y en las partes elevadas topográficamente, el medio fracturado se encuentra directamente en la superficie.

Las evidencias geológicas muestran que el área está formada por un marco geológico impermeable, constituido por unidades con diferentes características de permeabilidad. Las rocas graníticas se encuentran distribuidas tanto en superficie como en el subsuelo a lo largo de la sección, afectadas por algunas fracturas secundarias con dirección NE-SW. Los sedimentos aluviales y litorales cubren discordantemente a las rocas graníticas y se localizan en dirección al este del acuífero, presentan espesores de 10 a 20 m.

Con apoyo en sus expresiones topográficas, acomodo estratigráfico y efectos estructurales, las unidades consideradas como permeables actúan como acuíferos o zonas de recarga; las unidades impermeables en cambio sirven como de barrera al flujo del agua subterránea.

En cuanto a la profundidad al nivel estático, el acuífero presenta valores que varían desde algunos metros, a lo largo de arroyos y en la planicie costera hasta los 38 m, aumentado gradualmente de la zona costera hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero, conforme se asciende topográficamente. Los valores más someros se ubican en la zona Boca de Las Palmas, en tanto que los más profundos se encuentran en la zona Los Tesos.

De acuerdo con la información del censo de aprovechamiento, se registra la existencia de 43 aprovechamientos, de los cuales 5 son pozos y 38 norias; de ellos 40 están activos (5 pozos y 35 norias) y 3 inactivos. El volumen de extracción se ha estimado en 0.2 hm³ anuales, de los cuales 0.05 hm³ (21.3%) para abastecimiento de agua potable a los centros de población y los 0.17 hm³ restantes (78.7 %) para satisfacer las necesidades del uso doméstico-abrevadero.

El balance de aguas subterráneas estimado en una superficie menor a la que ocupa realmente el acuífero, específicamente en la zona donde se emplazan la gran mayoría de los pozos. Abarca una extensión de 20.6 km² que corresponde tan solo al 3.3% del área total del acuífero, y está diferenciada en cinco subsistemas de recarga y descarga, cada uno con áreas determinadas de 5.1 km², 2.7 km², 1.5 km², 1.6 km², 0.9 km², 1.9 km², 0.2 km² y 6.7 km², respectivamente para las zonas de explotación Los Tesos, Las Barrancas, Cabo Pulmo, Los Frailes, Boca del Salado, Palo Parado, Boca de las Palmas y La

Laguna del Zacatito, ubicadas en las zonas costeras del acuífero que inician en el pie de monte y terminan en la línea de costa (CONAGUA, 2020)³⁹.

Las características geológicas de la cuenca hidrográfica del Arroyo Miramar determinan en gran parte sus propiedades hidráulicas que finalmente son las que definen sus posibilidades acuíferas.

Figura IV.10.- Mapa localización del acuífero Cabo Pulmo (CONAGUA, 2020).



Existe otra unidad conformada por lutitas y areniscas moderadamente consolidadas, estos materiales son considerados como una unidad hidrogeológica con rendimientos bajos, su disposición o estratigrafía parecen ser los principales factores que determinan tal característica, así como, su baja transmisividad hidráulica.

En esa zona se localizan al menos dos pozos para la extracción de aguas subterráneas, sus niveles estáticos para el año de 1996 estaban a una profundidad de 10.5 metros, también se tiene registrado por parte INEGI en su carta hidrológica de aguas subterráneas la presencia de un manantial en las

cercanías de la superficie a explotar sin embargo no se tiene mayor información.

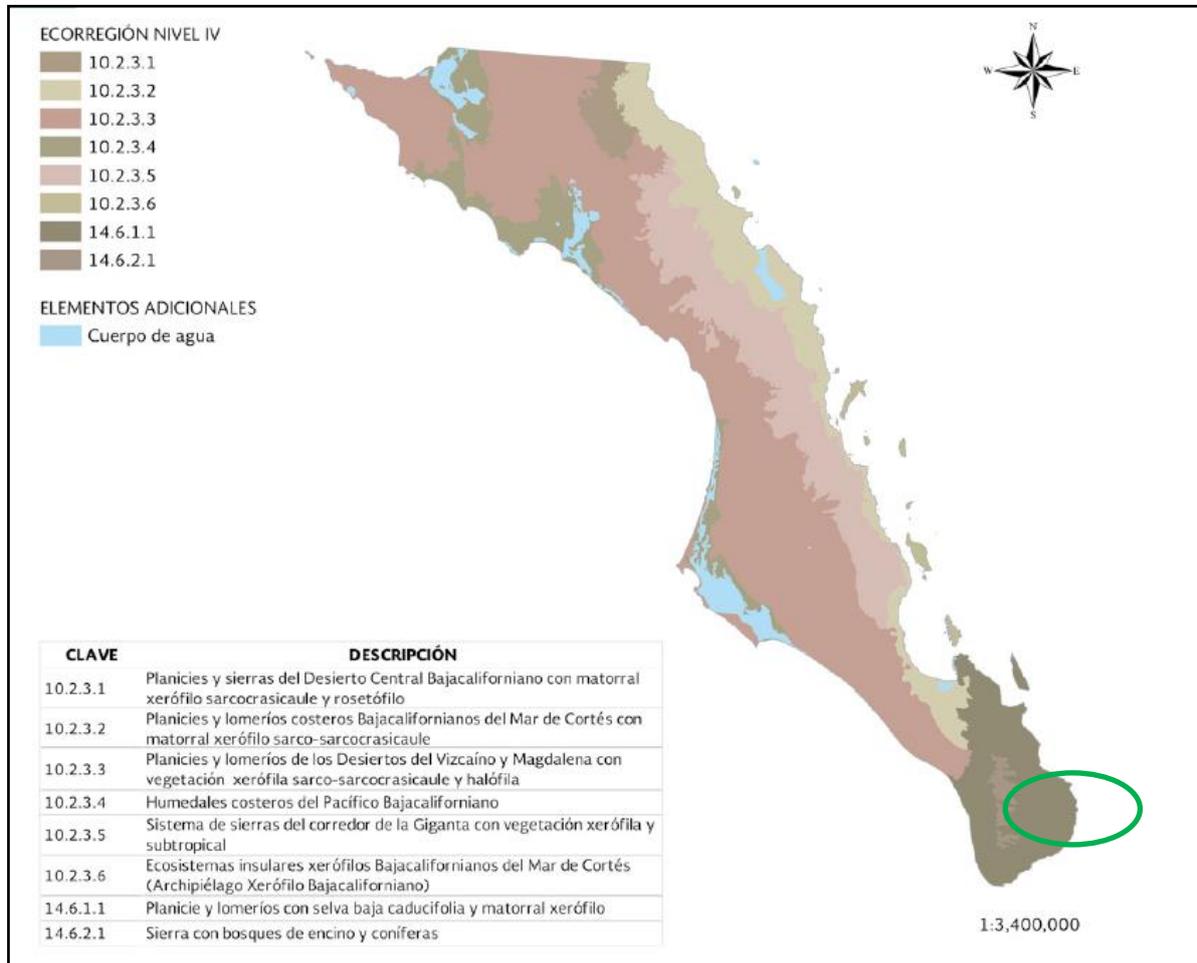
IV.2.2 Aspectos bióticos

De acuerdo al mapa de ecorregiones que describe el Inventario Estatal Forestal y de Suelos publicado por la SEMARNAT, (2014), el Sistema Ambiental definido para el proyecto, se ubica en la ecorregión nivel IV, denominada Planicie y Lomeríos con Selva Baja y Matorral. Ocupa la región meridional del estado, donde cubre 10.55 % del territorio estatal. En la ecorregión predominan climas de tipo muy seco cálido y seco semicálido; también se manifiestan el muy seco semicálido, seco cálido y semiseco semicálido, entre otros. Se desarrolla principalmente vegetación de selva baja caducifolia y matorral

³⁹ CONAGUA, (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero cabo pulmo (0318). Recuperado de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/BajaCaliforniaSur/DR_0318.pdf

sarcocaule; entre otras comunidades con menor cobertura se presentan el matorral sarcocrasicaule, el bosque de encino y la vegetación de galería⁴⁰.

Figura IV.11.- Ecorregiones de Baja California Sur (SEMARNAT, 2014).



Para describir el inventario ambiental de los grupos biológicos que se distribuyen en la subcuenca o sistema de referencia, se ha aplicado el método automatizado de consultas de información bibliográfica, empleando principalmente para su descripción, por un lado, la información del el Inventario Estatal Forestal y de Suelos de BCS, y por otro lado, los registros biológicos que ofrece en línea el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB)⁴¹. Este último, posee amplias bondades para la toma de decisiones, ya que ofrece libre acceso a registros obtenidos de una gran multiplicidad de instituciones y respaldados por una amplia red de expertos nacionales y extranjeros, que por años se han dedicado al estudio de la biodiversidad de México (CONABIO, 2021).

⁴⁰ SEMARNAT, (2014). Inventario Estatal Forestal y de Suelos BCS. Recuperado de https://snigf.cnf.gob.mx/bajacaliforniasur/inventario_baja_california_sur/

⁴¹ CONABIO, (2021). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Con estas sólidas e importantes fuentes de información científica, se garantiza que los procesos de análisis del presente manifiesto de impacto ambiental, se encuentren debidamente respaldados en el conocimiento de las especies, de los ecosistemas, genes y de otros datos específicos de diversidad.

Para describir el inventario de los elementos bióticos que se localizan en el Sistema Ambiental establecido, se ha utilizado la información biológica del SNIB, procesando analizando y representando cartográficamente los registros de distribución para especies de los siguientes grupos biológicos:

- | | | |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| ✓ <i>Anfibios</i> | ✓ <i>Hongos</i> | ✓ <i>Plantas</i> |
| ✓ <i>Aves</i> | ✓ <i>Mamíferos</i> | ✓ <i>Reptiles</i> |

La metodología para el procesamiento consiste en la ejecución de técnicas de consulta supervisada y reclasificación a través de los SIG, extrayendo con herramientas de geoprocésamiento, las especies de cada grupo biológico, que se encuentran registradas para la subcuenca Cabo Pulmo o Sistema Ambiental establecido (análisis topológico). Posteriormente se realiza el análisis de los atributos de cada grupo, generando los tabulados de biodiversidad para cada uno de los grupos. Esta metodología ha permitido que por métodos indirectos altamente confiables, se conozca con gran nivel de detalle, la biodiversidad del Sistema Ambiental de referencia, sus resultados se describen a continuación:

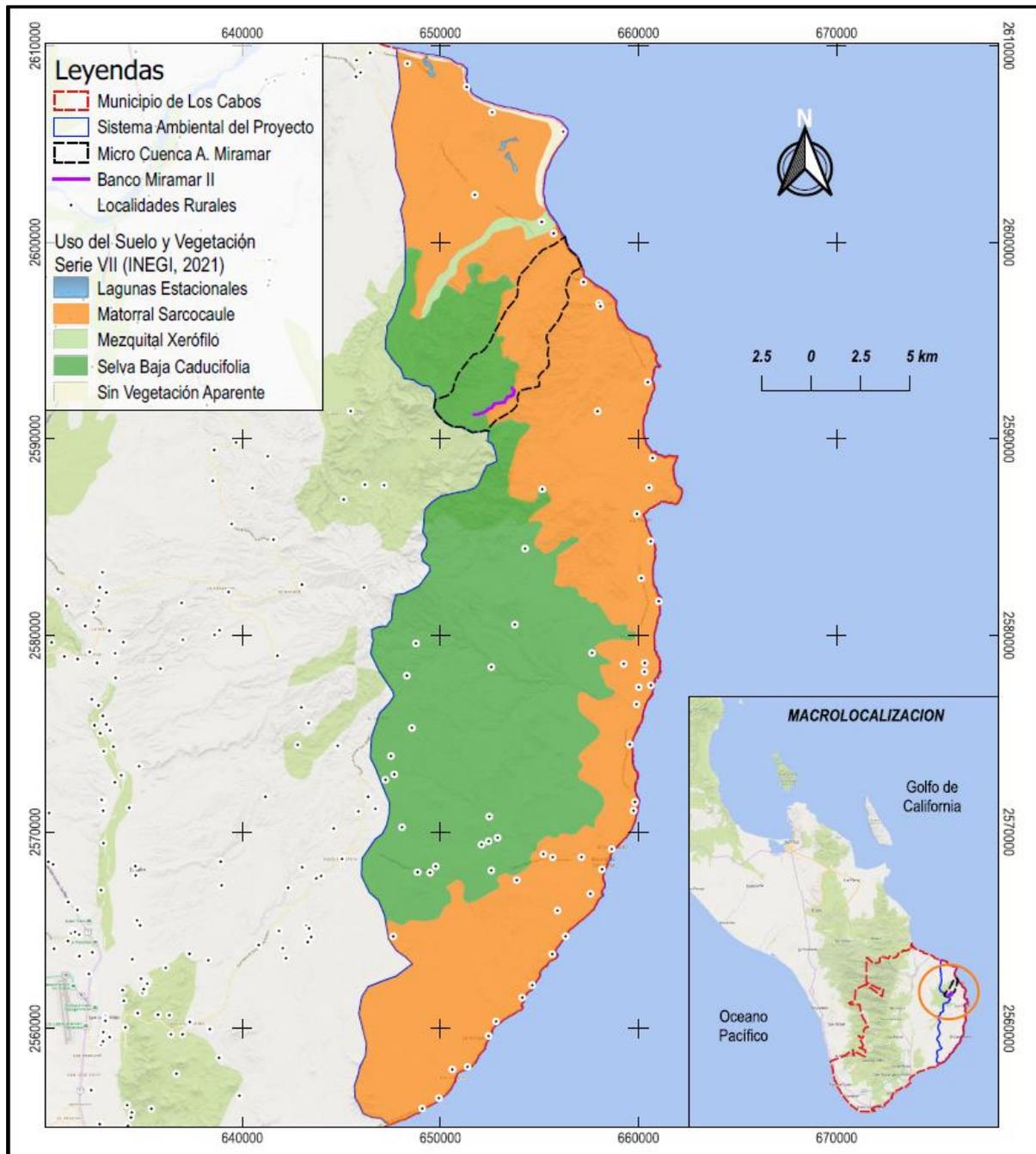
a) *Análisis de los grupos biológicos de plantas y hongos del Sistema Ambiental.*

Respecto al análisis de los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental, los datos de uso de suelo y vegetación publicados por el INEGI, (2021) destacan que en el área de estudio se distribuyen 5 diferentes usos del suelo⁴². Entre estos usos, sólo se registran 3 diferentes tipos de vegetación, de los cuales, la mayor extensión (54.72%) la ocupa el matorral sarcocaulé, que se distribuye desde toda la franja costera, prolongándose hacia las elevaciones medias de las microcuencas. En este ecosistema, localizadas al norte del sistema, en la zona de puta arena y punta colorada, se encuentran inmersas dos pequeñas lagunas estacionales.

La Selva Baja Caducifolia, es el otro tipo de vegetación que se distribuye en segundo lugar de ocupación del Sistema Ambiental, y se encuentra establecida desde aproximadamente la cota media del sistema, hacia las máximas elevaciones que oscilan entre los 750 msnm en las sierras denominadas La Trinidad y Agua Escondida. Su distribución está situada en la parte centro-poniente del Sistema Ambiental, su extensión ocupa un poco más de 23,424 ha y corresponde al 43.51% del territorio del Sistema Ambiental.

⁴² INEGI, (2021). Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación, Serie VII. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463598459>

Figura IV.12.- Mapa de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental del Proyecto (INEGI, 2021).



De acuerdo con el mapa de uso de suelo elaborado, una mínima porción de vegetación de tipo mezquital xerófilo, se distribuye en la parte norteña del Sistema Ambiental. Su extensión es muy reducida ya que apenas ocupa un 0.86% del territorio dentro del sistema. El resto de la superficie que reporta la información de uso de suelo y vegetación, corresponde a zona de playas y lagunas estacionales donde no describe existencia de tipos de vegetación.

Tabla IV.1. - Estimación de superficies de uso actual del suelo en el Sistema Ambiental (INEGI, 2017).

No.	DESCRIPCION	AREA (ha)	PORCENTAJE
1	Sin vegetación aparente	417.021031	0.77%
2	Lagunas estacionales	71.155224	0.13%
3	Mezquital xerófilo	464.881653	0.86%
4	Matorral sarcocaulé	29,462.357296	54.72%
5	Selva Baja Caducifolia	23,424.584796	43.51%
Superficie total ==>		53,840.000000	100.00%

En cuanto a la descripción específica de los principales tipos de vegetación del Sistema Ambiental, según la SEMARNAT, (2014) op.cit. El Matorral sarcocaulé (MSC), se encuentra 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) citados por SEMARNAT, (2014) op.cit.

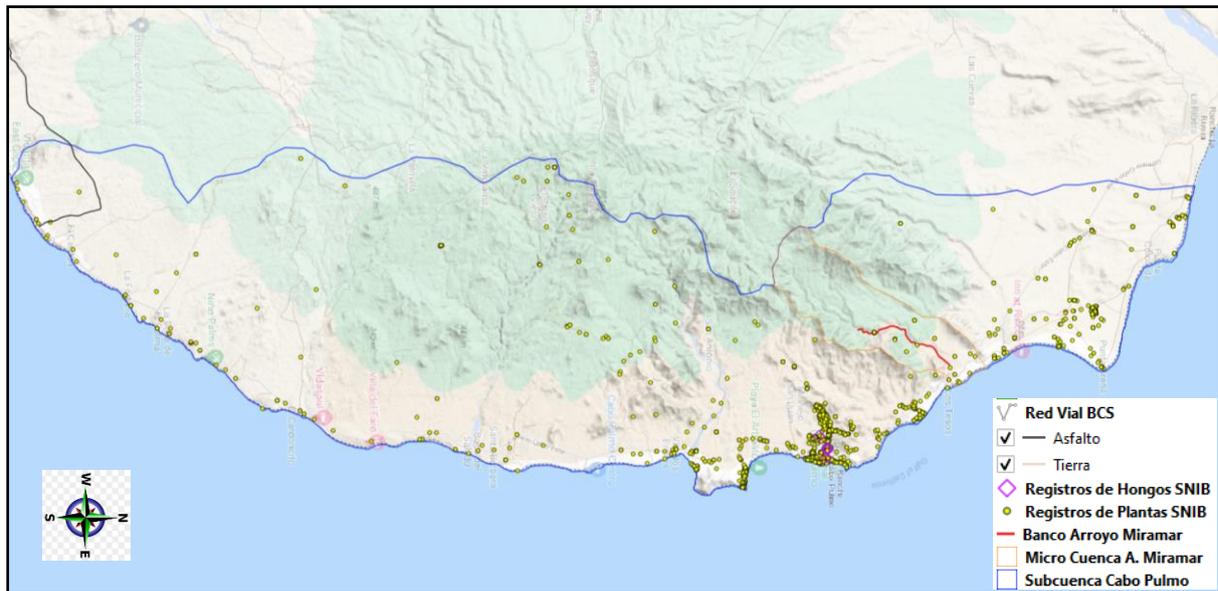
Respecto al ecosistema de Selva Baja Caducifolia (SBC), la SEMARNAT, (2014) op.cit. describe que las comunidades vegetales de esta formación se caracterizan por la baja altura del estrato superior, cuyos componentes generalmente no alcanzan alturas mayores a los 10 metros (INEGI, 2009). La vegetación de esta formación solo está representada en el estado por comunidades de selva baja caducifolia, las cuales cubren 5.92 % de la superficie forestal.

Esta comunidad vegetal (SBC), solo se encuentra al sureste del estado, en las laderas de las sierras de San Lázaro, La Laguna y Mata Gorda, en un clima que varía entre los 18 y los 22 °C, mientras que la precipitación anual en su mayoría es de 300 a 400 milímetros. Se encuentra mejor caracterizada entre los 400 y los 800 msnm, en la zona que corresponde a las laderas serranas bajas. Por arriba de la cota altitudinal superior, estas comunidades se entremezclan con bosques de encino mientras que en la zona de las mesas aumenta la presencia de elementos del matorral xerófilo.

La vegetación consiste de un estrato arbóreo, deciduo durante la temporada de sequía (noviembre-diciembre y febrero-julio); un arbustivo igualmente deciduo y finalmente uno rasante, compuesto tanto por especies anuales como semiperennes. Este último presenta una gran variabilidad de un año a otro, ya que se encuentra estrechamente condicionado a la intensidad de las lluvias (CONANP, 2003) citado por SEMARNAT, (2014).

En una descripción con mayor nivel de detalle, los análisis realizados sobre los registros biológicos que ofrece en línea, el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB), los resultados del procesamiento a través del SIG, describen que en la zona que corresponde al Sistema Ambiental del proyecto, se identifican al menos un total de 464 especies que corresponden al grupo biológico de plantas. Las cuales se agrupan en 274 géneros, y estos corresponden a 82 familias de plantas, en las cuales 10 especies se encuentran en la lista de categorías de riesgo, correspondientes a la NOM-059 (CONABIO, 2021). Los listados específicos de la flora registrada para el Sistema Ambiental, se presentan en el Anexo 2; Un resumen de la flora del SA se presenta a continuación:

Figura IV.13.- Registros de plantas y hongos reportados por el SNIB para el área del Sistema Ambiental (CONABIO, 2021).



Con relación al grupo biológico de hongos, los resultados del procesamiento a través del SIG, describen que, los registros (SNIB) en la zona que corresponde al Sistema Ambiental del proyecto, reportan al menos 4 especies que corresponden a este grupo biológico. Las cuales, se agrupan en 4 géneros, y estos corresponden a 3 familias de hongos. Para estas especies, el SNIB no reporta registros en estatus de protección. Los listados específicos de la flora y hongos registrados para el Sistema Ambiental, se presentan en el Anexo 2; Un resumen de la flora y hongos del sitio se presentan a continuación:

Manifestación de Impacto Ambiental (Mod. Particular)
 Proyecto: Banco de materiales pétreos "Arroyo Miramar II"

Tabla IV.2. Resumen de la biodiversidad de plantas reportadas por el SNIB para el Sistema Ambiental (CONABIO, 2021).

No.	Familia	# Gen	# Spp	NOM059	Categ	No.	Familia	# Gen	# Spp	NOM059	Categ
1	Acanthaceae	6	13			50	Olacaceae	2	5		
2	Achatocarpaceae	1	1			51	Onagraceae	2	2		
3	Aizoaceae	2	3			52	Oxalidaceae	1	1		
4	Amaranthaceae	4	6			53	Papaveraceae	1	2		
5	Amaryllidaceae	1	1			54	Passifloraceae	2	4		
6	Anacardiaceae	1	1			55	Phyllanthaceae	1	1		
7	Apocynaceae	9	10			56	Picrodendraceae	1	1		
8	Araliaceae	1	1			57	Pinaceae	1	1	1	Pr
9	Arecaceae	1	1			58	Plantaginaceae	3	3		
10	Aristolochiaceae	1	2			59	Plumbaginaceae	1	1		
11	Asparagaceae	4	8			60	Poaceae	21	41		
12	Asteraceae	30	50			61	Polemoniaceae	1	1		
13	Athyriaceae	1	1			62	Polygalaceae	3	5		
14	Bataceae	1	1			63	Portulacaceae	1	2		
15	Bignoniaceae	2	2			64	Pteridaceae	3	3		
16	Boraginaceae	1	1			65	Resedaceae	1	1		
17	Brassicaceae	3	4			66	Rhamnaceae	5	6		
18	Bromeliaceae	1	2			67	Rubiaceae	6	13		
19	Burseraceae	1	8			68	Rutaceae	3	4		
20	Cactaceae	11	25	6	Pr	69	Santalaceae	1	2		
21	Cannabaceae	1	1			70	Sapindaceae	2	3		
22	Caryophyllaceae	2	7			71	Sapotaceae	1	2		
23	Celastraceae	3	3			72	Schoepfiaceae	1	1		
24	Chenopodiaceae	3	4			73	Selaginellaceae	1	1		
25	Cleomaceae	1	2			74	Simaroubaceae	1	1		
26	Combretaceae	1	1	1	A	75	Simmondsiaceae	1	1		
27	Commelinaceae	2	3			76	Solanaceae	5	8		
28	Convolvulaceae	6	13			77	Stegnospermataceae	1	1		
29	Cordiaceae	1	1			78	Tamaricaceae	1	1		
30	Cucurbitaceae	3	5			79	Verbenaceae	4	5		
31	Cyperaceae	3	4			80	Violaceae	1	1		
32	Ebenaceae	3	3			81	Vitaceae	2	2		
33	Euphorbiaceae	10	29			82	Zygophyllaceae	2	2		
34	Fabaceae	33	50				TOTALES	274	464	10	
35	Fouquieriaceae	1	1								
36	Goodeniaceae	1	1								
37	Heliotropiaceae	1	5								
38	Krameriaceae	1	3								
39	Lamiaceae	4	7								
40	Loasaceae	2	3								
41	Loranthaceae	1	1								
42	Lythraceae	1	1								
43	Malpighiaceae	3	3								
44	Malvaceae	12	27	2	Pr; P						
45	Marsileaceae	1	1								
46	Martyniaceae	1	1								
47	Molluginaceae	1	1								
48	Moraceae	1	3								
49	Nyctaginaceae	6	11								

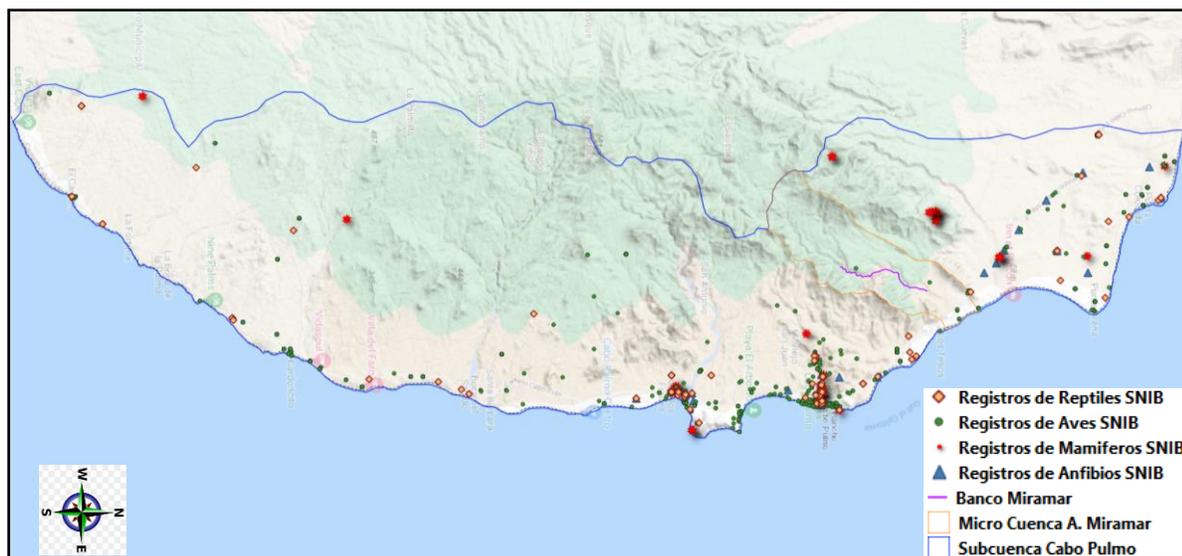
Tabla IV.3.- Resumen de la biodiversidad de hongos reportados por el SNIB para el Sistema Ambiental (CONABIO, 2021).

No.	Familia	#Gen	#Spp	NOM-059	Categorías
1	Agaricaceae	2	2		
2	Pucciniaceae	1	1		
3	Schizophyllaceae	1	1		
Totales		4	4		

b) Análisis del grupo de animales silvestres

Como resultado de la información consultada, el sitio del proyecto y su zona de influencia, se localizan en la "Provincia Biogeográfica denominada Del Cabo", la cual presenta una serie de rasgos particulares respecto al resto de la península como resultado de su formación geológica. Dicha provincia, por sus características bióticas y geográficas, define la distribución de la flora y fauna en la región, y principalmente de los mamíferos terrestres, de manera que esta región es considerada también como una zona de distribución específica de mamíferos, denominada Provincia Mastogeográfica del Cabo (CONABIO, 1997)⁴³.

Figura IV.14.- Distribución de registros de la diversidad de animales silvestres reportada en el SNIB para el Sistema Ambiental (CONABIO, 2021).



En el análisis de los tipos de animales silvestres, para caracterizar el inventario del Sistema Ambiental, se evaluaron los cuatro grupos biológicos principales: Anfibios; Aves; Mamíferos y Reptiles. De acuerdo con la evaluación de los registros biológicos que ofrece en línea el SNIB, los resultados del procesamiento a través del SIG, describen que en la zona que corresponde al Sistema Ambiental del proyecto, en el área de estudio se identifican al menos un total de 382 especies que corresponden al grupo biológico de animales silvestres.

⁴³ CONABIO, (1997). Provincias biogeográficas de México. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Las cuales se agrupan en 178 géneros, y estos corresponden a 82 familias de fauna silvestre (CONABIO, 2021 op.cit.).

Entre las especies que registra el SNIB, el grupo de las aves es el mayor representado, ya que reporta la presencia de al menos 247 especies, de las cuales, 33 de ellas se identifican con alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059, esta cantidad de especies sujetas a protección, corresponde al 13.3% del grupo de aves sujeto a criterios de protección, mientras que respecto a la diversidad de animales silvestres, representa el 50% de todas las especies de animales registrados por el SNIB para el Sistema Ambiental, y que presentan algún estatus de protección, por tanto, se identifican como el grupo de mayor importancia para los efectos ambientales del proyecto.

Tabla IV.4.- Resumen de la biodiversidad de aves reportadas por el SNIB para el Sistema Ambiental (CONABIO, 2021).

No.	Familia	# Gen	# Spp	NOM059	Categorías
1	Accipitridae	4	7	5	Pr
2	Aegithalidae	1	1		
3	Alcedinidae	1	1		
4	Alcidae	1	1	1	P
5	Anatidae	8	13		
6	Apodidae	2	2		
7	Ardeidae	5	9	1	P
8	Bombycillidae	1	1		
9	Caprimulgidae	2	2		
10	Cardinalidae	4	10		
11	Cathartidae	1	1		
12	Charadriidae	2	6	1	A
13	Columbidae	4	8		
14	Corvidae	2	4		
15	Cuculidae	2	2		
16	Falconidae	2	5	1	Pr
17	Fregatidae	1	2		
18	Fringillidae	2	3		
19	Hirundinidae	4	5		
20	Hydrobatidae	1	4	3	A
21	Icteridae	6	10		
22	Laniidae	1	1		
23	Laridae	8	17	4	Pr
24	Mimidae	3	4		
25	Motacillidae	1	1		
26	Odontophoridae	1	2		
27	Pandionidae	1	2		
28	Parulidae	4	11	2	P; A
29	Passerellidae	11	19	3	A; Pr; Pr
30	Passeridae	1	1		
31	Pelecanidae	1	1		
32	Phaethontidae	1	1	1	A

No.	Familia	# Gen	# Spp	NOM059	Categorías
33	Phalacrocoracidae	1	3		
34	Picidae	3	7		
35	Podicipedidae	4	4	1	Pr
36	Poliopitidae	1	4		
37	Procellariidae	3	9	4	Pr; A; P; P
38	Ptiliognatidae	1	1		
39	Rallidae	3	3		
40	Recurvirostridae	2	2		
41	Regulidae	1	1		
42	Remizidae	1	3		
43	Scolopacidae	8	15	2	A
44	Stercorariidae	1	4		
45	Strigidae	3	5	1	Pr
46	Sturnidae	1	1		
47	Sulidae	1	4	2	Pr; A
48	Threskiornithidae	1	1		
49	Trochilidae	2	3		
50	Troglodytidae	4	5		
51	Turdidae	1	1		
52	Tyrannidae	5	11	1	Pr
53	Tytonidae	1	1		
54	Vireonidae	1	2		
TOTALES		138	247	33	

Los registros de anfibios para el Sistema Ambiental, destacan la presencia de al menos 5 especies, que corresponden a los subgrupos biológicos de ranas, sapos, ajolotes y salamandras, entre ellas, 1 se identifican con categoría de protección de acuerdo a la NOM-059 (*Ensatina eschscholtzii* -Pr-), los resultados del análisis de la información del SNIB se resumen en la siguiente tabla:

Tabla IV.5.- Resumen de la biodiversidad de anfibios reportados por el SNIB para el Sistema Ambiental (CONABIO, 2021).

No.	Familia	#Gen	#Spp	NOM-059	Categorías
1	Bufoidea	2	2		
2	Hylidae	1	1		
3	Plethodontidae	1	1	1	Pr
4	Scaphiopodidae	1	1		
Totales		5	5	1	

En cuanto al grupo de los mamíferos, para el territorio del SA, se reporta la presencia de al menos 15 especies de ellos. Taxonómicamente esta diversidad de especies se distribuye en 11 géneros y 9 familias. Solo 2 especies de este grupo están enlistadas en la NOM-059, y los subgrupos presentes reportados para el Sistema Ambiental, se concentran en murciélagos, topos, ratones, ardillas, musarañas, liebres, gatos,

coyotes y algunos ejemplares marinos reportados en la zona de costa. Los resultados del análisis de la información del SNIB se resumen en la siguiente tabla:

Tabla IV.6.- Resumen de la biodiversidad de mamíferos reportados por el SNIB para el Sistema Ambiental (CONABIO, 2021).

No.	Familia	#Gen	#Spp	NOM-059	Categorías
1	Canidae	1	2		
2	Felidae	1	1		
3	Heteromyidae	2	2		
4	Leporidae	1	1		
5	Phocidae	1	2	1	Pr
6	Phyllostomidae	1	1		
7	Sciuridae	1	1		
8	Soricidae	1	1	1	A
9	Vespertilionidae	2	4		
TOTALES		11	15	2	

Para el grupo de los reptiles, los análisis realizados destacan la presencia de al menos 35 especies, representadas por los subgrupos biológicos de camaleones, geckos, iguanas, lagartijas, lagartos, serpientes, culebras y camaleones, además de especies de hábitos costero-marinos registrados en la zona de costa. La diversidad de este grupo de 35 especies, está distribuida en 24 géneros y 14 familias, identificándose 22 de estas especies enlistadas en la NOM-059. Esta cantidad de especies sujetas a protección, corresponde al 50.14% del grupo de reptiles sujeto a criterios de protección, mientras que, respecto a la diversidad de todos los animales silvestres, representa el 30.3% de todas las especies de animales registrados por el SNIB para el Sistema Ambiental, y que presentan algún estatus de protección, por tanto, se identifican como otro de los grupos de especies de gran importancia para los efectos ambientales del proyecto.

Tabla IV.7.- Resumen de la biodiversidad de reptiles reportados por el SNIB para el Sistema Ambiental (CONABIO, 2021).

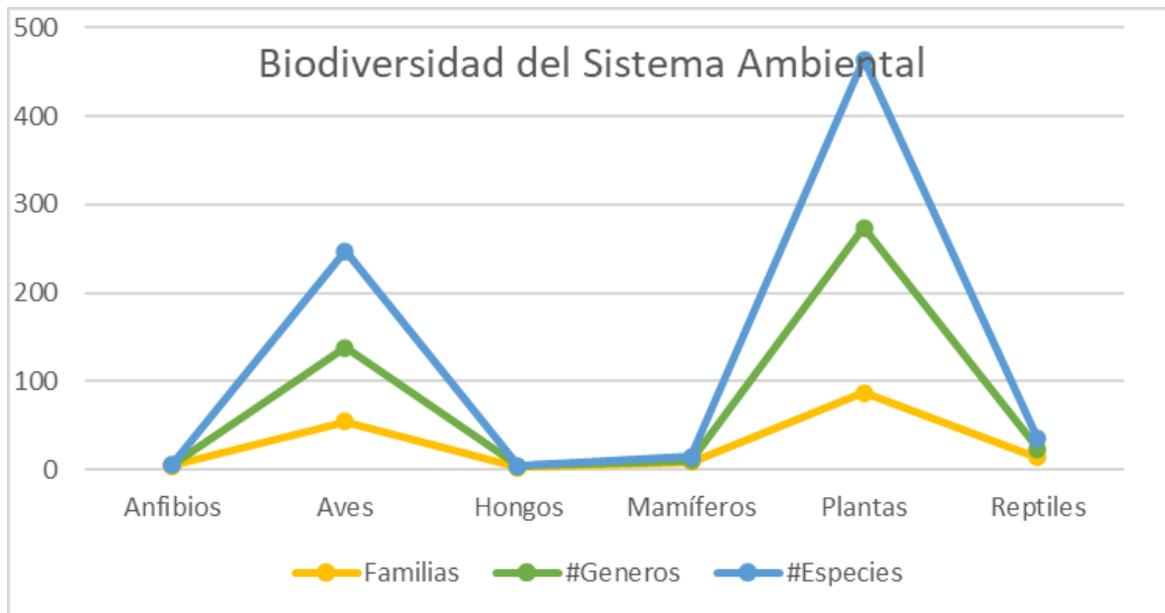
No.	Familia	#Gen	#Spp	NOM-059	Categorías
1	Anguidae	1	2		
2	Anniellidae	1	1	1	Pr
3	Cheloniidae	1	1	1	Pr
4	Colubridae	5	5	1	Pr
5	Crotaphytidae	1	1	2	Pr
6	Dipsadidae	1	2	1	Pr
7	Eublepharidae	1	1		
8	Gekkonidae	1	1		
9	Iguanidae	1	1		
10	Leptotyphlopidae	1	1		
11	Phrynosomatidae	7	9	7	A, Pr
12	Phyllodactylidae	1	2	2	Pr
13	Teiidae	1	6	2	Pr
14	Viperidae	1	3	3	Pr
TOTALES		24	36	20	

Como resumen final se presenta el desglose de resultados obtenidos en el análisis de los diferentes grupos biológicos evaluados, destacando que, para la totalidad del Sistema Ambiental, los registros del SNIB reportan un total de 770 especies de organismos biológicos, incluyendo plantas, animales y hongos. Esta biodiversidad se encuentra agrupada entre 456 géneros y 176 familias. Reportándose un total de 66 especies en estatus de protección según los criterios de la NOM-059.

Tabla IV.8.- Resumen de la biodiversidad de los grupos biológicos reportadas por el SNIB para el Sistema Ambiental (CONABIO, 2021).

No.	Gpo. Biológico	Familias	#Generos	#Especies	NOM059	% Spp-NOM
1	Anfibios	4	5	5	1	1.5%
2	Aves	54	138	247	33	50.0%
3	Hongos	3	4	4	0	0.0%
4	Mamíferos	9	11	15	2	3.0%
5	Plantas	82	274	464	10	15.2%
6	Reptiles	14	24	36	20	30.3%
Biodiversidad total =>		176	456	771	66	100.0%

Figura IV.15. Representación gráfica de los resultados de biodiversidad que registra el SNIB para el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto (CONABIO, 2021).



Los listados específicos de la biodiversidad identificada para el Sistema Ambiental, se presentan a detalle en el Anexo 2.

Finalmente, considerando la naturaleza del proyecto, su superficie reducida que se pretende impactar, el tipo de hábitat específico donde pretende establecerse, y los impactos potenciales que representan las

obras y actividades. Es de considerarse suficiente y adecuado el caudal de información utilizada, así como las técnicas y metodología empleadas para la caracterización de las condiciones físico-biológicas del Sistema Ambiental. Logrando establecer una descripción detallada de la situación y condiciones actuales de la biodiversidad que habitan en el sitio del proyecto y su área de influencia. Destacando que el análisis aplicado, fue desarrollado en cumplimiento a las disposiciones requeridas dentro de las normas recomendadas para la elaboración de una manifestación de impacto ambiental.

IV.2.3 Paisaje del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto, ocupa una gran parte de la región de Cabo del Este en Baja California Sur, la cual, es un atractivo corredor turístico de playas, sierras, bahías, hoteles, servicios turísticos, villas privadas y condominios que se a lo largo de Bahía de Las Palmas (Bahía de Palmas) desde Punta Pescadero por el Norte hasta Cabo Frailes por el sur.

El Sistema Ambiental constituye una zona costera donde se encuentran paisajes semidesérticos de la Península de California. Destacando la naturaleza del desierto subtropical adyacentes a la costa, que complementa gran atractivo, al conjugarse con las aguas del Océano Pacífico y el Mar de Cortés, en donde la vegetación costera suculenta da paso a los bosques caducifolios tropicales. Prácticamente en toda la extensión de esta zona, es fácil apreciar lo excepcional y especial de la belleza natural del área.

En esta área se encuentran muchos pequeños pueblos pesqueros y paisajes naturales que son los lugares favoritos para muchos visitantes. Apreciado por su aislamiento discrecional, donde en infraestructuras adecuadas, se puede disfrutar de actividades al aire libre.

Desde el punto de vista paisajístico, la geografía del Sistema Ambiental del proyecto, presenta muchos atractivos visuales gracias a su ubicación costera peninsular, destacando una vasta región terrestre que ostenta una gran variedad de panoramas áridos, tropicales, que se conjugan con la franja costera marina localizada al oriente.

La porción terrestre del área de estudio, constituye una elongación territorial donde emergen zonas serranas, lomeríos y valles conformando el relieve local, culminando en la costa con una franja de blancas arenas y pequeños acantilados que descansan en el mar.

La mayor superficie de este territorio, ofrece la oportunidad de encontrar paisajes prístinos con escaso desarrollo industrial y urbano. Predominando en su extensión un bello paisaje de desierto en el cual emergen repentinas y contadas lagunas estacionales costeras constituyen humedales donde arriban de aves migratorias diversas.

Las zonas de los numerosos arroyos, se caracterizan por el color claro brillante de las arenas depositadas en el piso, las cuales contrastan visualmente con la agreste vegetación de los flancos y riberas. En estas zonas, la mejor época de su calidad paisajística se observa después de las temporadas de lluvias de verano, que es cuando florece un sorprendente gran colorido que semeja a una alfombra verde de tonos claros, brillantes y suaves.

Figura IV.16.- Paisaje típico de las zonas de arroyos que se distribuyen en el Sistema Ambiental.

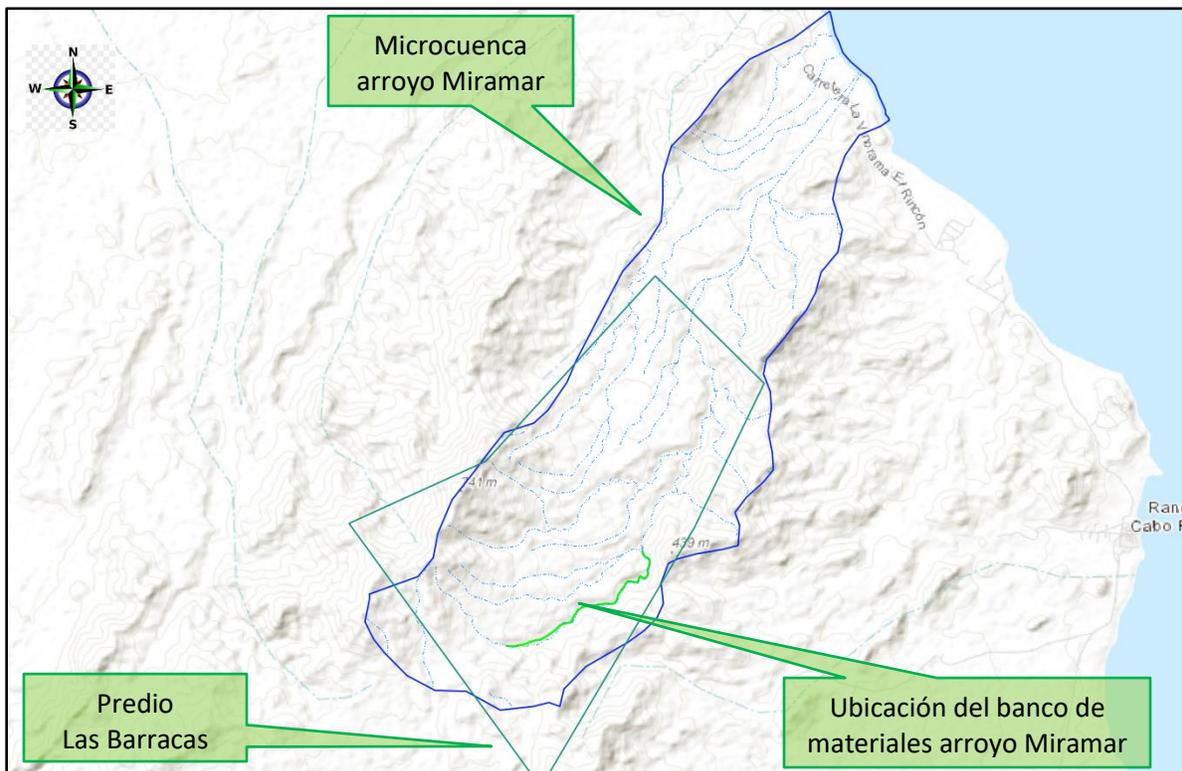


IV.2.4. Caracterización específica de la zona donde se ubica el proyecto

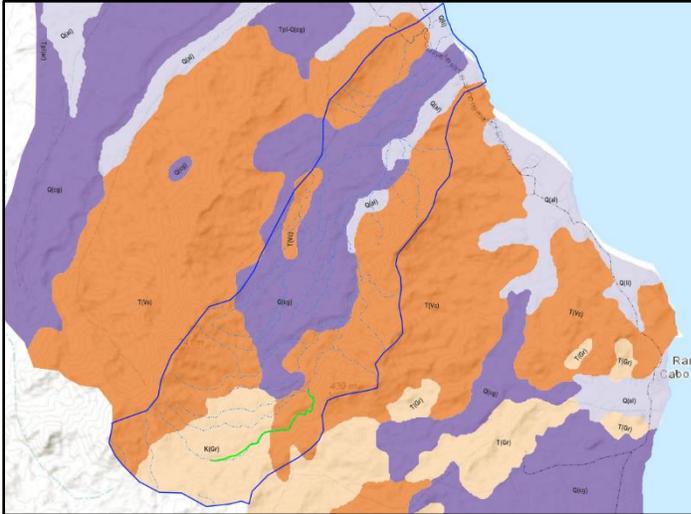
En cuanto a su descripción física, el sitio del proyecto comprende un polígono angosto y alargado, que, por la naturaleza y disposición de los materiales que se requiere aprovechar, se encuentra confinado dentro de los márgenes del Arroyo Miramar, el cual, drena la red de escurrimientos que se suceden en el territorio de la microcuenca del mismo nombre (CH-919). Este arroyo se encuentra incluido dentro de la Región Hidrológica 6 (RH-6), cuenca 16 (La Paz-Cabo San Lucas), subcuenca Cabo Pulmo (603). El área estimada para esta microcuenca que comprende el proyecto es de 2,846-50-78.09 has (CONAGUA, 2020 op.cit.).

La microcuenca del Arroyo Miramar, se encuentra delimitado por los parteaguas de la sierra denominada agua escondida, y los cerros: La Hormiga, Los Tesos y El Chavalo. La primera alcanza alturas máximas de aproximadamente 700 msnm, mientras que los segundos presenta alturas máximas de 400 msnm; el parteaguas con una forma rectangular bordea a la zona del proyecto. En su parte media, de la microcuenca se encuentran mesas, piedemontes y valles fluviales activos. La red de drenaje al interior de la microcuenca, destaca patrones de tipo dendrítico y en sus cauces suele desarrollarse vegetación riparia.

Figura IV.17. Delimitación de la microcuenca Arroyo Miramar y patrones de drenaje interno (CONAGUA, 2021).



La geología específica del área del proyecto, comprende rocas ígneas, destacando las de tipo intrusivas en la sección de aguas arriba, mientras que la sección de aguas abajo las rocas son de tipo extrusivas, recordando los párrafos anteriores que describen que las rocas ígneas intrusivas o plutónicas, son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Mientras que las de tipo extrusivas, efusivas o volcánicas se tiene como definición que son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos.



De acuerdo a la representación cartográfica que se aprecia en el mapa, las unidades litológicas presentes en el sitio del proyecto son el Granito Ks(Gr), distribuido en la sección desde la parte media hacia aguas arriba. Mientras que de la parte media hacia aguas abajo, las unidades corresponden a los tipos de Riolita -TmR/TVc- (SGM, 2003)⁴⁴.

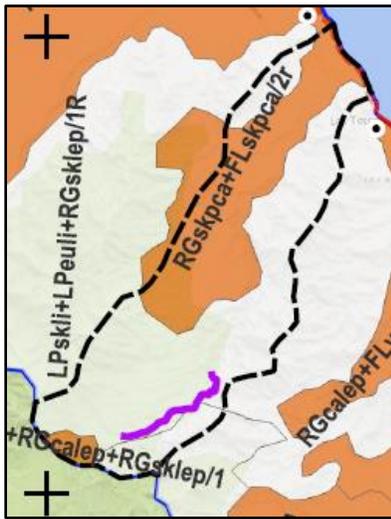
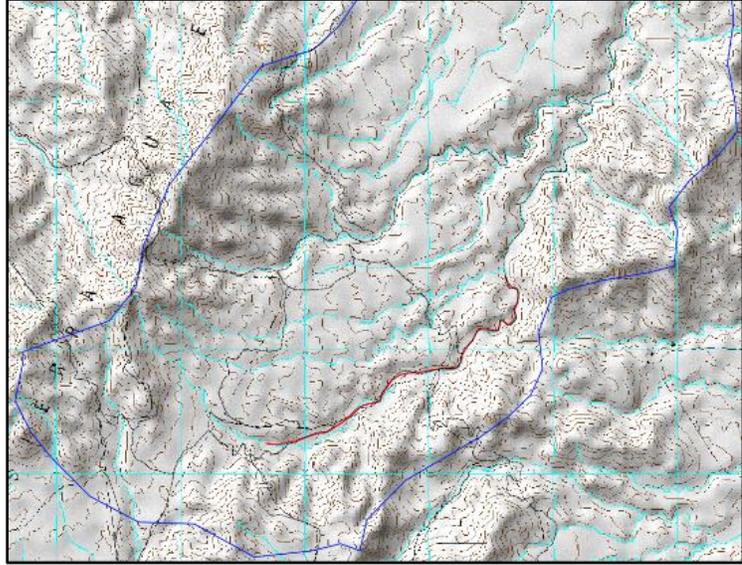
Respecto a la unidad de tipo Granito Ks(Gr), el SGM, (2003) describe que corresponde al grupo de las rocas ígneas intrusivas, que se destacan por ser rocas ácidas de textura granítica, presenta: cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa sódica y micas, su coloración varía de muy claro a tonos medios de gris, con sombras de rosa o rojo frecuentemente. A veces se encuentran tonos verdes. El mineral secundario más común es probablemente la biotita. También se encuentran con frecuencia la muscovita y la hornablenda. La textura de los granitos es sumamente variable, desde fina a muy gruesa. En general, tanto la textura como el color son uniformes en grandes volúmenes de roca. Siendo el granito más resistente en sitios con clima seco.

En cuanto a la unidad de tipo Riolita (TmR/TVc), Maldonado Y. (2021) op.cit. Describe que es una roca ígnea extrusiva que tiene composición química félsica o ácida, es decir que su contenido en sílice supera el 63%, además, su textura principal es afanítica (cristales menores a 1mm) y está compuesto principalmente de cuarzo, feldespato potásico y plagioclasas ricas en sodio.

Como síntesis de la geología específica, se destaca que, el sitio del proyecto se identifica claramente por la existencia de rocas cantos rodados, arena y grava, las cuales se distribuyen a lo largo del cauce como material de depósito asociado a los escurrimientos superficiales estacionales en el denominado Arroyo Miramar. No se registra ninguna falla o fractura geológica en la superficie que ocupa el proyecto (INEGI, 1984, op.cit).

⁴⁴ SGM (2003). Carta Geológico-Minera Cabo Pulmo, BCS, F12B35. Recuperado de https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas_Online/geologia/429_F12-B35_GM.pdf

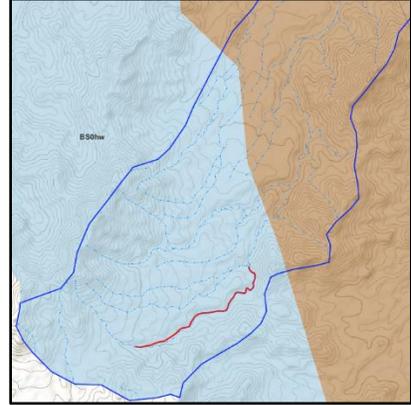
La forma de relieve que domina en el área del proyecto, se identifica como topografía denominada sierra, por tanto, en muchas secciones del área del proyecto es frecuente encontrar elevaciones con pendientes muy pronunciadas incluso paredes rocosas, típico de la conjunción entre el relieve serrano y los cauces de arroyo que definen la fisiografía específica de la zona del proyecto (INEGI, 2001, op.cit).



El suelo del sitio del proyecto es de tipo Leptosol (LP), este suelo es ampliamente influenciado por la litología local, el clima y por la moderada cobertura vegetal. Son suelos someros y pedregosos que pueden tener roca continua en o muy cerca de la superficie. Se encuentran en todos los tipos de climas (secos, templados, húmedos) y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. El calcio que contienen puede inmovilizar los minerales, lo cual junto con su poca profundidad y alta pedregosidad, limita su uso agrícola si no se utilizan técnicas apropiadas, por lo que debe preferirse mantenerlos con su vegetación original. Son los suelos

de mayor distribución a nivel mundial con alrededor de 1 655 millones de hectáreas (IUSS, 2007). En México, los Leptosoles cubren 54.3 millones de hectáreas y son particularmente comunes en las Sierras Madre Oriental, Occidental y del Sur, las penínsulas de Yucatán y Baja California, y una vasta región del Desierto Chihuahuense. (INEGI, 2014 op.cit.).

El clima que predomina en el sitio del proyecto corresponde a la descripción de la zona "La Trinidad", la condición de clima de esta zona es del tipo clasificado como seco semicálido con lluvias en verano (BS0w). Clásico de las zonas situadas entre los 300 y 800 m.s.n.m., La precipitación se concentra en el verano, la lluvia total anual suma 362.8 y 394.0 milímetros, respectivamente; y la temperatura media anual es de 21.4 y 21.5 grados centígrados, siendo el porcentaje de lluvia invernal de 5 a 10.2.



La calidad paisajística es buena y en estado saludable, ya que no existe impacto de asentamientos humanos a su alrededor. Además, en todo el transecto del sitio del proyecto, existe una excelente visibilidad, lo cual beneficiará ampliamente las actividades de extracción de materiales debido a la escasa vegetación. En el Anexo 4, se incluye un registro fotográfico de la zona que sirve como línea base para el constante monitoreo durante la aplicación de las etapas del proyecto.

Respecto a la descripción biológica específica del sitio, dada la naturaleza del proyecto, no se requiere impactar áreas arboladas que representen zonas o refugios de biodiversidad, destacando que estas zonas expuestas donde reinan los materiales pétreos, suelen ser sitios ausentes de plantas y de muy baja diversidad de animales silvestres, considerados solo como hábitats ocasionales de algunos artrópodos y sitios de tránsito para los demás grupos.

Por tanto, no se consideraron metodologías específicas o exhaustivas para determinar la descripción biológica específica de la zona del proyecto. Sin embargo, se ofrece una descripción genérica basada en publicaciones científicas elaboradas específicamente en áreas del proyecto y circundantes (Vanderplank S. et.al., 2014)⁴⁵.

En cuanto a la flora del sitio del proyecto, esta se distribuye principal mente en las riberas del arroyo y laderas cerriles aledañas, además de agrupaciones aisladas que forman islas de vegetación nativa dentro del cauce o sitio del proyecto. Las evaluaciones de campo, confirman que en esta comunidad vegetal, se encuentran distribuidas una diversidad de especies que corresponden tanto a elementos de matorral sarcocaulé, como a selva baja caducifolia, integrando una variada mezcla de especies de plantas silvestres, que conviven en un ecosistema diverso que sirve de hábitat para una gran variedad de animales. Esta comunidad, es típica representativa del desierto sonorense, donde se integra una mezcla de elementos

⁴⁵ Vanderplank S. et.al., (2014). Descubriendo la Biodiversidad Terrestre en la Región de Cabo pulmo. Recuperado de http://nextgensd.com/wp-content/uploads/2014/04/Cabo-Pulmo-Report_Final.pdf

representativos de la vegetación costera suculenta con elementos propios de bosques caducifolios tropicales. Muchas de las especies que se encuentran en este hábitat, habitan a lo largo de la Península de Baja California, así como en la parte continental de Sonora, acompañadas por algunas de las especies endémicas.

De acuerdo a los propósitos del proyecto, la vegetación forestal y sus hábitats, se encuentran excluidos de cualquier actividad, ya que los aprovechamientos de material pétreo serán confinados exclusivamente a sitios abiertos y carentes de vegetación. Por tal motivo, se desestimó la aplicación de estudios detallados de flora. Sin embargo, para contar con referencias generales de este elemento ambiental, se realizaron evaluaciones de campo aplicando el método de transectos, los cuales estuvieron confinados a lo largo del cauce del arroyo o sitio del proyecto, evaluando la diversidad de especies de flora que se encuentran en el sitio del proyecto.

En su desarrollo, se registraron las especies distintas observadas en cada caminamiento y para aquellas que no se lograron identificar en campo, se tomaron las fotografías necesarias para su posterior identificación en la fase de gabinete, concentrando la lista de observaciones correspondiente a cada fecha de aplicación de los transectos. Finalmente, se depuran las listas obtenidas, integrando la lista definitiva de especies, que representa la diversidad de plantas silvestres que integran la comunidad del área del proyecto, los resultados describen que en el sitio del proyecto, se encuentran al menos 60 especies de plantas silvestres, las cuales se agrupan taxonómicamente en 25 diferentes familias de plantas silvestres. En cuyo listado, podemos encontrar especies de porte arbóreo, arbustivo y herbáceo, conformando mezclas de ejemplares propios de los ecosistemas de selva baja caducifolia y matorral sarcocaula principalmente, destacándose a continuación dicho listado.

Tabla IV.9.- Biodiversidad de plantas silvestres identificada en las evaluaciones de campo.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Acanthaceae	<i>Carlowrightia arizonica</i>	Chuparrosa
2		<i>Ruellia californica</i>	Rama prieta
3	Amaranthaceae	<i>Celosia floribunda</i>	Bledo
4	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Ciruelo
5	Asparagaceae	<i>Agave sobria ssp. frailensis</i>	Magüey
6		<i>Yucca valida</i>	Datilillo
7	Asteraceae	<i>Ambrosia monogyra</i>	Romerillo
8		<i>Bahiopsis parishii</i>	Tacote
9		<i>Bebbia atriplicifolia</i>	Apan
10		<i>Coreocarpus parthenioides</i>	Margarita
11		<i>Nahuatlea arborescens</i>	Ocote

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
12		<i>Pectis multisetata</i>	
13	Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i>	Bejuco de cachora
14		<i>Tecoma stans</i>	Palo de arco
15		<i>Heliotropium angiospermum</i>	Alacrancillo
16	Bromeliaceae	<i>Hechtia montana</i>	Magueycito
17	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote
18	Cactaceae	<i>Ferocactus townsendianus</i>	Biznaga
19		<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo
20		<i>Mammillaria armillata</i>	Viejito
21		<i>Opuntia bravoana</i>	Nopal
22		<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón barbón
23		<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón pelón
24		<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya dulce
25	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia eastwotiana</i>	
26	Cyperaceae	<i>Cyperus dioicus</i>	
27	Ehretiaceae	<i>Bouyeria sonora</i>	Lengua de gato
28	Euphorbiaceae	<i>Adelia brandegeei</i>	Pimientilla
29		<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy
30	Fabaceae	<i>Albizzia occidentalis</i>	Palo escopeta
31		<i>Chloroleucon mangense leucospermum</i>	Palo eva
32		<i>Coursetia glandulosa</i>	Palo dulce
33		<i>Ebenopsis confinis</i>	Ébano peninsular
34		<i>Erythrina flabelliformis</i>	Colorín
35		<i>Erythrostemon pannosus</i>	Palo estaca
36		<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo Brasil
37		<i>Lysiloma candida</i>	Palo blanco
38		<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto
39		<i>Mimosa distachya</i>	Uña de gato
40		<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro
41		<i>Parkinsonia florida</i>	Palo verde
42		<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
43		<i>Senna atomaria</i>	Palo zorrillo
44		<i>Tephrosia palmeri</i>	
45		<i>Vachelia farnesiana</i>	Vinorama
46		<i>Vachellia californica</i>	Guamuchilillo
47	Loasaceae	<i>Eucnide cordata</i>	
48	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Malvarosa
49	Moraceae	<i>Ficus petiolaris palmeri</i>	Zalate
50	Nyctaginaceae	<i>Commicarpus brandegeei</i>	
51		<i>Commicarpus brandegeei</i>	
52		<i>Pisonia flavescens</i>	Palo Agustín

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
53	Papaveraceae	<i>Argemone sp.</i>	Cardo
54	Plantaginaceae	<i>Stemodia durantifolia</i>	
55	Resedaceae	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Jito
56	Rhamnaceae	<i>Colubrina glabra</i>	Palo colorado
57		<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Cacachila
58	Rutaceae	<i>Esenbeckia flava</i>	Palo amarillo
59	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Chambimbe
60	Stegnospermataceae	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Amole

Respecto a la fauna silvestre, debido a que este elemento no se encuentra directamente implicado con afectaciones adversas significativas, el desarrollo de estudios específicos de fauna silvestre en campo, resultó desestimado para los fines del proyecto. Destacando que solo se realizaron consultas y evaluaciones automatizadas con información disponible, para contar con referencias generales de este elemento ambiental. Derivado de esas consultas, se describe a continuación los principales detalles de la fauna silvestre que caracterizan el sitio del proyecto:

Los mamíferos reportados para el sitio, entre los más abundantes y diversos son los murciélagos y roedores. El ratón de abazones de Baja California (*Chaetodipus spinatus*) es la especie más común. En cambio, el ratón ciervo (*Peromyscus maniculatus*) suele encontrarse sólo en hábitats arenosos, en diversas partes de su distribución. En el caso del conejo matorralero (*Sylvilagus bachmani peninsularis*) su distribución ha declinado drásticamente debido a la modificación de su hábitat, y esta región podría ser la única área con individuos de esta subespecie.

Los reptiles que se suelen avistar en el sitio, corresponden especies endémicas entre las cuales se encuentran, la iguana (*Ctenosaura hemilopha*), la lagartija espinosa peninsular (*Sceloporus zosteromus*; Hollingsworth & Frost 2007), la lagartija peninsular de árbol de cola negra (*Urosaurus nigricaudus*), el huico del Cabo (*Aspidoscelis maxima*) y la salamanguera de Cabo San Lucas (*Phyllodactylus unctus*).

Las aves son el grupo biológico que suele ser más avistado en el sitio, este grupo biológico ha sido muy estudiado en la zona, sin embargo, la mayor frecuencia de avistamientos suelen ser especies peninsulares y endémicas, sin embargo, ocasionalmente se pueden encontrar algunas migratorias.

Como **Conclusión sobre el aspecto biótico**, se destaca que, respecto a la superficie que se pretende utilizar para efectos de la explotación de materiales pétreos en greña, dentro de una fracción del cauce federal del Arroyo Miramar, corresponde a aquellos espacios abiertos que ostentan en su superficie y subsuelo materiales pétreos, cuyas secciones del cauce se encuentran prácticamente desprovistas de vegetación natural, debido a que por esas zonas, suelen presentarse eventualmente fuertes escurrimientos fluviales.

Por tanto, es imprescindible destacar que en la explotación de los materiales pétreos, las áreas cubiertas de vegetación forestal han sido excluidas de las zonas de aprovechamiento, protegiendo con ello, la vegetación forestal y los hábitats que estas representan. No obstante, con la información antes descrita, se ha determinado que la fauna silvestre en el sitio del proyecto, es también muy exigua, reduciéndose únicamente a algunas especies de reptiles y aves.

En síntesis, el análisis de las condiciones biofísicas del sitio del proyecto y la microcuenca hidrográfica del Arroyo Miramar, permite visualizar de una manera integral, a todos aquellos factores potenciales que se deben considerar en la identificación de impactos y propuesta de medidas, durante las diferentes etapas del proyecto.

IV.2.5 Medio socioeconómico

De acuerdo a la superficie que pretende ocupar el proyecto y su ubicación alejada de las zonas urbanizadas y en condición de aislamiento en el Municipio de Los Cabos. Su desarrollo y operación no requiere de establecimiento de infraestructura permanente que implique migraciones temporales de personas, ya que se trata exclusivamente de actividades extractivas en las que se emplea mano de obra disponible en las localidades rurales circundantes. Por tanto, es de entenderse que, respecto al medio socioeconómico del Sistema Ambiental (población, actividades productivas y economía) la naturaleza del proyecto representa más ventajas que desavenencias.

Al respecto, debido a que el medio físico y social están íntimamente vinculados, la validación específica de los impactos del proyecto, será ponderada incluyéndose en la matriz de evaluación de impactos, procurando con ello, complementar una evaluación integra que considere el comportamiento esperado en el medio social como efecto de la materialización del proyecto lo cual, será evaluado en su apartado correspondiente.

Para contar con referencias y elementos de validación correspondientes al medio social, en este capítulo, se describen los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales de la región donde se pretende establecer el proyecto. No obstante, debido a la carente disponibilidad de datos socioeconómicos precisos desagregados para la región del Sistema Ambiental, se tomarán las referencias de datos Municipales y Estatales más recientes.

Para situar el contexto del medio socioeconómico, se menciona que a la región donde se pretende localizar el proyecto, se le conoce como Cabo del Este. La información que expone el PMDLC (2021-2024), señala

que esta subregión integrada por las delegaciones de Santiago, Miraflores y La Ribera, abarca una superficie total de 225,313.23 hectáreas y una franja litoral de 84.66 kilómetros. Sus principales localidades son Buenavista, El Campamento, Las Cuevas, Santa Cruz, La Ribera, Cabo Pulmo, Santiago, Miraflores, Agua Caliente, Boca de la Sierra, Caduaño, Las Casitas, entre otras (H... op.cit.).

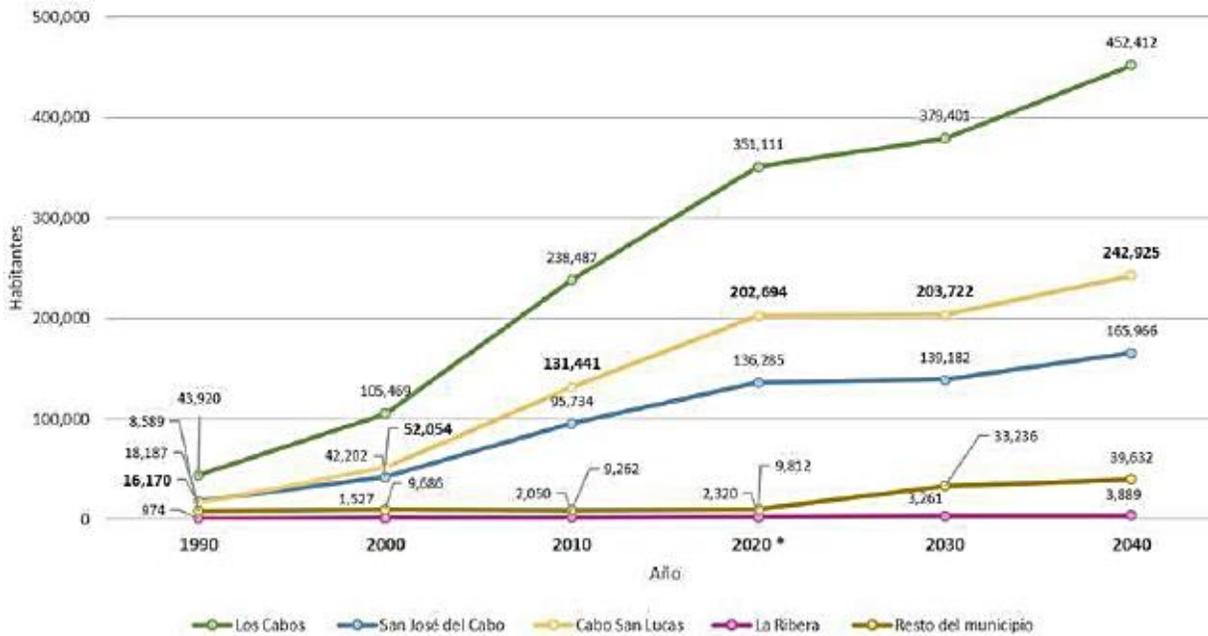
a) Demografía.

✓ **Población.**

De acuerdo con el documento denominado Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 (PMDLC, 2021-2024), se describe que, conforme a las cifras del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), el Municipio de Los Cabos, cuenta con una población total de 351,111 habitantes. En los últimos 30 años la población total se ha incrementado en 307,191 habitantes; el periodo de mayor crecimiento demográfico fue de 2000 a 2010 cuando la población se incrementó en 133,018 habitantes. Así mismo, de 2010 a 2020 la población incrementó en 112,624 habitantes. Siendo el municipio más densamente poblado de la Entidad, con 88.1 habitantes por km², lo cual contrasta con el promedio estatal de 10.8 habitantes por km².

De acuerdo con la estructura y composición demográfica que ha presentado el municipio en las últimas décadas, el escenario tendencial de crecimiento muestra una reducción paulatina en su ritmo, es decir, en la velocidad que incrementa la población anualmente; sin embargo, al 2040 se estima que la población municipal seguirá creciendo hasta alcanzar poco más de 452 mil habitantes.

Figura IV.18.- Proyecciones de población, para el Municipio de Los Cabos (CONAPO, 2020).



Algunos de los efectos derivados de la dinámica demográfica se reflejan en la carencia de suelo para la población de bajos ingresos (provenientes en su mayoría de otros estados); crecimiento urbano desordenado y disperso, impactos negativos al medio ambiente, privatización del frente de mar, insuficiencia de servicios urbanos e incapacidad de los Gobiernos Estatal y Municipal para resolver los problemas y necesidades de una población en constante aumento, y la tendencia de crecimiento urbano expansivo y discontinuo solo incrementará estas problemáticas.

Respecto al crecimiento demográfico que se aprecia para la zona del proyecto, si bien, las proyecciones de población del Consejo Nacional de Población (CONAPO), ofrecen gran acierto para el centro de población San José del Cabo-Cabo San Lucas, también es importante señalar que dichas proyecciones por su naturaleza y metodología no consideran la realidad local del desarrollo turístico de los últimos 10 años y la presión turística inmobiliaria que se vislumbra sobre la subregión de Cabo del Este, particularmente en las costas de las localidades de Buenavista y La Ribera.

En cuanto al crecimiento poblacional, en esta zona específica, existe una fuerte presión para convertirse en un segundo polo de desarrollo turístico y urbano. Ya que se encuentran en implementación varios proyectos inmobiliarios y algunos en planificación con intenciones de establecerse en la zona. En ese entendido, se puede plantear la hipótesis de que al no regular y controlar los usos de suelo urbano, es muy probable que el modelo de crecimiento expansivo, excluyente e insostenible que se ha desarrollado en los principales centros de población de este municipio pudiera empeorar y además replicarse en esta Subregión Cabo del Este y zona del Pacífico (H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos, 2021 op.cit.).

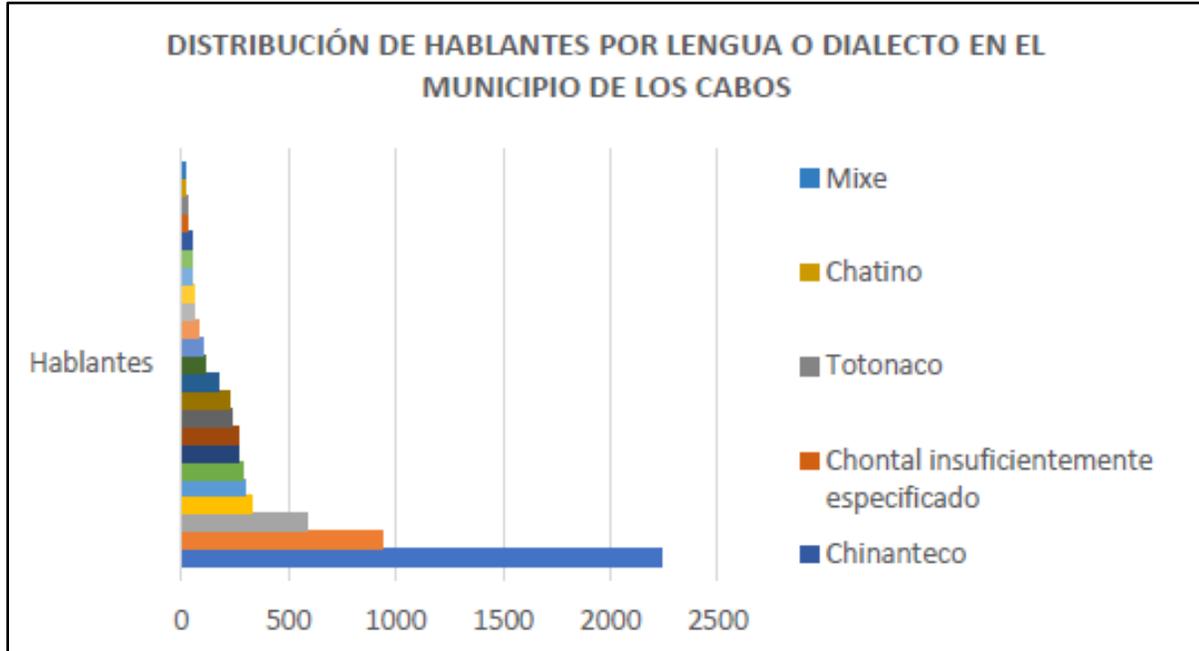
✓ Grupos étnicos

Se estima que en Baja California Sur hay 13,581 personas mayores de 3 años de edad que hablan alguna lengua indígena. De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, la población en hogares indígenas está compuesta por un total de 29,401 personas; se identifica como población indígena a toda la población en viviendas donde la jefa o jefe, su cónyuge o alguno de los ascendientes de éstos, declararon hablar alguna lengua indígena. Los porcentajes pueden no sumar 100%, debido al redondeo que genera diferencias poco significativas.

En el PMDLC, 2021-2024 se especifica que, a nivel municipal 46,306 personas se consideran indígenas y 13,211 afroamericanas, dando como resultado una población de 59,517 personas que equivale al 16% de la población. La diversidad cultural es amplia y se manifiesta puesto que, dentro del municipio de Los Cabos, se hablan 23 lenguas o dialecto indígenas Náhuatl, Mixteco, Zapoteco, Popoloca, Tlapaneco, Popoluca,

Maya, Amuzgo, Tseltal, Mayo, Mazateco, Tsotsil, Otomí, Mazahua, Cora, Ch'ol, Zoque, Chinanteco, Chontal, Totonaco Chatino y Mixe. (H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos, 2021 op.cit.).

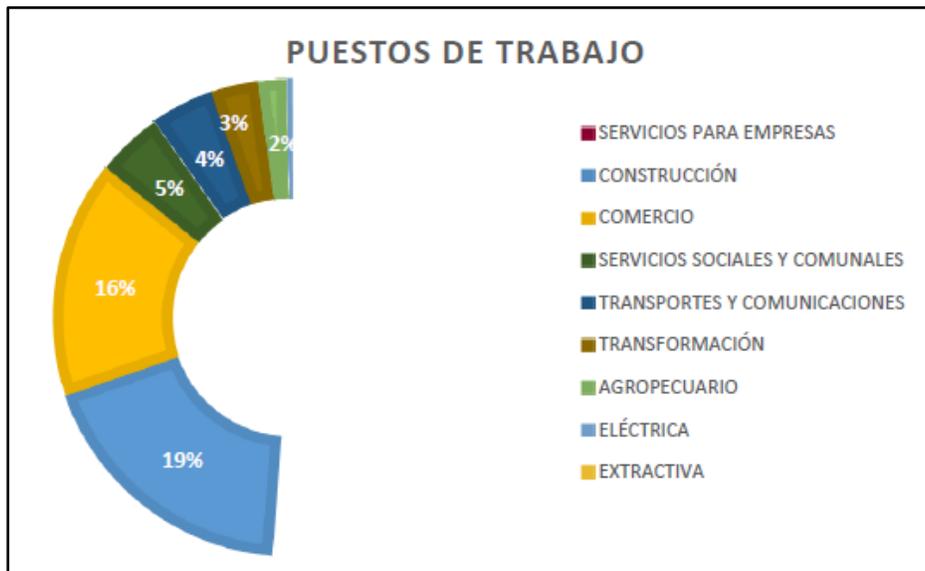
Figura IV.19.- Población de hablantes por lengua o dialecto en el Municipio de Los Cabos (CONAPO, 2020).



✓ **Empleo.**

Las actividades que mayor empleo generan en el municipio son las relativas al alojamiento temporal y preparación de alimentos (38.5%), industria de la construcción (15.5%) y comercio (15.2%). Así también comunicaciones, transportes, y otro tipo de servicios (H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos, 2021 op.cit.).

Figura IV.20.- Distribución del empleo (puestos de trabajo) en el Municipio de Los Cabos.



Con base al Tablero de Información de Datos Abiertos de Cifras (TIDACE), durante el 2020 el IMSS registró 85,910 puestos de trabajo, sin embargo, el desarrollo económico se ha visto concentrado en las zonas urbanas, donde solo un 9 % de la población permanece en una comunidad rural; durante el año 2020, 1,400 comunidades fueron abandonadas en busca de trabajo, informó el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

De acuerdo a los datos proporcionados por TIDACE, dentro del rango de edad donde más puesto de trabajo formales se tiene registrados es de 25 a 30 años de edad donde el sexo masculino es el que más abunda, y el que le sigue de 30-35 años para ambos sexos.

Los empleos informales Incluye todo trabajo remunerado (p.ej. tanto autoempleo como empleo asalariado) que no está registrado, regulado o protegido por marcos legales o normativos, así como también trabajo no remunerado llevado a cabo en una empresa generadora de ingresos. Los trabajadores informales no cuentan con contratos de empleos seguros, prestaciones laborales, protección social o representación de los trabajadores. (OIT). En BCS a raíz de la pandemia por COVID-19 se registró un aumento de informalidad en negocios con un total de 234,896, donde en junio de 2020 la tasa de informalidad laboral llegó a 35.6%. Este dato solo se tiene visualizado por entidad federativa, dado que no hay representatividad a nivel de municipio.

b) Principales actividades económico-productivas

Según el H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos (2021) op.cit. En cuanto al crecimiento Económico. Conforme al Índice de Ciudades Prósperas de Los Cabos (CPI) 2018, en su indicador "Producto urbano per cápita" (que mide el nivel de bienestar económico de los habitantes), a pesar de que el municipio cuenta con gran cantidad de actividades económicas, estas generan un valor productivo muy bajo, o son de carácter informal.

Aunque el bajo valor del producto urbano per cápita no es un indicador de calidad de vida, impacta de manera negativa en los ingresos de los habitantes. Asimismo, la relación entre la población joven y en edad de trabajar, y la población dependiente es equilibrada o favorable.

La dimensión de productividad del CPI se integra por cuatro subdimensiones y cinco indicadores, el resultado para el Municipio de Los Cabos alcanzó un valor de 66.20. Esto significa que los factores productivos de la economía municipal son moderadamente sólidos y tienen un impacto relativamente positivo en la prosperidad urbana.

✓ Turismo

El turismo representa una de las principales actividades económicas que se basa principalmente en los atractivos que ofrecen sus playas, el paisaje, pesca deportiva, infraestructura hotelera y las actividades náuticas dentro de Baja California Sur. El Municipio de Los Cabos no es la excepción, ya que está pronosticado en las estadísticas nacionales entre los primeros lugares como destinos de playa. Sin embargo, la alta dependencia de la actividad turística para el desarrollo económico y la poca diversidad en las actividades productivas puede significar un problema a futuro (PDU 2040).

La infraestructura hotelera en el Municipio ha crecido en los últimos años, mientras que en el 2005 se contaba con 99 hoteles y 9,967 cuartos, en 2015 esta región contaba con 120 hoteles y 13,734 habitaciones; para el 2019 se registraron 173 hoteles y 20,816 habitaciones de acuerdo a información de la SETUES. El porcentaje de ocupación hotelera en Los Cabos es del 68%, superior al promedio estatal (61%). Los visitantes hospedados en hoteles registraron una estadía promedio de 5.0 días, también el mayor registrado en el estado.

✓ Pesca.

En términos comparativos con otros municipios, la pesca comercial no es tan significativa a diferencia de la pesca deportiva, en donde los permisos de pesca representan más del 90% del total de otorgados en el estado. La producción pesquera total fue de 564.2 toneladas, que representa menos del 1% del estatal, de acuerdo a datos de la SADER. En 2018 el valor de la producción pesquera fue de 21.4 millones de pesos, que equivalen al 1.2% del valor de la producción estatal, asimismo se cuenta registrados 168 productores de pesca.

Al igual que en volumen, en términos de valor los productos principales obtenidos en las costas cabeñas son especies de escama y carnada, que significan la mayor parte (95.2%) del valor de la producción pesquera municipal.

✓ Agricultura

En el municipio de Los Cabos, las zonas agrícolas se encuentran principalmente en el área central del municipio, desde Santiago, Miraflores, hasta San José y regiones aledañas. En este municipio destacan los cultivos hortícolas, orgánicos, forrajeros y frutales. Hasta el momento se tiene registrados 423 productores agrícolas y 36 apicultores.

En cuanto a valor de la producción, los cultivos de mayor participación son: tomate rojo (42.8%), mango (20.5%), albahaca (5.3%), sorgo forrajero (3.5%), naranja (3.4%) y chile verde (2.7%). Donde el valor de la producción alcanzó la cifra de 156 millones de pesos, 8.6% menor al del ciclo anterior.

✓ **Ganadería**

Los Cabos es el tercer productor de carne de bovino en el estado, después de La Paz y Comondú, con una producción de 1,407.8 toneladas en 2018, que refleja una disminución en los tres últimos años. Representa una cuarta parte de la producción estatal (24.7%). En términos de valor ocupa el tercer lugar, con una cifra estimada de 61.4 millones de pesos. Hasta al año 2021 se registraron 153 ganaderos.

La producción de carne ha sido como sigue: de porcino 145.4 toneladas, de caprino 36.5 toneladas, de ovino 35.7 toneladas, y 81.7 toneladas de ave.

Ha sido el principal municipio productor de miel de abeja, observándose una recuperación respecto de los últimos años. En 2018 se produjeron 165.3 toneladas, mayor en 6.0% respecto del año anterior. Dicho producto representa el 78.6% del estatal.

c) Factores socioculturales.

El fomento del Arte y la Cultura son fundamentales para fortalecer el tejido social y la identidad colectiva, así como para el desarrollo sano de todas las personas, el desarrollo de la creatividad y la satisfacción de necesidades superiores a las básicas.

Desde la perspectiva sociocultural, el ejercicio de las tradiciones y desarrollo del folklore, es una de prácticas cotidianas de toda sociedad. Ante estas prerrogativas sociales, resulta imprescindible la infraestructura, capacidad instalada y el equipamiento cultural para el pleno disfrute del folklore, considerándose esto como el complemento educativo que tiene una población para el desarrollo de sus capacidades intelectuales y artísticas. En este tenor, el Municipio de Los Cabos, dispone en todo su territorio de equipamientos, recintos e infraestructura destinada para el fomento de las artes y la cultura entre la población. No obstante, la disponibilidad actual se concibe insuficiente para cumplir con el complemento y fomento a las actividades recreativas y culturales de la población en general (SEDATU, 2013)⁴⁶.

⁴⁶ SEDATU, (2013). Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1UIM6H8JMy9BwdNr972IWgi7XvIkffVv/view>

En complemento a lo anterior, el PMDLC (2021-2024), señala que, conforme al análisis de déficit y superávit de equipamiento cultural, la mayoría de los elementos requieren incrementar sus niveles de cobertura y/o la construcción de nuevos en el resto del Municipio, dado que los existentes se encuentran concentrados en los centros de población de Cabo San Lucas y San José del Cabo.

Si bien, por tamaño de población, en las localidades rurales no se requiere este servicio, es indispensable acondicionar espacios y servicios que permitan el acceso de sus habitantes a desarrollarse en este ámbito y sobre todo considerando que el territorio del Municipio de Los Cabos, es un destino turístico fuerte que desea impulsar y diversificar su turismo convencional, hacia uno más sustentable, social y ambientalmente responsable, que promueva el desarrollo de las localidades rurales y sus habitantes y un elemento importante para este desarrollo es a través de la cultura, que además promueva la preservación y potencialización del patrimonio histórico, cultural y gastronómico, etc. (H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos, 2021 op.cit.).

Considerando el entorno sociocultural local, el proyecto se enmarca en una región de crecimiento económico emergente, en donde el mercado de la construcción en esta región, está presentando demandas progresivas de materiales pétreos, debido a la construcción de proyectos de obra civil de distinta índole, ya que esta región conocida como Cabo del Este, es un atractivo corredor turístico de playas, sierras, bahías, hoteles, servicios turísticos, villas privadas y condominios que se a lo largo de Bahía de Las Palmas (Bahía de Palmas) desde Punta Pescadero por el Norte hasta Cabo Frailes por el sur.

De manera específica, la región donde pretende establecerse el proyecto, se encuentra relativamente cercana al Aeropuerto Internacional SJM Los Cabos, su desarrollo socioeconómico y cultural se aprecia completamente más lento, en referencia con las otras regiones del Municipio, donde se han realizado muchos hoteles y resorts, puertos deportivos y campos de golf. Sin embargo, en esta zona, su crecimiento es mucho menos acelerado.

En esta área se encuentran muchos pequeños pueblos y rancherías rurales que conservan sus actividades tradicionales y aspectos económico productivos, entre las cuales encontramos grupos de ganaderos, agricultores, pecadores y prestadores de servicios turísticos principalmente, estos últimos capitalizando en beneficio propio los paisajes naturales que son los lugares favoritos para muchos visitantes, ya que esta zona es muy apreciada por su aislamiento discrecional, donde en infraestructuras adecuadas, se puede disfrutar de actividades al aire libre.

Marginación y rezago social: El municipio cuenta con uno de los más altos índices de migración nacional con una tasa de 8.4 según INEGI 2010, generando asentamientos humanos en la periferia de los centros

urbanos, así como, en zonas de alto riesgo, los cuales por sus características de irregularidad presentan los mayores grados de marginación. En la ciudad de Cabo San Lucas el 4.5% de la población presenta un alto índice de marginación, la población marginada en zonas urbanas representa el mayor porcentaje con rezago social del municipio, la falta de ordenamiento territorial, así como, la dispersión de las zonas urbanas dificulta el acceso a equipamientos, bienes, servicios y programas sociales, entre otros.

Identidad: Uno de los grandes retos que enfrenta el municipio de Los Cabos principalmente en sus zonas urbanas, como lo marca el PDU 2040 debido a los altos índices de población flotante y migrante, es la falta de identidad en un alto porcentaje de la población, así como la falta de apropiación por el lugar, lo cual desincentiva el respeto por los espacios públicos y el cuidado del medio ambiente, además de aumentar los problemas de inseguridad y el desinterés en la participación de los asuntos públicos. En este sentido, se entiende al espacio público como uno de los medios para elevar la calidad de vida, fortalecer el arraigo, la identidad y el tejido social, en ellos se conocen y reconocen como habitantes del mismo lugar.

Educación: En 2015, la población alfabetizada de 15 años y más fue de 199,512 habitantes, que representa el 97.2% de la población Municipal de ese rango. Este municipio es el segundo con menor nivel de analfabetismo (1.9%). Así mismo es el tercer municipio mejor posicionado por el grado promedio de escolaridad, que es de 9.7 años de estudio, ligeramente inferior al promedio estatal. Este indicador es similar tanto en hombres como en mujeres.

Cultura: Respecto a la oferta cultural, de acuerdo al Instituto de la Cultura y Las Artes Municipal y a la ciudadanía en general, se identifica un déficit no solo de espacios físicos, sino también de cobertura de las actividades culturales, puesto que regularmente se restringen espacialmente a la zona turística, plazas cívicas y a los equipamientos existentes en los centros urbanos mientras que las colonias de la ciudad no tienen facilidad de acceso a eventos o formación cultural. De igual forma se identifica una falta de multiculturalidad en la oferta, que no es congruente con un municipio con una rica gama de personas procedentes de todos los estados de la república, incluyendo etnias indígenas.

En últimos años, se reportaba un promedio anual de 75 mil personas beneficiadas por actividades culturales, por lo tanto, se observa pues aún un rezago y adicionalmente es importante que el acceso a la misma sea de manera permanente y continua, no esporádica. De igual forma falta información respecto a los grupos de edad o sociales que son regularmente beneficiados por los programas existentes, de manera que se refuerce la estrategia de involucramiento de todos los grupos sociales en el disfrute de la cultura. En cuanto a oportunidades, también se identifican algunas fortalezas que constituyen el desarrollo de eventos culturales periódicos

IV.2.6 Diagnóstico Ambiental.

El diagnóstico ambiental fue procesado con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo cual ha permitido la reclasificación de información temática (mapas), algunos de los cuales han sido elaborados para ilustrar información en este estudio y otros sólo utilizados en los procesos de análisis. Este ejercicio ha permitido identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio, así como las implicaciones socioeconómicas que se estiman en la zona por efecto de la aplicación del proyecto y la intensidad de las actividades futuras, considerando aspectos de espacio y tiempo.

a) Integración e interpretación del Inventario Ambiental.

Para el desarrollo de este punto, se ha elaborado un análisis con la información que fue recopilada, con el propósito de hacer un diagnóstico del Sistema Ambiental previo a la realización del proyecto. Como resultado del diagnóstico ambiental, se resume la siguiente interpretación:

Para caracterizar el sitio, previo a la realización del proyecto, se destaca que específicamente en las cercanías del polígono del banco, no se encuentran ninguna localidad rural en un radio de 5 kilómetros desde el centroide del mismo. El centro de población más cercano y con mayor número de habitantes es La Ribera, cuya localidad semi urbanizada, de acuerdo a los datos de la CONAPO, (2020) se reporta con una población de alrededor de 2,320 habitantes (H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos, 2021 op.cit.). se encuentra en un radio aproximado de 20.3 kilómetros de distancia (línea recta) al sitio del proyecto.

Entre las principales actividades que se realizan en la zona del área estudiada, la que presenta mayor arraigo es el turismo, la agricultura y la tradicional ganadería extensiva, comprendiendo el turismo y la agricultura las actividades más prominentes. Esta última, con gran actividad respecto a cultivos agrícolas, además de frutales principalmente mango. Sin embargo, la mayor parte de la superficie agrícola es destinada a cultivos agrícolas de diversas especies vegetales. Cuyas parcelas más próximas al área del proyecto se ubican en las localidades de cerro colorado, San Ramon y La trinidad un radio de 6 km desde el centroide.

Uno de los elementos sustanciales del inventario ambiental, son los resultados que se obtuvieron en los análisis de la biodiversidad del Sistema Ambiental. Al respecto, se analizaron 6 grupos biológicos, el resumen del análisis describe que los diferentes grupos biológicos evaluados, reportan un total de 770 especies de organismos biológicos con distribución en el Sistema Ambiental, incluyendo plantas, animales y hongos. Esta biodiversidad se encuentra agrupada entre 476 géneros y 172 familias. Destacando que el 8.6% de la biodiversidad (66 especies), se encuentran incluidas en algún estatus de protección según los criterios de la NOM-059.

En los listados de biodiversidad que se despliegan en el Anexo 2, se exponen los detalles de la biodiversidad. Presentando en la siguiente tabla, un resumen taxonómico de cada grupo evaluado, en el cual, se destacan los estatus de protección de acuerdo a 3 categorías (NOM059, CITES, IUCN). Además el estatus de exótica/invasora que la especie representa en el medio silvestre.

Tabla IV.10.- Síntesis de la biodiversidad de los grupos biológicos reportadas por el SNIB para el Sistema Ambiental, (CONABIO, 2021).

No.	Gpo. Biológico	#Especies	NOM059	#CITES	IUCN	Estatus
1	Anfibios	5	1	0	5	0
2	Aves	247	33	24	238	5
3	Hongos	4	0	0	0	0
4	Mamíferos	15	2	1	15	0
5	Plantas	464	10	27	47	10
6	Reptiles	35	20	2	29	2
Biodiversidad total =>		770	66	54	344	17

El resumen de especies declaradas en algún estatus de protección, describe que de la biodiversidad identificada para el Sistema Ambiental, 66 de estas especies de flora y fauna silvestres consideradas nativas de México, están incluidas en Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo Normativo III). En el ámbito internacional, 54 especies que se distribuyen en el Sistema Ambiental del proyecto, están incluidas en la lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), lo que indica que para estas especies existen estrategias de cooperación internacional a fin de protegerlas de la explotación excesiva que implique su comercialización. 344 especies de la biodiversidad en referencia, están incluidas en la lista roja de especies que determina la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), para las cuales, esta instancia internacional, expone medidas necesarias para salvaguardarlas.

En complemento, los listados de biodiversidad, describen en el campo de Estatus a aquellas especies exóticas e invasoras, entre las cuales, 17 especie que se identifican como ejemplares no nativos, y por tanto, se encuentran fuera de su ámbito de distribución natural, sobreviviendo, reproduciéndose y establecidas en los hábitat y ecosistemas naturales del Sistema Ambiental, amenazando la diversidad biológica nativa, la economía y la salud pública.

Respecto a las categorías de protección, según la NOM059, las especies/subespecies de flora y fauna silvestres terrestres se identifican con las categorías de en peligro de extinción(P), amenazadas(A), raras(R) y sujetas a protección especial (Pe). Según los criterios de CITES, se clasifican en los Apéndices I, II y III; y de

acuerdo a los criterios de la UICN, se clasifican: Preocupación menor (lc), vulnerable (VU), casi amenazado (NT), en peligro (EN), en peligro crítico (CR). Los detalles de esta clasificación se muestran en los listados de biodiversidad del Anexo 2.

En relación al uso potencial del suelo en el sitio, se destaca que, por los servicios y las tendencias actuales, esta zona posee una baja vocación para asentamientos humanos. Ya que, específicamente en un radio de 6.5 km de la zona del proyecto, no hay disponibilidad de servicios e infraestructura de luz eléctrica, además de contar con una única vía de comunicación terrestre (camino vecinal de terracería).

b) Síntesis del inventario ambiental.

Para representar la síntesis del inventario ambiental, se realizaron consultas bibliográficas y procesos automatizados a través del uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), empleando como insumos, diversas capas temáticas de información digital.

En los análisis realizados a través de los SIG, se emplearon alrededor de 30 diferentes capas temáticas con lo cual, fue posible modelar los atributos ambientales y sociales del sistema. Estas capas de información, poseen un conjunto de datos presentados en contenidos tabulares e indexados a atributos vectoriales y rasters, compuestos por entidades de tipo punto, línea, área y pixels, que concentran almacena información geométrica y alfanumérica de cada tema.

Posterior a la etapa de modelación o análisis territorial, a través de procesos automatizados y manejo de tablas de atributos, se obtuvo la caracterización básica del sistema en sus diferentes aspectos físicos y biológicos, tratando de destacar unidades de percepción o fenosistemas, producto del análisis y síntesis de la sobreposición y modelado de capas de información, destacando los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas y generando con ello, la primera información de caracterización del Sistema Ambiental, la cual, es complementada mediante consultas bibliográficas, recabando la información de mayor actualidad para hacer una correcta descripción y caracterización del sistema, concluyendo el ejercicio con la integración de capas temáticas y representaciones cartográficas de los atributos físicos y ambientales del sistema evaluado. Respecto a la síntesis del inventario ambiental realizado se concluye:

- ✓ El Sistema Ambiental fue establecido por atributos hidrológico ambientales y su unidad territorial de evaluación, constituye una cuenca hidrológica que se caracteriza con gran importancia hídrica y biológica, formada por una serie de topoformas y delimitada por los parteaguas de las sierras Agua escondida y La Trinidad por el flanco poniente y por la zona costera por el oriente.
- ✓ La climatología de la zona, destaca una región árida, clasificada dentro de los climas secos (BS) y muy secos (BW), con régimen de lluvias de verano. El volumen de lluvias oscila entre los 300-400 milímetros

total anual, el porcentaje de precipitación invernal, mayor de 10.2; y la temperatura media anual, superior a los 22.0 grados centígrados.

- ✓ La condición de suelos que posee el sistema, se caracteriza en su mayoría por suelos arenosos costeros de textura gruesa y de baja fertilidad, en general son suelos someros dominando el Regosol (RG), cuya característica principal es su capa de material suelto que cubre a la roca y tienen poco desarrollo, por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica.
- ✓ Biogeográficamente pertenece a la Región del Cabo y políticamente al Municipio de Los Cabos. El centro de población más grande e importante que se encuentra dentro del Sistema Ambiental, es Cabo Pulmo, localizado en la zona costera nor-oriental de la subcuenca.
- ✓ Constituye un sitio de gran relevancia biológica para la región, ya en su extensión se conjugan las asociaciones vegetales de selva baja caducifolia y matorral sarcocaulé, favoreciendo hábitats para una gran diversidad de organismos biológicos. Constituyéndose como un importante corredor y refugio de flora y fauna silvestres.
- ✓ La biota de esta zona reporta una y considerable proporción de especies sujetas a protección, de acuerdo con los registros de biodiversidad que ofrece el SNIB y a los criterios de la NOM-059. Principalmente los grupos de aves y reptiles son los de mayor proporción de especies con régimen de protección en la subcuenca.
- ✓ Dentro de la subcuenca, se encuentran pequeños humedales naturales o lagunas estacionales, localizados en la región norte, en las zonas cercanas a punta colorada y punta arena principalmente, cuyos sitios, revisten una gran importancia por los servicios hidrológicos que prestan a las comunidades locales, así como por su importante papel biológico como sitios de estación de aves residentes y migratorias.
- ✓ La variedad de ambientes de la subcuenca, favorece la abundancia de la fauna de vertebrados terrestres, complementándose con los cuerpos de agua del mar y lagunas estacionales, En cuto territorio de características de sitios méxicos, con temperaturas y humedad constante con especies vegetales que proporcionan alimento suficiente y de calidad, así como refugio contra depredadores.
- ✓ Una de las características más importantes del Sistema Ambiental es su vecindad con el Parque Nacional Cabo Pulmo, este parque, es considerado como uno de los más importantes sistemas biofísicos de la Región del Cabo, que alberga una biodiversidad de importancia nacional e internacional.

- ✓ Respecto a la hidrología, se integra por 19 microcuencas que poseen una vasta red de arroyos tributarios, que desaguan sus escurrimientos superficiales a través de su sistema de drenaje que dibuja patrones de tipo radial, paralelo, dendrítico y todos de carácter intermitente. Este sistema, conforma el sistema ripario de la subcuenca, y drena los escurrimientos superficiales a través de sus 19 cauces principales de muy corta longitud, desembocando al mar. Por tanto, la condición de la hidrología superficial es fundamental para la captación de aguas superficiales que recargan el acuífero.
- ✓ La zona de recarga se origina en las sierras que limitan el sistema, así como las regiones a pie de monte, la recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes durante la época de lluvias. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración.
- ✓ De acuerdo a los estudios realizados: topográfico, hidráulico e hidrológico, se determina que, en las unidades de Granito (K) y Riolita (T), que caracterizan la litología del cauce del Arroyo Miramar, mantiene abundancia y disponibilidad de materiales pétreos, cuyos tamaños varían desde las arenas finas (ocasionalmente arcillas) hasta los del tamaño de las gravas, y de manera muy escasa bloques rocosos caídos de los cerros, estos llegan a tener diámetros promedios de hasta 3.5 metros.
- ✓ El balance hídrico en la subcuenca, indica que, la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, acumula una recarga total media anual de $2.3 \text{ hm}^3/\text{año}$, todos ellos son de recarga natural, el volumen estimado que se pierde por evaporación promedio anual es de 0.2 hm^3 . Su acuífero se clasifica en zona de disponibilidad cuyo uso principal del agua subterránea es para fines pecuarios.
- ✓ Las funciones socio-económicas de la cuenca, son variadas y relevantes; entre ellas destaca su importante papel en la regulación del ciclo del agua, permitiendo una significativa la recarga del acuífero, garantizando disponibilidad de este recurso como fuente principal para el desarrollo de actividades económicas como la agricultura, ganadería y turismo principalmente.
- ✓ Las actividades turísticas e importantes objetos de conservación locales como: el sistema ripario, los oasis y el Parque Nacional Cabo Pulmo, dependen directamente de la correcta funcionalidad de esta cuenca.
- ✓ La población de personas que habita la subcuenca, está distribuida en un total de 66 localidades rurales, que se distribuyen a lo largo y ancho de su territorio. Lugares donde convergen valores culturales y tradiciones que integran el folklore local. La mayoría de las localidades están localizadas en la zona de costa. Por su carácter de zonas rurales, la mayoría conservan las antiguas tradiciones de los primeros colonos españoles en la región.

- ✓ De acuerdo con la carta catastral del Estado de BCS⁴⁷, la propiedad privada es el tipo de tenencia de la tierra que domina la mayoría del territorio de la subcuenca, aunque en la zona norte, cercana a punta arenas, se registra una pequeña porción de propiedad social y en la parte centro occidente una porción de presuntos terrenos nacionales o propiedad federal (SEDATU, RAN, INEGI, 2016).

Figura IV.21.- Mapa información catastral, que destaca los tipos de propiedad reportadas para la zona del proyecto.



⁴⁷ SEDATU, RAN, INEGI, (2016). Carta catastral del Estado de BCS. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463604051>

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo con la LGEEPA, el concepto de impacto ambiental se identifica como la modificación del ambiente o de la naturaleza, ocasionada por la acción del hombre. Considerando este contexto, en la formulación del presente documento, se manifiestan los estudios, análisis y resultados de los posibles impactos ambientales, que representan el desarrollo de las obras y actividades propuestas para el proyecto denominado: Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II, así como las diferentes medidas que se proponen para sortear o atenuar dichos impactos adversos.

Según Canter L., (1998)⁴⁸. El proceso de identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, se basa en la adopción de metodologías específicas, que permitan evaluar las características ambientales y la esperada interacción o efectos que guardan las obras y actividades propuestas en las distintas etapas del proyecto.

Por tanto, en el presente capítulo, se procede a identificar los impactos estimados o efectos esperados para el escenario ambiental. Para establecer tales predicciones, los criterios principales se basan en la valoración que se estima como consecuencia ambiental por efecto de la materialización de las obras o actividades del proyecto (positiva o negativa), interpretándose como perturbaciones o modificaciones sobre los diferentes factores del medio ambiente, así como sus efectos al componente socioeconómico.

En el ejercicio de evaluación de impactos ambientales, se ofrece una descripción de las interacciones estimadas entre el proyecto/ambiente, destacando principalmente, las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y daños al ambiente, los cuales en su conjunto consolidan los procesos de cambio esperados por la aplicación del proyecto.

Por tanto, el ejercicio de evaluación, establece como elemento principal el escenario ambiental con todos sus atributos físico-biológicos y ciclos básicos. Su desarrollo toma en cuenta estas situaciones, identificando y aplicando los análisis correspondientes, apegados a los estudios o reportes de investigaciones científicas, que se refieran a los de los ecosistemas de la región donde se localiza la pretendida obra.

Sin embargo, es evidente que en ciertas situaciones, los análisis se aprecien con limitaciones debido a la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta del ecosistema, o por la insuficiencia de información disponible sobre algunos componentes del proyecto, que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental, además del eventual riesgo que pudiera constituir las desviaciones que resulten

⁴⁸ Canter L., (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/388732161/MANUAL-DE-EVALUACION-DE-IMPACTO-AMBIENTAL-LARRY-CANTER>

imprescindibles respecto al proyecto original, lo cual resulta imposible determinar en esta etapa de formulación del estudio.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SU JUSTIFICACIÓN.

Para establecer el contexto de la metodología, es importante destacar que, con la finalidad de considerar los impactos ambientales, como un criterio de decisión acerca de las obras o actividades que puedan acarrear una significativa degradación de la calidad ambiental en la zona del proyecto, es imprescindible obtener la información necesaria mediante una serie de actividades consecutivas vinculadas de manera lógica.

Una vez reunida toda la información del medio físico, biológico y socioeconómico, el estudio se estructura y organiza a partir de la identificación de los probables impactos ambientales. El resultado del trabajo de identificación de impactos se deriva en una lista de posibles impactos (interacciones), realizando su análisis y evaluación de manera sistemática procurando incluir todas las posibles alteraciones ambientales que se esperan del proyecto, considerando que algunas serán mucho más importantes que otras y que por lo tanto no todas recibirán igual atención en las etapas subsiguientes.

En síntesis, las evaluaciones de impacto ambiental aquí desarrolladas, representan predicciones que se derivan de las interacciones potenciales del proyecto con los elementos del Sistema físico, el Sistema biológico y el Sistema socioeconómico regional. Teniendo cada sistema componentes o conceptos individuales bien definidos. Por lo tanto, la presente evaluación se enfoca entonces a las predicciones para conocer como el proyecto objeto de este estudio afectará a los componentes individuales de cada sistema, así como sus interacciones.

V.1.1 Metodología de evaluación y justificación.

Previo a adentrar la descripción de la metodología a utilizar para la identificación de impactos ambientales del proyecto, es preciso establecer como contexto que, las evaluaciones de los impactos ambientales generadas con cualquier método utilizado, constituyen predicciones que se derivan de las interacciones potenciales que se esperan entre las obras y actividades del proyecto, con los elementos del Sistema físico, el Sistema biológico y el Sistema socioeconómico regional. Ponderando las magnitudes de impactos a través de criterios específicos de valoración, con los cuales es posible estimar las consecuencias o efectos esperados, por causa del desarrollo de las obras y actividades del proyecto, ponderando el efecto que estas han representado en los componentes o conceptos individuales del Sistema Ambiental.

Con la descripción que se señala en el párrafo anterior, se logra representar la posible influencia o consecuencias ambientales que el desarrollo del proyecto puede ejercer sobre los componentes y factores ambientales más relevantes, destacando las repercusiones puntuales sobre la biodiversidad, erosión de los suelos, deterioro de la calidad del agua, la disminución en su captación, la integridad funcional de los ecosistemas o sobre los efectos en la atmosfera.

Esta estructura metodológica general, garantiza a una integración objetiva y correcta en el proceso de identificación de impactos ambientales post-proyecto, ofreciendo una amplia explicación de los efectos, así como las medidas aplicadas para justificar la mitigación o compensación de los impactos identificados, de forma tal que se demuestre una correcta corresponsabilidad en la atención de los impactos identificados en las distintas etapas del proyecto.

De la diversidad de técnicas o métodos para la determinación de impactos ambientales, en el desarrollo del presente estudio, se decidió utilizar la matriz de interacciones potenciales, como método principal para determinar la relación que guarda el proyecto en sus distintas fases (Canter L, 1998 op.cit.), derivando así las interacciones potenciales que se espera observar en las tres diferentes etapas del proyecto: Preparación del sitio; Operación del banco de materiales; Abandono/ restitución.

Para efectos de aplicar la metodología y proceder a la evaluación. El proceso de identificar las interacciones consiste en establecer una matriz de evaluación, integrada por listados verticales y horizontales, en donde por un lado, se agrupan los subsistemas físico, biológico, y socioeconómico locales, como factores ambientales y por otro lado, las obras y actividades del proyecto. El propósito de la matriz de interacciones potenciales, es examinar los factores de impacto esperados para el ambiente, confrontando en cada celda de intersección, los factores ambientales versus las actividades de la obra. Evaluándose en función de sus propios parámetros de tamaño y temporalidad (espacio y tiempo), definiendo con ello la magnitud esperada de cada interacción, así como la capacidad de recuperación al finalizar las etapas de la obra.

Para el desarrollo de las evaluaciones, En los listados verticales de la matriz de evaluación, se acomodan los factores ambientales constituidos por los siguientes elementos: Suelo, Paisaje, Geomorfología, Fauna, Hidrología -Ciclo Hidrológico- y Actividades socioeconómicas, los cuales a su vez, están subdivididos por sus características y propiedades específicas. Mientras que el listado horizontal se plasman las obras y actividades del proyecto, agrupadas en cada una de sus etapas correspondientes.

Una vez establecida la estructura de la matriz de evaluación, en el primer ejercicio de predicciones, se genera una lista de chequeo, la cual se utilizada independientemente, empleándose sólo como elemento de verificación para evitar posibles omisiones en el proceso de análisis y evaluación, lo cual permitió

asegurar que los factores ambientales involucrados en la matriz definitiva, son los necesarios para representar la condición local.

Durante el proceso de evaluación, se asigna la valoración del impacto esperado, con base a tres criterios de valoración de impacto previamente definidos, los cuales, dependiendo de su magnitud esperada, se inscribe su valor en la matriz (ya sea positivos o adversos) representando su cuantía mediante un identificador numérico. Con este proceso metodológico, se realizan los análisis de las diversas interacciones potenciales, lográndose con este ejercicio de análisis y ponderación, estimar los impactos que se estima generar al medio ambiente, así como su magnitud y temporalidad. Al respecto, es preciso estimar que la flora ha sido excluida de los factores ambientales en virtud de que las actividades del proyecto no guardan relación directa con este elemento.

Como síntesis del proceso de valoración es imprescindible mencionar que, para ponderar la magnitud de los impactos, son utilizados índices cuantitativos que permiten dimensionar las alteraciones que podrán producirse como efecto del establecimiento del proyecto, en consecuencia para cada caso de impactos, se establecen las propuestas de actividades a efectuar, utilizando tanto parámetros cuantitativos como o cualitativos para tratar de enunciar las propuestas esenciales, consideradas de aplicación indispensable para reestablecer, recuperar y/o compensar, algunos de los efectos que se espera ocasionar a los elementos biológicos y físicos del sitio específico que se pretende impactar, así como sus consecuencias sinérgicas en los demás elementos aledaños, cuyas propuestas se diseñan en función de la magnitud de los impactos y su finalidad consiste en generar condiciones que propicien el establecimiento, continuidad y evolución de un ecosistema similar al original y con ello revertir la posible emergencia ecológica o contingencia ambiental del área intervenida.

a) Descripción de actividades del proyecto.

1) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Esta fase del proyecto, involucra tres actividades primordiales, a saber: Trazo y delimitación del área concesionada; Limpieza del área de trabajo e internación de criba y Rehabilitación de caminos de acceso al área del proyecto. El reconocimiento y desglose de cada una de estas actividades, se menciona a continuación:

✓ Trazo y delimitación del área concesionada (Identificador [TD]).

Comprende el desarrollo de trabajos de campo y estudios locales necesarios para el trámite de las autorizaciones, correspondientes, incluyendo las actividades de identificación del cauce, y trazo del

polígono mediante levantamiento fotogramétrico y topografía de precisión, con el uso de Dron equipado con GPS diferencial, complementando este proceso con el empleo del aparato electro-óptico denominado estación total, con el cual se realiza la georreferenciación de vértices de apoyo, destacando que, todo el proceso se realiza con el uso de tecnología electrónica de última generación.

Las actividades del trazado físico en campo, se culminan con la delimitación mediante colocación de referencias topográficas, donde se instalan mojeneras, constituidas por varillas o clavos de concreto en todo lo ancho del cauce, deslindando con ello las secciones transversales del cauce a concesionar, quedando así delimitado el espacio que se somete a propuesta para explotación de material pétreo, además de dejar establecida la delimitación de su longitud transversal en campo a través de marcas visibles. Con estas referencias, el estudio topográfico posteriormente configura en gabinete, la caja o sección del cauce que se propone para aprovechamiento.

✓ **Limpeza del área de trabajo e internación de criba (Identificador [LC]).**

Como parte de las actividades de preparación del sitio, se contempla la limpieza del área de trabajo, y consiste en retirar todo tipo de desechos o residuos sólidos acumulados en el lecho del arroyo, así como el material leñoso depositado en el sitio del proyecto. Esto con el fin garantizar pureza en los materiales pétreos aprovechables, durante los trabajos extractivos ulteriores.

En esta etapa se empleará una cuadrilla de 5 (cinco) personas, para la recolección de cualquier tipo de materiales distintos a los materiales pétreos, utilizando un trascabo, un vehículo doble tracción para su colecta y transporte de los residuos fuera del área del proyecto en lugares adecuados para su disposición final. Así como y contenedores para el depósito de los que puedan generarse en las demás etapas de operación.

✓ **Rehabilitación de caminos de acceso al área del proyecto (Identificador [RC]).**

El desarrollo de estas actividades consiste en el acondicionamiento del acceso al banco, rehabilitando el piso, suelo o lecho del arroyo, para que mantenga siempre una condición adecuada para el rodamiento y tránsito, y así poder ser utilizado como la ruta de acceso (camino) sobre el cual ingresarán los vehículos automotores a realizar las maniobras de corte, aprovechamiento, carga y transporte del material desde el interior del polígono concesionado. Esta actividad, comprende el raspado superficial y corrección/rehabilitación de cunetas para mantener en buenas condiciones la superficie de rodamiento, por lo que implica también, el desazolve y rehabilitación de las obras de drenaje para, facilitar el correcto encausamiento de los escurrimientos provocados por las lluvias, lo cual se desarrolla para proteger la zona de rodamiento del camino.

Nota: Es importante señalar que, a la par de las actividades de la etapa de preparación del sitio, y previo al inicio de la operación del banco, se formulará el Programa de Vigilancia Ambiental, el cual estará orientado a organizar la ejecución y control de los procedimientos de supervisión, para verificar el cumplimiento de las diversas medidas de prevención y/o mitigación de los impactos ambientales establecidas, adoptando los protocolos requeridos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios. Desarrollando para tal efecto las bitácoras de control necesarias y evidencias o fuentes de verificación aplicables, para documentar adecuadamente la implementación de diversas medidas de prevención, mitigación y control de impactos.

2) ETAPA DE OPERACIÓN.

Esta fase comprende los procesos principales de beneficio de los materiales pétreos aprovechables, desarrollando actividades mediante las cuales, se obtienen los productos terminados y consta de los siguientes procesos:

✓ Corte y/o pepena y manejo de los materiales pétreos (Identificador [CM]).

Previo a la ejecución del corte, se identifica la delimitación topográfica establecida, definiendo el área de trabajo y asegurando que el aprovechamiento se dirija exclusivamente en la zona concesionada.

Durante cada una de las actividades corte o aprovechamiento, cuando sea necesario, se realizará la instalación y operación de la criba correspondiente al tipo o calibre de material que se requiere obtener. La estructura de la criba consta de mallas de acero de distintos calibres y se utilizan de acuerdo a la demanda. Para la instalación de la criba no se requiere de ningún tipo de infraestructura ya que este equipo se coloca para su uso solo apoyándose en el suelo. La utilización de la criba es temporal, por lo que se coloca únicamente durante las actividades requeridas y se retira cuando no exista demanda específica, resguardándose en áreas aledañas a la actividad extractiva.

Dada la longitud del área a concesionar, además de la profundidad de corte propuesta (2.9m), las actividades de aprovechamiento serán confinadas a los sitios específicos que presenten abundancia del material deseado. Concentrando las actividades de aprovechamiento e impactos ambientales, en sitios puntuales, los cuales, por las limitaciones de profundidad de corte y amplitud del lecho, el agotamiento de los volúmenes disponibles se cumple en corto tiempo. Sometiéndose inmediatamente a las medidas de restitución aplicables. Por lo que en este tipo de aprovechamientos, suelen habilitarse varios frentes de corte o aprovechamientos puntuales, distribuidos en distintas secciones del área concesionada durante toda la vida útil del proyecto.

En el proceso de corte, primero se realiza la identificación en campo, de los vértices que delimitan la sección elegida para aprovechar dentro del polígono de la zona concesionada, en donde las actividades de aprovechamiento por un lado consisten en la pepeña o colecta directa de materiales pétreos disponibles en la superficie, y por otro lado se requiere del corte superficial-direccional, mediante ripeo con equipo retroexcavador, cuya actividad permite la liberación o disposición de materiales pétreos en greña o materia prima, constituido por arena grava y rocas principalmente, lo cual solo en ocasiones específicas se somete a proceso de cribado, mientras que en la mayoría de las ocasiones, se extrae y carga directamente el material en greña, sin pasar por un proceso de cribado, logrando con estos procesos llevar a cabo los aprovechamientos de los materiales pétreos exclusivamente deseados.

Es preciso destacar que estas actividades de aprovechamiento, serán realizadas únicamente cuando exista demanda de materiales, operando solamente la demanda requerida en cada evento de aprovechamiento. Al respecto, dada la demanda errática de estos materiales a través del tiempo, sucede que, los volúmenes de corte se extraigan y retiren del cauce de manera intermitente durante el periodo concesionado, realizando siempre la actividad conforme lo determinen las disposiciones ambientales que establezca el resolutive correspondiente, así como las medidas de seguridad hidráulica que señale el título de concesión respectivo.

Por las características y naturaleza del proyecto, no se contempla la edificación de ningún tipo de obras permanentes, ni obras provisionales, excluyendo con ello el uso de materiales de construcción. Sólo se contempla la instalación eventual de sanitarios ecológicos portátiles de carácter ambulante, que serán adquiridos por arrendamiento y colocados cercanos a los sitios de mayor actividad humana, fuera del cauce del arroyo.

Este tipo de infraestructura, es sellada y no permite derrames, para garantizarse una óptima operación, su mantenimiento será suministrado por parte del proveedor correspondiente, además el manejo y disposición final de los desechos, será gestionado por conducto de la empresa arrendadora, así como la infraestructura ambulante de sanitarios, será retirada en los periodos de inactividad en el proyecto. En síntesis, la etapa de preparación del sitio, no requiere del establecimiento de infraestructura especial o fija para la operación del proyecto.

La aplicación y observancia de los criterios y especificaciones que señale el Programa de Vigilancia ambiental, es una actividad que permanecerá vigente sobre toda la vida útil del proyecto, procurando garantizar que, en el desarrollo de obras, actividades y de todas sus etapas, principalmente en la etapa de operación, se mantenga un adecuado cumplimiento de las diversas medidas de prevención y/o mitigación

de los impactos ambientales, así como de las medidas de seguridad hidráulica establecidas, adoptando los protocolos requeridos, para oportunamente realizar las correcciones y los ajustes necesarios. E integrando las bitácoras de control y demás fuentes de verificación necesarias para evidenciar la implementación y cumplimiento de las diversas medidas de prevención, mitigación y control de impactos.

✓ **Carga y acarreo (Identificador [CA]).**

En esta actividad, el material colectado mediante las labores de pepena y corte, o beneficiado a través del proceso de cribado, es cargado a los camiones de transporte (tipo dumper), los cuales sólo accesan al banco y exclusivamente a las zonas de corte o aprovechamiento para el retiro o transporte del material procesado, por lo que, su permanencia en el sitio del proyecto es eventual y por periodos de tiempo mínimos. La mayor parte de la actividad de las unidades de transporte, tiene lugar fuera del área del proyecto. Es preciso señalar que tanto las actividades de corte y/o pepena, manejo de materiales pétreos, carga y transporte, por su temporalidad y desarrollo proyectado durante toda la vida útil del proyecto, son las actividades del proyecto que integran la parte sustancial de impactos ambientales adversos producidos por el proyecto. Sin embargo, las actividades de remediación de impactos, están soportadas en una serie de criterios técnico-científicos, que se derivan de los estudios, hidráulicos, hídricos y geohidrológicos elaborados para efectos de desarrollar la actividad con parámetros de sustentabilidad.

3) ETAPA DE ABANDONO Y RESTITUCIÓN.

✓ **Restitución del área (Identificador [RS]).**

Comprende todas las actividades tendientes a restablecer y recuperar algunos elementos físicos del área intervenida, como es el relleno de tajos y afinación de taludes, tratando de generar condiciones que propicien la dinámica hidrológica del cauce y con ello revertir la posible emergencia ecológica o contingencia ambiental del área intervenida, provocada ésta por las actividades realizadas. Además de la aplicación y finiquito de las medidas ambientales aplicables.

b) Factores ambientales con potencial impacto

1- Medio Natural (Ambiente).

Una vez establecido el reconocimiento detallado de las obras y actividades del proyecto, previo al proceso de la evaluación de impactos ambientales, se desarrolla una ponderación previa, de pronóstico de los impactos ambientales. En esta fase, se aplica el método de la cadena crítica, describiendo de manera general, los factores ambientales que se aprecian con potencial impacto. Con este ejercicio como punto de

partida, se integra la base del pronóstico de impactos, lo cual sirve como insumos principales de consideración, al momento de realizar el ejercicio de valoración de cada uno de los impactos identificados, a través de la matriz de evaluación. Posteriormente los impactos ambientales identificados son tipificados, generándose una lista indicativa de impactos ambientales que han sido apreciados en el medio natural, además de concluir con las consideraciones (medidas, obras y/o actividades) específicas aplicadas y/o sugeridas, para efectos de mitigar o compensar cada uno de los impactos determinados.

Este procedimiento metodológico puntual, permite aplicar un control adecuado a los impactos identificados, involucrando índices cuantitativos y cualitativos, que permitan dimensionar las alteraciones ambientales atendidas durante el establecimiento del proyecto, así como las medidas pendientes por aplicar para minimizar los efectos ambientales adversos. Logrando identificar con buen nivel de detalle, los impactos observados/esperados al medio ambiente, su magnitud y temporalidad.

Como producto de este diseño metodológico, se genera el escenario detallado para el correcto diseño de medidas, obras y/o actividades, orientadas todas ellas a tratar de reestablecer y recuperar algunos de los elementos biológicos y físicos, que han resultado más significativamente impactados, cuyas medidas adoptadas, fueron aplicadas y/o diseñadas, en función de la magnitud de los impactos y su finalidad, procurando en lo posible, generar condiciones que propicien el establecimiento, continuidad y evolución de los elementos impactados en el ecosistema natural y con ello revertir la posible emergencia ecológica o contingencia ambiental generada en el área intervenida.

Tabla V.1.- Resumen general de impactos potenciales.

Factores	Elementos con potencial impacto adverso
<u>Atmósfera</u>	Calidad del aire por emisiones -gases y polvos-, contaminación sonora
<u>Suelo</u>	Estructura, composición, erodabilidad por actividad constante de maquinaria
<u>Hidrología</u>	Filtración, Evaporación, Escurrimiento superficial, Aguas subterráneas
<u>Biodiversidad</u>	Fauna silvestre
<u>Paisaje</u>	Factores biofísicos y Factores de visibilidad

Nota: Es preciso enfatizar que, por la naturaleza del proyecto, en el proceso de evaluación de impactos directos, no se considera a la flora o vegetación del medio natural, debido a que los impactos del proyecto serán confinados al lecho de arroyo, en donde la flora es nula. Por tanto, no existirá una interacción directa entre las obras y actividades del proyecto y la vegetación nativa.

2-Medio Socioeconómico

Población y Economía (empleos -temporal, fijo- movimientos migratorios, densidad, demografía, núcleos de población, beneficios económicos, economía local, regional y estatal, cambios en el valor del suelo, estructura de la propiedad).

c) Criterios de valoración de impactos

Los criterios de valoración del impacto utilizados en el presente estudio, constituyen la percepción y el significado que se le atribuye a cada intersección o interacción entre el ambiente las obras y actividades del proyecto. Su magnitud es definida por el valor asignado para calificar los posibles impactos. Los criterios para su valoración están definidos en 5 escalas o categorías numéricas, destacando que en los casos en los que las actividades del proyecto, no guarden relación con los elementos del ambiente, se asigna la valoración numérica neutral (0) para dicha interacción. En todos los casos, el signo correspondiente determina los efectos positivos/negativos, por lo que las 5 categorías o criterios quedaron definidos de la siguiente manera:

Impacto ADVERSO SIGNIFICATIVO (-2). Afecta al elemento, de tal manera entera que es capaz de causar una disminución de su abundancia o de modificar su distribución hasta un punto tal que no es posible la reinstalación posterior (parcial o total) de sus características originales.

Impacto ADVERSO MEDIO (-1). Afecta solo a una porción del elemento pudiendo traer consigo una modificación de su abundancia o de su distribución incluso su evolución, sin afectar largo tiempo la integridad del mismo.

Impacto NO SIGNIFICATIVO (0). Se refiere a que se mantiene inalterado el estado natural del elemento.

Impacto BENÉFICO MEDIO (1). Se percibe un beneficio parcial y directo al elemento, durante corto tiempo, presentando algunos beneficios en algunos niveles del sistema total.

Impacto BENÉFICO SIGNIFICATIVO (2). Beneficia al elemento, de tal manera que es capaz de asegurar su permanencia y abundancia hasta un punto tal que permite la reinstalación posterior (parcial o total) de sus características originales.

Finalmente, la materialización de la metodología requiere de un proceso de análisis a conciencia, centrado en la interpretación de las interacciones potenciales, asignándole su ponderación correspondiente, que represente mejor el nivel de impacto esperado de cada interacción, por lo que, en la matriz de impactos, se incluye la ponderación del análisis cuantitativo, representándose por un lado y a través de listados horizontales, la numeralía que expresa la sumatoria de valores asignados a cada factor ambiental o

elemento del medio natural. Mientras que a través de los listados verticales, se expresa la numeralia correspondiente a cada una de las etapas, obras y actividades que contempla el proyecto, expresando la sumatoria o cuantificación correspondiente a cada uno de estos factores.

Para lograr una valoración más objetiva de cada uno de los parámetros del medio físico, ambiental y social (Ambiente). Se ha incluido el Índice de Impacto Ambiental (IIA), el cual representa el producto de dividir la sumatoria residual de cada uno de los factores ambientales, entre el número de interacciones positivas o negativas de cada factor ambiental. Por ejemplo, para el factor ambiental: Atmósfera, su sumatoria residual es de (-13), sin embargo este valor es producto de la valoración de únicamente 11 interacciones, por tanto $-13/11 = -1.18$. Es decir, se descartan las interacciones donde no existe correlación (0), con ello se calcula el valor absoluto (media aritmética), que representa la valoración individual de impactos, determinando la magnitud de impacto real de cada factor ambiental.

Respecto al IIA, es importante señalar que, en virtud de que el índice que refleja el valor absoluto, calculado por la media aritmética de todas las interacciones potenciales que presente un valor diferente de cero (0), y dado que los valores de cálculo están definidos por las 5 escalas o categorías numéricas predefinidas para ponderar la magnitud de los impactos, el umbral máximo esperado de impactos adversos será siempre de (-2). Por tanto, en los resultados del IIA, entre más cercano esté a parámetro de -2, significa mayor impacto (Impacto ADVERSO SIGNIFICATIVO) para el parámetro evaluado. Por último, en términos generales el IIA estimado para el proyecto resulto en un -0.71, lo que significa que el proyecto en general se encuentra por debajo de la escala de -1, interpretándose esto que la valoración absoluta de impactos producidos por el proyecto puede calificarse dentro de la escala de Impacto ADVERSO MEDIO.

Tabla V.2. Matriz de evaluación de impactos ambientales (valoración cuantitativa).

AMBIENTE (Medio Físico, Natural y Social)		ETAPAS DEL PROYECTO						VALORACIÓN (Factores Amb.)		INDICE DE IMP.AMB.
		I			II		III	Σ	Residual	
		TD	RC	LC	CM	CA	RS			
Atmósfera Σ		-5			-6		-2			
1	Sonoridad/acustica	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-7	-13	-1.18
2	Emisiones (Polvos, GEI)	0	-1	-1	-2	-1	-1	-6		
Suelo		-4			-12		4			
3	Estructura	0	-2	0	-2	-2	1	-5	-12	-0.92
4	Composición	0	-2	-1	-2	-2	1	-6		
5	Erodabilidad	0	1	0	-2	-2	2	-1		
Biodiversidad (Fauna silvestre)		-8			-12		3			
6	Distribucion	0	-1	-1	-2	-2	1	-5	-17	-1.00
7	Hábitat	-1	-1	-1	-2	-2	1	-6		
8	Especies en riesgo	-1	-1	-1	-2	-2	1	-6		
Hidrología		-10			-9		4			
9	Filtración	0	-2	-1	1	-2	1	-3	-15	-0.75
10	Evaporación	0	-1	-1	-2	-1	1	-4		
11	Escurrimiento superficial	0	-2	-1	-2	-1	1	-5		
12	Aguas subterráneas	0	-1	-1	-1	-1	1	-3		
Paisaje		-10			-6		2			
13	Factores biofísicos	-1	-2	-2	-2	-1	1	-7	-14	-1.17
14	Factores de visibilidad	-1	-2	-2	-2	-1	1	-7		
Sociedad		3			5		3			
15	Prod. de materias primas	0	0	0	2	0	0	2	11	1.10
16	Patrimonio natural	-1	0	0	-1	0	1	-1		
17	Economía local	1	2	1	2	2	2	10		
Σ VALORACIÓN(individual)		-5	-16	-13	-21	-19	14		-60.0	-0.71
Σ VALORACIÓN(etapas)		-34			-40		14			

Con este esquema de validación, se garantiza que el procedimiento de interpretación de impactos ambientales, cuente con una correcta proporcionalidad y valoración mayormente objetiva, expresando en términos reales (absolutos), la magnitud de los impactos que se esperan en cada factor ambiental, lo cual ofrece una interpretación más objetiva de las magnitudes absolutas de impacto ambiental.

Estos parámetros ayudan a una mejor interpretación y valoración cuantitativa de impactos, expresando en términos numéricos, la magnitud de los impactos esperados, aportando además, parámetros cuantitativos que resultan de gran utilidad para las interpretaciones de los diversos impactos de cada obra y/o actividad.

V.2 IMPACTOS AMBIENTALES A GENERARSE.

En este apartado, se desglosa un listado a través del cual, se exponen las redacciones de los impactos ambientales estimados en cada una de las diferentes obras, actividades y etapas que comprende el proyecto, cuya descripción es basada en la valoración de las interacciones potenciales de las obras y actividades del proyecto individualizadas en cada etapa, versus los factores ambientales. Por tanto, la descripción que se ofrece en esta sección de información, depende directamente de las características y la valoración cuantitativa que resulta del ejercicio de evaluación de impactos, efectuado a través de la matriz de interacciones potenciales antes desarrollada.

De acuerdo a las características del proyecto y a su valoración cuantitativa se determina que desde el punto de vista global, los principales impactos negativos al ambiente, se aprecian en la etapa de operación, seguido en importancia por la etapa de preparación del sitio. Mientras que las actividades que contempla la fase de restitución del sitio, por su naturaleza, son consideradas obras benéficas al ambiente.

V.2.1 Estimación de impactos por cada etapa del proyecto.

Adicionalmente a la valoración cuantitativa, durante la descripción de impactos identificados, se utilizan criterios de naturaleza cualitativa, que ayuden a plasmar mayor objetividad a los impactos identificados en las interacciones potenciales. Tales criterios cualitativos son los siguientes:

- ✓ Dimensión.
- ✓ Reversibilidad.
- ✓ Sinergia.
- ✓ Viabilidad de adoptar medidas de mitigación.

Tabla V.3.- Descripción de impactos esperados en cada etapa del proyecto.

ETAPA	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
ETAPA DE PREPARACIÓN	Según la evaluación cuantitativa, de las dos etapas cruciales del proyecto, esta se estima con el menor de los impactos totales, -comparada con la etapa de operación-, las mayores consecuencias adversas al ambiente se esperan durante el movimiento de suelos, para efectos de la rehabilitación de caminos y limpieza de las secciones aprovechables (RC y LC). Los principales factores ambientales del medio natural que mayormente se ven afectado con el desarrollo de las obras y actividades de esta etapa, son los parámetros de la

ETAPA	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
	<p>hidrología y el paisaje. De esta etapa, las menos agresivas al ambiente, son las actividades de trazo y delimitación (TD) y dentro del medio socioeconómico la generación de empleos es el factor más beneficiado.</p>
<p>ETAPA DE OPERACIÓN</p>	<p>Considerada como la etapa de mayor actividad del proyecto. En el desarrollo de sus obras y actividades, de nueva cuenta, los factores ambientales del medio natural que mayormente se ven afectados son los parámetros del suelo, la hidrología, y la biodiversidad/fauna silvestre. Respecto a la afectación de los factores evaluados para este último elemento (fauna), se aprecia que, debido a que las actividades de corte, manejo y extracción de los materiales pétreos desde el lecho del arroyo, implica una actividad constante de maquinaria y vehículos automotores, además de la destrucción del hábitat natural que suelen utilizar principalmente los reptiles de hábitos riparios.</p> <p>Por tanto, este grupo es el que se considera con la mayor fragilidad ante el proyecto. En virtud de que estas obras representan la transformación del estado natural del hábitat en el lecho del arroyo que suele ser un hábitat natural de reptiles, y en la descripción de este grupo de vertebrados, se reporta una diversidad de 35 especies, de las cuales 20 de ellas (57%), se encuentran en estatus de protección</p> <p>No obstante, la reversibilidad de los efectos adversos se estima totalmente factible, dado que la actividad en cada sección de corte y la vigencia del proyecto no es permanente, permitiendo que las modificaciones esperadas puedan ser revertidas gradualmente con la aplicación de las diversas medidas aplicables y durante la etapa de restitución y abandono.</p> <p>Respecto a los factores del suelo, se consideran los elementos del ambiente que, de acuerdo a la valoración de los impactos, recibe también la máxima valoración de afectaciones en esta etapa de operación, ya que, por un lado, en la superficie que estará sujeta a rodamiento por el tránsito de vehículos y maquinaria, modificará las condiciones de su estructura natural y predisposición a la erodabilidad.</p> <p>Además, la permanente actividad de operación de camiones de transporte y maquinaria pesada, dedicadas a las actividades de corte, manejo, carga y</p>

ETAPA	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
	<p>transporte de materiales pétreos, representa emisiones a la atmosfera constituidas por polvos y humos producto de combustión de hidrocarburos (motores), así como eventos temporales de contaminación sonora.</p> <p>Con estos impactos identificados, a pesar de ser temporales, este elemento (suelo) es otro que registra la mayor ponderación de impactos adversos, los cuales serán prolongados durante toda su vida útil y esto es debido a que las actividades que los generan, representan la parte medular del proyecto y por tanto, están programados como para su desarrollo durante toda la vida útil del proyecto, cesando su actividad hasta el momento de emprender la etapa de restitución de cada uno de los sitios intervenidos, lo cual se realizará conforme estos sean agotados. Sin embargo, se estiman estos impactos poco significativos, descartando que el proyecto constituya una fuente puntual de emisiones de polución y GEI a la atmosfera.</p> <p>Respecto a la hidrología, los factores de evaporación y escurrimiento superficial, son los elementos que reciben la mayor magnitud de impacto en esta etapa del proyecto. Ya que en los sitios o frentes de aprovechamiento, las actividades de corte y socavado de los niveles del lecho del cauce, modifican sustancialmente los patrones naturales de escurrimiento, alterando los volúmenes naturales de esorrentía y por ende los parámetros de evaporación.</p> <p>Mientras que, los parámetros de filtración (este se ve beneficiado) y agua subterráneas, se aprecia con menor nivel de impacto que los anteriores, ya que estos factores, si bien son modificados con las labores de corte y extracción principalmente, sus efectos son mínimos, debido a que las zanjas de corte en cada sitio de aprovechamiento, representan trincheras de captación, que funcionan como trampas de aguas y captura de sedimentos por efecto de decantación, coadyuvando a incrementar en estos puntos específicos, los volúmenes del proceso de filtración y la recarga del acuífero.</p> <p>Con la estimación de los impactos antes descrita, se acumulan una serie de transformaciones al medio natural, producto de las actividades de la etapa de</p>

ETAPA	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
	<p>operación del proyecto. Estos impactos, reflejan su adversidad en el paisaje local.</p> <p>De acuerdo a la ponderación de los impactos estimados, el paisaje y la atmosfera locales, son los elementos que ocupan el segundo grado de impactos adversos. La evaluación demuestra que, con respecto al paisaje, es evidente que los efectos de las actividades extractivas, modificarán con carácter reversible, los factores biofísicos y de visibilidad del paisaje.</p> <p>Mientras que las posibles emisiones de polvos y Gases de Efecto Invernadero (GEI), producidas por las actividades de corte, manejo, carga y transporte de los materiales, tienen un carácter esporádico y temporal, confinándose durante su actividad en sitios específicos del área del proyecto. No obstante, estos impactos representan modificaciones de tipo gradual, temporales, puntualizadas y con reversibilidad total.</p> <p>No obstante la generación de impactos en la fase de operación, es preciso señalar que, con la adopción del PVA, se prioriza entre las actividades del proyecto, una constante aplicación de las medidas ambientales correspondientes a impactos específicos observados, por tanto el PVA, garantiza la aplicación constante de tácticas de restitución procurando siempre, la reversibilidad de todos los impactos producidos por la actividad del proyecto.</p> <p>Concluyendo que, con la aplicación del PVA, se espera una mejora progresiva de las condiciones de cada sitio o frente de aprovechamiento intervenido, ya que implica actividades relacionadas con la reposición de las condiciones alteradas, procurando devolver al terreno, condiciones que beneficiarán significativamente el aspecto visual y armónico del entorno, creando condiciones similares a las originales para incentivar la resiliencia.</p> <p>La justificación principal del proyecto se aprecia en la matriz de evaluación, ya que la alta demanda local de material para la construcción, ha motivado su implementación y desarrollo. Por ello en la valoración cuantitativa se expresa que el medio socioeconómico es el mayormente beneficiado con los más altos parámetros de evaluación. Como efecto sinérgico se espera que el</p>

ETAPA	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
	<p>proyecto refleje beneficios en la economía local y regional por las múltiples interacciones socioeconómicas que representa, siendo una de ellas la generación de empleos temporales.</p> <p>Finalmente, el medio socioeconómico a través de los factores de generación de empleos y usufructo de los recursos naturales locales es el más beneficiado en toda la etapa de operación del proyecto.</p>
<p>ETAPA DE ABANDONO</p>	<p>Entre las actividades de la fase culminatoria del proyecto, se encuentran planificadas las actividades de: Retiro de maquinaria y equipos; Reposición de taludes y retiro de posibles residuos acumulados; Así como la Restitución o restauración de volúmenes sobrantes. Estas acciones se identifican dentro de la fase de abandono, planificada en el programa de trabajo.</p> <p>Esta etapa de abandono, es considerada como la fase de restitución, donde se aplican las últimas remediaciones a los impactos residuales y se verifica la aplicación y efectos de las diferentes medidas efectuadas con anterioridad, para la compensación o mitigación de los impactos que correspondieron a la etapa de operación del proyecto.</p> <p>Esta etapa, se estima como la fase en la que resulta imprescindible materializar y evidenciar, la aplicación de la serie de medidas preventivas y/o correctivas para mitigar y/o compensar los diferentes impactos ambientales identificados, durante el desarrollo de las obras y actividades. Considerando que, de acuerdo con los diversos y estudios evaluaciones realizados para la integración de la presente MIA, se ha pronosticado que todos los impactos que se puedan generar en el medio natural, durante las diferentes etapas, obras y actividades del proyecto, resultarán totalmente reversibles.</p> <p>Es por ello que, el haber aplicado el PVA durante las etapas anteriores, es factible garantizar que, al llegar el proyecto a las fases de la etapa de abandono, ya se habrán aplicado gradualmente y de manera progresiva, una serie de medidas de mejoramiento ambiental, reparando al máximo posible las transformaciones aplicadas a cada uno de los frentes o sitios de aprovechamiento que fueron intervenidos en distintas temporalidades durante la vida útil del proyecto.</p>

ETAPA	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
	<p>En este contexto, es de entenderse que, al momento de la etapa de abandono, la mayoría de los sitios intervenidos, contará ya con la aplicación de las medidas propuestas en la MIA y encomendadas por la autoridad a través del resolutive correspondiente. Encontrándose cada sitio intervenido en un proceso de resiliencia natural y asistida, y encaminando las condiciones hacia la restitución de los impactos ambientales generados. Gracias a los efectos de reversibilidad de impactos gestionados a través del (PVA).</p> <p>Entre la serie de medidas que se integren al PVA, las de mayor observancia y materialización durante la etapa de abandono, serán las enfocadas a evitar la erosión eólica y pluvial, procurando restituir al máximo posible los parámetros del ciclo hidrológico, aplicando obras que permitan establecer características y composición similares al escenario original. Con ello se pretende también devolver las condiciones al ambiente, que permitan el repoblamiento de la fauna nativa y se reactive de nuevo el hábitat de los reptiles principalmente.</p> <p>De acuerdo a las estimaciones de hidráulica realizadas para los tramites de CONAGUA, se ha determinado que este tipo de proyectos y aprovechamientos de recursos naturales, presentan una gran capacidad de resiliencia, ya que las tasas de reposición de los volúmenes extraídos del lecho de arroyo, son fácilmente compensadas durante las temporadas de lluvias, logrando reponer los niveles originales dl piso del arroyo.</p>

V.2.2. Lista indicativa de impactos ambientales esperados en el medio natural.

En complemento al análisis de impactos por cada etapa del proyecto, se ofrece una lista indicativa que engloba los impactos esperados en el ambiente, tomando como referencia principal, los factores del medio natural (incluyendo el factor social), basando el análisis, en la interpretación de las valoraciones cuantitativas, plasmadas en las interacciones de la matriz de impactos, ofreciendo elementos complementarios de análisis que brindan una mayor objetividad en la evaluación de impactos ambientales.

En razón de lo anterior, se menciona que los impactos más prominentes de estas actividades, estuvieron constituidos por los siguientes impactos principales:

Tabla V.4.- Lista indicativa de impactos ambientales esperados.

FACTOR EVALUADO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
ATMÓSFERA	<p>De acuerdo a la valoración cualitativa, la atmósfera del sitio es uno de los elementos mayormente impactados, sus efectos adversos se verán reflejados en la alteración sonora local, por las eventuales emisiones de ruido; Así como efectos adversos en la atmosfera local reflejados en el detrimento de la calidad del aire, por causa de las emisiones de GEI provenientes de los motores de combustión de hidrocarburos (gasolina y diesel), generado esto como consecuencia de la operación del equipo retroexcavador y camiones de carga y transporte. Además de la emisión/liberación de partículas de polvo, liberadas durante las labores de corte, cribado y carga del material pétreo. Su mayor nivel de impacto se espera en la etapa de operación del proyecto.</p> <p>La dimensión cualitativa de este impacto no es fácilmente estimable, ya que depende de la demanda de productos, por lo los aprovechamientos esperados tienen carácter eventual o temporal, ya que suceden solo en los eventos de demandas esporádicas no frecuentes. Por su naturaleza y temporalidad, estos efectos en la atmosfera local, se estiman totalmente reversibles y sin efectos sinérgicos, con gran posibilidad de adoptar medidas de mitigación, las cuales se encuentran garantizadas con la adopción del PVA.</p>
SUELO	<p>Uno de los principales factores ambientales con mayor afectación se estima que será la estructura del suelo, la cual, por las dimensiones del proyecto presenta localización puntual, afectando solo en el área de rodamiento que se utiliza para entrada y salida de camiones de carga.</p> <p>El efecto esperado es la modificación de la granulometría por efecto de compactación, en los elementos que componen el suelo del sitio de rodamiento, lo cual modifica su perfil natural relacionado esto con la forma en que se agrupan las partículas individuales suelo o agregados modificando la condición natural de filtración de agua.</p> <p>De conformidad con el estructura y composición natural del suelo en el lecho del arroyo, la composición del suelo no se verá modificada ya que no será necesario la adición de arcillas para favorecer el rodamiento de las unidades y por efecto del</p>

FACTOR EVALUADO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
	<p>aflojado, corte y movimiento del suelo, sin embargo, se estima una moderada susceptibilidad de erosión.</p> <p>Los mayores impactos en este elemento se esperan también en la etapa de operación, los cuales se estiman con efectos sinérgicos que se describen en el parámetro de hidrología. Al igual que en el parámetro anterior, los impactos descritos se estiman con carácter eventual o temporal, ya que suceden solo en los eventos de aprovechamiento de material, por lo que se valoran totalmente reversibles y con gran posibilidad de adoptar las medidas de mitigación que se proponen en el apartado correspondiente.</p>
HIDROLOGÍA	<p>Derivado de la modificación a la estructura del suelo, se produce un efecto sinérgico relacionado con la forma como se mueve el agua en el mismo, ya que al ser compactado por el persistente rodamiento y peso de los camiones y el equipo retroexcavador. Algunos parámetros que intervienen en el ciclo hidrológico local, resultan alterados, estimando como consecuencia que las zonas que resulten con compactación, al recibir el agua de lluvia, presentarán una disminución de los parámetros de filtración y en consecuencia aumentan el volumen de escurrimiento superficial y evaporación.</p> <p>No obstante, los impactos adversos, el parámetro de filtración de este elemento del medio natural, es el único que se identifica con impactos favorables, principalmente en la etapa de operación, ya que con las labores de corte o extracción de material pétreo se generan eventualmente espacios vacíos que se extienden por debajo del nivel estático del cauce, los cuales al momento de presentarse las lluvias y escurrimientos superficiales, funcionan como estanques almacenando volúmenes adicionales y favoreciendo el proceso de filtración de agua al acuífero.</p> <p>La dinámica de este tipo de cauces que reciben eventualmente actividad de flujo hidráulico con corrientes efímeras y en ocasiones extraordinarias, permite que, en dichas avenidas, se repongan gradualmente por efecto de decantación/sedimentación natural los volúmenes extraídos, así lo demuestran los parámetros del estudio geohidrológico realizado para la sección de arroyo del proyecto.</p>

FACTOR EVALUADO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
	<p>La dimensión cualitativa de este impacto, no es fácilmente estimable, ya que depende de los volúmenes de extracción de material pétreo. Por los argumentos aquí descritos, la hidrología es el elemento natural que, en términos relativos, se estimó con resultados de impactos intermedios, concluyéndose que, este elemento posee una reversibilidad natural y efectos sinérgicos positivos a la hidrología subterránea.</p>
BIODIVERSIDAD	<p>De acuerdo con la delimitación del área del proyecto, los efectos directos a la flora quedan desestimados ya que, las zonas de aprovechamiento, se encuentran libres de vegetación, por lo que, este parámetro fue desestimado para incluirse en la matriz de evaluación de impactos.</p> <p>Sin embargo, la fauna silvestre son los organismos de la biodiversidad local, que presentan una interacción y relación directa en la zona de arroyo. En este parámetro ambiental, los reptiles son el elemento de la biodiversidad local, que se estima con las mayores afectaciones, por efectos del corte y extracción de materiales pétreos, el ruido de la maquinaria y presencia de personas, causando destrucción del hábitat y/o sitios de refugio de este tipo de fauna silvestre, ocasionando en cada frente o sitio de aprovechamiento, desplazamientos o emigración temporal de estos organismos, hacia zonas aledañas.</p> <p>Además de los reptiles, otros grupos de animales silvestres que se verán impactados (en menor escala) con las obras y actividades del proyecto, suelen ser los organismos de hábitos diurnos tales como aves, y pequeños mamíferos, donde evidentemente la etapa de mayor impacto resulta la etapa de operación del proyecto.</p> <p>Respecto a las dimensiones del impacto, este suele resultar poco significativo este es confinado exclusivamente en el lecho de arroyo y la temporalidad de las obras y actividades no es permanente. Por otro lado, la fauna silvestre posee una gran capacidad de emigrar y adaptarse en sitios aledaños mientras concluye la vida útil del proyecto, y se alcanza la etapa de abandono y restitución, lo cual determina que, respecto a la fauna silvestre, el proyecto posee características de reversibilidad de impactos, desestimando impactos sinérgicos y con gran</p>

FACTOR EVALUADO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
	<p>posibilidad de adoptar medidas de mitigación las cuales se describen en el apartado correspondiente.</p>
PAISAJE	<p>Este elemento es otro de los dos parámetros del medio natural que se estiman mayormente impactados por las obras y actividades del proyecto. Si bien, los impactos adversos se reflejan en mayor o menor medida durante todas las etapas del proyecto. No obstante, las afectaciones más álgidas al paisaje, se estiman en la etapa de operación.</p> <p>Respecto a los parámetros del paisaje, debido a que el proyecto tiene su campo de acción en el lecho de un arroyo intermitente, este elemento se considera que, por su calidad natural actual, es el elemento ambiental que presenta mayor fragilidad, por causa de la inminente transformación que debe sufrir durante el usufructo o extracción de los materiales pétreos.</p> <p>Sus efectos se esperan ver reflejados afectando los factores biofísicos del paisaje, ya que los eventos de extracción modifican sustancialmente la percepción visual y potencial del uso actual del suelo y las características geomorfológicas naturales del lecho del arroyo en los sitios intervenidos. Alterando con ello, la calidad visual por efecto de las puntuales actuaciones antropogénicas.</p> <p>Sin embargo, los impactos a generarse por el proyecto, se esperan muy localizados y gracias a la dinámica que presenta la hidrología superficial, los impactos se vuelven reversibles en corto tiempo, por efecto de las temporadas de escurrimiento pluvial, ya que la distribución y circulación de agua superficial en el cauce, hace que las trincheras y cortes resultantes del aprovechamiento, sean nuevamente anegadas de sedimentos, reponiendo por depositación y decantación, los volúmenes extraídos y dejando el cauce en condiciones similares a las originales. Por lo que el impacto en referencia se considera temporal y totalmente reversible.</p>
MEDIO SOCIOECONÓMICO	<p>Considerando el medio socioeconómico como un elemento que, por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, así como por los productos que se generan en su operación, los aspectos sociales y económicos se estiman directamente beneficiados por el proyecto.</p>

FACTOR EVALUADO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
	<p>Los beneficios generados se aprecian desde la etapa de trazo y delimitación, debido a que, 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 puesta en marcha, demandando para ello, la contratación indispensable de mano de obra calificada y generando con ello empleos temporales.</p> <p>Adicionalmente, debido a que la existencia del propio proyecto se debe a la alta demanda local de los productos a aprovechar, con lo cual se potencializa la disponibilidad en el mercado de material base (arena, grava, rocas) de alta demanda y consumo para el desarrollo de las obras civiles que se encuentran en auge constante en esta región.</p> <p>Por lo anterior, el usufructo de recursos naturales que implica el proyecto, se considera como un aglutinante entre los elementos del medio natural y el medio socioeconómico. Resultando que la generación de empleos temporales a nivel local, además de la producción de volúmenes considerables de productos y materias primas para el abasto de la demanda local (sector construcción) son los principales beneficios que genera el proyecto en toda su vida útil.</p>

V.2.3. Evaluación de impactos ambientales.

Si bien, la evaluación de impactos respecto a las interacciones potenciales proyecto vs ambiente, fue realizada de la manera más objetiva posible y en términos absolutos. En los párrafos de argumentación de los impactos, se procura reflejar la magnitud de las interacciones de acuerdo a los criterios de valoración preestablecidos. A este respecto, las ponderaciones establecidas en cada intersección, representan los impactos que implica la magnitud de las obras y actividades del proyecto.

Considerando este contexto, a continuación se exponen las conclusiones del ejercicio de ponderación, basado en la evaluación cuantitativa que describe la matriz de interacciones potenciales, utilizada para la identificación de los impactos ambientales, detallándose individualmente, de acuerdo a cada uno de los factores del ambiente implicados, resumiendo su evaluación en el siguiente cuadro, donde se expresa la magnitud cuantitativa de los impactos identificados por tipo y la cantidad de los mismos.

Tabla V.5. Resumen de los Impactos ambientales generados por el proyecto.

AMBIENTE (Medio Físico, Natural y Social)	#Int	#Imp	ESCALA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS					ANÁLISIS PORCENTUAL DE INTERACCIONES		
			IMPACTOS(-)		INS(0)	IMPACTOS(+)		%IN	%SI	%IP
			IAS(-2)	IAM(-1)		IBM(1)	IBS(2)			
Atmósfera	12	11	2	9	1	0	0	92%	8%	0%
Suelo	18	13	8	1	5	3	1	50%	28%	22%
Biodiversidad	18	16	6	8	1	3	0	78%	6%	17%
Hidrología	24	20	5	10	4	5	0	63%	17%	21%
Paisaje	12	12	6	4	0	2	0	83%	0%	17%
Sociedad	18	10	0	2	8	3	5	11%	44%	44%
Totales =>	102	82	27	34	19	16	6	59.8%	18.6%	21.6%
Porcentajes =>	100%	80%	26.5%	33.3%	18.6%	15.7%	5.9%			

#Int: Número de interacciones posibles que representa la correlación de las actividades del proyecto con los elementos del ambiente

#Imp: Número de impactos positivos y negativos identificados entre las actividades del proyecto y el ambiente

%IN: Análisis porcentual de impactos negativos

%IP: Análisis porcentual de impactos positivos

%IS: Análisis porcentual de eventos sin interacción

En relación a la tabla de evaluación de impactos ambientales, producto del ejercicio de interacciones potenciales entre los factores del ambiente y las actividades del proyecto, se identifica que existen 102 interacciones posibles, de las cuales, sólo 82 son eventos en los que existen interacciones, es decir 80% de posibilidades, en las que los factores del ambiente se ven intervenidos de manera positiva o negativa por las obras y actividades del proyecto, representando en términos de proporcionalidad 82 de las 102 interacciones posibles.

Si consideramos la totalidad de las posibles interacciones (102) como el universo de evaluación de impactos (100%), podemos observar que, entre los impactos negativos de la obra, de manera específica se determina que 27 de las 102 interacciones, se consideran Impactos Adversos Significativos (IAS), lo cual corresponde al 26.5% de los impactos identificados. Asimismo, 34 de 102 interacciones, se consideran Impactos Adversos Medianamente Significativos (IAM) lo cual corresponde al 33.3%.

En 19 de las 102 interacciones totales que corresponde al 18.6% del total de interacciones posibles, se prevé que son impactos No Significativos (INS) y esto se refiere a que se mantiene inalterado el estado natural del elemento.

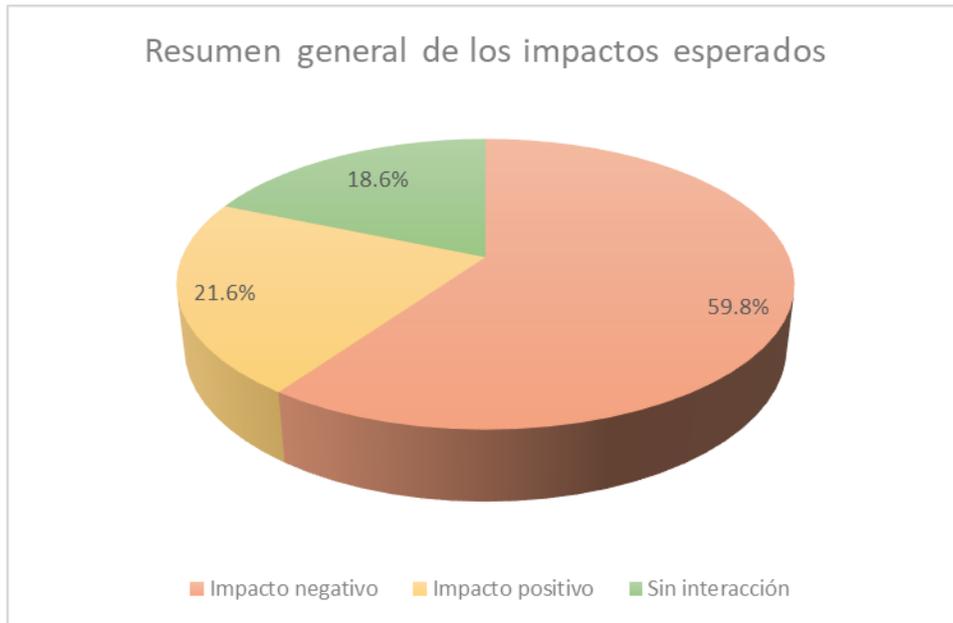
Respecto a los impactos positivos de la obra, el 15.7% (16 interacciones) fueron consideradas como medianamente benéficas (**IBM**). Mientras que el 5.9% (6 interacciones) fueron consideradas como significativamente benéficas (**IBS**).

En términos generales, en el ejercicio de evaluación de impactos ambientales, el resultado de la correlación entre las 6 obras/actividades del proyecto, correspondientes a las 3 etapas del proyecto, versus los 17 parámetros contemplados para los elementos del Sistema Ambiental, en el ejercicio de evaluación de impactos ambientales, a través de la matriz de interacciones potenciales, se identifican 102 interacciones posibles, de las cuales, solo el 80% de ellas, fueron identificadas con impactos posibles, en donde la suma de todos los impactos negativos (61/102) representa el 59.8%; mientras que la suma de todos los impactos positivos (22/102) representa el 21.6% con respecto a todas las interacciones, quedando finalmente un 18.6% de las interacciones posibles, en donde las obras y actividades del proyecto no guardan interacción o no representan una potencial transformación de los elementos naturales.

En el análisis individualizado de cada una de las etapas del proyecto, específicamente en la numeralia que arroja la matriz de interacciones potenciales, se aprecia que la etapa de operación del proyecto (II), que incluye las actividades de corte y/o pepena, manejo de los materiales pétreos, así como su carga y acarreo, involucran los mayores impactos ambientales, cuantificándose la magnitud de los impactos adversos (IA), con una puntuación de (-40). Entre los cuales, las actividades de corte y/o pepena, manejo de los materiales pétreo (II.CM), representan más de la mitad de esta puntuación (-21), resultando en términos generales, la actividad que mayores efectos adversos representa para los factores ambientales. Mientras que, respecto a la etapa de preparación del sitio (I), la actividad de rehabilitación de caminos de acceso, por su naturaleza, es la actividad que mayor impacto representa para los factores ambientales del sitio (-16).

Finalmente, en el análisis globalizado de las obras y actividades del proyecto, se determina que, en el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, excepto la actividad de aplicación de medidas ambientales a través de la implementación del del PVMA (III.RS), todas las demás actividades, implican en mayor o menor grado efectos adversos al ambiente, ya que la cuantificación general numérica así lo expresa (-60). Sin embargo, esta tendencia negativa, se verá compensada gradualmente aplicando las medidas de mitigación necesarias durante la etapa de operación, con la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, el cual se prolonga hasta la etapa de restitución del sitio previa al abandono.

Figura V.1. Gráfico que representa la evaluación general de los Impactos ambientales esperados por el proyecto.



CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

El presente capítulo, describe las medidas preventivas, también denominadas protectoras, y que están definidas para evitar o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, antes de que se lleguen a producir aquellos deterioros sobre el medio circundante. En la propuesta se incluyen también medidas mitigadoras o correctoras, estructuradas para reparar o reducir los daños inevitables que se generen por las acciones del proyecto, de manera que sea posible prevenir, mitigar y corregir los impactos negativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, o reducir la magnitud de los que no puedan ser evitados.

En síntesis, el conjunto de las medidas preventivas, mitigadoras o correctoras que se exponen en el presente trabajo, tienen como fin, la minimización de los posibles impactos ambientales y con ello atenuar los efectos adversos generados sobre los recursos naturales por efecto de la materialización del conjunto de las actividades del proyecto, desde su etapa de preparación del sitio, hasta su etapa de abandono y restitución.

Es importante destacar que la formulación de la serie de medidas que aquí se incluyen, se basa en la descripción y análisis de los impactos ambientales identificados, y se formulan para contrarrestar el efecto negativo de las obras y actividades del proyecto, inspiradas en criterios de prevención, mitigación o corrección de los efectos adversos que se pueden generar sobre los recursos ambientales asociados.

Para efectos de control a continuación se agrupan las diferentes medidas formuladas en función de la naturaleza de prevención, mitigación o corrección de impactos ambientales, considerándose una redacción específica de cada medida propuesta, integrándose en cada cual, una expresión clara y directamente referenciada con respecto a las etapas descritas para el proyecto, el tipo de medida que se propone y los elementos del medio con los que se relaciona, proponiendo al respecto el conjunto de las siguientes medidas:

Tabla VI.1. Medidas diversas, formuladas para proteger, mitigar y corregir los efectos al medio natural en las diferentes etapas del proyecto.

MEDIDAS PROPUESTAS	ETAPA ⁴⁹	TIPO ⁵⁰	MEDIO ⁵¹
<p>1. Previo a cualquier actividad del proyecto, se complementará el instrumento de regulación específica y local en materia ambiental denominado Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), como herramienta base de planificación para la prevención de impactos ambientales, cuyas disposiciones normativas internas, estarán basadas en las medidas aquí propuestas, así como las restricciones y regulaciones que disponga el resolutivo de la presente MIA, ejerciendo su observancia permanente durante todas las etapas del proyecto, y será el residente de obra el responsable de velar por su cumplimiento.</p>	I,II,III	P,M,C	A,S,H,B,P
<p>2. Cualquier actividad que se desarrolle en el sitio del proyecto. Ambientalmente estará dirigida por el residente de obra, procurar la sensibilización del personal participante, comprometiéndoles a actuar con respeto al entorno ambiental, enfatizando el cuidado de los recursos naturales del sitio y privilegiando siempre el libre tránsito de los organismos silvestres (reptiles, pequeños mamíferos, aves, etc.) que presenten actividad en el sitio.</p>	I,II,III	P	H,B
<p>3. En virtud de que el personal involucrado en el desarrollo de las distintas etapas, tendrá contacto directo con el medio. El PVA incluirá actividades que adopten criterios de protección ambiental, y faciliten la sensibilización al personal participante respecto a todo tipo de disposiciones normativas, orientadas a conservar y respetar adecuadamente el entorno, incluyendo principalmente flora, fauna, hidrología, paisaje y demás</p>	I,II,III	P,M,C	A,S,H,B,P

⁴⁹ ETAPA: I= Preparación del sitio; II= Operación; III= Abandono y restitución.

⁵⁰ TIPO: Se refiere al propósito de la medida propuesta P= Prevención; M= Mitigación; C= Corrección

⁵¹ MEDIO: Factor del medio natural al que se dirige. A=Atmósfera; S=Suelo; H=Hidrología; B=Biodiversidad; P=Paisaje.

MEDIDAS PROPUESTAS	ETAPA ⁴⁹	TIPO ⁵⁰	MEDIO ⁵¹
<p>elementos bio-físicos del sitio y de las zonas contiguas. La implementación de esta estrategia se realizará mediante instrumentos de sensibilización obligatorios.</p>			
<p>4. Debido a que en el cauce del arroyo o zona a concesionar, existen islas de vegetación nativa, estas se encuentran excluidas de toda intervención, destacado que, toda actividad extractiva, se centrará únicamente en sitios abiertos, evitando permanentemente la afectación de la vegetación forestal situada en el cauce objeto de la concesión. Estas disposiciones constituirán la guía para asegurar que las operaciones del proceso extractivo de los materiales en greña, sean conducidas de manera que se minimicen los impactos adversos a la vegetación forestal situada en el lecho del arroyo.</p>	II	P,M	A,S,H,B,P
<p>5. Para efectos de aplicación correcta de medidas de prevención, mitigación o corrección, el residente de obra será el responsable de difundir y aplicar las medidas del PVA procurando mantener permanentemente informado al personal sobre todo tipo de disposiciones establecidas necesarias poder prevenir impactos innecesarios y desarrollar esta actividad en armonía con el ambiente, fomentando con ello una cultura de conservación al medio ambiente.</p>	I,II,III	P,M,C	A,S,H,B,P
<p>6. Durante la habilitación de los accesos al sitio, se procurará utilizar materiales naturales del propio lugar para revestimiento de las vías de acceso, evitando introducir suelo o materiales distintos. Además, de utilizar los actuales caminos y brechas locales para llegar al sitio del proyecto, y dentro de este, las vías de acceso estarán trazadas por el cauce del arroyo evitando impactar sitios distintos al polígono concesionado.</p>	I,II	P,M	S,H,P

MEDIDAS PROPUESTAS	ETAPA ⁴⁹	TIPO ⁵⁰	MEDIO ⁵¹
<p>7. Para prevenir la contaminación ambiental, las disposiciones normativas internas dispondrán de mantener siempre limpio el sitio de trabajo en su totalidad, por lo que los residuos sólidos serán confinados en depósitos o contenedores instalados en el banco de materiales, los cuales estarán colocados en las áreas destinadas al descanso del personal y consumo de alimentos del mismo.</p>	I,II,III	P	A,S,H,B,P
<p>8. Los contenedores para la disposición y control de residuos sólidos, contarán con tapa y tendrán en su interior una cobertura de bolsa plástica para facilitar el manejo y retiro. Los residuos acumulados serán retirados eventualmente. Los volúmenes que se generen serán manejados adecuadamente y trasladados para su disposición final al relleno sanitario que le corresponda el acopio de residuos provenientes de esta región.</p>	I,II,III	P,M	A,S,H,B,P
<p>9. Las empresas transportistas de camiones de carga que convengan realizar el transporte y extracción de materiales pétreos del banco de materiales, serán previamente notificadas para utilizar unidades en buen estado de funcionamiento, libres de derrames de hidrocarburos y preferentemente habilitadas con equipos silenciadores y catalizador de gases, para reducir el ruido y las emisiones durante su operación. Exigiendo el cumplimiento de la normatividad aplicable, que establece los límites máximos permisibles para evitar afectaciones por la generación de ruido y la emisión de humos, hidrocarburos y monóxido de carbono, bióxido de carbono y óxidos de nitrógeno, respectivamente.</p>	I,II,III	P	A,S,H,B,P
<p>10. Por tratarse de un lecho o cauce de arroyo, donde en ciertas épocas es posible advertir afloramientos de agua, durante todas las etapas del proyecto, permanecerá la</p>	I,II,III	P	S,H, B

MEDIDAS PROPUESTAS	ETAPA ⁴⁹	TIPO ⁵⁰	MEDIO ⁵¹
<p>prohibición del fecalismo al aire libre, por lo que para los eventos de aprovechamiento, se utilizarán sanitarios portátiles de sistema cerrado, que garanticen evitar vertimientos de aguas grises. Los cuales, para minimizar riesgos, se habilitarán en cantidades suficientes para cubrir la demanda y se ubicarán en zonas adecuadas alejados del cauce del arroyo. Las disposiciones normativas internas, determinarán obligatorio su uso además de su estricto manejo y mantenimiento.</p>			
<p>11. Tanto el equipo destinado a la rehabilitación y mantenimiento de caminos, como el retroexcavador destinado a las labores de corte, cribado y carga, así como toda la maquinaria confinada en el banco durante la operación, deberá estar equipada con silenciadores de escape, con el objeto de generar los menores decibeles posibles de ruido, procurando que estos no rebasen lo establecido en la normatividad aplicable y ayuden a mitigar el impacto sobre la fauna silvestre principalmente.</p>	I,II,III	P	A,B
<p>12. Procurando prevenir contaminación al suelo por derrames de hidrocarburos, se mantendrá en buen estado funcional y operacional toda la maquinaria y equipos a utilizar, proporcionando a éstos, un adecuado y oportuno mantenimiento preventivo y correctivo, para mantenerles en condiciones óptimas durante las diversas etapas del proyecto, evitando al máximo el derrame accidental de aceites u otras sustancias contaminantes al suelo, así como evitando la generación excesiva de gases durante la combustión de los motores.</p>	I,II,III	P	S,H
<p>13. En el área del proyecto, se prohíbe realizar cualquier tipo de mantenimiento a la maquinaria y equipos, incluso la corrección o prevención de fallas en la maquinaria que</p>	I,II,III	P	S,H

MEDIDAS PROPUESTAS	ETAPA ⁴⁹	TIPO ⁵⁰	MEDIO ⁵¹
opera en el sitio, esto para evitar el riesgo de generación/vertimiento de residuos peligrosos al suelo. Por lo que el mantenimiento preventivo/correctivo invariablemente se llevará a cabo en lugares habilitados para tal fin fuera del banco de materiales.			
14. Debido al constante tránsito que generará la operación de vehículos pesados y vehículos de transporte en el área del proyecto, se solicitará a los operadores tomar las medidas adecuadas de circulación, para evitar impactos por ruidos o emisiones innecesarias, así como afectaciones o impactos a la vegetación localizada fuera de las vías de tránsito. Además, se establecerán límites de velocidad en los caminos de acceso al polígono de extracción de agregados, con el propósito de mitigar la emisión de polvos y gases a la atmósfera.	I,II,III	P	A,B
15. Para la maquinaria y vehículos de transporte, se prohibirá el tránsito fuera del sitio del polígono y las brechas de acceso, lo cual se implementará a través de la formalización de instrumentos legales (contratos) que se convengan con las empresas transportistas, acordándose utilizar estrictamente las rutas establecidas y existentes. Esto con el objeto de evitar impactos adicionales a los estimados.	I,II,III	P	A,S,H,B,P
16. Las posibles reparaciones de emergencia que se realicen necesariamente in situ a la maquinaria y/o vehículos de transporte, serán realizadas evitando derrames o vertimientos al suelo, así como cualquier tipo de generación de emisiones, y se aplicarán en el sitio, sólo las requeridas, para habilitar el traslado de maquinaria o vehículos hacia los talleres de servicio establecidos en las localidades cercanas.	I,II,III	P	S,H

MEDIDAS PROPUESTAS	ETAPA ⁴⁹	TIPO ⁵⁰	MEDIO ⁵¹
<p>17. Para llevar a cabo una adecuada gestión de impactos ambientales, y poder identificar con oportunidad posibles impactos no previstos, se llevará a cabo una supervisión continua tanto a los equipos de trabajo 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 local.</p>	I,II,III	P	A,S,H,B,P
<p>18. Durante las actividades extractivas, el material excedente (suelo mineral) derivado de las actividades de la etapa de operación, será maniobrado dentro del área del propio proyecto, en sitios donde se asegure su conservación, el cual, al concluir cada evento de aprovechamiento, los volúmenes resultantes serán reincorporados procurando restituir en la medida de lo posible la condición de las zonas afectadas.</p>	I,II,III	P,M	S,H,P
<p>19. Durante el aprovechamiento, el corte del material pétreo se centrará exclusivamente en zonas carentes de vegetación forestal, realizando cortes mediante zanqueo direccionado, partiendo desde el centro hacia los flancos del polígono, extrayendo los volúmenes material que serán removidos, siguiendo el eje principal del arroyo, de tal forma que, durante la temporada de máximas precipitaciones pluviales, las escorrentías puedan ser encauzados aguas abajo sobre las trincheras generadas, con lo que se evitará la socavación de las estructuras de soporte.</p>	II	P,M,C	S,H,B,P
<p>20. En toda la vida útil del proyecto, se procurará mantener abiertas algunas áreas de corte, ya que, esto permite que durante la distribución y circulación superficial de los escurrimientos en el cauce, estas áreas de corte, sean nuevamente anegadas de sedimentos, reponiendo por</p>	I,II,III	P,M	S,H,P

MEDIDAS PROPUESTAS	ETAPA ⁴⁹	TIPO ⁵⁰	MEDIO ⁵¹
<p>deposición y decantación, los volúmenes extraídos y dejando el cauce en condiciones similares a las originales. Por tanto, estas áreas de corte, sirven de soporte para la captación de grandes volúmenes de agua y sedimentos por efecto de decantación, propiciando la disminución significativa de los sedimentos que se transportan fuera de la zona concesionada durante la vida útil del proyecto.</p>			
<p>21. En caso que la dinámica del cauce lo requiera, durante las actividades extractivas, se crearán las obras de drenaje necesarias para evitar la interrupción y/o alteración en la dirección y los patrones de escorrentía del agua del cauce natural.</p>	II	P,M	S,H
<p>22. Durante el transporte de los materiales hacia los lugares de destino, se colocará una cubierta al material transportado por a cada camión, misma que deberá evitar la dispersión del material y la emisión de polvos a la atmósfera durante su trayecto.</p>	2	P	A,P
<p>23. Para el suministro de combustibles durante la etapa de mayor actividad del proyecto (operación), esto se realizará en los lugares destinados para ello, fuera del área del proyecto (estación de servicio de la localidad de La Ribera y/o Santiago). Con esta medida evitará el almacenamiento, manejo y disminuirá el riesgo de posibles derrames de combustible en el lecho del arroyo, evitando así una posible contaminación del suelo y manto acuífero.</p>	II	P	S,H
<p>24. En el área del proyecto, sólo se dispondrá de pequeñas cantidades de diesel, exclusivamente para atender emergencias, y éste será almacenado siempre en contenedor herméticamente cerrado, con capacidad de recuperación de derrames y dispuesto sobre la caja impermeable de un vehículo (Bedliner).</p>	I,II,III	P	S,H

MEDIDAS PROPUESTAS	ETAPA ⁴⁹	TIPO ⁵⁰	MEDIO ⁵¹
<p>25. En virtud de que el sitio del proyecto, hidrológicamente es considerado un área de gran importancia, que capta el agua de lluvia y parte de ella la filtra los niveles freáticos. Su cuidado y conservación es esencial, por lo que se evitará estrictamente el vertimiento o derrame de todo tipo de contaminantes al suelo, previniendo con ello la posible contaminación del mismo y sus efectos hacia las aguas subterráneas.</p>	I,II,III	P	S,H
<p>26. En todas las etapas del proyecto, se evitará colocar barreras físicas que funcionen como redes, trampas, etc. e impidan el desplazamiento o libre tránsito de la fauna silvestre, además de adoptar la estricta prohibición de capturar, cazar y de cualquier forma apropiar o comercializar las especies silvestres.</p>	I,II,III	P	B
<p>27. Para efectos de implementar y validar la aplicación de las diferentes medidas descritas, así como detectar y prevenir oportunamente cualquier posible afectación al ambiente no prevista, existirá una supervisión de temporalidad permanente, vigilando el desarrollo de la totalidad de las obras y actividades del proyecto.</p>	I,II,III	P	A,S,H,B,P
<p>28. Durante las operaciones de extracción y ante posibles riesgos de alguna contingencia ambiental amenazada por eventos extraordinarios, se evaluará la situación y se adoptarán acciones conjuntas en común acuerdo con todas las partes involucradas, (Titular, Residente de obra y posibles empresas contratistas) para diseñar el plan necesario y acorde a las contingencias a atender, considerando para tal efecto los criterios del PVA y de seguridad industrial correspondientes.</p>	I,II,III	P	A,S,H,B,P
<p>29. Para efectos de contar con fuentes de verificación efectivas, en los procesos de control interno, se integrarán</p>	I,II,III	P	A,S,H,B,P

MEDIDAS PROPUESTAS	ETAPA ⁴⁹	TIPO ⁵⁰	MEDIO ⁵¹
reportes trimestrales, con párrafos textuales e ilustraciones graficas que describan los pormenores del seguimiento, la aplicación y cumplimiento progresivo de las diversas medidas aplicadas o trabajos efectuados y sus resultados.			
30. Previo a las labores de abandono, como medida de compensación se enfatizarán las acciones en todo lo correspondiente a la restitución del sitio, aplicando las medidas correspondientes y acorde a las condiciones de transformación en que culmina el sitio. En esta etapa de finiquito, se enfocarán todas las actividades a corregir la condición del cauce y principalmente revertir las modificaciones a los elementos del medio natural ocasionadas por el proyecto.	III	M,C	A,S,H,B,P

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

En referencia a los efectos que permanecen en uno o más factores del medio natural, después de aplicar las diversas medidas de prevención, mitigación y corrección del proyecto, se estima que al terminar la vida útil del proyecto, los impactos residuales constituyen las huellas en el medio natural que indican el impacto excedente del proyecto ejecutado. Al respecto, es evidente que a pesar de la aplicación de medidas estos impactos no se puedan revertir en lo inmediato. Para algunos elementos del medio natural, la factibilidad de restaurar a sus condiciones originales pueda ser posible en el transcurso del tiempo ya que algunos de los impactos residuales requieran de la intervención adicional de procesos naturales para su mitigación o corrección.

A continuación, se enlista la relación de predicciones de impactos residuales identificando el elemento del medio natural en que se predice el impacto y su descripción correspondiente:

Tabla VI.2. Predicción de impactos residuales producto de las diferentes etapas de aprovechamiento de materiales pétreos.

ELEMENTO	IMPACTO RESIDUAL
Biodiversidad	Dependiendo de la magnitud y temporalidad de las operaciones, así como de las características de las partículas de polvo que se generen durante el corte, manejo, carga y transporte del material pétreo. Existe la posibilidad que derivado de la liberación/emisión de polvos, estos se dispersen y adhieran cubriendo las estructuras de las plantas cercanas al área de aprovechamiento y a los caminos de acceso, con probabilidad de amenazar procesos fisiológicos de la flora afectada. Sin embargo, este impacto residual tiene carácter temporal ya que indiscutiblemente el viento juega un papel importante para remover el polvo adherido, además, al presentarse las lluvias se corrige naturalmente el impacto referido eliminando totalmente las partículas de polvo adheridas, por tanto este impacto es de carácter temporal y totalmente reversible.
Biodiversidad	Con la necesaria movilidad y tránsito de maquinaria y camiones sobre una zona de condiciones naturales o prístinas, la presencia de fauna silvestre es evidente, por lo que, desde el inicio de las actividades hasta su conclusión, el desplazamiento obligado y atropellamiento incidental de la fauna silvestre, es un riesgo inminente. Sin embargo, este impacto residual posee carácter temporal, ya que, con el cese de las actividades y medidas de restitución, es indiscutible que la fauna silvestre local, tiene alta probabilidad de regresar a ocupar gradualmente sus nichos originales, por tanto este impacto es de carácter temporal y totalmente reversible.
Suelo	El frecuente rodamiento, y las actividades permanentes en los caminos para favorecer la operación de las unidades de maquinaria y camiones, suele modificar la estructura del suelo por compactación, afectando a este sólo en el área de rodamiento. Dicha compactación altera la granulometría de los elementos que componen el suelo del sitio por efecto de compactación, lo cual, modifica su perfil natural relacionado esto con la forma en que se agrupan las partículas individuales del suelo o agregados. Por otro lado, en los eventos de aprovechamiento de material pétreo que incluyen el corte, manipulación y remoción de volúmenes de suelo, propicia el incremento en la susceptibilidad de erosión (erodabilidad). Este impacto

	<p>residual, se estiman con carácter eventual o temporal, ya que la dinámica natural del suelo en el lecho de arroyo, eventualmente tardará algún tiempo razonable, en volver a acumular materiales pétreos y alcanzar los niveles estáticos nuevamente. Los detalles se explican en el apartado de pronósticos.</p>
<p>Hidrología</p>	<p>Al resultar compactado el suelo por el persistente rodamiento y peso de los camiones y el equipo retroexcavador, algunos parámetros que intervienen en el ciclo hidrológico resultan alterados, estimando como consecuencia que las zonas que resulten con compactación, al recibir el agua de lluvia presentarán una disminución de los parámetros de filtración y en consecuencia aumentan el volumen de escurrimiento superficial y evaporación.</p> <p>Sin embargo, los cortes y extracción de volúmenes de material, producen cavidades o trincheras que se prolongan bajo el nivel estático del cauce, que sirven de trampas para captar volúmenes excepcionales de agua, lo cual, en lo inmediato, altera la forma natural como se mueve el agua en el mismo, ya que al momento de presentarse las lluvias y escurrimientos superficiales, funcionan como estanques, almacenando volúmenes adicionales y favoreciendo gradualmente el proceso de filtración de agua al acuífero. Esto, en términos de hidrología, se considera un impacto residual que presenta efectos positivos para la recarga de acuífero.</p> <p>Sobre la dinámica y balance de los materiales pétreos, considerados como parte de la hidrología del sitio . Los detalles se explican en el apartado de pronósticos. Destacando en conclusión que, con base en el programa de extracción establecido para el proyecto, así como las tasas de reposición que destaca el estudio geohidrológico, es posible determinar que por la naturaleza del proyecto, se asegura un rendimiento constante y sostenido, sin afectar el entorno ambiental. Los análisis de esta dinámica, se encuentran adecuadamente respaldados en la información que expone el estudio geohidrológico elaborado para este sitio específico.</p>
<p>Paisaje</p>	<p>El paisaje del sitio, es uno de los principales elementos que reflejará los impactos residuales del proyecto, ya que los eventos de extracción, modifican sustancialmente la percepción visual y potencial del uso actual del suelo, y las características geomorfológicas naturales del sitio, alterando con ello la calidad</p>

	<p>visual. Sin embargo, gracias a la dinámica que presenta la hidrología superficial, generando paulatinamente la reposición gradual de los volúmenes extraídos, los impactos se vuelven reversibles en las temporadas de escurrimiento pluvial, toda vez que la distribución y circulación superficial de los escurrimientos en el cauce, hace que las socavaciones residuales, sean nuevamente anegadas de sedimentos, reponiendo por depositación los volúmenes extraídos y dejando gradualmente el cauce en condiciones similares a las originales. Por lo que el impacto en referencia se considera temporal y totalmente reversible.</p>
--	--

Si bien, en este apartado se describe la una predicción de los posibles impactos residuales. En la materialización de medidas específicas de mitigación y corrección de impactos que se incluyen en el PVA se incluyen medidas específicas de mitigación, compensación y restauración de impactos residuales, previo a las labores de abandono, procurando enfatizar labores específicas de restitución del sitio. Las cuales se perfeccionarán en su diseño de aplicación, hasta en tanto se pueda verificar las condiciones de transformación en que culmina el sitio, incorporando la relación de impactos residuales definitivos. Considerándose la fase de restitución, como la última etapa del proyecto, diseñada para corregir en la medida de lo posible, la condición del cauce y principalmente revertir las modificaciones a los elementos del medio natural ocasionadas por el proyecto.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

En este pronóstico del escenario, se recogen las predicciones estimadas, tratando de ilustrar la condición general resultante de la implementación de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Las predicciones aquí plasmadas, consideran la dinámica ambiental consiguiente de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y los esfuerzos de estabilización de los elementos afectados del sistema local.

El pronóstico, considerado además como el reflejo de la identificación y valoración de los impactos y la aplicación de medidas propuestas descrito en capítulos anteriores. Para el caso del proyecto en cuestión, se estima que, de acuerdo a la valoración absoluta de impactos que determina el IIA de la matriz de evaluación de impactos, la condición de la atmósfera y el paisaje son los principales factores ambientales afectados por la extracción de materiales pétreos. Sin embargo, considerando la intensidad, temporalidad y capacidad de reversibilidad como las variables que influyen en los efectos del proyecto, resulta totalmente predecible.

VII.1.1 Pronóstico de la atmósfera

Considerando que, uno de los principales elementos de la atmosfera local se representa por la calidad del aire y los niveles de sonoros en el ambiente. Su estado actual demuestra que, dada su naturaleza prístina, las concentraciones de partículas suspendidas son prácticamente imperceptibles y el sitio que pretende ocupar el proyecto está libre de emisiones de gases y/o sonoras por fuentes fijas o móviles. Sin embargo, la puesta en marcha de las actividades del proyecto, representan la aparición eventual de fuentes importantes de emisión de ruido, gases y material particulado a la atmósfera. En relación con las emisiones de ruido, la principal fuente la conforman el equipo retroexcavador y los vehículos de carga y transporte que inciden en el área.

En el pronóstico de este componente ambiental, se determina también que las emisiones tanto de gases de combustión y polvos (partículas suspendidas), producto de la operación de los vehículos y maquinaria que desarrollarán las etapas del proyecto, afectarán transitoriamente la composición de la atmósfera local y su consecuencia se reflejará en la calidad del aire, ya que propiciarán el incremento eventual de partículas suspensión en el aire. Este impacto será temporal, ya que su impacto se apreciará sólo en eventos esporádicos, durante la vigencia del proyecto y al igual que el pronóstico del elemento antes descrito, aunque este elemento esté considerado con impactos residuales, su pronóstico de reversibilidad y restablecimiento de las condiciones originales es totalmente factible.

VII.1.2 Pronóstico del suelo.

Su condición actual representada por las características naturales del lecho de arroyo, presenta estado original y niveles estáticos, sin embargo, es el elemento ambiental que tendrá más interacción por las obras del proyecto. El pronóstico del escenario en este parámetro ambiental determina que, con las extracciones de material pétreo, el parámetro del suelo principalmente afectado será el volumen de este elemento y sus consecuencias en la profundidad y composición del mismo, además de potenciar la erodabilidad por causa del desprendimiento del suelo, representando riesgos de erosión laminar en el sitio. Otro parámetro en el que se pronostica alteración es la estructura del suelo, por efecto de la compactación producida a este, debido a la constante circulación de vehículos de corte, manejo y carga.

No obstante, la dinámica de este tipo de cauces, en los que se reciben eventualmente actividad de flujo hidráulico, con corrientes efímeras y en ocasiones extraordinarias, permite que con dichas avenidas, se repongan gradualmente los volúmenes de suelo extraídos por efecto de sedimentación natural. Los detalles de este balance, se desglosan en el estudio geohidrológico que se presenta en el Anexo 6. Concluyendo con base en los resultados de este estudio que, el pronóstico visualizado para este elemento, es de esperarse que con el paso del tiempo y los eventos de precipitación que principalmente generan sedimentación, se logra estabilizar la condición, regresando gradualmente los niveles del cauce a sus condiciones originales, alcanzando así los niveles estáticos. Evidentemente en la etapa de abandono y restitución del sitio se tomarán medidas que atiendan la situación real del pronóstico, procurando revertir todas las adversidades posibles en este elemento.

VII.1.3 Pronóstico de la hidrología.

Respecto al parámetro ambiental de la hidrología del sitio, su situación determina que, de acuerdo a las condiciones actuales, la distribución y circulación del agua en la superficie y hacia las capas profundas presenta la estabilidad que le atribuye su condición natural. Sin embargo, con las labores del proyecto, las consecuencias del pronóstico se estiman en dos vertientes distintas, ya que, por un lado, tratándose de zonas planas, la compactación por efecto del rodamiento de la maquinaria y vehículos sobre el lecho de arroyo, suele disminuir la filtración del agua hacia el subsuelo e incrementar en la velocidad de desplazamiento de las corrientes hidrológicas superficiales y por consecuencia un mayor arrastre de sedimentación.

Mientras que por otro lado, los espacios vacíos que generan los procesos de corte y extracción de material pétreo, socaban volúmenes que mantienen el flujo superficial, por debajo del nivel natural (estático) del cauce, funcionando eventualmente como estanques dentro del cauce, que poseen la capacidad de almacenar volúmenes adicionales de agua y sedimentos, al momento de presentarse las lluvias y escurrimientos superficiales, favoreciendo el proceso de filtración de agua al acuífero y regulando el arrastre de sedimentos. En este caso, el pronóstico estimado advierte consecuencias favorables para la hidrología subterránea. No obstante, este efecto también se estima con carácter temporal, ya que las avenidas de agua en el cauce reponen gradualmente los volúmenes, rellenando los espacios por efecto de sedimentación natural lo cual le atribuye una reversibilidad total que depende directamente de los procesos de la dinámica natural del cauce y las precipitaciones pluviales.

Específicamente, el corte mediante zanjeo direccionado que se pretende aplicar desde el centro hacia los flancos del polígono, removiendo los volúmenes aprovechables en dirección del eje principal del arroyo, permitirá que durante la temporada de máximas precipitaciones pluviales, las escorrentías puedan ser encauzados aguas abajo sobre las trincheras generadas, con lo que se evitará la socavación de las estructuras de soporte, y además, sirven de soporte para la captación de grandes volúmenes de sedimento por efecto de decantación durante la presencia de corrientes de lluvia, propiciando la disminución significativa de los sedimentos que se transportan fuera de la zona concesionada durante la vida útil del proyecto.

Por tanto, considerando la temporalidad cíclica o eventual de las extracciones, se estima que cada año los volúmenes vacíos en las zanjas o trincheras producto del aprovechamiento, serán reposicionados con los sedimentos depositados durante las corrientes de la errática temporada de lluvias local, por lo que con el arrastre de las arenas finas y sedimentos desde la zona superior de la cuenca hidrológica eventualmente las zanjas de aprovechamiento funcionan como trampas efectivas de grandes volúmenes de sedimentos.

VII.1.4 Pronóstico de la biodiversidad

Los resultados de la evaluación del sitio señalan que la condición actual de los organismos biológicos en el sitio del proyecto está determinada por las interacciones y efectos que ejerce la población humana y sus actividades desarrolladas, dando como resultado un desplazamiento de especies sensibles por la actividad humana, conservándose en el sitio sólo las especies que conviven mejor con la actividad humana, principalmente los grupo de aves y reptiles, por sus particulares hábitos y capacidades de desplazamiento, al respecto, el pronóstico determina que la actividad humana y operación del proyecto, no constituyen un riesgo significativo para la fauna del lugar.

Respecto a la flora el pronóstico estimado destaca que la vegetación nativa no resultará afectada significativamente, ya que el proyecto centra su actividad en zonas desprovistas de vegetación y no requiere de desmonte ni eliminación de vegetación por apertura de caminos. Sin embargo, el pronóstico determina la posible afectación a la flora por efecto de la depositación de polvos en las hojas de las plantas cercanas a las zonas de aprovechamiento y caminos, afectando con ello la fisiología de las plantas saturadas de polvos.

No obstante, este impacto residual tiene carácter temporal ya que indiscutiblemente el viento juega un papel importante para remover el polvo adherido, además, al presentarse las lluvias se corrige naturalmente el impacto referido eliminando totalmente las partículas de polvo adheridas.

VII.1.5 Pronósticos del paisaje:

En el paisaje original del área dónde se pretende llevar a cabo la extracción de materiales pétreos, su calidad actual, refleja un estado natural/original en cuanto a percepción visual, sin impactos evidentes en las características geomorfológicas naturales del sitio.

Sin embargo, el pronóstico del escenario estima que, en lo que se refiere a los aspectos de calidad y fragilidad del paisaje, sus tendencias evolucionarán evidenciando visualmente la fragmentación de la condición natural del cauce, cuya permanencia estará en función de la temporalidad del proyecto y las medidas correctoras descritas.

En síntesis, el pronóstico general del escenario ambiental, estima que los efectos residuales hacia estos factores se pueden considerar mínimos y totalmente abatibles, ya que por la naturaleza del proyecto, sus obras y actividades no representan elementos adversos permanentes que intensifiquen o consoliden los procesos de cambio y degradación, por lo que la reversibilidad de los efectos producidos al ambiente y restablecimiento de las condiciones originales, es totalmente factible después de la vida útil del proyecto.

Sin duda esto depende directamente de la aplicación correcta y puntual de las medidas preventivas, de mitigación y de restauración/corrección señaladas para el subsistema biótico, las cuales se desarrollen bajo las especificaciones aquí señaladas, para ello será necesaria una correcta gestión de impactos aplicada con base en el Programa de Vigilancia Ambiental, cuyos alcances y aplicación se describen en el apartado siguiente.

VII.1.6 Justificación del proyecto

Con los argumentos que expone la justificación aquí descrite, se desestiman la previsión o evaluación de alternativas para el proyecto. En virtud de que, de acuerdo al diagnóstico y los pronósticos ambientales descritos, es de entenderse que la extracción de materiales pétreos (rocas, gravas y arenas), no representa un agente o factor de afectación, que modifique sustancialmente los procesos del medio en que se propone realizar. Ya que la naturaleza de las obras y actividades que se requieren, ninguna implica la alteración irreversible de los procesos del medio natural, ni con los procesos evolutivos de especies tanto animales o vegetales de la región.

Los efectos pronosticados en los elementos del medio natural, incluso la eventual modificación del paisaje, y emisiones a la atmósfera, se estiman de baja magnitud. Los cuales se prevé serán totalmente absorbidos al aplicar las medidas de mitigación y sobre todo de restauración del sitio. Esto se garantiza a través del plan de restitución de sitio, que se formulará para disminuir sensiblemente los efectos que el proyecto generará durante la vigencia, convirtiendo todo impacto residual en compensable. Si bien, los efectos más álgidos del proyecto, determinados con afectaciones al paisaje y atmosfera, se han evaluado como provisionales y reversibles a mediano plazo, afectando sólo valores estéticos que no interfieren sustancialmente con la vida silvestre ni con procesos naturales.

Producto de su ubicación geográfica, el proyecto se pretende establecer en una zona inminentemente rural y ajena a la existencia de obras o actividades que se vean afectadas. Por el contrario, se localiza en una región que presenta una demanda rampante de materiales pétreos, indispensables para la construcción y desarrollo de edificaciones y obras civiles, éstos se consideran por lo tanto un recurso natural muy valioso y con gran potencial de demanda en la región. Por otro lado, la calidad y tipo de material existente en el sitio del proyecto y su abundante disponibilidad, son condiciones muy particulares que determinan en gran parte el uso o vocación para aprovechamiento.

De acuerdo a lo anterior, uno de los principales criterios que han definido la selección del sitio es la disponibilidad o yacimiento de materiales pétreos (localizados en el lecho del arroyo), además de ubicarse el proyecto en la parte central de una región que ofrece un gran desarrollo futuro y una gran demanda de materiales para construcción y desarrollo turístico. Asimismo, de acuerdo a los análisis y evaluaciones físico-mecánicas, se ha determinado que el material del sitio elegido cumple con estándares de calidad lo que hace altamente rentable la actividad extractiva de material pétreo.

Con fundamento en la descripción del párrafo anterior, se precisa que el aprovechamiento planteado, se justifica ampliamente, ya que de acuerdo a las condiciones del sitio se ha demostrado que el banco de

materiales propuesto, cuenta con capacidad de explotación en cantidad y calidad con reservas mínimas (probadas) para un período de 10 años. Asimismo, el tipo de roca y demás materiales pétreos disponibles, se consideran técnicamente adecuados para su utilización como materiales agregados.

Por todo lo anterior, se concluye que el proceso de aprovechamiento y explotación se considera ampliamente rentable, lo cual justifica su ejecución, ya que, de acuerdo a los datos expuestos en el presente documento, se muestra la importancia que tendría la actividad y el beneficio para los pobladores de toda esta región. En virtud de que, la instalación y operación del banco está estrechamente relacionada con el sector de la construcción, principalmente con toda la zona turística de la región de Cabo del Este, por lo que, de acuerdo a los alcances del proyecto, su operación permite satisfacer la creciente demanda de agregados y materiales para la construcción.

Con la presente descripción, se destaca que la ubicación geográfica del proyecto, es uno de los elementos que favorecen el desarrollo del mismo, ya que en esta zona se espera un crecimiento significativo en los próximos años, debido principalmente a la demanda de espacio y actividades turísticas y por ende la construcción de infraestructura hotelera, residencial, entre otros, esto brinda una perspectiva de incremento en la demanda de materiales pétreos

Con base en el análisis del diagnóstico ambiental y de la identificación y evaluación de impactos derivados de la extracción de materiales pétreos (gravas y arenas), se puede mencionar que es una obra que proporcionará recursos a algunos sectores locales, además de cubrir las necesidades de materiales que la industria de la construcción demanda.

Así pues, se considera importante la realización de este proyecto, que puede generar una mejora en la calidad de vida de las personas que participen directa y/o indirectamente del proyecto, ya que en términos socioeconómicos, el impacto del proyecto se considera que podrá contribuir al beneficio de la economía local, reflejándose esto directamente en la generación de empleos y subsecuentemente en el incremento de obras y servicios, debido a que los materiales que pretende producir el proyecto, son la base para la construcción de una gran variedad edificaciones, por lo tanto, el Municipio donde se ubica el proyecto, resulta directamente beneficiado debido a que se logra con ello una serie de grandes beneficios Económico-Sociales contribuyendo con ello al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Los efectos benéficos están relacionados en primera instancia con la contratación de mano de obra en las etapas de preparación del terreno y extracción, y después con la operación que traerá beneficios importantes a la economía local, así como el impulso a las actividades productivas y a los niveles de bienestar.

En síntesis, una vez analizada toda la información descrita en el presente estudio, se puede resumir que en el sitio propuesto, el uso potencial del suelo presenta condiciones óptimas para su explotación y beneficio de materiales pétreos y de acuerdo a la regulación local, la zona se considera apta para el aprovechamiento de los recursos naturales (material pétreo). Esta condición, en el ámbito geográfico de la porción sur del Estado de B.C.S., presentan una gran diversidad por el variado número de cauces y arroyos que ostentan una amplia disponibilidad de materiales pétreos.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En estricto sentido, los estudios de impacto ambiental, por su naturaleza, requieren de manera imprescindible adoptar un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), cuya función se basa en fiscalizar el cumplimiento de una serie de medidas diseñadas para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales identificados y plasmados en los respectivos estudios, procurando que la serie de medidas adoptadas, se ajusten a los criterios establecidos en la planificación determinada durante la formulación del manifiesto de impacto ambiental del cual se derivan y de las condicionantes que se emitan en el oficio resolutivo correspondiente.

Por tanto, en su formulación, el Programa de Vigilancia Ambiental establece la mecánica para materializar una adecuada gestión de impactos ambientales, delineando de manera objetiva, la forma de llevar a cabo la vigilancia, la aplicación de medidas, las inscripciones y controles necesarios de generar para efectos de integrar las fuentes de verificación, con las cuales se demuestre que toda la protección medioambiental, sea llevada a la realidad de manera adecuada, durante el desarrollo de las diversas obras y actividades que involucra el proyecto.

Asegurando que toda la protección medioambiental requerida, sea llevada a la realidad de manera correcta, adoptando estrategias y acciones puntuales, durante la ejecución del proyecto en todas sus fases, para efectos del seguimiento y gestión efectiva de las diversas medidas ambientales. En su implementación, el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, inicia su vigencia y cobertura, desde las primeras actividades del proyecto, aplicándose mediante procesos de ejecución, seguimiento, evaluación y control de obras y actividades diversas, durante las diferentes etapas, obras y actividades para garantizar el desarrollo del proyecto en armonía con el ambiente.

Considerándose dicho instrumento, como el eje central para la gestión adecuada de impactos ambientales y por tanto, su observancia, aplicación o implementación se torna estricta, mediante la adopción permanente de intervenciones de control. Sin embargo, para lograr la efectividad deseada, se requiere que previo a la ejecución de las actividades del proyecto, se inicie una fase intensiva de monitoreo local, para validar la condición del escenario ambiental, lo cual permitirá generar la línea base o condición testigo, sobre la cual, es posible interpretar los cambios que surgirán gradualmente en cada componente ambiental. Esta actividad facilitará la integración de una base de datos en la que se inscriban los parámetros e indicadores ambientales en un periodo anterior al inicio de la obra.

Considerando el contexto descrito en los párrafos anteriores, previo al inicio de las diversas etapas, obras y actividades del proyecto, la adopción e implementación oportuna del Programa de Vigilancia Ambiental,

permitirá una constante retroalimentación, ya que se destinará a identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y realizar acciones de mejora continua para el beneficio ambiental.

En resumen, el PVA está condicionado por los impactos y su alcance depende de la magnitud de dichos impactos, y contemplando todas y cada una de las etapas del proyecto.

VII.2.1 Objetivo General del Programa de Vigilancia Ambiental

Materializar la Gestión de Impactos Ambientales, mediante la ejecución y control de los procedimientos de supervisión, para verificar el cumplimiento de las diversas medidas orientadas a la prevención y/o mitigación de impactos ambientales, durante las diferentes fases, obras y actividades del proyecto.

VII.2.2 Objetivos Específicos del Programa de Vigilancia Ambiental

- ✓ Validar mediante técnicas de monitoreo, la condición del escenario ambiental del cauce, previa a las actividades del proyecto, y generar la línea base o condición testigo de los elementos naturales en la etapa pre-impactos.
- ✓ Dedicar vigilancia permanente al desarrollo de todas las obras y actividades que contemplan las diferentes etapas del proyecto, para garantizar la aplicación y el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, de mitigación y control establecidas en la presente MIA y su resolutive correspondiente.
- ✓ Aplicar especial énfasis en el monitoreo y la cuantificación de las tasas de reposición de los volúmenes aprovechados, en donde se recaben las evidencias y comprueben los cálculos de reposición estimados, logrando oportunamente advertir y/o adoptar las medidas necesarias para efectos de la protección ambiental.
- ✓ Integrar fuentes efectivas de verificación mediante bitácoras de control de la implementación de diversas medidas destacando obras y actividades, fechas de realización, los nombres de los responsables de su aplicación, etc.
- ✓ Interpretar los cambios que surgirán gradualmente en cada componente ambiental, aplicando las medidas específicas y/o adoptando los protocolos requeridos para hacer las correcciones y los ajustes preventivos, correctivos o de mitigación necesarios.

VII.2.3 Implementación del Programa de Vigilancia Ambiental

Para brindar un seguimiento y efectividad adecuada en el proceso de gestión de impactos, y lograr alcanzar los objetivos que determina el Programa de Vigilancia Ambiental. Su implementación y seguimiento se llevará a cabo a través de líneas estratégicas específicas, plasmadas estas mediante la matriz de planificación de dicho instrumento de gestión. Cuyos propósitos se encuentran directamente vinculados a los objetivos general y específicos del PVA y contemplan actividades formuladas de acuerdo con los impactos potenciales identificados.

Es preciso destacar que, las estrategias adoptadas por el PVA, se basan en la aplicación de las medidas que resulten recomendadas por la autoridad ambiental (SEMARNAT), las cuales serán incluidas para su observancia y aplicación complementando el stock de las 30 medidas de prevención y mitigación descritas en la presente MIA. En el proceso de la gestión de impactos ambientales, mención especial merece que el proceso de aplicación de medidas del PVA, permanece abierto y en funcionamiento, aun en la etapa de operación del proyecto, con el propósito esencial de permitir la inclusión de algunas medidas adicionales que resulten de interés y aplicación durante toda la vida útil del proyecto.

Por tanto, estructurar la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, a través de líneas estratégicas, permite organizar adecuadamente la ejecución y control de los procedimientos de supervisión, así como la gestión y verificación del cumplimiento de las diversas medidas establecidas, adoptando los protocolos y gestión de riesgos necesarios, para hacer las correcciones y los ajustes pertinentes. Las líneas estratégicas a adoptar en este caso son las siguientes:

- I. Línea base de los atributos ambientales en la zona del proyecto.
- II. Gestión de impactos a través de la aplicación de medidas, monitoreo, vigilancia ambiental e integración de las fuentes de verificación.
- III. Validación, seguimiento y mejora continua de las medidas establecidas y condicionantes del proyecto.
- IV. Gestión de riesgos y atención a contingencias ambientales.

Las líneas estratégicas aquí definidas establecen las pautas de vigilancia que se deben mantener sobre los impactos potenciales identificados, las cuales se encuentran ordenadas secuencialmente y cada una de ellas comprende las actividades específicas a desarrollar, así como la fase del proyecto en la que se pretende aplicar cada una. Respecto a sus indicadores de desempeño para su validación correcta, y el costo estimado de su aplicación, toda esta información se encuentra plasmada en la matriz de planificación del Programa de Vigilancia Ambiental que se integra en el Anexo 5, para su correcta referencia.

Un elemento sustancial que se incluye en este PVA, es el apartado de y gestión de riesgos y/o contingencias ambientales. Lo cual permite prever situaciones para enfrentar con éxito cualquier las eventualidades que resulten durante la gestión de impactos y garantizando la adopción ex profeso, de medidas de seguridad y/o mitigación pertinentes para evitar daños al ecosistema.

Cabe resaltar que, las líneas estratégicas descritas, así como la matriz de planificación del PVA, se encuentran formuladas con detalles específicos, sin embargo, por tratarse de una herramienta de planificación estratégica, cuenta con la estructura adecuada para incluirse mejora continua, por lo que, en su momento, este PVA será retroalimentado, adicionando las disposiciones que señale el resolutivo materia ambiental y demás que se consideren necesarias.

Respecto a la responsiva de la implementación y seguimiento del Programa, esta recae en la promovente del proyecto, quien en su momento, se hará acompañar de personal especializado en la materia, para integrar la versión definitiva del PVA y vigilar su implementación y adopción correcta, basándose en los siguientes criterios transversales:

1. Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y según las condiciones en que se hubiere autorizado, además de determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que se propongan y ejecuten.
2. En la fase de operación del banco de materiales, el Programa de Vigilancia Ambiental se enfocará principalmente, en el correcto funcionamiento de maquinaria y equipos, dando seguimiento estricto sobre los siguientes indicadores de impacto:
 - ✓ La regulación de las emisiones de polvo.
 - ✓ La prevención de las afecciones al suelo.
 - ✓ La prevención de las afecciones a la fauna y la vegetación.
 - ✓ La regulación de los niveles sonoros en el entorno.
 - ✓ La regulación en la emisión, manejo y disposición final de los residuos.
3. Para el monitoreo de las emisiones a la atmósfera y calidad del aire, se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se verificará el cumplimiento de las medidas enfatizando:
 - ✓ La verificación de que la maquinaria y equipos cuente con su catalizador de emisiones y silenciador de escape.
 - ✓ La aplicación de riegos en las zonas donde los niveles de polvo afecten la calidad del aire.

- ✓ La regulación de la velocidad de los camiones durante el tránsito y transporte por los accesos.
 - ✓ El monitoreo de las emisiones de GEI durante las operaciones de carga, descarga y transporte.
4. La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas, en las que se estimará el nivel de emisiones de polvo a la atmósfera y regulando sus niveles mediante las medidas que se establezcan para tal efecto.
 5. Las labores de monitoreo de parámetros ambientales y verificaciones del cumplimiento de las medidas establecidas por el resolutivo y título de concesión correspondientes, se realizarán periódicamente de acuerdo al calendario establecido en el programa de vigilancia ambiental. Aplicadas mediante recorridos de vigilancia permanente en toda la zona del proyecto, con el fin de detectar cambios o alteraciones previstas en el presente estudio
 6. Las labores de vigilancia se enfatizarán principalmente en las actividades de operación de maquinaria y corte o extracción de material pétreo, así como en la limpieza de los sitios de corte, además de cualquier otro movimiento de tierra, esto para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos.
 7. En cada evento de extracciones, se realizará un manejo y disposición adecuada del suelo residual o escombreras, para que, una vez finalizadas cada etapa de cortes o aprovechamientos, se inicie la posible corrección y restitución de la unidad paisajística.
 8. En caso que durante las labores de corte se localice sustrato arcilloso este se destinará para el revestimiento de las vialidades o accesos, además de o cualquier superficie que sea necesario acondicionar. Los acopios de estos materiales se realizarán dentro del propio cauce del arroyo eligiendo las zonas menos sensibles al paisaje.
 9. Los posibles cambios detectados durante la aplicación del programa de vigilancia, se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. El programa de vigilancia ambiental contemplará como actividades finales, llevar a cabo el control de las actuaciones que se realicen dentro del Plan de restitución del sitio.

Es evidente que, la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, suele materializarse a través de la integración periódica de los reportes ambientales, los cuales, con la gama de descripciones e ilustraciones inscritas, constituyen la principal fuente de verificación en materia de gestión de impactos. Por su parte, los reportes técnicos periódicos que se generen, incorporaran todos los detalles de la gestión de impactos, durante el desarrollo del proyecto. Estos documentos, requieren ser debidamente sistematizados e

integrados en expedientes específicos, los cuales en su conjunto suelen integrar el archivo de la gestión de impactos ambientales del proyecto.

Finalmente, respecto a los costos de aplicación del PVA, los montos específicos se determinan en la matriz de planeación del PVA, estableciendo la cantidad estimada para cada una de las líneas estratégicas, considerándose que esta determinación de montos, representa los costos económicos estimados por la implementación de las medidas específicas descritas, considerando en ello, los cálculos de mano de obra, materiales, insumos y servicios involucrados.

VII.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL

De acuerdo a la descripción del Programa de Vigilancia y Manejo Ambiental, se considera que con la estructura establecida y su matriz de planeación que expone el desglose de líneas estratégicas, actividades e indicadores de desempeño establecidos. Es posible advertirse que, con este instrumento de control, se cuenta con el mecanismo adecuado para la implementación, seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas, cuyo fin sea el asegurar el cumplimiento de los aspectos preventivos, correctivos y de mitigación de impactos ambientales del proyecto.

Específicamente en la matriz de planeación se incluyen 5 líneas estratégicas, cada una con una serie de acciones puntuales y sus indicadores específicos, a través de los cuales, es posible comprobar el cumplimiento de las medidas y proponer nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas.

Adicionalmente, se incluye el mecanismo para la gestión de riesgos, el cual, con su planteamiento metodológico y acciones puntuales, permitirá detectar los impactos no previstos en la MIA y adoptar las medidas que se consideren pertinentes. Lo cual posibilitará los ajustes necesarios y oportunos al Programa, ajustando, retroalimentando y robusteciendo la matriz de planeación originalmente formulada.

En conclusión, es posible deducir que la estructura propuesta del Programa de Vigilancia Ambiental diseñado para el proyecto, cuenta con las previsiones indispensables, para hacer más eficiente el seguimiento y control de las medidas de mitigación y cumplimiento de condicionantes respectivas, ya que para efectos de su seguimiento y control, cuenta con al menos el auxilio de 23 indicadores específicos, a través de los cuales, se podrá expresar el desempeño en la gestión de los impactos ambientales y condicionantes establecidas para la implementación correcta del proyecto.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS.

FORMATOS DE PRESENTACIÓN

En el proceso de planificación del proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos, se identifica que las obras y actividades contempladas en este, se tipifican dentro de la categoría de explotación y beneficio de minerales. Por ende, de acuerdo a las encomiendas del artículo 28 fracción III, para la materialización de las fases del proyecto, se requiere previamente la autorización en materia de impacto ambiental. Adicionalmente se destaca que en el desarrollo de las diferentes fases del proyecto, la materialización de sus obras y actividades se conciben sin actividad altamente riesgosa, tipificándose con ello que el trámite corresponde a la modalidad que determinan los artículos 10 fracción II y 11 último párrafo del REIA .

En este contexto, de acuerdo con las guías de apoyo y consulta para efectos de los trámites de Impacto Ambiental, que en atención a lo encomendado por el artículo 9 del REIA ofrece la SEMARNAT. La Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, sector MINERO, Modalidad: particular, es el formato adoptado para la integración de este documento. Destacando que en su desarrollo se da a conocer, con base en análisis metodológicos y estudios específicos, las circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto, enfatizando en el impacto ambiental significativo y potencial, que generarían las diversas obras y actividades del proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos, describiendo principalmente los detalles de los posibles efectos en los elementos ambientales que pudieran ser afectados, considerando el conjunto de interacciones potenciales proyecto/ambiente, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos ambientales negativos que se pudieran generar, y la forma de evitar, atenuar y compensar aquellos que resulten negativos. Procurando que las medidas de prevención y mitigación sugeridas, resulten las más efectivas para atenuar los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto propuesto.

Dicho documento, integra además una serie de anexos documentales, cartográficos y estudios específicos, para dar soporte y respaldo al proyecto en su conjunto, demostrando que, se encuentra soportado a través de la mayor información disponible y de actualidad, así como de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país. Por tanto, el documento integrado en el formato antes descrito, así como sus diversas documentales adjuntas, se integran para el trámite de la autorización correspondiente al proyecto, conforme a los requisitos que se establecen en la página de internet: <https://www.gob.mx/tramites/ficha/autorizacion-de-la-mia-particular-sin-actividad-altamente-riesgosa/SEMARNAT465>, dando así cumplimiento a la normativa que señalan los artículos 30 de la LGEEPA y 9 del REIA, presentándose ante la autoridad evaluadora para los efectos correspondientes.

ACREDITACIÓN DE LA TITULARIDAD

En virtud de que la LAN señala que, respecto al aprovechamiento de materiales pétreos, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a los cauces y su zona federal. Para acreditar el carácter preferente sobre el aprovechamiento de los recursos naturales, constituidos por los materiales pétreos, se adjuntan en el Anexo 1, los documentos de la propiedad del terreno donde se encuentra inmerso el proyecto, presentando para tal efecto, copia fotostática de la protocolización de contrato de compraventa, mediante el instrumento notarial número 30,592 fechado el 21 de diciembre de 2005, protocolizado dicho instrumento, a través de la Notaria Publica Número Once, en la ciudad de La Paz BCS.

Demostrando con ello, la titularidad del terreno a favor de la promovente del trámite. En razón de lo anterior, por la naturaleza del proyecto, las gestiones para obtener las autorizaciones, se realizan en la instancias correspondientes de ámbito federal, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y la Comisión Nacional del Agua. Por tanto, el presentar en adjunto la copia de los documentos de propiedad, la propietaria y promovente acredita ese carácter preferente de uso y usufructo de los recursos naturales disponibles en el sitio del proyecto. Ejerciendo el beneficio individual de acceder a la concesión de una sección específica del cauce federal, para efectos de explotar, usar o aprovechar los materiales pétreos en referencia, para fines de su comercialización, por conducto de una persona física.

INTEGRACION DE LA PRESENTE MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

En la formulación del presente documento, se llevaron a cabo exhaustivas consultas bibliográficas para el acopio de información, quedando referenciado este estudio con al menos 45 fuentes de información bibliográfica, las cuales,

Las diversas fuentes de información, han constituido una parte fundamental en el proceso de formulación de este estudio. En este caso, el apartado de bibliografía destaca que el presente documento, está soportado por al menos 46 fuentes de información bibliográfica, en las cuales, a través de procesos de investigación, se recabaron datos específicos, que en su conjunto, abastecieron del pool de información necesaria, y se encuentran debidamente citadas en los textos correspondientes, para dar soporte y originalidad a la información descrita, integrando en su conjunto, redacciones textuales que denotan elementos gráficos (39 figuras) para ilustrar parámetros cualitativos, así como 43 tablas y cuadros para revelar datos cuantitativos. Garantizando con ello, una sólida cantidad de insumos temáticos bibliográficos, que fueron utilizados en los procesos de análisis y descripción de los factores o componentes ambientales.

Cada fuente consultada, está debidamente referenciada y concentrada en el apartado de bibliografía consultada.

Además de acopio de información textual, se realizaron exhaustivas consultas bibliográficas, recabando información temática en formato digital (vectorial y ráster), descargando y utilizando de alrededor de 45 fuentes de información cartográfica digital, utilizadas como insumos principales para el procesamiento y análisis de parámetros climáticos, físicos y ambientales diversos. Complementándose el acopio de información, con una serie de actividades adicionales como: Visitas de campo para desarrollar estudios de topografía, geohidrología, flora, fauna y evaluación de hábitats in situ, referenciándose estos estudios con el levantamiento topográfico y fotogramétrico con el uso equipo de alta precisión (estación total y Drones), culminando el procesamiento a través de metodologías técnico-científicas y uso de software especializado para producir los resultados necesarios.

Las evaluaciones para el análisis de los atributos ambientales, fueron realizadas en trabajo de gabinete, aplicando principalmente procesos automatizados a través de los SIG, en cuyos análisis, se utilizaron como insumos principales: datos topográficos del predio, fotografías aéreas (ortofoto digital), imágenes de diferentes series de tiempo y cartografía temática digital en formato vectorial y ráster, fotografías aéreas obtenidas mediante drones, e imágenes de satélite históricas, integrando con todo ello una evaluación del estado actual del terreno donde se pretende aplicar el proyecto, logrando con su procesamiento y análisis, la generación de toda la cartografía temática digital, para efectos de la descripción de la región de estudio y sus diferentes elementos, así como la modelación de escenarios indispensable para sustentar la información correspondiente a cada tema específico.

ESTUDIOS DE CAMPO

Para contar con información detallada local, que retroalimente adecuadamente el presente estudio, en la fase de gabinete fueron planificados los estudios necesarios de campo, delineando cuidadosamente los protocolos aplicables, para el desarrollo de las investigaciones in situ. Los estudios realizados en campo, se centraron en la delimitación del área del proyecto, la determinación de los volúmenes aprovechables y sus tasas de reposición, así como la caracterización de la biodiversidad (flora y fauna), además del levantamiento fotogramétrico (fotografía aérea georreferenciada) con el uso de drones tanto de ala fija como de ala rotativa.

En virtud de que el proyecto se sitúa en terreno federal, y contempla el usufructo de bienes considerados nacionales, como punto de partida para la fase de planificación, fue indispensable el desarrollo de varios

estudios específicos: Topográfico, Hidrológico, Hidráulico, Geohidrológico, Fotogramétrico; Además de Estudios de volumetría, flora y fauna silvestres. Así como análisis territoriales involucrando parámetros físicos, ambientales y sociales, culminando con la elaboración de mapas temáticos e impresión de planos diversos

En cuanto al estudio topográfico. Se realizó mediante el levantamiento topográfico ubicando vértices con secciones transversales a cada 20 mts, distribuidas en todo lo ancho del cauce a concesionar, y georreferenciando vértices de apoyo, colocando mojoneras, mediante varillas o clavos de concreto, que constituyen las referencias topográficas físicas. En su desarrollo, se ha utilizado equipo de alta precisión, a saber GPS LEICA RTK VIVA GS14, con funcionamiento de postproceso y RTK de 2 bandas, con precisión de $\pm 3\text{mm} + 0,1 \text{ ppm}/\sqrt{3}, 5\text{mm} + 0,4 \text{ ppm}$ en modo estático y $\pm 8 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}/\sqrt{15} \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$ en RTK. Así como el apoyo de DRONES (1- Dron de Ala fija, Dji Air 2s, 2- Dron de Ala rotativa Dji Mavic pro Platinum Plus) usados para el levantamiento fotogramétrico. Para ello, la información obtenida en campo fue procesada los softwares LEICA GEO y AGISOFT, generando el polígono del área a concesionar y la ortofotografía digital de alta resolución, necesarias para configurar la caja del área del proyecto.

En el estudio hidrológico, se realizó la delimitación y determinación del área de la cuenca, involucrando el análisis estadístico de registro de precipitaciones de estaciones climatológicas que inciden en la zona, así como el análisis de información cartográfica, para aplicar la metodología específica con la que se logró determinar coeficientes de escurrimientos de la cuenca, Con la información antes descrita y una vez obtenida las precipitaciones de diseño, se efectúa el Estudio hidrológico respectivo, determinando entre otros conceptos el área de la cuenca, pendiente media, tiempo de concentración, y gastos de diseño para periodos de retorno de 10 años (para determinar cauce y zona federal).

Respecto al estudio hidráulico. Se efectúa el Estudio de Hidráulica Fluvial del arroyo (tránsito de avenida), ingresando en el software denominado HEC-RAS, con el cual se determinan los tirantes para un periodo de retorno de 10 años (conforme lo estipulado por la normatividad de CONAGUA), obteniendo las tablas de resultados, perfil general del cauce, así como de cada sección transversal, con los perfiles de cada sección transversal (ubicadas @20 mts), se capturan los datos en el SOFTWARE (HEC RAS), ingresando la información requerida como son: rugosidades, distancia entre sección y sección, trazo del eje de proyecto, obteniendo como los tirantes para cada periodo de retorno analizado.

El estudio Geohidrológico. Fue realizado, utilizando los datos obtenidos del estudio hidrológico e hidráulico, empleando la metodología específica más recomendable para el cálculo de sedimentos, con la aplicación

de las técnicas y métodos empleados en este estudio, se ha logrado definir el tiempo de recuperación del banco considerando la información de un periodo de retorno determinado.

Después del desarrollo de los estudios y procesamientos anteriormente descritos, se logró recabar los elementos indispensables para procesarse el cálculo volumétrico de los materiales aprovechables. En estas estimaciones, se involucran métodos diferenciales llevando a cabo las siguientes acciones: definir el eje, generar perfil de terreno natural y rasante de corte, delimitar los límites del banco extractivo, determinar secciones tipo de corte variable a lo largo del banco. Calculando con ello los volúmenes de corte y terraplén.

Para realizar la representación cartográfica de la información relevante, derivada de los estudios anteriormente descritos, se procede finalmente a la elaboración e impresión de planos (LOTE) Empleando el programa CivilCAD, se generarán los planos a escala resultante, conteniendo la descripción de la planimetría y altimetría con curvas de nivel @25 cms. Incluye planta, cuadros de construcción y secciones transversales con coordenadas UTM Datum ITRF92. Esta información se genera para atender los requerimientos exclusivos que exige la CONAGU para acreditar el trámite de concesión de materiales pétreos.

En cuanto a los estudios de la biodiversidad local (flora y fauna silvestres) aplicados, el desarrollo de estos, permitió recabar datos de la biodiversidad local y las condiciones naturales actuales del sitio objeto del proyecto y sus zonas aledañas. En el procesamiento de estos estudios, se emplearon tecnologías de vanguardia y las mejores técnicas y metodologías comúnmente adoptadas por la comunidad científica. Posteriormente, los datos recabados se procesaron en gabinete utilizando técnicas de modelación y análisis estadísticos especializados, para la generación de la información y resultados respectivos.

Mención especial merece la adopción de técnicas y metodologías de investigación jurídica, en el desarrollo de este estudio, las cuales fueron aplicadas en el campo del derecho ambiental, logrando una identificación exhaustiva de la vinculación del proyecto con los principales ordenamientos jurídicos aplicables en esta rama del derecho. Esto garantiza que los planteamientos del desarrollo de las obras y actividades que comprende el proyecto, se encuentran en afinidad con los diferentes instrumentos jurídicos que en materia ambiental y uso del suelo, regulan la zona donde se ubica el proyecto ambiental. Acreditándose además el interés legítimo y jurídico, a través de los documentos que refrendan la titularidad del terreno objeto del proyecto.

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

Para el desarrollo del presente estudio, en los análisis a través de los SIG, fueron procesadas alrededor de 44 capas temáticas vectoriales (en formato digital vectorial), así como 6 capas ráster y fotografías aéreas obtenidas mediante Dron de ala Rotativa. Con estos insumos se generaron 23 mapas temáticos, debidamente georreferenciados, mismos que fueron utilizados en los análisis respectivos.

FOTOGRAFÍAS

Además de los estudios, durante los recorridos de campo se obtuvieron fotografías horizontales con cámara convencional y fotografías aéreas con el uso de Dron de ala rotativa. Estos elementos han sido utilizados para referenciar debidamente los contenidos del presente estudio. Sin embargo, para fortalecer la ilustración de contenidos, en el Anexo 4, se adjunta al presente DTU un anexo fotográfico en donde se describe brevemente algunos aspectos de relevante importancia en la zona del proyecto.

CAPITULO IX

CONCLUSIONES.

De acuerdo a los datos establecidos en el presente documento, se concluye que el suelo en el área del proyecto, es el elemento ambiental en que se encuentra la disponibilidad de los materiales pétreos que se pretende aprovechar (arenas, grava, rocas de distintas dimensiones). De acuerdo a los estudios y sondeos de campo, por su situación natural, este elemento ambiental, presenta las condiciones óptimas y volúmenes suficientes para su explotación y beneficio, ofreciendo volúmenes suficientes de productos pétreos de gran demanda local, tales como rocas de canto rodado, gravas de distintos calibres, y arenas abundantes.

Para acreditar el carácter preferente sobre el aprovechamiento de los recursos naturales referidos, constituidos por los materiales pétreos localizados dentro de un cauce de aguas nacionales, el proyecto ha sido ubicado estratégicamente dentro del predio denominado "Las Barracas" y/o "Los Chiles", del cual, la promovente ostenta la propiedad. Al respecto, las disposiciones normativas aplicables determinan, que tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a la zona federal de dicho cuce. Por tanto, el presentar en adjunto la copia de los documentos de propiedad, la propietaria y promovente acredita ese carácter preferente de uso y usufructo de los recursos naturales disponibles en el sitio del proyecto. Ejerciendo el beneficio individual de acceder a la concesión de una sección específica del cauce federal, para efectos de explotar, usar o aprovechar los materiales pétreos en referencia, para fines de su comercialización, por conducto de una persona física.

Es por ello que, para acreditar el carácter preferente, se adjuntan los documentos de la propiedad colindante a la zona federal del cauce (Anexo 1), acreditando la titularidad de propietaria del terreno y promovente del trámite. En razón de lo anterior, por la naturaleza del proyecto, las gestiones para obtener las autorizaciones, se realizan en su carácter federal ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Comisión Nacional del Agua en BCS.

Como resultado de las diversas evaluaciones descritas en el presente manifiesto, se concluye que el aprovechamiento planteado se justifica totalmente debido a que, de acuerdo a las prospecciones y estudios de campo, se ha demostrado que el banco de materiales pétreos "Arroyo Miramar II", cuenta con capacidad de explotación en cantidad y calidad con reservas mínimas para un período de 10 años (probadas). Además, el tipo de materiales disponibles se consideran íntegramente adecuados para su utilización como agregado para concreto, además de otros diversos usos tradicionales en la industria de la construcción e infraestructura turística.

Es importante enfatizar que, en la región del proyecto, los productos que se pretenden aprovechar a través del proyecto, representan una demanda permanente, ya que constituyen fuentes importantes de

suministro de materias primas, principalmente al sector de la construcción y de servicios. Al respecto, considerando la existencia de proyectos asociados de edificaciones diversas en esta zona específica, es evidente que las obras de este tipo, en la actualidad son un requisito obligado para abastecer de materias primas, la rampante demanda local del sector de la construcción de esta región del Estado, considerándose los materiales que pretende producir el proyecto, como la base para la edificación de una gran variedad de obras y servicios, por lo tanto, el Municipio donde se ubica el proyecto, resulta directamente beneficiado debido a que se logra con ello una serie de beneficios Económico-Sociales para el bienestar de sus habitantes. Constituyendo el proyecto, como la base detonante en la generación de empleos en esta región.

Con los análisis aquí expuestos es posible determinar que, sin duda, la puesta en marcha del presente proyecto, traerá consigo beneficio a sus pobladores por la contratación de mano de obra, en primera instancia para los lugareños interesados en el trabajo propio concerniente elaboración de materiales pétreos y derivados.

Por todo lo anterior, y una vez definida, la vocación y el uso actual del suelo en el predio, además de la justificación manifestada, se concluye que el proceso de aprovechamiento y explotación se aprecia ampliamente rentable y se justifica totalmente su ejecución, ya que, de acuerdo a los datos expuestos en el presente documento y los estudios diversos que lo sustentan, se muestra una estructura ordenada para llevar a cabo la correcta gestión de impactos ambientales, y desde luego la capacidad de revertir y compensar totalmente los posibles impactos que se puedan producir en el medioambiente local. Además de la importancia que tendría la actividad y el beneficio para los pobladores de toda esta región

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. Es posible concluir que, el proyecto **Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II**, se considera técnica y socialmente aceptable, económicamente factible y ambientalmente viable en los términos propuestos, concluyendo:

- ✓ Que el proyecto es totalmente compatible con los instrumentos regulatorios y normativos aplicables y principalmente locales.
- ✓ Por las características propias de la actividad que se pretende desarrollar durante las diferentes etapas del proyecto, dará beneficios económicos y sociales a la región de Cabo del Este principalmente.

- ✓ Que con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto denominado **Banco de materiales pétreos Arroyo Miramar II**, se cumple con lo señalado en la normatividad ambiental vigente.
- ✓ Dado que el procedimiento de impacto ambiental, es un instrumento de la política ambiental de carácter preventivo. La ejecución del proyecto, se respalda con un total de 30 diferentes medidas descritas en el presente manifiesto, orientadas a la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales que se generen durante las diferentes etapas y vida útil del proyecto.
- ✓ Por las características propias de la actividad que se pretende desarrollar durante las etapas del proyecto, dará beneficios económicos generando fuentes de empleo tanto temporal como permanentes (durante 10 años), estimando que este impacto socioeconómico será de mayor magnitud en las localidades de Cabo Pulmo, La Ribera, Santiago y Miraflores principalmente.

PROTESTA

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 35-Bis-1 de la LGEEPA y/o artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental. Se declara bajo protesta de decir verdad, que la integración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular (MIA-P, Sector Minero), ha sido elaborada conforme a las recomendaciones que establece la guía correspondiente. Consultada en: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental>. Con su integración, se somete a evaluación y trámite, el proyecto denominado: "Banco de Materiales Pétreos Arroyo Miramar II", ubicado en una fracción del arroyo miramar, dentro del Municipio de Los Cabos, en el Estado de Baja California Sur.

Al respecto, se destaca que la información que integra la MIA-P, es real y fidedigna, así como los resultados que se inscriben en dicho documento, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país. Además del empleo de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas, son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto propuesto.

Por tanto, se declara que el presente documento, además de sustentarse en técnicas y metodologías científicas, se ha formulado en observancia de lo establecido en las Leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

ATENTAMENTE

LA PROMOVENTE

C. MARÍA GONZALEZ ROBINSON.

EL RESPONSABLE TÉCNICO

San José Del Cabo, Baja California Sur; a 27 de junio de 2023

BIBLIOGRAFÍA.

1. Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). Aguas Continentales y diversidad biológica de México. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/umas05gw
2. Cabo San Lucas.Net (2020). Cabo del Este, Baja California Sur. Recuperado de <https://www.cabosanlucas.net/es/que-hacer/cabo-del-este>
3. Canter L, (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/388732161/MANUAL-DE-EVALUACION-DE-IMPACTO-AMBIENTAL-LARRY-CANTER>
4. CONABIO, (1997). Provincias biogeográficas de México. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
5. CONABIO, (2021). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
6. CONAGUA, (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de Agua en el acuífero cabo pulmo (0318). Recuperado de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/BajaCaliforniaSur/DR_0318.pdf
7. CONAGUA, (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero cabo pulmo (0318). Recuperado de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/BajaCaliforniaSur/DR_0318.pdf
8. CONAGUA, (2020). Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600849&fecha=21/09/2020
9. CONAGUA, (2021). Sistema Nacional de Información del Agua (GEOSINA). Recuperado de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/geosinav2.html#&ui-state=dialog>
10. CONAGUA, (2021). Sistema Nacional de Información del Agua (GEOSINA). Recuperado de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/geosinav2.html#&ui-state=dialog>
11. CONAGUA, (2023) . Base de datos climatológica nacional (sistema CLICOM). Recuperado de <http://clicom-mex.cicese.mx/mapa.html>
12. CONAMER, (2023). Catálogo Nacional de Tramites; Concesión para la extracción de materiales. Recuperado de <https://catalogonacional.gob.mx/FichaTramite/CONAGUA-01-005.html>
13. CONANP, (2006). Programa de conservación y Manejo, Parque Nacional Cabo Pulmo. Recuperado de <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-manejo>
14. Earle Steven (s/f). Fracturación y fallas. Recuperado de [https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geolog%C3%ADa/Libro%3A_Geolog%C3%ADa_F%C3%ADsica_\(Earle\)/12%3A_Estructuras_geol%C3%B3gicas/12.03%3A_Fracturaci%C3%B3n_y_fallas](https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geolog%C3%ADa/Libro%3A_Geolog%C3%ADa_F%C3%ADsica_(Earle)/12%3A_Estructuras_geol%C3%B3gicas/12.03%3A_Fracturaci%C3%B3n_y_fallas)

15. FAO, (s/f). El suelo es un LEPTOSOL. Recuperado de <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Leptosol.htm>
16. GOB-EDO-BCS (2021). Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, B.C.S. Recuperado de <https://www.bcs.gob.mx/wp-content/uploads/2022/03/plan/PED%20BCS%202027.pdf>
17. H. Ayuntamiento de Los Cabos (2010). Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur. Recuperado de <file:///C:/Users/personal/Documents/Maestría/NormasJurídicas/reg-equilibrio-ecológicoMLC.pdf>
18. H. Cámara de Diputados (2021). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>
19. H. Cámara de Diputados (2021). Ley de Aguas Nacionales. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>
20. H. Cámara de Diputados (2021). Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>
21. H. Cámara de Diputados (2021). Ley General de Vida Silvestre. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>
22. H. Cámara de Diputados (2021). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>
23. H. Cámara de Diputados (2021). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>
24. H. Cámara de Diputados (2021). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/>
25. H. Congreso del Estado de B.C.S. (2018). Constitución Política del Estado de Baja California Sur. Recuperado de <http://www.cbcs.gob.mx/index.php/trabajos-legislativos/leyes>
26. H. Congreso del Estado de B.C.S. (2018). Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur. Recuperado de <http://www.cbcs.gob.mx/index.php/trabajos-legislativos/leyes>
27. H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos (2021). Plan Municipal de Desarrollo Los Cabos 2021-2024. Recuperado de https://biblioteca.setuesbcs.gob.mx/ficha/?id_pub=305
28. H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos, (2021). Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024. Recuperado de https://biblioteca.setuesbcs.gob.mx/ficha/?id_pub=305
29. INEGI (1995). Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. Recuperado de <https://isbn.cloud/9789701300978/sintesis-geografica-del-estado-de-baja-california-sur/>

30. INEGI, (2008). distribución de los diferentes tipos de clima que existen en la República Mexicana. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568>
31. INEGI, (2016). Información Topográfica F12B35 Cabo Pulmo escala 1:50 000 serie III. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463813576>
32. INEGI, (2019). Marco geoestadístico BCS, Localidades puntuales rurales. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463776079>
33. INEGI, (2020) Información Topográfica F12-2, F12-3, F12-5, F12-6 San José del Cabo escala 1:250 000, Serie VI. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463835936>
34. INEGI, (2021). Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación, Serie VII. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463598459>
35. Maza A. José & García F. M (1995). Manual de Ingeniería de Rios, Transporte de Sedimentos. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/256116392/Manual-de-Ingenieria-de-Rios>
36. Ricardo R. (2020). Rocas ígneas: definición y ejemplos. Recuperado de <https://estudyando.com/roca-ignea-intrusiva-definicion-y-ejemplos/>
37. SEDATU, (2013). Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1UIM6H8JMy9BwdNr972IWgi7XvlfkdVv/view>
38. SEDATU, RAN, INEGI, (2016). Carta catastral del Estado de BCS. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463604051>
39. SEMARNAT (2021). Ordenamientos Ecológicos Expedidos; Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, B.C. S. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos>
40. SEMARNAT, (2010). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>
41. SEMARNAT, (2014). Inventario Estatal Forestal y de Suelos BCS. Recuperado de https://snigf.cnf.gob.mx/bajacaliforniasur/inventario_baja_california_sur/
42. SEMARNAT, (2021). Ordenamientos Ecológicos Expedidos. Recuperado de <https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/ordenamiento.html>
43. SGM, (2003). Carta Geológico-Minera Cabo Pulmo, BCS, F12B35. Recuperado de https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas_Online/geologia/429_F12-B35_GM.pdf
44. SGM, (2017). Rocas sedimentarias. Recuperado de <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-sedimentarias.html>

45. Vanderplank S. et.al., (2014). Descubriendo la Biodiversidad Terrestre en la Región de Cabo pulmo. Recuperado de http://nextgensd.com/wp-content/uploads/2014/04/Cabo-Pulmo-Report_Final.pdf
46. W. Griem, (2020). Geología Estructural Virtual. Recuperado de <https://www.geovirtual2.cl/Geoestructural/gestr06.htm>

ANEXOS

ANEXO 1- DOCUMENTACIÓN LEGAL

ANEXO 2- LISTADOS DE BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA) DEL SA

ANEXO 3- CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

ANEXO 4- REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXO 5- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO 6- ESTUDIOS TOPOGRAFICO Y GEOHIDROLÓGICO

ANEXO 1

DOCUMENTACIÓN LEGAL

ANEXO 2

LISTADOS DE BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA), DEL SISTEMA AMBIENTAL

ANEXO 3

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

ANEXO 4

MEMORIA FOTOGRÁFICA

ANEXO 5

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO 6

ESTUDIOS TOPOGRAFICO Y GEOHIDROLÓGICO

ANEXO 2

LISTADOS DE BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA), DEL SISTEMA AMBIENTAL

2.1 LISTADO DE PLANTAS REPORTADAS CON DISTRIBUCION EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO (CONABIO, 2021)

No.Sp.	ESPECIE	GENERO	FAMILIA	NOM059	CITES	IUCN	Estatus
1	Carlowrightia arizonica	Carlowrightia	Acanthaceae				
2	Carlowrightia pectinata	Carlowrightia					
3	Dicliptera resupinata	Dicliptera					
4	Elytraria imbricata	Elytraria					
5	Justicia austrocapensis	Justicia					
6	Justicia californica	Justicia					
7	Justicia insolita	Justicia					
8	Justicia insolita tastensis	Justicia					
9	Justicia palmeri	Justicia					
10	Justicia purpusii	Justicia					
11	Ruellia leucantha	Ruellia					
12	Ruellia peninsularis	Ruellia					
13	Tetramerium fruticosum	Tetramerium					
14	Phaulothamnus spinescens	Phaulothamnus	Achatocarpaceae				
15	Sesuvium portulacastrum	Sesuvium	Aizoaceae				
16	Sesuvium verrucosum	Sesuvium					
17	Trianthema portulacastrum	Trianthema					
18	Celosia floribunda	Celosia	Amaranthaceae				
19	Froelichia interrupta	Froelichia					
20	Froelichia xantusii	Froelichia					
21	Gomphrena sonora	Gomphrena					
22	Iresine angustifolia	Iresine					
23	Iresine latifolia	Iresine					
24	Nothoscordum gracile	Nothoscordum	Amaryllidaceae				
25	Cyrtocarpa edulis	Cyrtocarpa	Anacardiaceae				
26	Asclepias subulata	Asclepias	Apocynaceae				
27	Cryptostegia grandiflora	Cryptostegia					Exotica-Invasora
28	Mandevilla hesperia	Mandevilla					
29	Matelea cordifolia	Matelea					
30	Matelea pringlei	Matelea					
31	Metastelma californicum	Metastelma					
32	Plumeria rubra	Plumeria					
33	Polystemma cordifolium	Polystemma					
34	Seutera palmeri	Seutera					
35	Vallesia glabra	Vallesia				lc	
36	Hydrocotyle umbellata	Hydrocotyle	Araliaceae			lc	
37	Washingtonia robusta	Washingtonia	Arecaceae				
38	Aristolochia monticola	Aristolochia	Aristolochiaceae				
39	Aristolochia watsonii	Aristolochia					
40	Agave aurea	Agave	Asparagaceae				
41	Agave capensis	Agave					
42	Agave sobria	Agave					
43	Agave sobria frailensis	Agave					
44	Agave sobria roseana	Agave					
45	Bessera tenuiflora	Bessera					
46	Milla biflora	Milla					
47	Yucca capensis	Yucca					
48	Acourtia pinetorum	Acourtia					
49	Adenophyllum speciosum	Adenophyllum					
50	Aldama dentata	Aldama					
51	Alvordia brandegeei	Alvordia					
52	Alvordia fruticosa	Alvordia					
53	Ambrosia ambrosioides	Ambrosia					
54	Ambrosia confertiflora	Ambrosia					
55	Ambrosia monogyra	Ambrosia					
56	Bahiopsis deltoidea	Bahiopsis					
57	Bahiopsis tomentosa	Bahiopsis					
58	Bebbia atriplicifolia	Bebbia					
59	Bebbia juncea atriplicifolia	Bebbia					
60	Bidens cabopulmensis	Bidens					
61	Bidens ferulifolia	Bidens					
62	Brickellia coulteri adenopoda	Brickellia					
63	Brickellia peninsularis	Brickellia					
64	Coreocarpus parthenioides parthenioides	Coreocarpus					
65	Coultarella capitata	Coultarella					
66	Encelia farinosa radians	Encelia					
67	Eupatorium peninsulare	Eupatorium					
68	Heliopsis anomala	Heliopsis					
69	Heliopsis parvifolia	Heliopsis					
70	Heterosperma coreocarpoides	Heterosperma					
71	Heterosperma xanti	Heterosperma					
72	Koanophyllon peninsularis	Koanophyllon	Asteraceae				
73	Machaeranthera arenaria	Machaeranthera					
74	Melampodium sinuatum	Melampodium					
75	Nahuatlea arborescens	Nahuatlea					
76	Parthenice mollis peninsularis	Parthenice					

77	<i>Pectis multisetata</i>	<i>Pectis</i>				
78	<i>Pectis multisetata ambigua</i>	<i>Pectis</i>				
79	<i>Pectis multisetata multisetata</i>	<i>Pectis</i>				
80	<i>Pectis papposa papposa</i>	<i>Pectis</i>				
81	<i>Pectis prostrata</i>	<i>Pectis</i>				
82	<i>Pectis rusbyi</i>	<i>Pectis</i>				
83	<i>Perityle californica</i>	<i>Perityle</i>				
84	<i>Perityle crassifolia</i>	<i>Perityle</i>				
85	<i>Perityle crassifolia crassifolia</i>	<i>Perityle</i>				
86	<i>Perityle cuneata</i>	<i>Perityle</i>				
87	<i>Perityle cuneata cuneata</i>	<i>Perityle</i>				
88	<i>Perityle cuneata marginata</i>	<i>Perityle</i>				
89	<i>Perityle microglossa</i>	<i>Perityle</i>				
90	<i>Pluchea parvifolia</i>	<i>Pluchea</i>				
91	<i>Porophyllum gracile</i>	<i>Porophyllum</i>				
92	<i>Tagetes lacera</i>	<i>Tagetes</i>				
93	<i>Trixis californica peninsularis</i>	<i>Trixis</i>				
94	<i>Verbesina encelioides</i>	<i>Verbesina</i>				
95	<i>Xanthisma arenarium</i>	<i>Xanthisma</i>				
96	<i>Xanthium strumarium</i>	<i>Xanthium</i>				
97	<i>Xylothamia diffusa</i>	<i>Xylothamia</i>				
98	<i>Athyrium arcuatum</i>	<i>Athyrium</i>				
99	<i>Batis maritima</i>	<i>Batis</i>				
100	<i>Dolichandra unguis-cati</i>	<i>Dolichandra</i>				
101	<i>Tecoma stans</i>	<i>Tecoma</i>				
102	<i>Johnstonella grayi cryptochaeta</i>	<i>Johnstonella</i>				
103	<i>Lyrocarpa coulteri</i>	<i>Lyrocarpa</i>				
104	<i>Lyrocarpa xantii</i>	<i>Lyrocarpa</i>				
105	<i>Raphanus sativus</i>	<i>Raphanus</i>				Exotica
106	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	<i>Rorippa</i>				Exotica
107	<i>Hechtia gayorum</i>	<i>Hechtia</i>				
108	<i>Hechtia montana</i>	<i>Hechtia</i>				
109	<i>Bursera cerasifolia</i>	<i>Bursera</i>				
110	<i>Bursera epinnata</i>	<i>Bursera</i>				
111	<i>Bursera exequielii</i>	<i>Bursera</i>				
112	<i>Bursera fagaroides</i>	<i>Bursera</i>				
113	<i>Bursera fagaroides elongata</i>	<i>Bursera</i>				
114	<i>Bursera filicifolia</i>	<i>Bursera</i>				
115	<i>Bursera hindsiana</i>	<i>Bursera</i>				
116	<i>Bursera microphylla</i>	<i>Bursera</i>				
117	<i>Cochemiea poselgeri</i>	<i>Cochemiea</i>			Apendice II	Ic
118	<i>Cylindropuntia alcahes</i>	<i>Cylindropuntia</i>			Apendice II	Ic
119	<i>Cylindropuntia alcahes burrageana</i>	<i>Cylindropuntia</i>			Apendice II	Ic
120	<i>Cylindropuntia cholla</i>	<i>Cylindropuntia</i>			Apendice II	Ic
121	<i>Echinocereus brandegeei</i>	<i>Echinocereus</i>			Apendice II	Ic
122	<i>Echinocereus sciurus</i>	<i>Echinocereus</i>	Pr		Apendice II	EN
123	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	<i>Ferocactus</i>			Apendice II	Ic
124	<i>Ferocactus townsendianus</i>	<i>Ferocactus</i>			Apendice II	
125	<i>Lophocereus schottii</i>	<i>Lophocereus</i>	Pr		Apendice II	Ic
126	<i>Lophocereus schottii australis</i>	<i>Lophocereus</i>	Pr		Apendice II	Ic
127	<i>Mammillaria albicans</i>	<i>Mammillaria</i>	Pr		Apendice II	Ic
128	<i>Mammillaria capensis</i>	<i>Mammillaria</i>	Pr		Apendice II	EN
129	<i>Mammillaria dioica</i>	<i>Mammillaria</i>			Apendice II	Ic
130	<i>Mammillaria evermanniana</i>	<i>Mammillaria</i>	Pr		Apendice II	Ic
131	<i>Mammillaria petrophila</i>	<i>Mammillaria</i>			Apendice II	VU
132	<i>Mammillaria phitauiana</i>	<i>Mammillaria</i>			Apendice II	Ic
133	<i>Opuntia tapona</i>	<i>Opuntia</i>			Apendice II	
134	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	<i>Pachycereus</i>			Apendice II	Ic
135	<i>Pachycereus pringlei</i>	<i>Pachycereus</i>			Apendice II	Ic
136	<i>Peniocereus striatus</i>	<i>Peniocereus</i>			Apendice II	Ic
137	<i>Pereskiaopsis porterii</i>	<i>Pereskiaopsis</i>				Ic
138	<i>Stenocereus gummosus</i>	<i>Stenocereus</i>			Apendice II	Ic
139	<i>Stenocereus thurberi</i>	<i>Stenocereus</i>			Apendice II	Ic
140	<i>Stenocereus thurberi littoralis</i>	<i>Stenocereus</i>			Apendice II	Ic
141	<i>Stenocereus thurberi thurberi</i>	<i>Stenocereus</i>			Apendice II	Ic
142	<i>Celtis iguanaea</i>	<i>Celtis</i>				
143	<i>Arenaria lanuginosa lanuginosa</i>	<i>Arenaria</i>				
144	<i>Drymaria arenarioides peninsularis</i>	<i>Drymaria</i>				
145	<i>Drymaria debilis</i>	<i>Drymaria</i>				
146	<i>Drymaria glandulosa glandulosa</i>	<i>Drymaria</i>				
147	<i>Drymaria holosteoides</i>	<i>Drymaria</i>				
148	<i>Drymaria holosteoides crassifolia</i>	<i>Drymaria</i>				
149	<i>Drymaria viscosa</i>	<i>Drymaria</i>				
150	<i>Maytenus phyllanthoides</i>	<i>Maytenus</i>				
151	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	<i>Schaefferia</i>				
152	<i>Tricerna phyllanthoides</i>	<i>Tricerna</i>				
153	<i>Atriplex barclayana</i>	<i>Atriplex</i>				
154	<i>Atriplex barclayana barclayana</i>	<i>Atriplex</i>				
155	<i>Salicornia subterminalis</i>	<i>Salicornia</i>				

156	Suaeda nigra	Suaeda				
157	Cleome guianensis	Cleome	Cleomaceae			
158	Cleome viscosa	Cleome				
159	Conocarpus erectus	Conocarpus	Combretaceae	A		Ic
160	Commelina erecta	Commelina	Commelinaceae			
161	Gibasis linearis	Gibasis				
162	Gibasis venustula peninsulae	Gibasis				
163	Cressa truxillensis	Cressa	Convolvulaceae			
164	Cuscuta (Grammica) tuberculata	Cuscuta				
165	Evolvulus alsinoides	Evolvulus				
166	Evolvulus alsinoides angustifolius	Evolvulus				
167	Ipomoea hederifolia	Ipomoea				
168	Ipomoea imperati	Ipomoea				
169	Ipomoea nil	Ipomoea				
170	Ipomoea pes-caprae	Ipomoea				
171	Ipomoea scopulorum	Ipomoea				
172	Jacquemontia abutiloides	Jacquemontia				
173	Jacquemontia agrestis	Jacquemontia				
174	Jacquemontia eastwoodiana	Jacquemontia				
175	Merremia aurea	Merremia	Cordiaceae			
176	Varronia curassavica	Varronia				
177	Cucumis dipsaceus	Cucumis	Cucurbitaceae			Exotica-Invasora
178	Echinopepon minimus	Echinopepon				
179	Echinopepon minimus peninsularis	Echinopepon				
180	Ibervillea sonora	Ibervillea				
181	Ibervillea sonora peninsularis	Ibervillea				
182	Bulbostylis arcuata	Bulbostylis	Cyperaceae			
183	Cyperus amabilis	Cyperus				Ic
184	Cyperus odoratus	Cyperus				
185	Rhynchospora contracta	Rhynchospora	Ebenaceae			
186	Diospyros intricata	Diospyros				
187	Maba intricata	Maba				
188	Bourreria sonora	Bourreria	Euphorbiaceae			
189	Acalypha californica	Acalypha				
190	Adelia brandegeei	Adelia				
191	Bernardia mexicana	Bernardia				
192	Cnidioscolus maculatus	Cnidioscolus				
193	Croton boregensis	Croton				
194	Croton californicus	Croton				
195	Croton magdalenae	Croton				
196	Croton sonora	Croton				
197	Ditaxis lanceolata	Ditaxis				
198	Ditaxis serrata	Ditaxis				
199	Euphorbia californica	Euphorbia			Apendice II	
200	Euphorbia chersonesa	Euphorbia				
201	Euphorbia dentosa	Euphorbia				
202	Euphorbia eriantha	Euphorbia				
203	Euphorbia hindsiana	Euphorbia				
204	Euphorbia incerta	Euphorbia				
205	Euphorbia leucophylla	Euphorbia				
206	Euphorbia leucophylla leucophylla	Euphorbia				
207	Euphorbia lomelii	Euphorbia				
208	Euphorbia peninsularis	Euphorbia				
209	Euphorbia polycarpa	Euphorbia				
210	Euphorbia polycarpa mejamia	Euphorbia				
211	Euphorbia polycarpa polycarpa	Euphorbia				
212	Euphorbia tomentulosa	Euphorbia				
213	Euphorbia xanti	Euphorbia		Apendice II		
214	Jatropha cinerea	Jatropha				
215	Jatropha vernicosa	Jatropha			VU	
216	Sebastiania bilocularis	Sebastiania				
217	Tragia jonesii	Tragia				
218	Acacia farnesiana	Acacia				
219	Acacia peninsularis	Acacia				
220	Acaciella goldmanii	Acaciella				
221	Aeschynomene nivea	Aeschynomene				
222	Aeschynomene vigil	Aeschynomene				
223	Bauhinia divaricata	Bauhinia				
224	Brongniartia trifoliata	Brongniartia				
225	Caesalpinia pannosa	Caesalpinia				
226	Calliandra californica	Calliandra				
227	Cassia articulata	Cassia				
228	Chamaecrista absus meonandra	Chamaecrista				Ic
229	Chamaecrista nictitans	Chamaecrista				
230	Chamaecrista nictitans mensalis	Chamaecrista				
231	Coursetia glandulosa	Coursetia				
232	Dalea bicolor orcuttiana	Dalea				Ic
233	Desmanthus bicornutus	Desmanthus				
234	Desmanthus fruticosus	Desmanthus				

235	Desmanthus oligospermus	Desmanthus				
236	Desmodium glabrum	Desmodium				
237	Desmodium procumbens	Desmodium				
238	Desmodium scopulorum	Desmodium				
239	Ebenopsis confinis	Ebenopsis				
240	Erythrina (Erythrina) flabelliformis	Erythrina				
241	Haematoxylum brasiletto	Haematoxylum				
242	Hesperothamnus littoralis	Hesperothamnus				
243	Indigofera fruticosa	Indigofera	Fabaceae			
244	Lupinus arizonicus	Lupinus				
245	Lupinus concinnus orcuttii	Lupinus				
246	Lysiloma candidum	Lysiloma				
247	Lysiloma divaricatum	Lysiloma				
248	Macroptilium atropurpureum	Macroptilium				
249	Marina divaricata	Marina				
250	Marina maritima	Marina				
251	Marina peninsularis	Marina				
252	Mimosa distachya distachya	Mimosa				
253	Mimosa tricephala	Mimosa				
254	Mimosa tricephala xanti	Mimosa				
255	Mimosa xanti	Mimosa				
256	Neptunia plena	Neptunia				
257	Parkinsonia florida	Parkinsonia				
258	Parkinsonia praecox	Parkinsonia				
259	Phaseolus filiformis	Phaseolus				
260	Prosopis articulata	Prosopis				
261	Senna atomaria	Senna				
262	Sphinctospermum constrictum	Sphinctospermum				
263	Stylosanthes viscosa	Stylosanthes				
264	Tephrosia palmeri	Tephrosia				
265	Zornia laevis	Zornia				
266	Quercus (Quercus) brandegeei	Quercus				EN
267	Quercus (Quercus) tuberculata	Quercus				lc
268	Fouquieria diguetii	Fouquieria	Fouquieriaceae			VU
269	Scaevola plumieri	Scaevola	Goodeniaceae			lc
270	Heliotropium angiospermum	Heliotropium				
271	Heliotropium curassavicum	Heliotropium				lc
272	Heliotropium fallax	Heliotropium	Heliotropiaceae			
273	Heliotropium hintonii	Heliotropium				
274	Heliotropium procumbens	Heliotropium				
275	Krameria erecta	Krameria				
276	Krameria pauciflora	Krameria	Krameriaceae			
277	Krameria paucifolia	Krameria				
278	Condea laniflora	Condea				
279	Hyptis collina	Hyptis				
280	Hyptis decipiens	Hyptis				
281	Hyptis emoryi palmeri	Hyptis	Lamiaceae			
282	Hyptis laniflora	Hyptis				
283	Salvia misella	Salvia				
284	Vitex trifolia	Vitex				
285	Eucnide cordata	Eucnide				
286	Mentzelia aspera	Mentzelia	Loasaceae			
287	Mentzelia micrantha	Mentzelia				
288	Psittacanthus sonora	Psittacanthus	Loranthaceae			
289	Heimia salicifolia	Heimia	Lythraceae			
290	Cottisia californica	Cottisia				
291	Galphimia angustifolia	Galphimia	Malpighiaceae			
292	Malpighia diversifolia	Malpighia				
293	Abutilon abutiloides	Abutilon				
294	Abutilon berlandieri	Abutilon				
295	Abutilon californicum	Abutilon				
296	Abutilon incanum	Abutilon				
297	Abutilon palmeri	Abutilon				
298	Abutilon xanti	Abutilon				
299	Anoda palmata	Anoda				
300	Anoda reticulata	Anoda				
301	Anoda thurberi	Anoda				
302	Ayenia compacta	Ayenia				
303	Ayenia peninsularis	Ayenia				
304	Gossypium davidsonii	Gossypium		Pr		VU
305	Gossypium harknessii	Gossypium		P		EN
306	Gossypium hirsutum	Gossypium	Malvaceae			
307	Herissantia crispa	Herissantia				
308	Hermannia palmeri	Hermannia				
309	Hibiscus ribifolius	Hibiscus				
310	Malvella lepidota	Malvella				
311	Malvella leprosa	Malvella				
312	Melochia speciosa	Melochia				
313	Melochia tomentosa	Melochia				

314	Melochia tomentosa tomentosa	Melochia				
315	Sida xanti	Sida				
316	Sphaeralcea axillaris	Sphaeralcea				
317	Sphaeralcea coulteri	Sphaeralcea				
318	Sphaeralcea coulteri margaritae	Sphaeralcea				
319	Waltheria indica	Waltheria				
320	Marsilea vestita	Marsilea	Marsileaceae			
321	Proboscidea altheifolia	Proboscidea	Martyniaceae			
322	Mollugo verticillata	Mollugo	Molluginaceae			
323	Ficus palmeri	Ficus				
324	Ficus petiolaris	Ficus	Moraceae			
325	Ficus petiolaris palmeri	Ficus				
326	Abronia maritima	Abronia				
327	Abronia maritima capensis	Abronia				
328	Allionia incarnata	Allionia				
329	Boerhavia coccinea	Boerhavia				
330	Boerhavia gracillima	Boerhavia				
331	Boerhavia maculata	Boerhavia	Nyctaginaceae			
332	Boerhavia triquetra	Boerhavia				
333	Boerhavia xanti	Boerhavia				
334	Commicarpus brandegeei	Commicarpus				
335	Okenia hypogaea	Okenia				
336	Pisonia calafia	Pisonia				
337	Ximena glauca	Ximena				
338	Ximena parviflora	Ximena				
339	Ximena pubescens	Ximena	Olacaceae			
340	Forestiera macrocarpa	Forestiera				
341	Forestiera phillyreoides	Forestiera				
342	Ludwigia octovalvis	Ludwigia			lc	
343	Oenothera drummondii	Oenothera	Onagraceae			
344	Oxalis alpina	Oxalis	Oxalidaceae			
345	Argemone mexicana	Argemone				
346	Argemone ochroleuca	Argemone	Papaveraceae			
347	Passiflora arida	Passiflora				
348	Passiflora foetida	Passiflora	Passifloraceae			
349	Turnera diffusa	Turnera				
350	Turnera pumilea	Turnera				
351	Phyllanthus gypsicola	Phyllanthus	Phyllanthaceae			
352	Tetracoccus capensis	Tetracoccus	Picrodendraceae			
353	Pinus cembroides lagunae	Pinus	Pinaceae	Pr		VU
354	Pseudorontium cyathiferum	Pseudorontium				
355	Russelia retrorsa	Russelia	Plantaginaceae			
356	Schistophragma polystachyum	Schistophragma				
357	Plumbago zeylanica	Plumbago	Plumbaginaceae			
358	Andropogon glomeratus	Andropogon				
359	Anthephora hermaphrodita	Anthephora				
360	Aristida adscensionis	Aristida				
361	Aristida californica	Aristida				
362	Aristida californica glabrata	Aristida				
363	Aristida ternipes ternipes	Aristida				
364	Arundo donax	Arundo			lc	Exotica-Invasora
365	Bouteloua aristidoides	Bouteloua				
366	Bouteloua aristidoides aristidoides	Bouteloua				
367	Bouteloua barbata	Bouteloua				
368	Bouteloua barbata barbata	Bouteloua				
369	Bouteloua curtipendula	Bouteloua				
370	Bouteloua reflexa	Bouteloua				
371	Brachiaria arizonica	Brachiaria				
372	Cenchrus ciliaris	Cenchrus				Exotica-Invasora
373	Cenchrus palmeri	Cenchrus				
374	Cenchrus spinifex	Cenchrus				
375	Dactyloctenium aegyptium	Dactyloctenium				Exotica-Invasora
376	Digitaria bicornis	Digitaria				
377	Dinebra panicea brachiata	Dinebra				
378	Dinebra viscida	Dinebra	Poaceae			
379	Distichlis littoralis	Distichlis				
380	Distichlis spicata	Distichlis				
381	Eragrostis amabilis	Eragrostis				
382	Eragrostis ciliaris	Eragrostis				
383	Eragrostis viscosa	Eragrostis				
384	Heteropogon contortus	Heteropogon				
385	Jouvea pilosa	Jouvea				
386	Leptochloa dubia	Leptochloa				
387	Leptochloa panicea brachiata	Leptochloa			lc	
388	Leptochloa viscida	Leptochloa				
389	Melinis repens	Melinis				Exotica-Invasora
390	Melinis repens repens	Melinis				
391	Monanthochloe littoralis	Monanthochloe				
392	Schizachyrium semitectum	Schizachyrium				

393	Setaria macrostachya	Setaria					
394	Setaria palmeri	Setaria					
395	Sporobolus cryptandrus	Sporobolus					
396	Sporobolus pyramidatus	Sporobolus					
397	Sporobolus virginicus	Sporobolus					
398	Urochloa arizonica	Urochloa					
399	Loeselia ciliata	Loeselia	Polemoniaceae				
400	Polygala albowiana	Polygala					
401	Polygala apopetala	Polygala					
402	Polygala magdalenae	Polygala	Polygalaceae				
403	Antigonon leptopus	Antigonon					
404	Persicaria maculosa maculosa	Persicaria					
405	Portulaca californica	Portulaca	Portulacaceae				
406	Portulaca pilosa	Portulaca					
407	Cheilanthes lozanoi	Cheilanthes					
408	Notholaena lemmonii	Notholaena	Pteridaceae				
409	Pellaea ternifolia ternifolia	Pellaea					
410	Forchhammeria watsonii	Forchhammeria	Resedaceae				
411	Colubrina viridis	Colubrina					
412	Condalia globosa globosa	Condalia					
413	Condalia globosa pubescens	Condalia	Rhamnaceae				
414	Gouania rosei	Gouania					
415	Karwinskia humboldtiana	Karwinskia					
416	Ziziphus obtusifolia canescens	Ziziphus					
417	Chiococca alba	Chiococca			lc		
418	Hexasepalum teres	Hexasepalum					
419	Mitracarpus floribundus	Mitracarpus					
420	Mitracarpus glabrescens	Mitracarpus					
421	Mitracarpus linearifolius	Mitracarpus					
422	Mitracarpus linearis	Mitracarpus	Rubiaceae				
423	Mitracarpus schizangius	Mitracarpus					
424	Randia orbicdata	Randia					
425	Stenotis arenaria	Stenotis					
426	Stenotis asperuloides	Stenotis					
427	Stenotis mucronata	Stenotis					
428	Stenotis peninsularis	Stenotis					
429	Tessiera lithospermoides	Tessiera					
430	Amyris carterae	Amyris					
431	Amyris madrensis	Amyris	Rutaceae				
432	Esenbeckia flava	Esenbeckia					
433	Zanthoxylum arborescens	Zanthoxylum					
434	Phoradendron brachystachyum	Phoradendron	Santalaceae				
435	Phoradendron diguetianum	Phoradendron					
436	Cardiospermum corindum	Cardiospermum					
437	Cardiospermum tortuosum	Cardiospermum	Sapindaceae				
438	Dodonaea viscosa	Dodonaea					
439	Sideroxylon occidentale	Sideroxylon	Sapotaceae				
440	Sideroxylon peninsulare	Sideroxylon			VU		
441	Schoepfia californica	Schoepfia	Schoepfiaceae				
442	Selaginella lepidophylla	Selaginella	Selaginellaceae				
443	Castela peninsularis	Castela	Simaroubaceae				
444	Simmondsia chinensis	Simmondsia	Simmondsiaceae				
445	Datura discolor	Datura					
446	Lycium berlandieri	Lycium					
447	Lycium brevipes	Lycium					
448	Nicotiana glauca	Nicotiana	Solanaceae			Exotica	
449	Nicotiana obtusifolia	Nicotiana					
450	Physalis (Rydbergis) glabra	Physalis			lc		
451	Solanum (Leptostemomum) hindsianum	Solanum					
452	Solanum (Solanum) adscendens	Solanum					
453	Stegnosperma halimifolium	Stegnosperma	Stegnospermataceae				
454	Tamarix aphylla	Tamarix	Tamaricaceae			Exotica-Invasora	
455	Aloysia barbata	Aloysia					
456	Lantana urticifolia	Lantana					
457	Lippia palmeri	Lippia	Verbenaceae				
458	Phyla nodiflora	Phyla			lc		
459	Phyla nodiflora nodiflora	Phyla			lc		
460	Hybanthus fruticosus	Hybanthus	Violaceae				
461	Cissus trifoliata	Cissus					
462	Vitis peninsularis	Vitis	Vitaceae				
463	Guaiacum unijugum	Guaiacum		Apendice II	CR		
464	Kallstroemia peninsularis	Kallstroemia	Zygophyllaceae				
Numero de Generos y Familias ==>		274	82	10	27	47	10
Proporción respecto al total de especies ==>				2.16%	5.82%	10.13%	2.16%

2.2 LISTADO DE HONGOS REPORTADOS CON DISTRIBUCION EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO (CONABIO, 2021)

No.Sp.	ESPECIE	GENERO	FAMILIA	NOM059	CITES	IUCN	Estatus
1	Battarreoides diguetii	Battarreoides	Agaricaceae				
2	Podaxis pistillaris	Podaxis					
3	Puccinia malvacearum	Puccinia	Pucciniaceae				
4	Schizophyllum commune	Schizophyllum	Schizophyllaceae				
No. de Generos y Familias ==>		4	3	0	0	0	0
Proporción respecto al total de especies ==>				0%	0%	0%	0%

2.3 LISTADO DE AVES REPORTADAS CON DISTRIBUCION EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO (CONABIO, 2021)

No.Sp.	ESPECIE	GENERO	FAMILIA	NOM059	CITES	IUCN	Estatus	
1	Accipiter cooperii	Accipiter	Accipitridae	Pr	Apendice II			
2	Accipiter striatus	Accipiter		Pr	Apendice II	lc		
3	Accipiter striatus velox	Accipiter		Pr	Apendice II	lc		
4	Buteo albonotatus	Buteo		Pr	Apendice II	lc		
5	Buteo jamaicensis	Buteo			Apendice II	lc		
6	Circus hudsonius	Circus			Apendice II	lc		
7	Parabuteo unicinctus	Parabuteo		Pr	Apendice II	lc		
8	Psaltriparus minimus	Psaltriparus	Aegithalidae			lc		
9	Megaceryle alcyon	Megaceryle	Alcedinidae			lc		
10	Synthliboramphus craveri	Synthliboramphus	Alcidae	P		VU		
11	Anas acuta	Anas	Anatidae			lc		
12	Anas crecca	Anas				lc		
13	Anas crecca carolinensis	Anas				lc		
14	Aythya americana	Aythya				lc		
15	Aythya collaris	Aythya				lc		
16	Branta bernicla	Branta				lc		
17	Dendrocygna autumnalis	Dendrocygna			Apendice III	lc		
18	Mareca strepera	Mareca				lc		
19	Melanitta perspicillata	Melanitta				lc		
20	Oxyura jamaicensis	Oxyura				lc		
21	Spatula clypeata	Spatula				lc		
22	Spatula cyanoptera	Spatula				lc		
23	Spatula discors	Spatula				lc		
24	Aeronautes saxatalis	Aeronautes		Apodidae			lc	
25	Chaetura vauxi	Chaetura					lc	
26	Ardea alba	Ardea					lc	
27	Ardea herodias	Ardea		Ardeidae			lc	
28	Bubulcus ibis	Bubulcus				lc	Exotica-Invasora	
29	Butorides virescens	Butorides						
30	Egretta caerulea	Egretta				lc		
31	Egretta rufescens	Egretta			P	nt		
32	Egretta thula	Egretta				lc		
33	Egretta tricolor	Egretta				lc		
34	Nycticorax nycticorax	Nycticorax				lc		
35	Bombycilla cedrorum	Bombycilla	Bombycillidae				lc	
36	Chordeiles acutipennis	Chordeiles	Caprimulgidae				lc	
37	Phalaenoptilus nuttallii	Phalaenoptilus				lc		
38	Cardinalis cardinalis	Cardinalis	Cardinalidae			lc		
39	Cardinalis cardinalis igneus	Cardinalis				lc		
40	Cardinalis sinuatus	Cardinalis				lc		
41	Passerina amoena	Passerina				lc		
42	Passerina caerulea	Passerina				lc		
43	Passerina versicolor	Passerina				lc		
44	Pheucticus melanocephalus	Pheucticus				lc		
45	Pheucticus melanocephalus maculatus	Pheucticus				lc		
46	Piranga ludoviciana	Piranga				lc		
47	Piranga rubra	Piranga				lc		
48	Cathartes aura	Cathartes	Cathartidae			lc		
49	Charadrius alexandrinus	Charadrius	Charadriidae	A		nt		
50	Charadrius nivosus	Charadrius				lc		
51	Charadrius semipalmatus	Charadrius				lc		
52	Charadrius vociferus	Charadrius				lc		
53	Charadrius wilsonia	Charadrius				lc		
54	Pluvialis squatarola	Pluvialis				lc		
55	Columba livia	Columba	Columbidae			lc	Exotica-Invasora	
56	Columbina passerina	Columbina				lc		
57	Columbina passerina pallescens	Columbina				lc		
58	Columbina talpacoti	Columbina				lc		
59	Streptopelia decaocto	Streptopelia				lc	Exotica-Invasora	
60	Zenaida asiatica	Zenaida				lc		
61	Zenaida asiatica mearnsi	Zenaida				lc		
62	Zenaida macroura	Zenaida				lc		
63	Aphelocoma californica	Aphelocoma	Corvidae			lc		
64	Aphelocoma californica hypoleuca	Aphelocoma				lc		
65	Corvus corax	Corvus				lc		
66	Corvus corax sinuatus	Corvus			lc			
67	Crotophaga sulcirostris	Crotophaga	Cuculidae			lc		
68	Geococcyx californianus	Geococcyx				lc		
69	Caracara cheriway	Caracara				Apendice II	lc	
70	Caracara cheriway audubonii	Caracara				Apendice II	lc	

71	Falco columbarius	Falco	Falconidae		Apendice II	lc	
72	Falco peregrinus	Falco		Pr	Apendice I	lc	
73	Falco sparverius	Falco			Apendice II	lc	
74	Fregata magnificens	Fregata	Fregatidae			lc	
75	Fregata minor	Fregata				lc	
76	Haemorhous mexicanus	Haemorhous				lc	
77	Haemorhous mexicanus ruberrimus	Haemorhous	Fringillidae			lc	
78	Spinus psaltria	Spinus				lc	
79	Hirundo rustica	Hirundo				lc	
80	Riparia riparia	Riparia				lc	
81	Stelgidopteryx serripennis	Stelgidopteryx	Hirundinidae			lc	
82	Tachycineta bicolor	Tachycineta				lc	
83	Tachycineta thalassina	Tachycineta				lc	
84	Hydrobates leucorhous chapmani	Hydrobates		A		VU	
85	Hydrobates melania	Hydrobates	Hydrobatidae	A		lc	
86	Hydrobates microsoma	Hydrobates		A		lc	
87	Hydrobates tethys	Hydrobates				lc	
88	Agelaius phoeniceus	Agelaius				lc	
89	Euphagus cyanocephalus	Euphagus				lc	
90	Icterus cucullatus	Icterus				lc	
91	Icterus cucullatus trochiloides	Icterus				lc	
92	Icterus parisorum	Icterus	Icteridae			lc	
93	Icterus spurius	Icterus				lc	
94	Molothrus aeneus	Molothrus				lc	
95	Molothrus ater	Molothrus				lc	
96	Quiscalus mexicanus	Quiscalus				lc	
97	Icteria virens	Icteria				lc	
98	Lanius ludovicianus	Lanius	Laniidae			nt	
99	Chroicocephalus philadelphia	Chroicocephalus				lc	
100	Hydroprogne caspia	Hydroprogne				lc	
101	Larus argentatus	Larus					
102	Larus californicus	Larus				lc	
103	Larus californicus albertaensis	Larus				lc	
104	Larus delawarensis	Larus				lc	
105	Larus glaucescens	Larus				lc	
106	Larus heermanni	Larus		Pr		nt	
107	Larus livens	Larus	Laridae	Pr		lc	
108	Larus occidentalis	Larus				lc	
109	Leucophaeus atricilla	Leucophaeus				lc	
110	Onychoprion fuscatus	Onychoprion				lc	
111	Sterna forsteri	Sterna				lc	
112	Sterna hirundo	Sterna				lc	
113	Sternula antillarum	Sternula		Pr		lc	
114	Thalasseus elegans	Thalasseus		Pr		nt	
115	Thalasseus maximus	Thalasseus				lc	
116	Dumetella carolinensis	Dumetella				lc	
117	Mimus polyglottos	Mimus	Mimidae			lc	
118	Toxostoma cinereum	Toxostoma				lc	
119	Toxostoma cinereum cinereum	Toxostoma				lc	
120	Anthus rubescens	Anthus	Motacillidae			lc	
121	Callipepla californica	Callipepla				lc	
122	Callipepla californica achrusteria	Callipepla	Odontophoridae			lc	
123	Pandion haliaetus	Pandion			Apendice II	lc	
124	Pandion haliaetus carolinensis	Pandion	Pandionidae		Apendice II	lc	
125	Cardellina pusilla	Cardellina				lc	
126	Geothlypis beldingi	Geothlypis		P		VU	
127	Geothlypis tolmiei	Geothlypis		A		lc	
128	Geothlypis trichas	Geothlypis				lc	
129	Leiothlypis celata	Leiothlypis				lc	
130	Setophaga coronata	Setophaga	Parulidae			lc	
131	Setophaga coronata auduboni	Setophaga				lc	
132	Setophaga nigrescens	Setophaga				lc	
133	Setophaga palmarum	Setophaga				lc	
134	Setophaga palmarum palmarum	Setophaga				lc	
135	Setophaga petechia	Setophaga				lc	
136	Aimophila ruficeps	Aimophila				lc	
137	Amphispiza bilineata	Amphispiza				lc	
138	Amphispiza bilineata bangsi	Amphispiza		A		lc	
139	Calamospiza melanocorys	Calamospiza				lc	
140	Chondestes grammacus	Chondestes				lc	
141	Chondestes grammacus strigatus	Chondestes				lc	
142	Junco bairdi	Junco		Pr		nt	
143	Melospiza lincolni	Melospiza				lc	

144	Melospiza crissalis	Melospiza				lc	
145	Melospiza fusca	Melospiza	Passerellidae			lc	
146	Passerculus sandwichensis	Passerculus				lc	
147	Pipilo chlorurus	Pipilo				lc	
148	Pipilo maculatus	Pipilo				lc	
149	Pipilo maculatus magnirostris	Pipilo		Pr		lc	
150	Spizella atrogularis	Spizella				lc	
151	Spizella breweri	Spizella				lc	
152	Spizella pallida	Spizella				lc	
153	Spizella passerina	Spizella				lc	
154	Zonotrichia leucophrys	Zonotrichia				lc	
155	Passer domesticus	Passer	Passeridae			lc	Exotica-Invasora
156	Pelecanus occidentalis	Pelecanus	Pelecanidae			lc	
157	Phaethon aethereus	Phaethon	Phaethontidae	A		lc	
158	Phalacrocorax auritus	Phalacrocorax					
159	Phalacrocorax brasilianus	Phalacrocorax	Phalacrocoracidae				
160	Phalacrocorax penicillatus	Phalacrocorax					
161	Colaptes auratus	Colaptes				lc	
162	Colaptes chrysoides	Colaptes				lc	
163	Colaptes chrysoides chrysoides	Colaptes				lc	
164	Dryobates scalaris	Dryobates	Picidae			lc	
165	Melanerpes uropygialis	Melanerpes				lc	
166	Melanerpes uropygialis brewsteri	Melanerpes				lc	
167	Melanerpes uropygialis cardonensis	Melanerpes				lc	
168	Aechmophorus occidentalis	Aechmophorus				lc	
169	Podiceps nigricollis	Podiceps	Podicipedidae			lc	
170	Podilymbus podiceps	Podilymbus				lc	
171	Tachybaptus dominicus	Tachybaptus		Pr		lc	
172	Polioptila caerulea	Polioptila				lc	
173	Polioptila caerulea obscura	Polioptila	Poliptilidae			lc	
174	Polioptila californica	Polioptila				lc	
175	Polioptila melanura	Polioptila				lc	
176	Ardenna carneipes	Ardenna				nt	
177	Ardenna creatopus	Ardenna		Pr		VU	
178	Ardenna grisea	Ardenna				nt	
179	Ardenna pacifica	Ardenna		A		lc	
180	Pterodroma cookii	Pterodroma	Procellariidae	P		VU	
181	Puffinus auricularis	Puffinus				CR	
182	Puffinus nativitatis	Puffinus				lc	
183	Puffinus opisthomelas	Puffinus		P		nt	
184	Puffinus subalaris	Puffinus				lc	
185	Phainopepla nitens	Phainopepla	Ptilionotidae			lc	
186	Fulica americana	Fulica				lc	
187	Gallinula galeata	Gallinula	Rallidae			lc	
188	Porzana carolina	Porzana				lc	
189	Himantopus mexicanus	Himantopus	Recurvirostridae				
190	Recurvirostra americana	Recurvirostra				lc	
191	Regulus calendula	Regulus	Regulidae			lc	
192	Auriparus flaviceps	Auriparus				lc	
193	Auriparus flaviceps flaviceps	Auriparus	Remizidae			lc	
194	Auriparus flaviceps lamprocephalus	Auriparus				lc	
195	Actitis macularia	Actitis				lc	
196	Calidris alba	Calidris				lc	
197	Calidris mauri	Calidris		A		lc	
198	Calidris minutilla	Calidris				lc	
199	Gallinago delicata	Gallinago				lc	
200	Limnodromus griseus	Limnodromus				lc	
201	Limnodromus scolopaceus	Limnodromus				lc	
202	Limosa fedoa	Limosa	Scolopacidae	A		lc	
203	Numenius phaeopus	Numenius				lc	
204	Phalaropus fulicarius	Phalaropus				lc	
205	Phalaropus lobatus	Phalaropus				lc	
206	Tringa flavipes	Tringa				lc	
207	Tringa incana	Tringa				lc	
208	Tringa melanoleuca	Tringa				lc	
209	Tringa solitaria	Tringa				lc	
210	Stercorarius longicaudus	Stercorarius				lc	
211	Stercorarius maccormicki	Stercorarius	Stercorariidae				
212	Stercorarius parasiticus	Stercorarius				lc	
213	Stercorarius pomarinus	Stercorarius				lc	
214	Bubo virginianus	Bubo			Apendice II	lc	
215	Bubo virginianus elachistus	Bubo			Apendice II	lc	
216	Megascops asio	Megascops	Strigidae	Pr	Apendice II	lc	

217	Megascops kennicottii	Megascops			Apendice II	lc	
218	Micrathene whitneyi	Micrathene			Apendice II	lc	
219	Sturnus vulgaris	Sturnus	Sturnidae			lc	Exotica-Invasora
220	Sula dactylatra	Sula	Sulidae			lc	
221	Sula leucogaster	Sula				lc	
222	Sula nebouxii	Sula		Pr		lc	
223	Sula sula	Sula		A		lc	
224	Plegadis chihi	Plegadis	Threskiornithidae			lc	
225	Calypte anna	Calypte	Trochilidae		Apendice II	lc	
226	Calypte costae	Calypte			Apendice II	lc	
227	Hylocharis xantusii	Hylocharis			Apendice II	lc	
228	Campylorhynchus brunneicapillus	Campylorhynchus	Troglodytidae			lc	
229	Campylorhynchus brunneicapillus affinis	Campylorhynchus				lc	
230	Cistothorus palustris	Cistothorus				lc	
231	Salpinctes obsoletus	Salpinctes				lc	
232	Troglodytes aedon	Troglodytes			lc		
233	Turdus migratorius	Turdus	Turdidae			lc	
234	Empidonax difficilis	Empidonax	Tyrannidae			lc	
235	Empidonax difficilis cineritius	Empidonax		Pr		lc	
236	Empidonax wrightii	Empidonax				lc	
237	Myiarchus cinerascens	Myiarchus				lc	
238	Myiarchus cinerascens pertinax	Myiarchus				lc	
239	Pyrocephalus rubinus	Pyrocephalus				lc	
240	Sayornis nigricans	Sayornis				lc	
241	Sayornis saya	Sayornis				lc	
242	Tyrannus melancholicus	Tyrannus				lc	
243	Tyrannus verticalis	Tyrannus				lc	
244	Tyrannus vociferans	Tyrannus			lc		
245	Tyto alba	Tyto	Tytonidae		Apendice II	lc	
246	Vireo bellii	Vireo	Vireonidae			lc	
247	Vireo vicinior	Vireo				lc	
Numero de Generos y Familias ==>		138	54	33	24	238	5
Proporción respecto al total de especies ==>				13.36%	9.72%	96.36%	2.02%

2.4 LISTADO DE MAMIFEROS REPORTADOS CON DISTRIBUCION EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO (CONABIO, 2021)

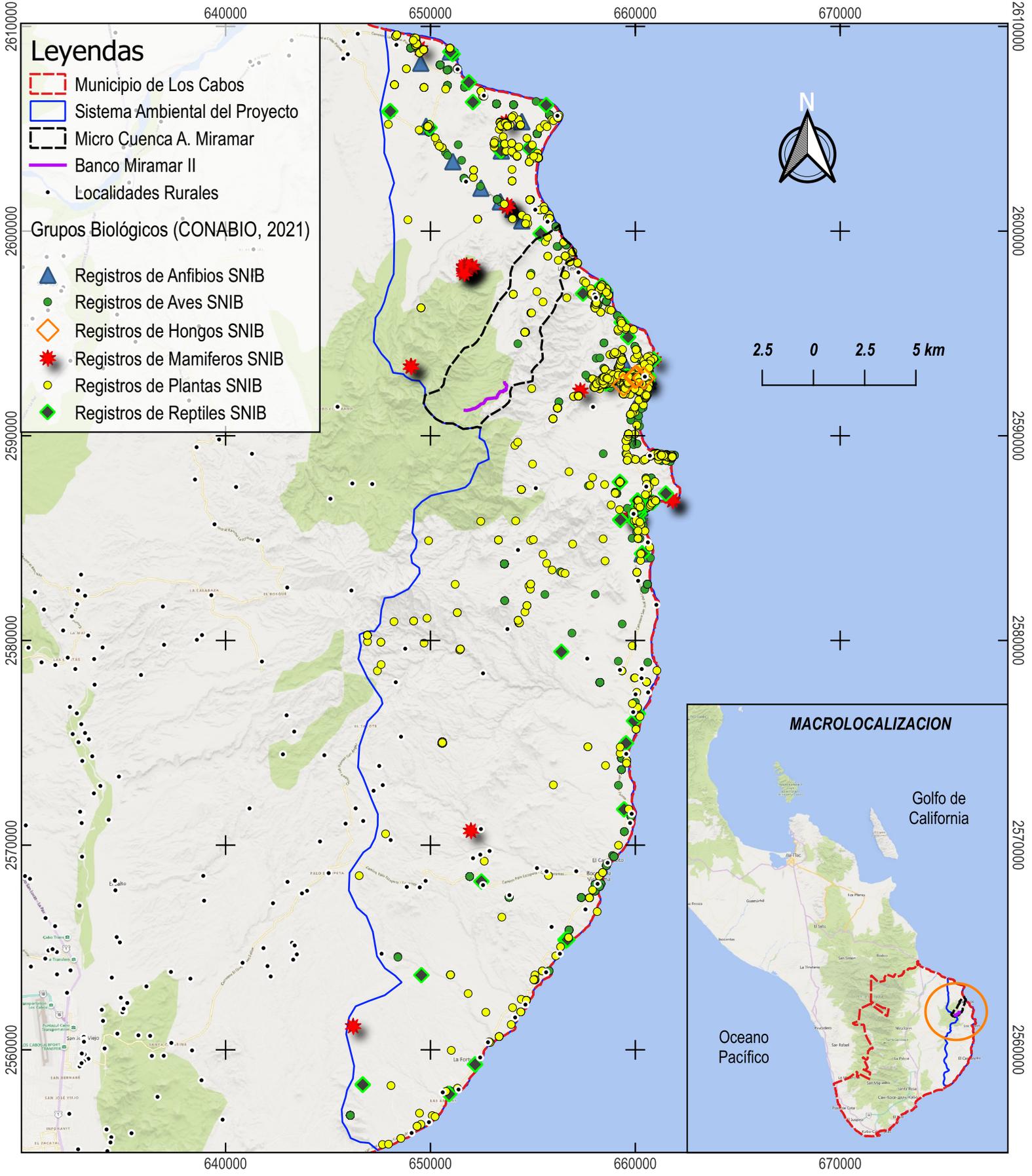
No.Sp.	ESPECIE	GENERO	FAMILIA	NOM059	CITES	IUCN	Estatus
1	Urocyon cinereoargenteus	Urocyon	Canidae			lc	
2	Urocyon cinereoargenteus peninsularis	Urocyon				lc	
3	Lynx rufus	Lynx	Felidae		Apendice II	lc	
4	Chaetodipus spinatus	Chaetodipus	Heteromyidae			lc	
5	Dipodomys merriami	Dipodomys				lc	
6	Lepus californicus	Lepus	Leporidae			lc	
7	Phoca vitulina	Phoca	Phocidae			lc	
8	Phoca vitulina richardii	Phoca		Pr		lc	
9	Macrotus californicus	Macrotus	Phyllostomidae			lc	
10	Ammospermophilus leucurus canfieldae	Ammospermophilus	Sciuridae			lc	
11	Notiosorex crawfordi	Notiosorex	Soricidae	A		lc	
12	Lasiurus blossevillii frantzii	Lasiurus	Vespertilionidae			lc	
13	Lasiurus blossevillii teliotis	Lasiurus				lc	
14	Myotis californicus californicus	Myotis				lc	
15	Myotis peninsularis	Myotis			EN		
Numero de Generos y Familias ==>		11	9	2	1	15	0
Proporción respecto al total de especies ==>				13.33%	6.67%	100.00%	0.00%

**2.5 LISTADO DE ANFIBIOS REPORTADOS CON DISTRIBUCION EN
 EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO (CONABIO, 2021)**

No.Sp.	ESPECIE	GENERO	FAMILIA	NOM059	CITES	IUCN	Estatus
1	Anaxyrus punctatus	Anaxyrus	Bufonidae			lc	
2	Incilius alvarius	Incilius				lc	
3	Pseudacris regilla	Pseudacris	Hylidae			lc	
4	Ensatina eschscholtzii	Ensatina	Plethodontidae	Pr		lc	
5	Scaphiopus couchii	Scaphiopus	Scaphiopodidae			lc	
No. de Generos y Familias ==>		5	4	1	0	5	0
Proporción respecto al total de especies ==>				20.00%	0.00%	100.00%	0.00%

2.6 LISTADO DE REPTILES REPORTADOS CON DISTRIBUCION EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO (CONABIO, 2021)

No.Sp.	ESPECIE	GENERO	FAMILIA	NOM059	CITES	IUCN	Estatus	
1	Elgaria cedrosensis	Elgaria	Anguidae			lc		
2	Elgaria nana	Elgaria				lc		
3	Anniella stebbinsi	Anniella	Anniellidae	Pr				
4	Chelonia mydas	Chelonia	Cheloniidae	P	Apedice I	EN		
5	Bogertophis rosaliae	Bogertophis	Colubridae			lc		
6	Lampropeltis californiae	Lampropeltis					Exotica-Invasora	
7	Masticophis fuliginosus	Masticophis						
8	Salvadora hexalepis	Salvadora				lc		
9	Sonora (Chilomeniscus) straminea	Sonora			Pr		lc	
10	Crotaphytus insularis	Crotaphytus		Crotaphytidae			lc	
11	Hypsiglena ochrorhynchus	Hypsiglena	Dipsadidae	Pr				
12	Hypsiglena ochrorhynchus ochrorhyncha	Hypsiglena			Pr			
13	Coleonyx variegatus	Coleonyx	Eublepharidae	Pr		lc		
14	Hemidactylus frenatus	Hemidactylus	Gekkonidae			lc	Exotica-Invasora	
15	Dipsosaurus dorsalis	Dipsosaurus	Iguanidae			lc		
16	Rena boettgeri	Rena	Leptotyphlopidae					
17	Callisaurus draconoides	Callisaurus	Phrynosomatidae	A		lc		
18	Callisaurus draconoides draconoides	Callisaurus			A		lc	
19	Holbrookia elegans	Holbrookia					lc	
20	Petrosaurus thalassinus	Petrosaurus			Pr		lc	
21	Phrynosoma coronatum	Phrynosoma				Apedice II	lc	
22	Sceloporus hunsakeri	Sceloporus			A		lc	
23	Urosaurus nigricaudus	Urosaurus			A		lc	
24	Uta stansburiana	Uta			A		lc	
25	Uta stansburiana elegans	Uta			A		lc	
26	Phyllodactylus unctus	Phyllodactylus		Phyllodactylidae	Pr		nt	
27	Phyllodactylus xanti	Phyllodactylus			Pr		lc	
28	Aspidoscelis celeripes	Aspidoscelis	Teiidae	Pr		lc		
29	Aspidoscelis hyperythrus	Aspidoscelis					lc	
30	Aspidoscelis hyperythrus hyperythrus	Aspidoscelis					lc	
31	Aspidoscelis maximus	Aspidoscelis			Pr			
32	Aspidoscelis tigris	Aspidoscelis					lc	
33	Aspidoscelis tigris rubidus	Aspidoscelis					lc	
34	Crotalus atrox	Crotalus	Viperidae	Pr		lc		
35	Crotalus mitchellii	Crotalus			Pr		lc	
36	Crotalus ruber	Crotalus			Pr		lc	
Numero de Generos y Familias ==>		24	14	20	2	29	2	
Proporción respecto al total de especies ==>				55.56%	5.56%	80.56%	5.56%	

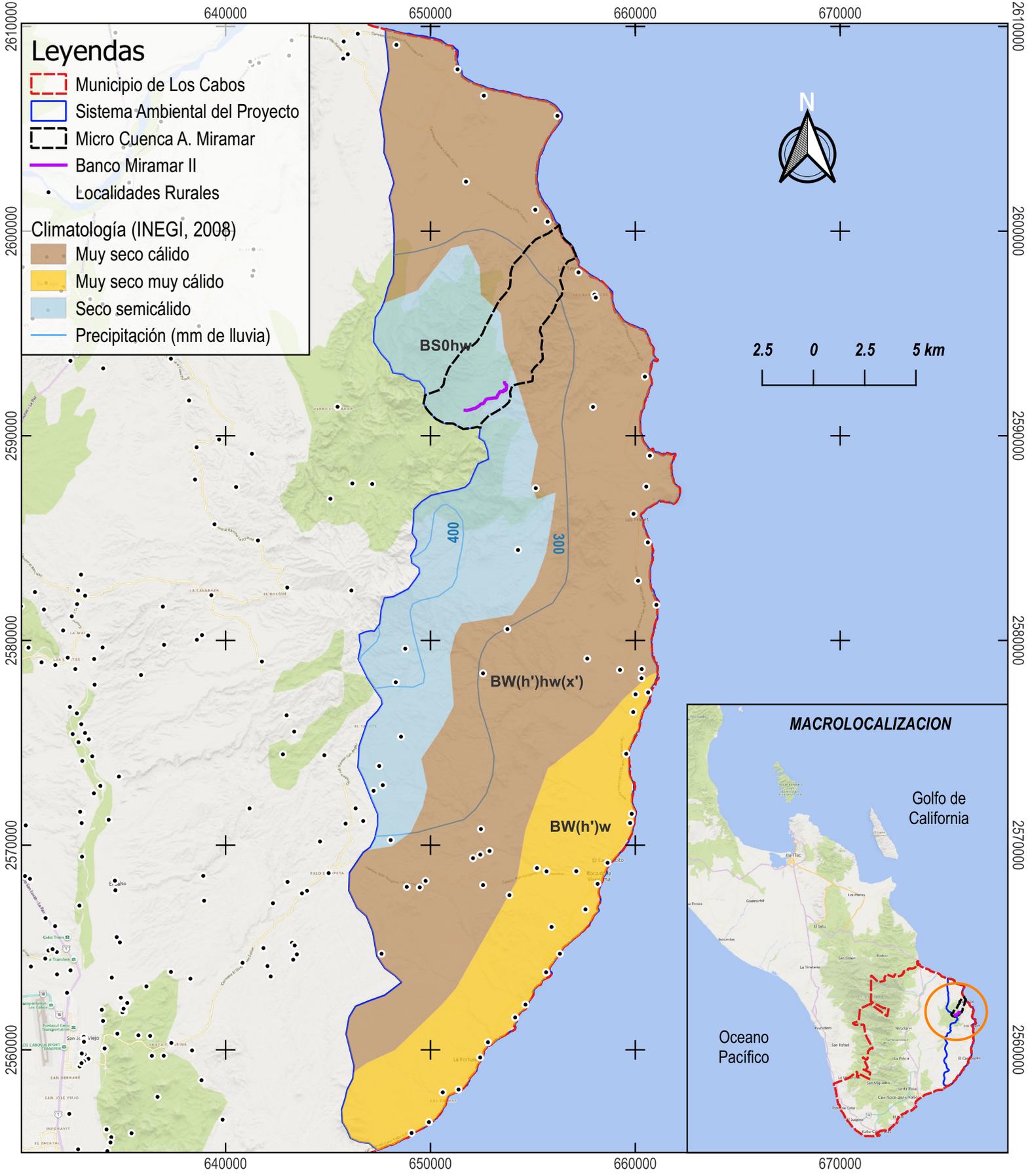


MAPA DE REGISTROS DE BIODIVERSIDAD EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: CONABIO, CONAGUA, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023

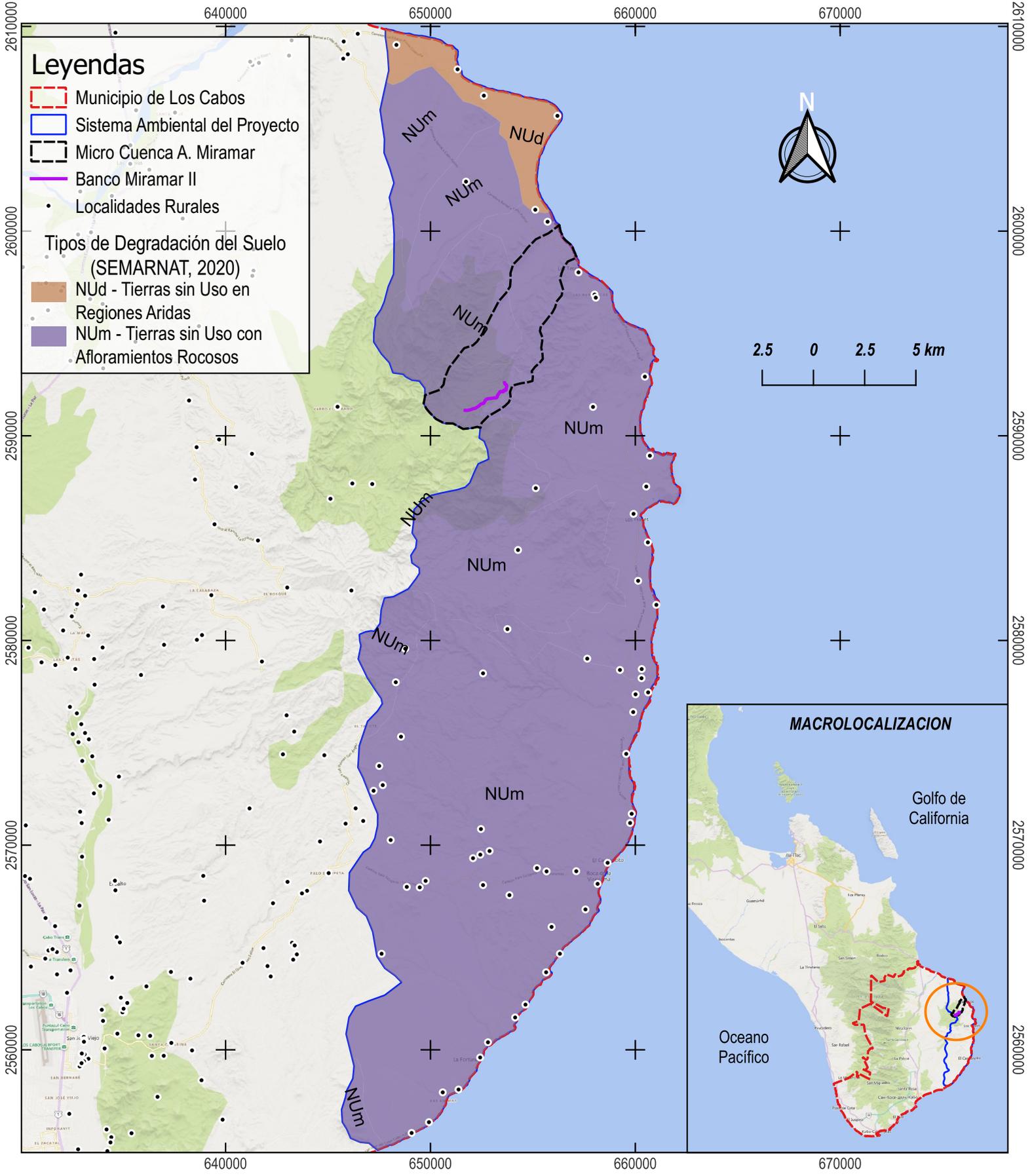


MAPA DE UNIDADES CLIMATICAS Y PRECIPITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: CONAGUA, INEGI, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023

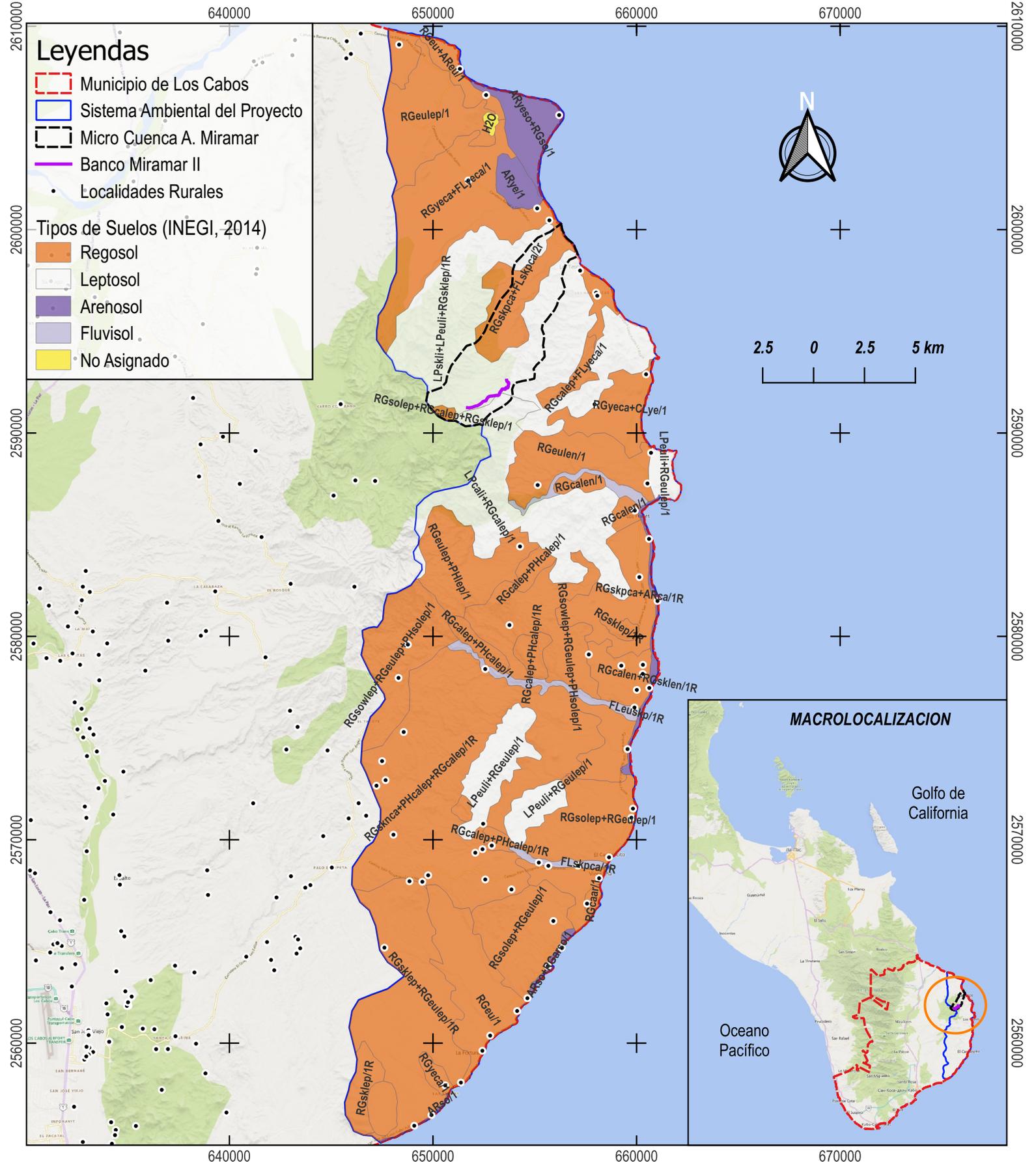


MAPA DE DEGRADACION DEL SUELO EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: CONAGUA, SEMARNAT, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023

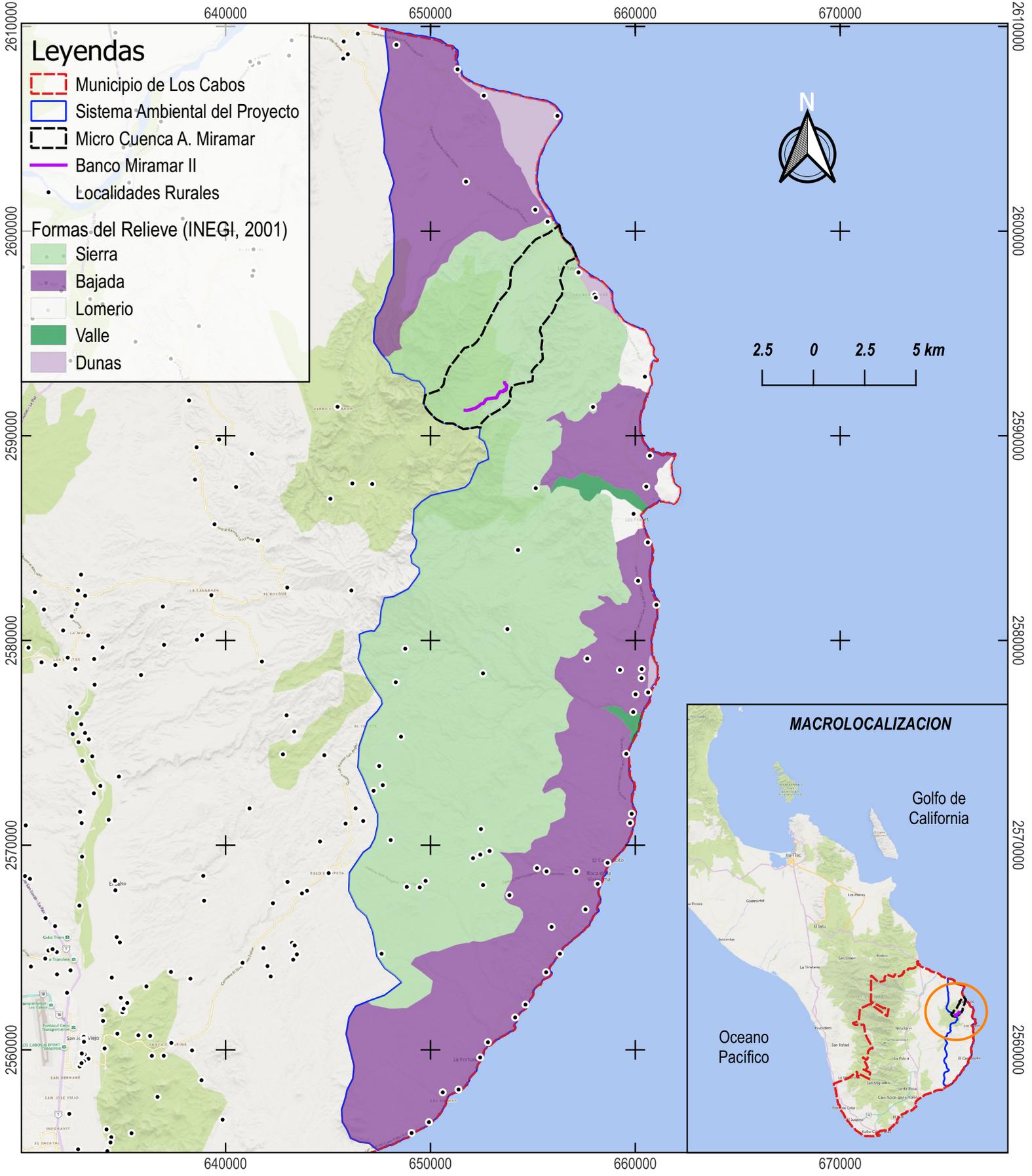


MAPA DE TIPOS DE SUELOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: CONAGUA, INEGI, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023

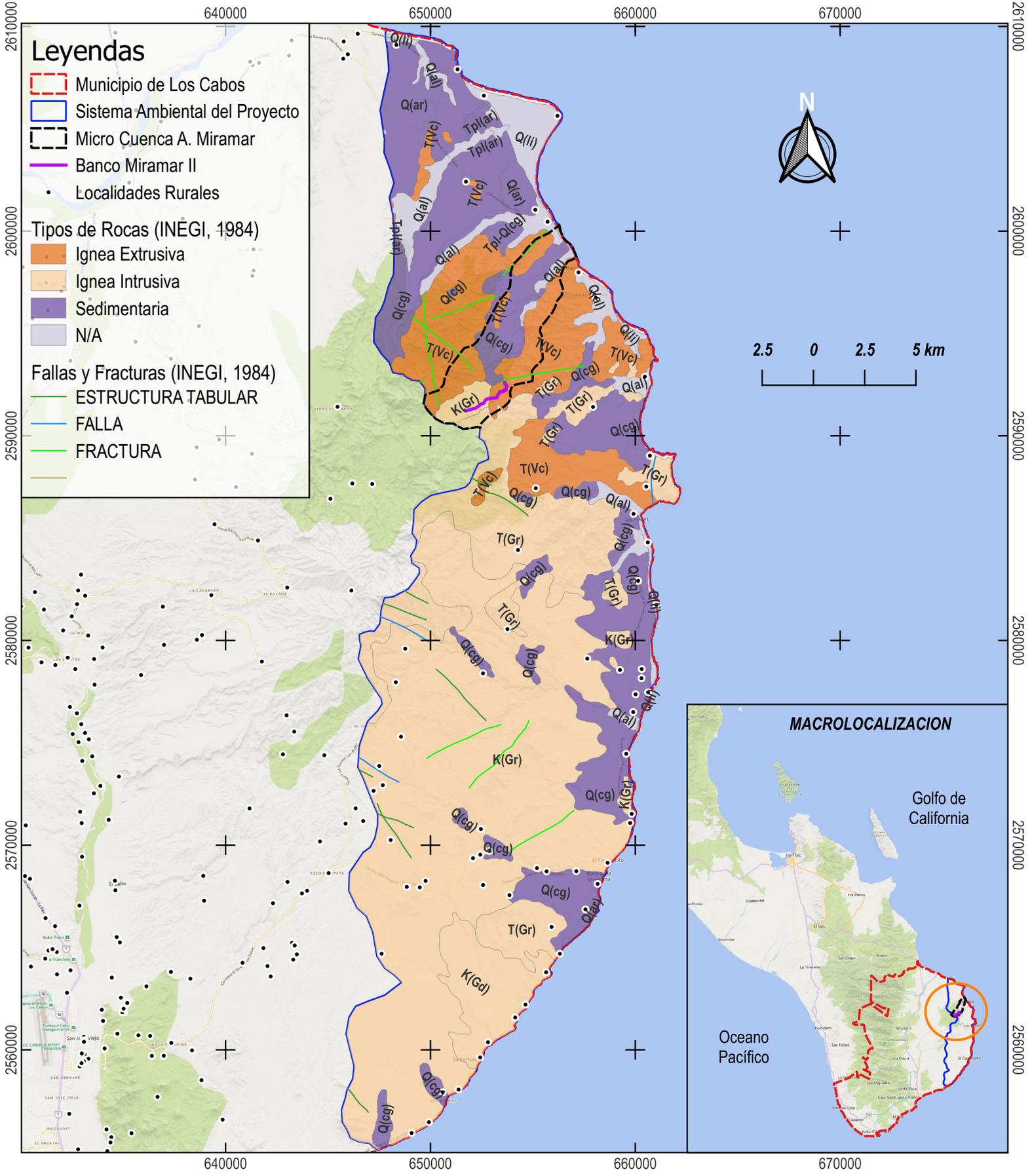


MAPA DE TOPOFORMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: CONAGUA, INEGI, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023

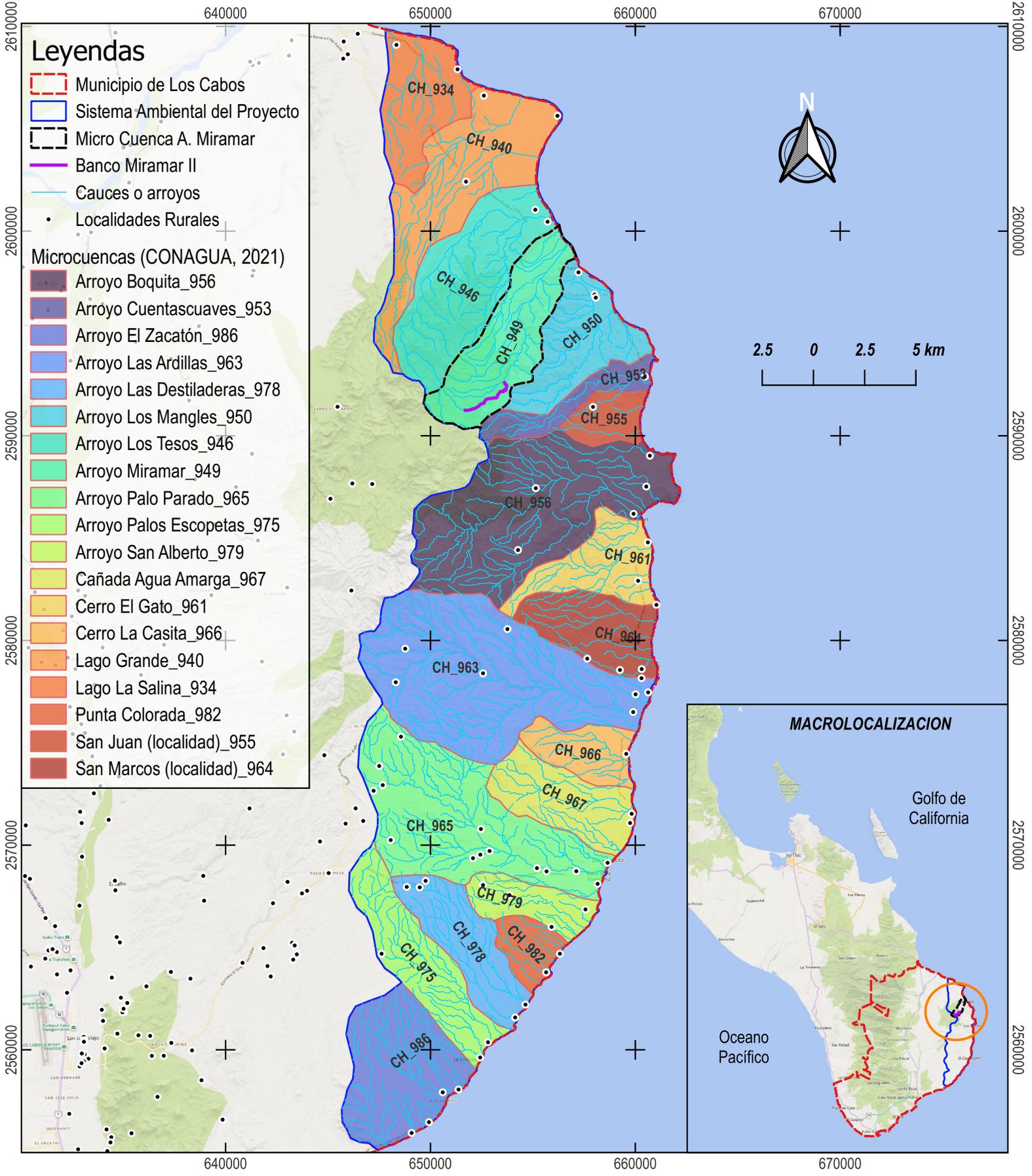


MAPA GEOLOGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: CONAGUA, INEGI, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023

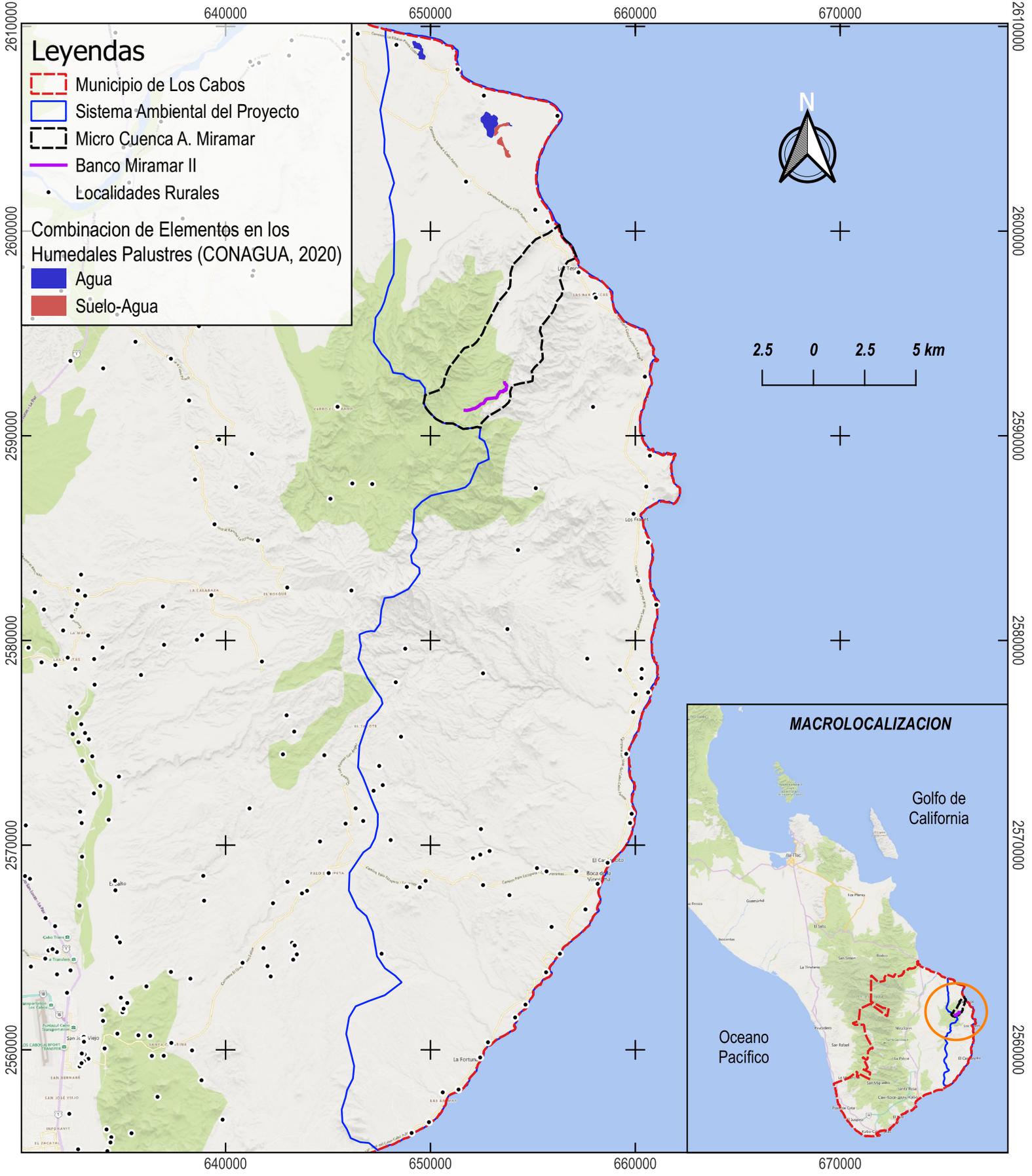


MAPA DE HIDROGRAFIA DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: CONAGUA, INEGI, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023

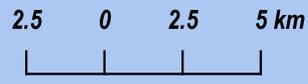


Leyendas

- Municipio de Los Cabos
- Sistema Ambiental del Proyecto
- Micro Cuenca A. Miramar
- Banco Miramar II
- Localidades Rurales

Combinación de Elementos en los Humedales Palustres (CONAGUA, 2020)

- Agua
- Suelo-Agua

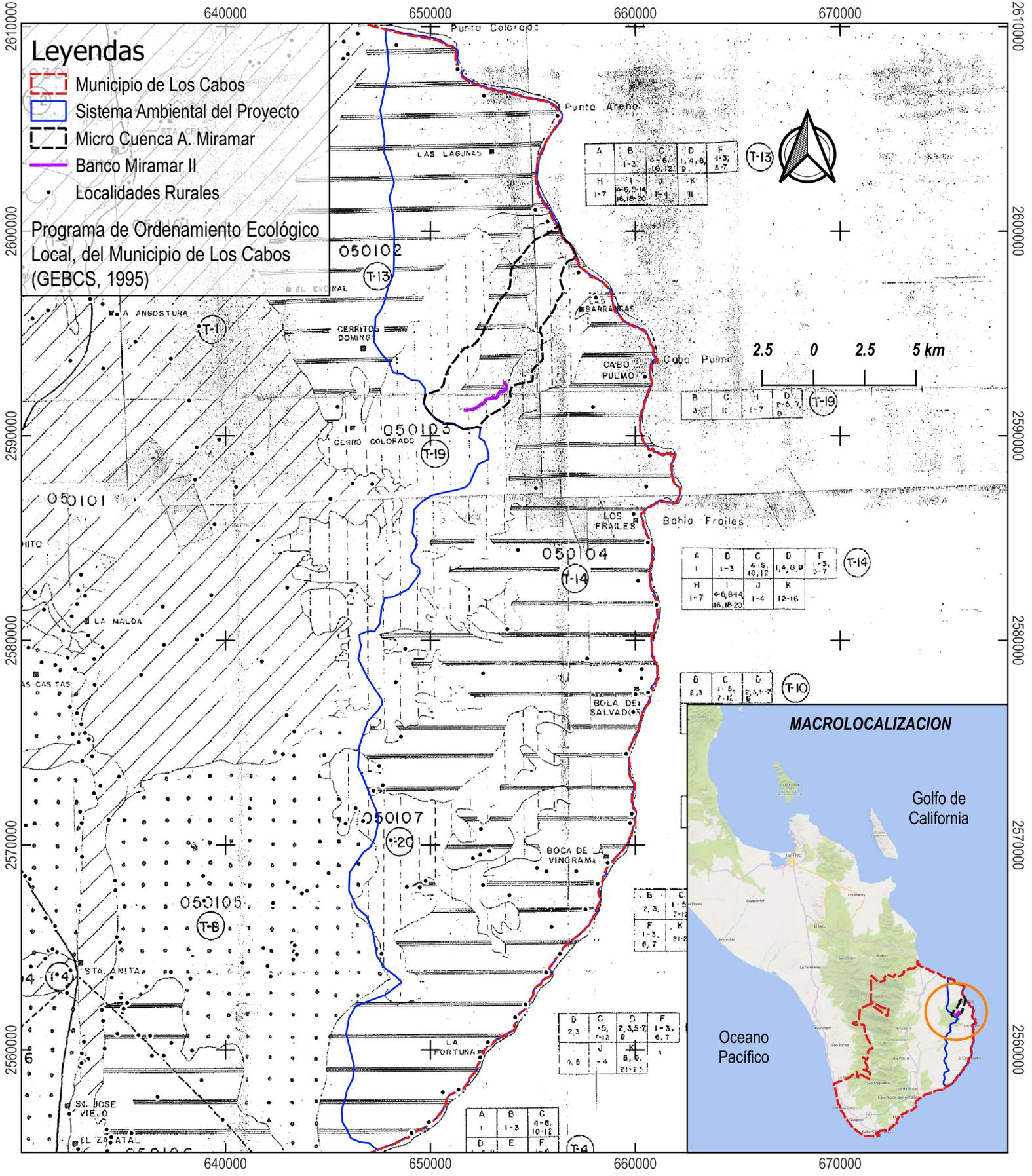


MAPA DE LOCALIZACION DE HUMEDALES EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: CONAGUA, INEGI, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

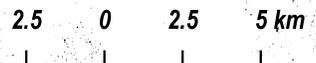
Mayo de 2023



Leyendas

- Municipio de Los Cabos
- Sistema Ambiental del Proyecto
- Micro Cuenca A. Miramar
- Banco Miramar II
- Localidades Rurales

Programa de Ordenamiento Ecológico Local, del Municipio de Los Cabos (GEBCS, 1995)



A	B	C	D	F
I	1-3	4-6, 10, 12	1, 4, 6	1-3, 5-7
H	I	J	K	II
1-7	4-6, 8-14, 16, 18-20	1-4	12-16	

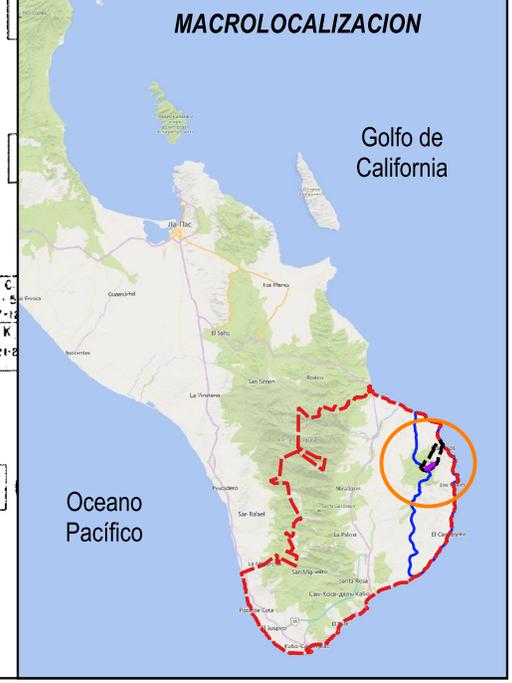
A	B	C	D	F
I	1-3	4-6, 10, 12	1, 4, 6	1-3, 5-7
H	I	J	K	II
1-7	4-6, 8-14, 16, 18-20	1-4	12-16	

B	C	D
2, 3	1-5, 7-12	2, 3, 1-2

B	C
2, 3	1-5, 7-12

B	C	D	F
2, 3	1-5, 7-12	2, 3, 5-7	1-3, 6, 7
J	K	L	
4, 5	4	6, 6	1
		21-23	

A	B	C
I	1-3	4-6, 10-12
D	E	F
		1-4

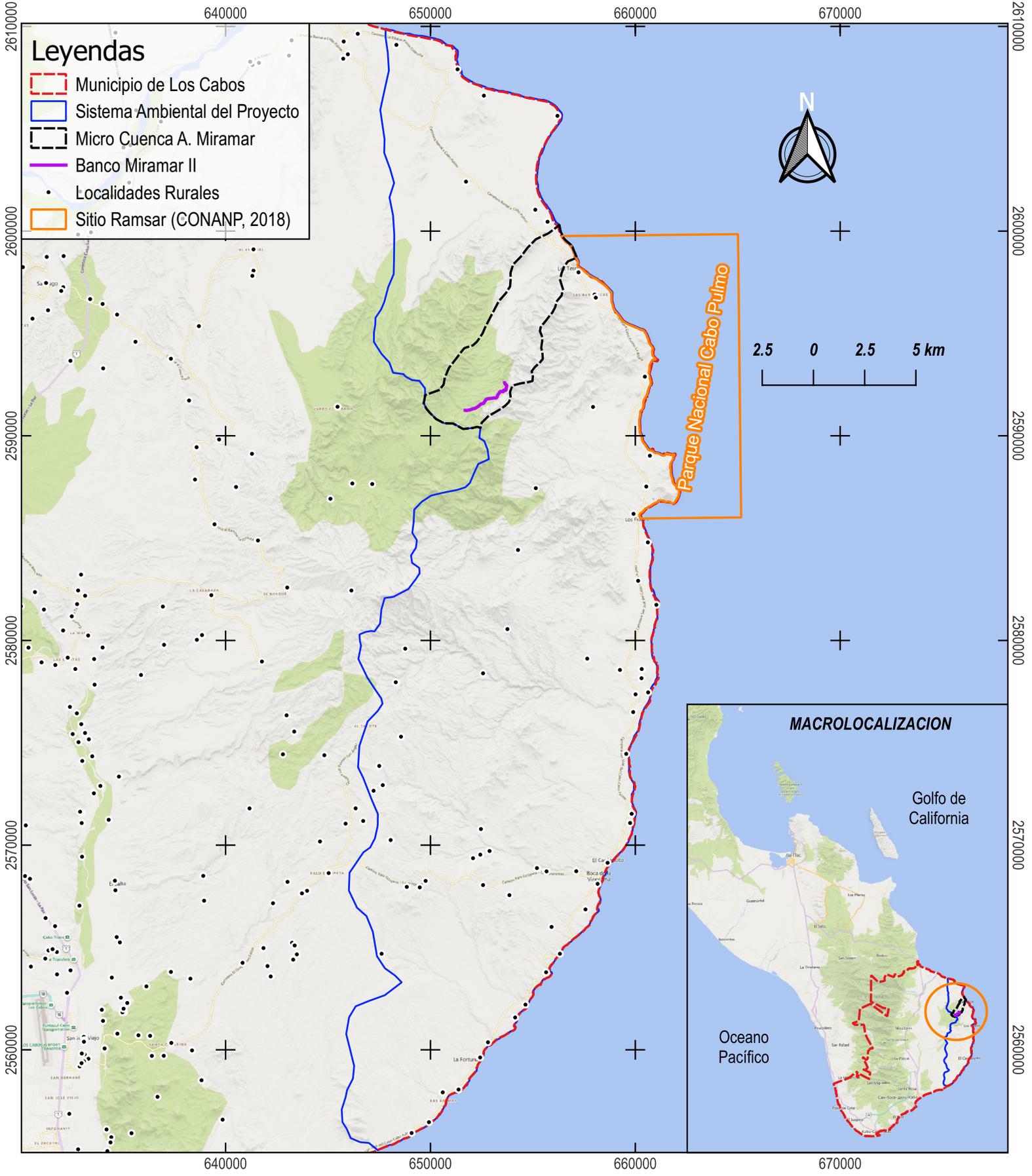


MAPA DE CRITERIOS DEL POEL (MPIO. LOS CABOS) APLICABLES AL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: GEBCS, INEGI, ESRI, GOOGLE

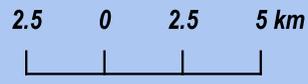
Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023



Leyendas

- Municipio de Los Cabos
- Sistema Ambiental del Proyecto
- Micro Cuenca A. Miramar
- Banco Miramar II
- Localidades Rurales
- Sitio Ramsar (CONANP, 2018)

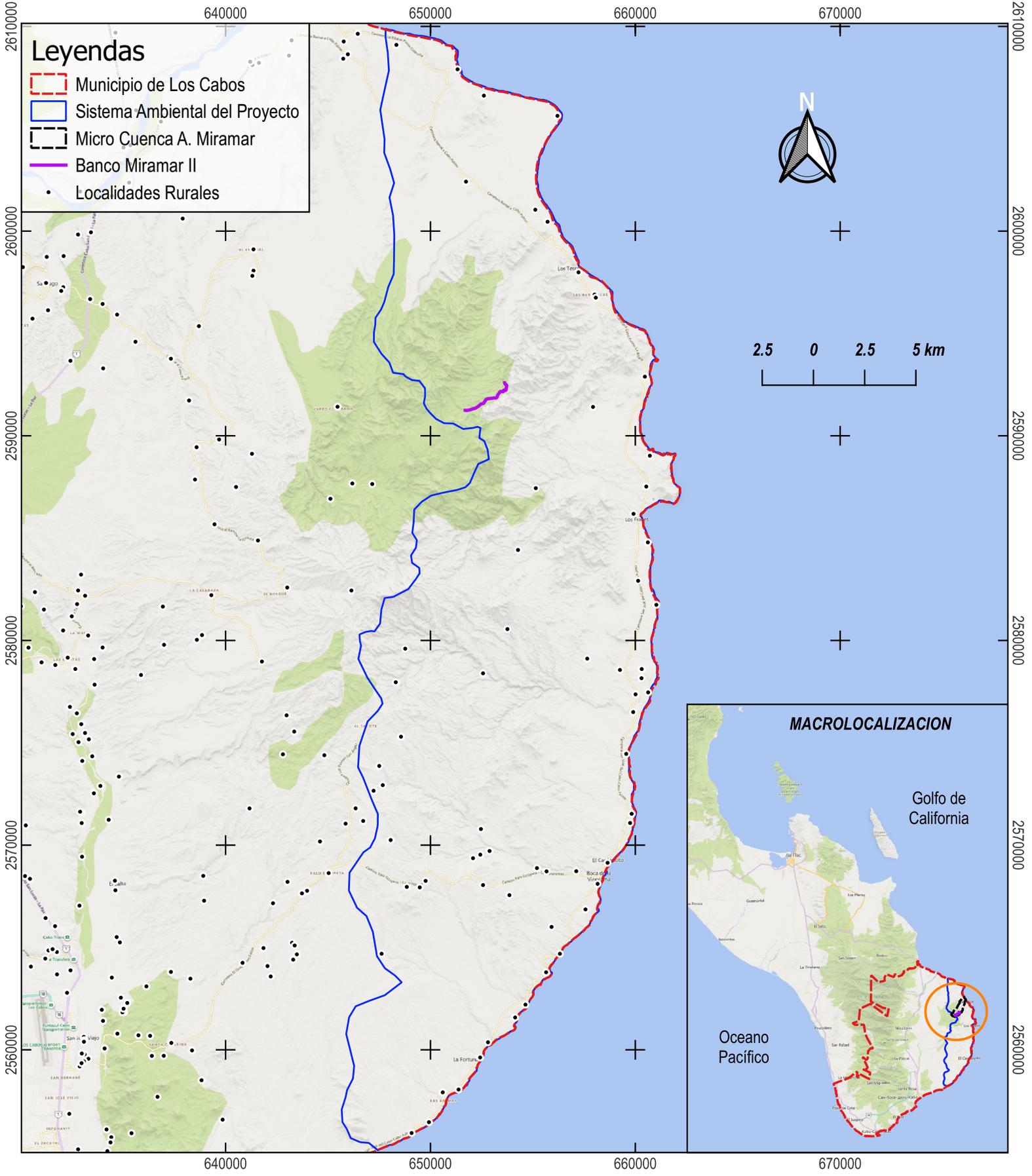


MAPA DE SITIOS RAMSAR EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

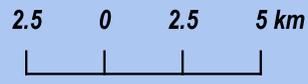
Fuentes de información cartográfica: CONANP, INEGI, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023



- Leyendas**
- Municipio de Los Cabos
 - Sistema Ambiental del Proyecto
 - Micro Cuenca A. Miramar
 - Banco Miramar II
 - Localidades Rurales

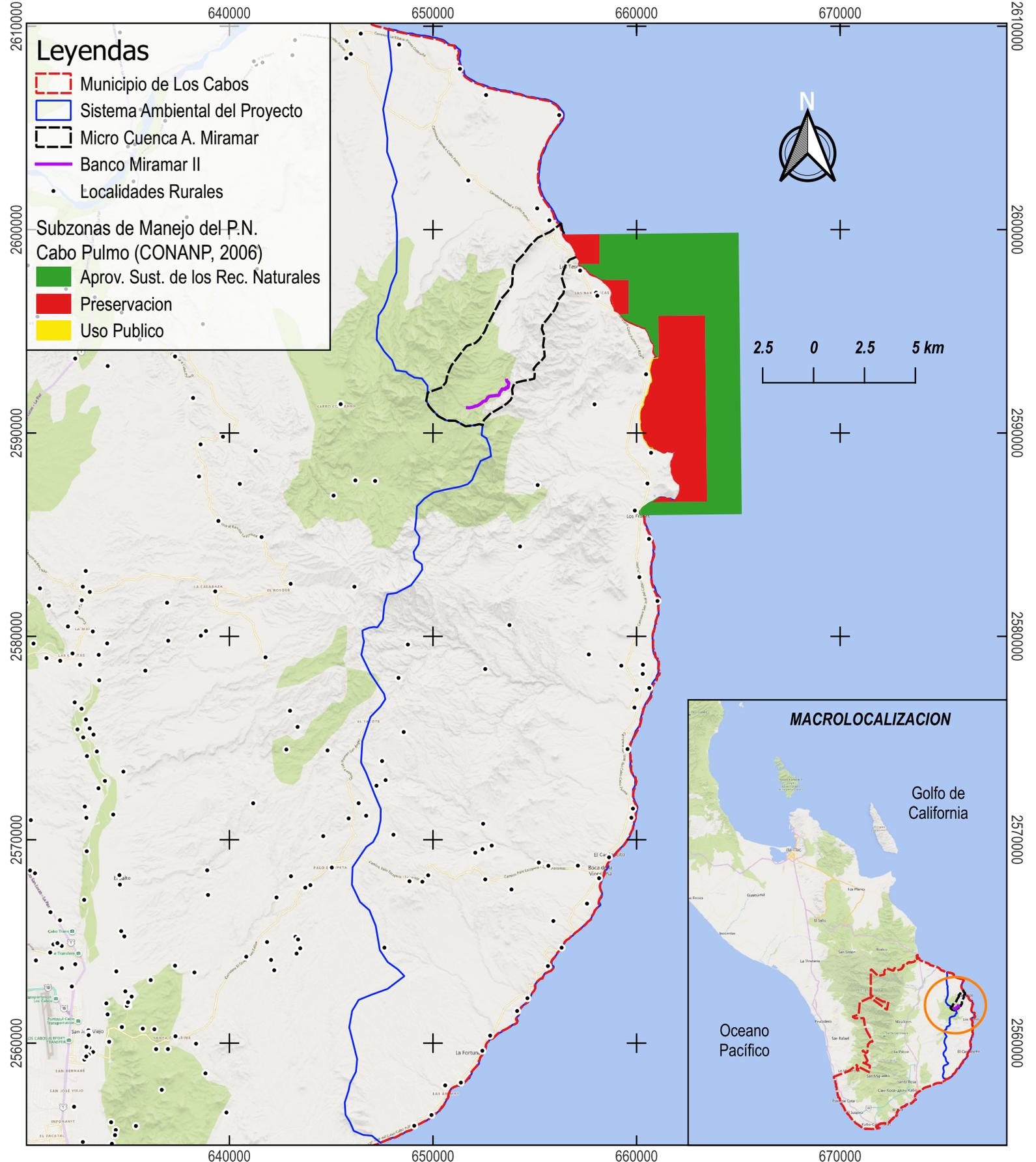


MAPA DE DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

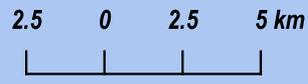
Fuentes de información cartográfica: CONAGUA, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023



- Leyendas**
- Municipio de Los Cabos
 - Sistema Ambiental del Proyecto
 - Micro Cuenca A. Miramar
 - Banco Miramar II
 - Localidades Rurales
- Subzonas de Manejo del P.N. Cabo Pulmo (CONANP, 2006)
- Aprov. Sust. de los Rec. Naturales
 - Preservacion
 - Uso Publico

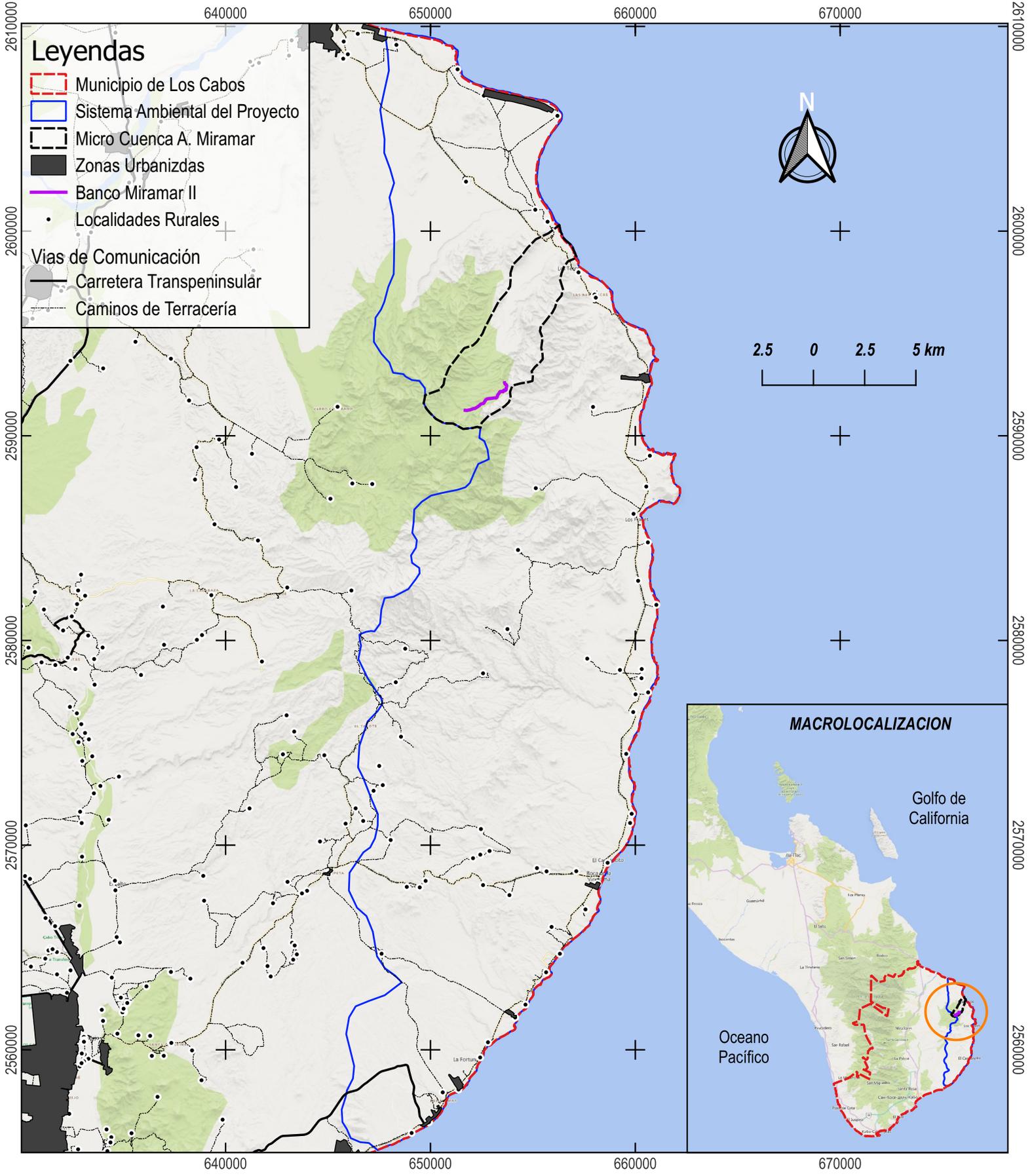


MAPA DE CRITERIOS DE CONSERVACION DEL P.N. CABO PULMO Y SU SITUACION RESPECTO AL SISTEMA AMBIENTAL

Fuentes de información cartográfica: CONANP, INEGI, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023

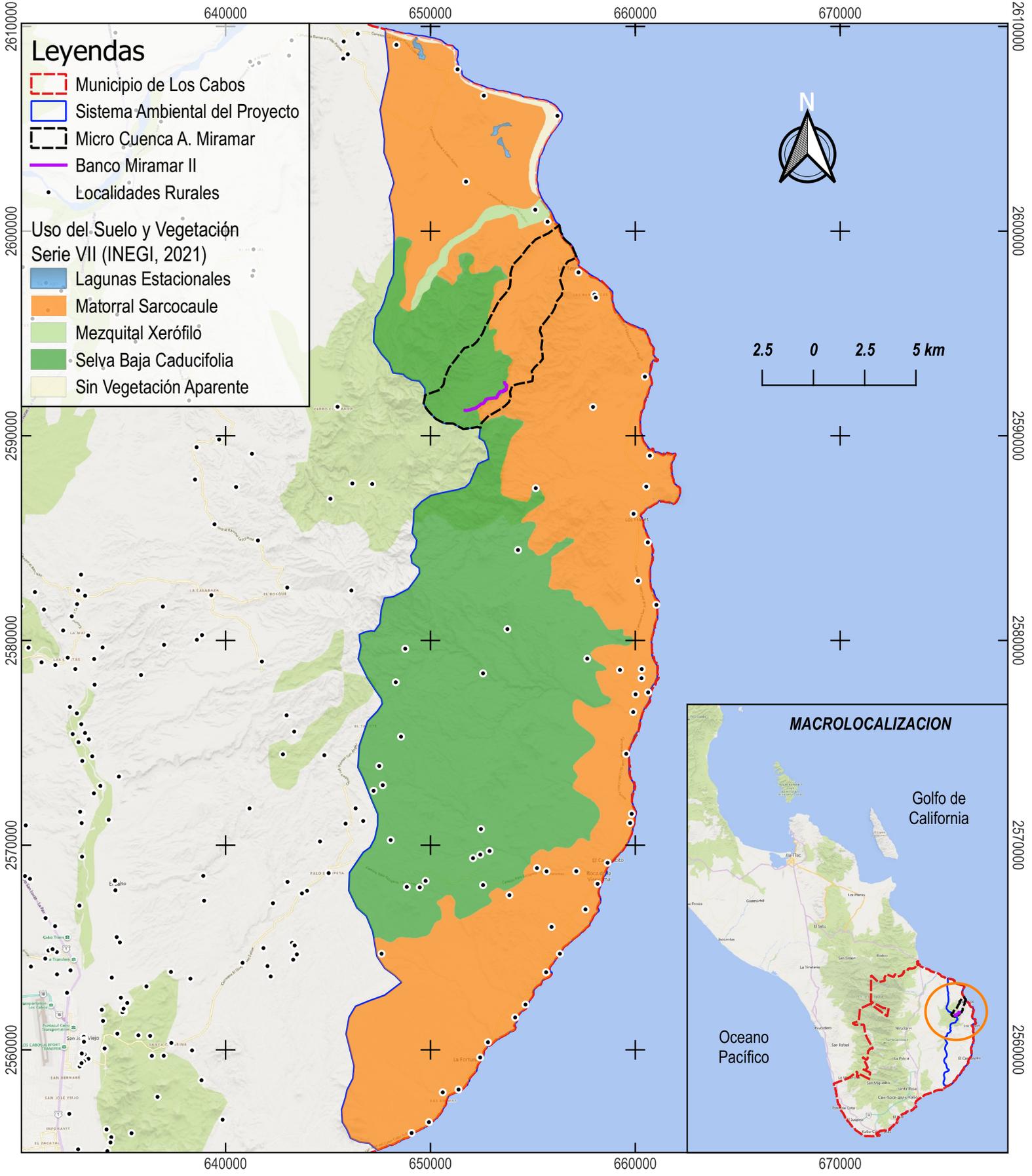


MAPA DE TOPONIMIA DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: INEGI, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023



Leyendas

- Municipio de Los Cabos
- Sistema Ambiental del Proyecto
- Micro Cuenca A. Miramar
- Banco Miramar II
- Localidades Rurales

Uso del Suelo y Vegetación Serie VII (INEGI, 2021)

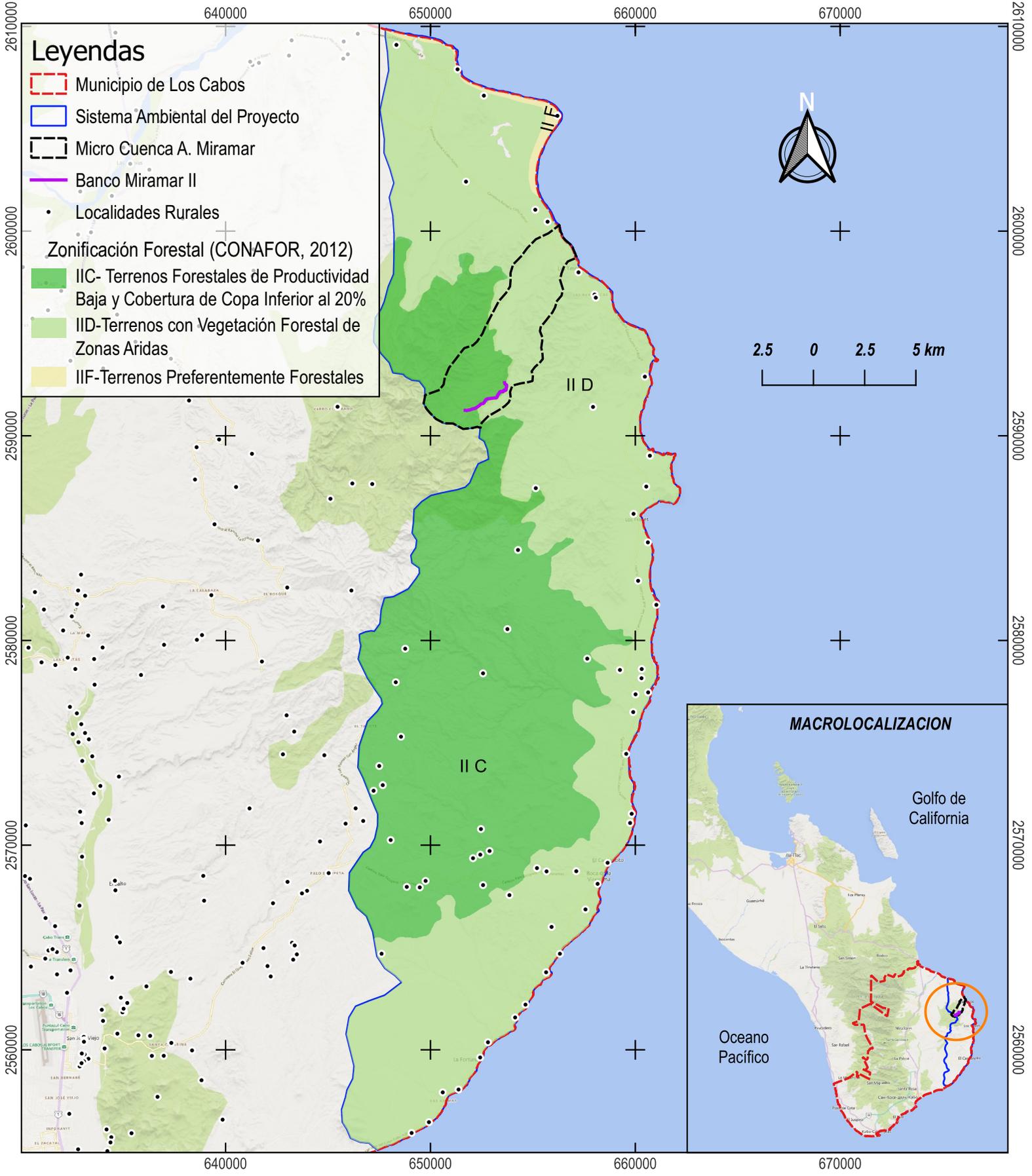
- Lagunas Estacionales
- Matorral Sarcocaulé
- Mezquital Xerófilo
- Selva Baja Caducifolia
- Sin Vegetación Aparente

MAPA DE USO DEL SUELO Y VEGETACION DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: CONAGUA, INEGI, ESRI, GOOGLE

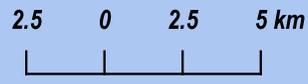
Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023



Leyendas

- Municipio de Los Cabos
 - Sistema Ambiental del Proyecto
 - Micro Cuenca A. Miramar
 - Banco Miramar II
 - Localidades Rurales
- Zonificación Forestal (CONAFOR, 2012)**
- IIC- Terrenos Forestales de Productividad Baja y Cobertura de Copa Inferior al 20%
 - IID- Terrenos con Vegetación Forestal de Zonas Áridas
 - IIF- Terrenos Preferentemente Forestales



MAPA DE ZONIFICACION FORESTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Fuentes de información cartográfica: CONAFOR, CONAGUA, ESRI, GOOGLE

Sistema de coordenadas: UTM/WGS84, Zona 12 Norte

Mayo de 2023

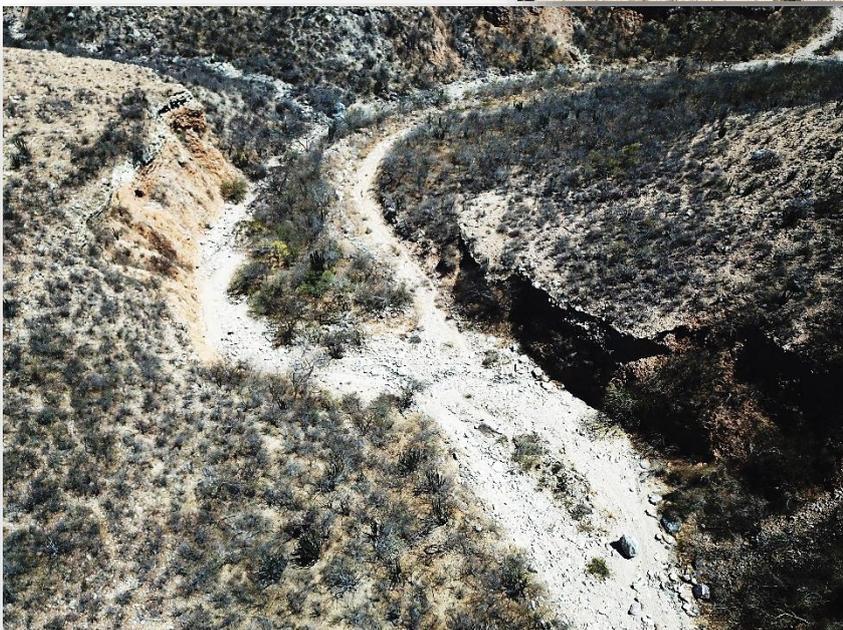
ANEXO 4

MEMORIA FOTOGRÁFICA

PAISAJE ACTUAL

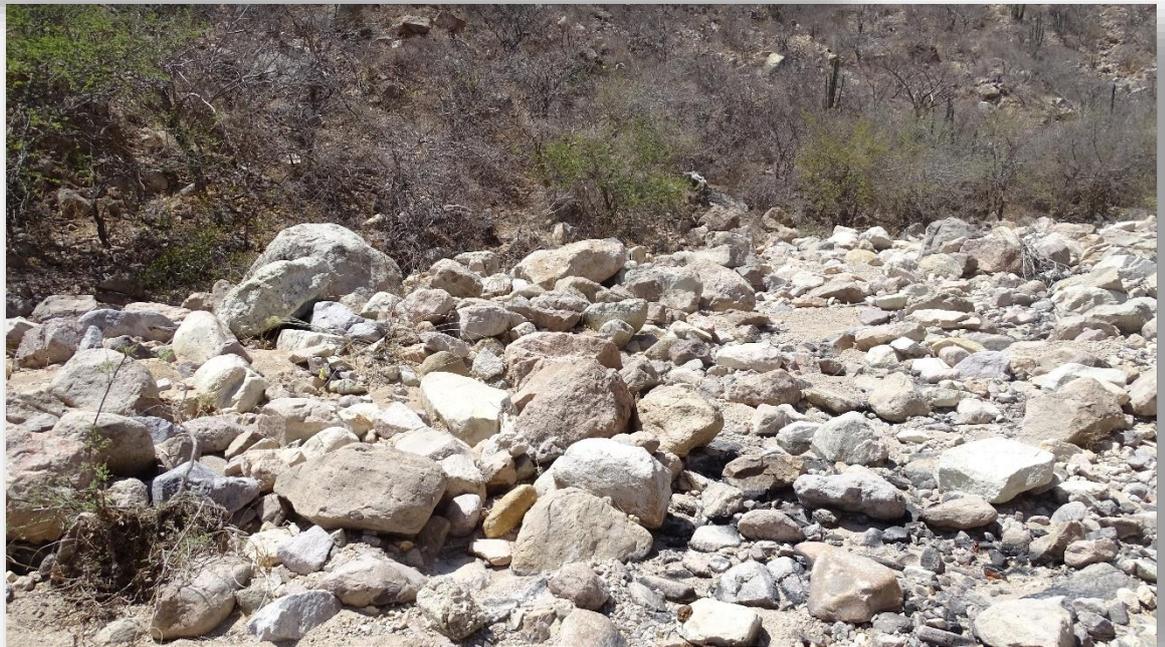


Imágenes aéreas





Materiales
pétreos



BIODIVERSIDAD

Flora



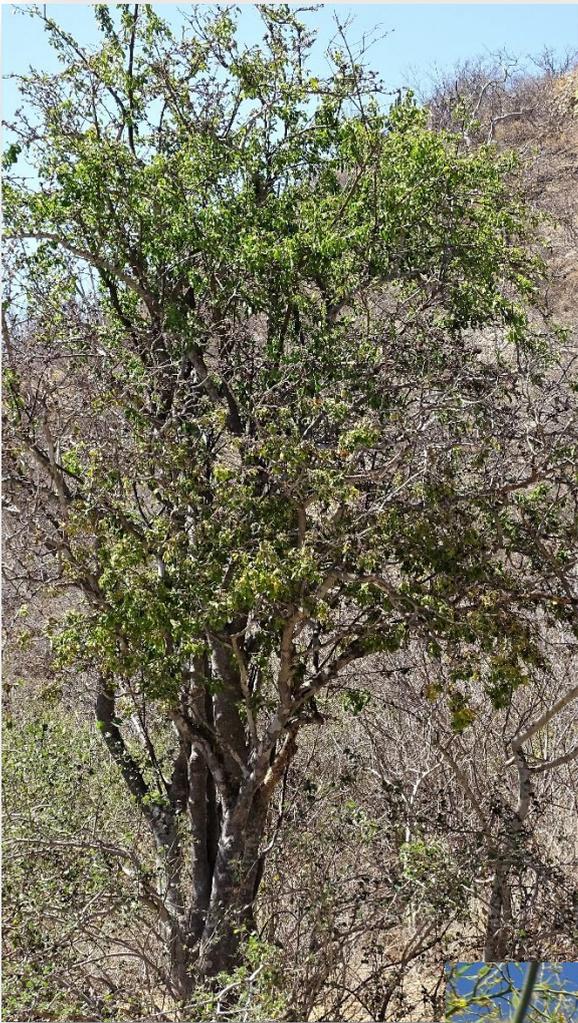
Chambimbe
(*Sapindus saponaria*)



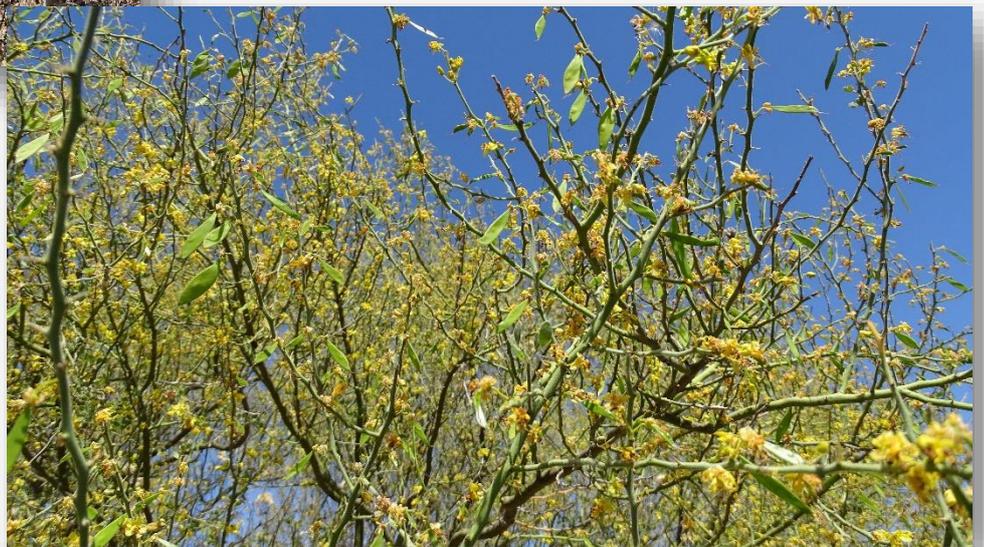
Garambullo
(*Lophocereus schottii*)



Maguey
(*Agave sobria ssp. frailensis*)



Palo Agustin
(*Pisonia flavescens*)



Palo verde
(*Parkinsonia florida*)



Amole
(*Stenosperma halimifolium*)

Fauna



Cascabel de diamantes
(*Crotalus ruber*)

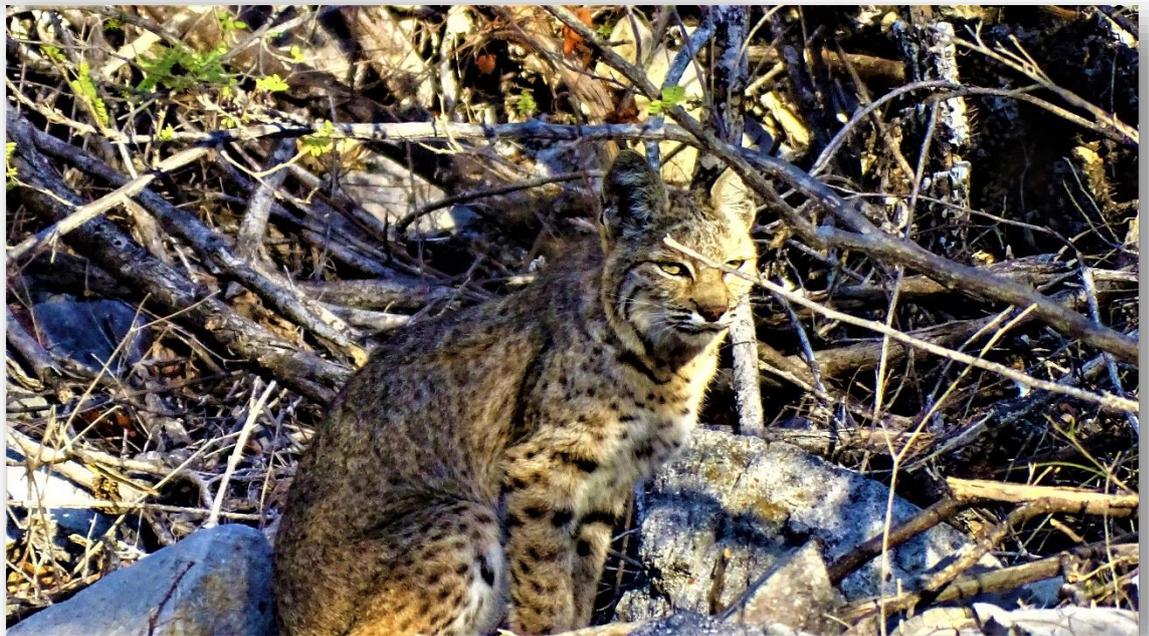
Cardenal Rojo
(*Cardinalis cardinalis*)



Halcon cola roja
(*Buteo jamaicensis*)



Correcaminos Norteño
(Geococcyx californianus)



Lince Americano
(Lynx rufus)



Venado bura
(Odocoileus hemionus)

ANEXO 5

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Anexo 5.- Matriz de planeación del Programa de Vigilancia Ambiental para el proyecto

Línea Estrat	Meta establecida	Actividades	Etapas de Instrumentación	Indicadores	Costo aproximado¹
I	Generar la línea base del escenario ambiental, a través de la integración de una base de datos(BD) que concentre parámetros e indicadores ambientales en un periodo anterior a la obra.	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la información de biodiversidad que describe la MIA e integrar la línea base (BD) que determine la condición actual de los elementos naturales en las zonas aledañas al proyecto. 	Preparación del Sitio	<ul style="list-style-type: none"> 1- Número de especies silvestres con presencia en la zona. 2-Superficie de terreno evaluada 3- Número de horas de evaluación aplicadas 	\$24
II	Materializar la gestión de impactos, mediante la implementación del Programa, documentando la aplicación de cada una de las medidas establecidas en la presente MIA, así como de las diversas condicionantes que en su momento establezca la autoridad, para mitigar los niveles de impacto que resulten del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir los mecanismos de evaluación de atención a impactos. - Formular los diferentes formatos y bitácoras de control necesarios. - Establecer el calendario de supervisión, evaluación y control de impactos. - Implementar los mecanismos de monitoreo, supervisión y control necesarios, generando las bitácoras o fuentes de verificación correspondientes. - Materializar todas las medidas de prevención y mitigación propuestas 	Preparación del Sitio y Operación	<ul style="list-style-type: none"> 4- Número de formatos de control operando. 5- Numero de mecanismos de evaluación implementados. 6- Número de eventos de supervisión y control desarrollados. 7- Número de horas de supervisión y control aplicadas. 	\$165

¹ El costo estimado, se expresa en miles de pesos mexicanos

Línea Estrat	Meta establecida	Actividades	Etapa de Instrumentación	Indicadores	Costo aproximado ¹
		en el DTU, así como las condicionantes que exija la resolución correspondiente. - Procesar la información recabada en bitácoras y formatos de control, e integrar los reportes necesarios. - Detectar y documentar impactos no previstos y adoptar las medidas pertinentes para su gestión adecuada. - Determinar las acciones de seguimiento y control de las medidas que así lo requieran.		8- Número de reportes de desempeño generados. 9- Número de medidas de prevención y mitigación implementadas	
III	Aplicar especial énfasis en el monitoreo y la cuantificación de las tasas de reposición de los volúmenes aprovechados, en donde se recaben las evidencias y validen los cálculos de reposición estimados en el Estudio Geohidrológico, logrando oportunamente advertir y/o adoptar las medidas necesarias para efectos de la protección ambiental.	- Recabar información constante de las precipitaciones pluviales en la zona y evaluar sus parámetros. - Monitorear los eventos de recarga de sedimentos, aplicando mediciones directas en los sitios de extracción. - Realizar evaluaciones, correlacionando los datos de precipitación, con las estimaciones de la recarga de sedimentos. - Integrar los reportes correspondientes y adoptar las	Operación	10- Numero de eventos de lluvia evaluados 11- Numero de mediciones aplicadas 12- Numero de sitios de extracción evaluados 13- Numero de reportes generados 14-Numero de nuevas medidas de prevención o mitigación formuladas	\$50

Línea Estrat	Meta establecida	Actividades	Etapas de Instrumentación	Indicadores	Costo aproximado ¹
		medidas necesarias respecto a los resultados.			
IV	Evaluar la efectividad del Programa en general, a través de validar la eficacia estimada en la aplicación de las medidas de mitigación y formular las acciones de mejora continua para el beneficio ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> - Integrar la memoria de cumplimiento a las condicionantes establecidas. - Demostrar el cumplimiento de las medidas y/o mediante las fuentes de verificación correspondientes. - Identificar y documentar propuestas de mejora aplicadas. - Presentar ante la autoridad el informe de cumplimiento de condicionantes y en su caso las propuestas de mejora aplicadas. 	Operación	15- Numero de medidas de prevención y mitigación atendidas al 100% 16- Número de documentos de control integrados. 17- Porcentaje de efectividad en la atención a las condicionantes. 18- Número de impactos mitigados/compensados. 19- Número de informes de cumplimiento integrados y presentados a la autoridad.	\$25
V	Prevenir y gestionar riesgos y/o contingencias ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer vigilancia permanente para advertir riesgos y/o contingencias de manera oportuna. - Formular y/o adoptar medidas de nuevas para atender cualquier eventualidad no prevista. 	Operación	20- Número de horas de vigilancia aplicadas. 21- Número de contingencias identificadas y atendidas.	\$15

Línea Estrat	Meta establecida	Actividades	Etapa de Instrumentación	Indicadores	Costo aproximado ¹
		- Garantizar en todo momento evitar daños al ecosistema.		22- Número de nuevas medidas formuladas y adoptadas. 23- Numero de reportes de prevención de riesgos formulados.	
Costo total estimado de la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental =>					\$279