ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL....4

I.1 Proyecto....5
I.1.1 Nombre del proyecto....5
I.1.2 Ubicación del proyecto....5
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto....7
I.1. Presentación de la documentación legal....7

1.2 Promovente....8
I.2.1 Nombre o razón social....8
I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente....8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal....8
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones....8

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental....8
I.3.1 Nombre o razón social....8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP....8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio....9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio....9

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....10

II.1 Información general del proyecto....11
II.1.1 Naturaleza del proyecto....12
II.1.2 Selección del Sitio....13
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización....14
II.1.4 Inversión requerida....15
II.1.5 Dimensiones del proyecto....16
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias....16
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos....17

II.2 Características particulares del proyecto....18
II.2.1 Programa General de Trabajo....18
II.2.2 Preparación del sitio....19
II.2.3 Construcción de obras mineras....20
II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales....20
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento....20
II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)....30
II.2.7 Utilización de explosivos....30
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 30
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos....32
II.2.10 Otras fuentes de daños....32

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO....33

III.2.3 El Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S.....61

III.3.1 Normas Oficiales Mexicanas....72

III.3.1 Áreas Naturales Protegidas.....74

III.4.2. Ley general de vida silvestre (LGVS).....94

III.4.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur.....94

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL....96

IV.1 Delimitación del área de estudio....97

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental....97

IV.2.1 Aspectos abióticos....98

IV.2.2 Aspectos bióticos....122

IV.2.3 Paisaje....138

IV.2.4 Medio socioeconómico....139

IV.2.5 Diagnostico ambiental....143

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....146

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales....147

V.1.1 Indicadores de impacto....155

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto....156

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación....158

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....181

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental....182

VI.2 Impactos residuales....189

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS....190

VII.1 Pronóstico del escenario....191

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental....193

VII.3 Conclusiones....194

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES....196

VIII.1 Formatos de presentación....197

VIII.1.1 Planos definitivos....197

VIII.1.2 Fotografías....198

VIII.1.3 Videos....200

VIII.1.4 Listas de flora y fauna....200

VIII.2 Otros anexos....204

VIII.3 Glosario de términos.....205

ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....208

CONCLUSIONES.....209

BIBLIOGRAFÍA.....211

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Banco de Arena Arroyo Grande

I.1.2 Ubicación del proyecto

A partir de la solicitud de ingreso a la Comisión Nacional del Agua sobre la factibilidad para la extracción del Material Pétreo, se elabora el presente proyecto para especificar la localización del polígono propuesto, que es apto para la extracción y que es centro de estudio del presente trabajo.

Arroyo Grande se encuentra ubicado en la delegación de Todos Los Santos, municipio de La Paz B.C.S., forma parte de los cuerpos de agua temporales del estado, el polígono de extracción para su aprovechamiento es de aproximadamente 2.95 hectáreas, con las siguientes coordenadas de ubicación UTM: WGS84Z12 12Q 584515 2586644 (Figura 1).

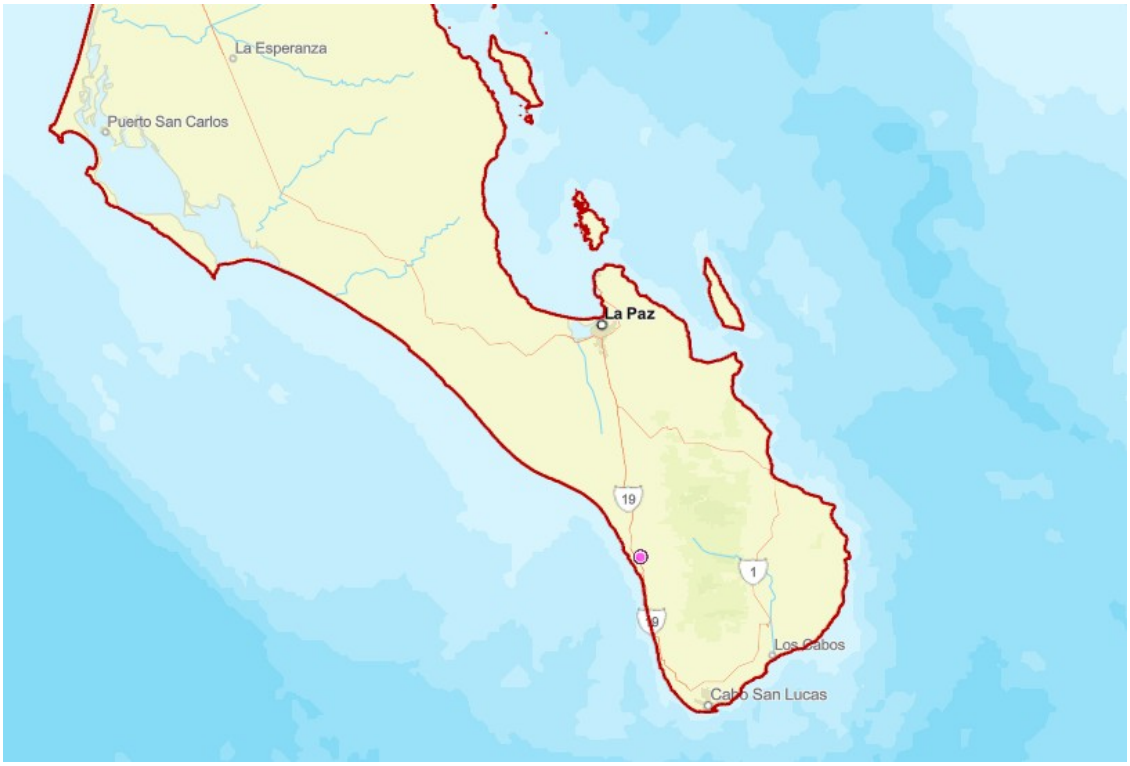

Figura 1. Macro localización. Fuente SDIG-SEMARNAT.

A una distancia de 8.82 kilómetros de la delegación de Todos Los Santos, B.C.S., se localiza el área de extracción del material pétreo, comunicado por la carretera Federal Numero 19.

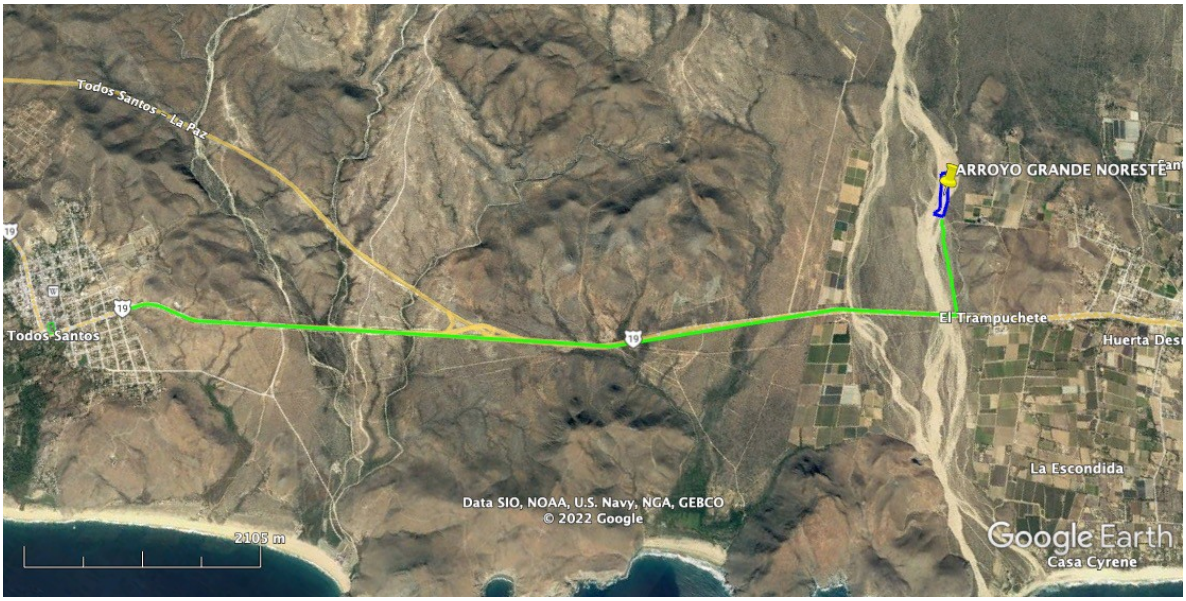

Figura 2. Localización del Proyecto con respecto a Todos Los Santos. Fuente Google Earth 2022.

Tabla I. Coordenadas en UTM.

EST	PV	DIST	V	COORDENADAS	
				Y	X
1037	1038	10.31	1037	2586648.00	584291.00
1038	1039	6.20	1038	2586641.00	584299.00
1039	1040	12.28	1039	2586641.00	584305.00
1040	1041	9.94	1040	2586646.00	584316.00
1041	1042	21.53	1041	2586643.00	584325.00
1042	1043	19.63	1042	2586622.00	584333.00
1043	1044	20.09	1043	2586622.00	584352.00
1044	1045	7.77	1044	2586620.00	584372.00
1045	1046	96.04	1045	2586620.00	584380.00
1046	1047	126.39	1046	2586662.00	584465.00
1047	1048	126.34	1047	2586708.00	584583.00
1048	1049	80.79	1048	2586766.00	584693.00
1049	1050	188.09	1049	2586706.00	584749.00
1054	1055	116.67	1054	2586639.00	584580.00
1055	1056	90.54	1055	2586587.00	584477.00
1056	1057	72.44	1056	2586570.00	584387.00
1057	1037	95.30	1057	2586554.00	584315.00
			1037	2586648.00	584291.00
SUPERFICIE TOTAL 29,592.00 m2					



Figura 3. Mapa del sitio de desarrollo del proyecto de Extracción de Material Pétreo en el Arroyo Grande, perteneciente a la delegación de Todos Los Santos en el municipio de La Paz, B.C.S. Fuente SDIG-SEMARNAT

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima una duración de 5 años, considerando la extracción de Material Pétreo (arena y grava), como la actividad preponderante desde el inicio y que consiste en el movimiento del material extraído.

I.1. Presentación de la documentación legal

Debido al tipo de proyecto, así como de su localización, el expediente legal correspondiente y anexa al presente estudio es la solicitud de factibilidad ingresado a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), debido a que el sitio se encuentra incluido en una zona federal a cargo de dicha dependencia.

1.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

RFC: **CURP:**

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

No se designa a ningún representante legal, debido a que se solicita para la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, como persona física.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio para oír y recibir notificaciones del responsable de elaboración del estudio	
Calle	
Colonia	
Municipio	
Código Postal	
Estado	
Teléfono	
Correo	

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La gran mayoría de los arroyos del estado son temporales, esto quiere decir que el flujo de agua es temporal, durante las épocas de huracanes y que es en este tiempo cuando los arroyos presentan actividad pluvial y que pueden representar un problemática cuando estos llegan a salir de su cauce alcanzando a inundar zonas de cultivo cercanas a dichos afluentes, por lo que es de suma importancia la realización del presente proyecto en la extracción de material pétreo (arena y grava) en el Arroyo Grande, con lo que de contribuirá a ampliar y rectificar el cauce permitiendo aumentar la capacidad de captación y flujo de agua en todo momento que se requiera.

El polígono donde se efectuaran las actividades de extracción son de una superficie de 2.95 hectáreas donde se estima la extracción de 88,770.00 m^3 de material pétreo (arena y grava) y comercializándolo en los principales sitios de desarrollo estatal como las localidades de Pescadero, Los Cerritos e incluso Todos Los Santos, fortaleciendo la economía local con materia prima para el desarrollo de infraestructura necesaria para el estado.

Es muy impórtate considerar aspectos como la erosión y capacidad de flujo, por lo que en el presente proyecto la extracción se realizará a una profundidad máxima de 3 metros y en secciones, con la finalidad de no permitir la erosión del suelo, de igual manera

estos se realizaran con la pendiente necesaria para evitar que durante la temporada de huracanes los flujos de agua no sobrepasen los bordos y con esto prevenir las inundaciones. El polígono cuenta con una superficie aproximada de 29,592 metros cuadrados como se muestra a continuación:

Área Solicitada para explotación	29,592.00 m^2
Volumen a extraer	88,770.00 m^3

Como se mencionó anteriormente, existen varios elementos biótico y abiótico en el sistema ambiental que contribuyen al funcionamiento, por lo que la realización de este proyecto está pensado en realizar una extracción de material pétreo en Arroyo Grande de manera ordenada arroyo arriba, para evitar al máximo la perturbación de algunos elementos como la vegetación en el sitio, erosión del suelo, y de manera primordial el aspecto hidrológico (superficial como subterránea),

Para la extracción de material pétreo se realiza una programación de la extracción del material a lo largo de los 5 años de vida útil del presente proyecto, con esto se dará cumplimiento a los volúmenes de extracción, con esto se pretende evitar impactos severos al ambiente. Es importante mencionar que para la presente actividad será necesario únicamente el uso de maquinaria tipo payloader (cargador frontal) y camiones de volteo para su extracción y movilización respectivamente.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La finalidad del presente proyecto, para lo cual se ha se ha solicitado la factibilidad para su aprovechamiento de acuerdo a la normatividad aplicable por parte de la Comisión Nacional del Agua, es la extracción de material pétreo, específicamente arena y grava para su comercialización, en el polígono general de acuerdo a la Tabla I, ubicado en el Arroyo Grande a 8.82 kilómetros de la localidad de Todos Los Santos, B.C.S., en las coordenadas UTM-WGS84Z12 12Q 584515 2586644.

La importancia de poder realizar este proyecto reside en que a través de la extracción del material pétreo se lleva a cabo las obras de rectificación del cauce del arroyo, necesarias

para evitar desbordamientos, en el polígono propuesto para la extracción, y donde el flujo de los arroyos es intermitente o totalmente temporal.



Figura 4. Sitio del proyecto de extracción de material pétreo.

II.1.2 Selección del Sitio

Para esta parte del proyecto se realizará bajo dos criterios igual de importantes: el primero es a partir de la resolución del documento ingresado a CONAGUA sobre la factibilidad del polígono propuesto para la extracción (previo al trámite de solicitud de concesión del sitio) y como segundo criterio la disponibilidad de la materia prima propuesta en el presente proyecto, esto con la finalidad de realizar un aprovechamiento adecuado en cada uno de los espacio que cuenten con la disponibilidad de arena y grava según sea el caso.



Figura 5. Fotografía Aérea del sitio del proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio localizado a 8.82 kilómetros de la localidad de Todos Santos rumbo al Sur por la carretera federal 19 que conduce a Cabo San Lucas en el estado de Baja California Sur, con coordenadas de extracción del material pétreo, UTM-WGS84Z12 12Q 584515 2586644 (Figura 6). Así también se anexa al presente proyecto los planos topográficos y delimitaciones correspondientes al polígono de extracción en la sucesiva tabla.

EST	PV	DIST	V	COORDENADAS	
				Y	X
1037	1038	10.31	1037	2586648.00	584291.00
1038	1039	6.20	1038	2586641.00	584299.00
1039	1040	12.28	1039	2586641.00	584305.00
1040	1041	9.94	1040	2586646.00	584316.00
1041	1042	21.53	1041	2586643.00	584325.00
1042	1043	19.63	1042	2586622.00	584333.00
1043	1044	20.09	1043	2586622.00	584352.00
1044	1045	7.77	1044	2586620.00	584372.00
1045	1046	96.04	1045	2586620.00	584380.00
1046	1047	126.39	1046	2586662.00	584465.00
1047	1048	126.34	1047	2586708.00	584583.00
1048	1049	80.79	1048	2586766.00	584693.00
1049	1050	188.09	1049	2586706.00	584749.00
1054	1055	116.67	1054	2586639.00	584580.00
1055	1056	90.54	1055	2586587.00	584477.00
1056	1057	72.44	1056	2586570.00	584387.00
1057	1037	95.30	1057	2586554.00	584315.00
			1037	2586648.00	584291.00
SUPERFICIE TOTAL 29,592.00 m2					



Figura 6. Localización del sitio del proyecto con respecto a Todos Los Santos.

II.1.4 Inversión requerida

Para la puesta en marcha de este proyecto los principales gastos de inversión es el costo de la maquinaria utilizada para la extracción del material pétreo, los payloader

(cargador frontal) y camiones de volteo, de igual manera para la realización se requiere del permiso y autorización, como es el caso de la manifestación de impacto ambiental.

Concepto	Cantidad	Total
Cargador frontal	2	$800,000.00
Camión de volteo	2	$800,000.00
Cribas		$100,000.00
Medidas de mitigación		$170,000.00
	Total	**$1,870,000.00**

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Como anteriormente se ha mencionado, el proyecto se realizaría a dentro del cauce del Arroyo Grande, con un polígono de aprovechamiento de material pétreo de 29,592.00m^2, se presenta la superficie y volumen de material a extraer.

Área Solicitada para explotación	29,592.00 m^2
Volumen a extraer	88,770.00 m^3

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Los cauces de los arroyos y otros cuerpos de agua son zonas consideradas como federal, en este caso Arroyo Grande forma parte de un caudal principal que se presenta de manera intermitente y forma parte de una cuenca hidrológica, con lo que no presenta un uso de suelo definido por el Plan de Desarrollo Urbano (PDU) correspondiente, encontrándose el polígono de extracción del material pétreo dentro del cauce del mencionado arroyo. Con lo anterior sabemos que la autoridad con la facultad de administrar las cuencas es la CONAGUA, siendo esta dependencia la que otorga la concesión para el uso y aprovechamiento de las cuencas, por lo cual es necesario solicitar la

concesión ante esta instancia, es de importancia mencionar que, los predios adjuntos al sitio de extracción están catalogados con un uso de suelo agrícola o para huertos conforme a la zonificación por parte del PDU.

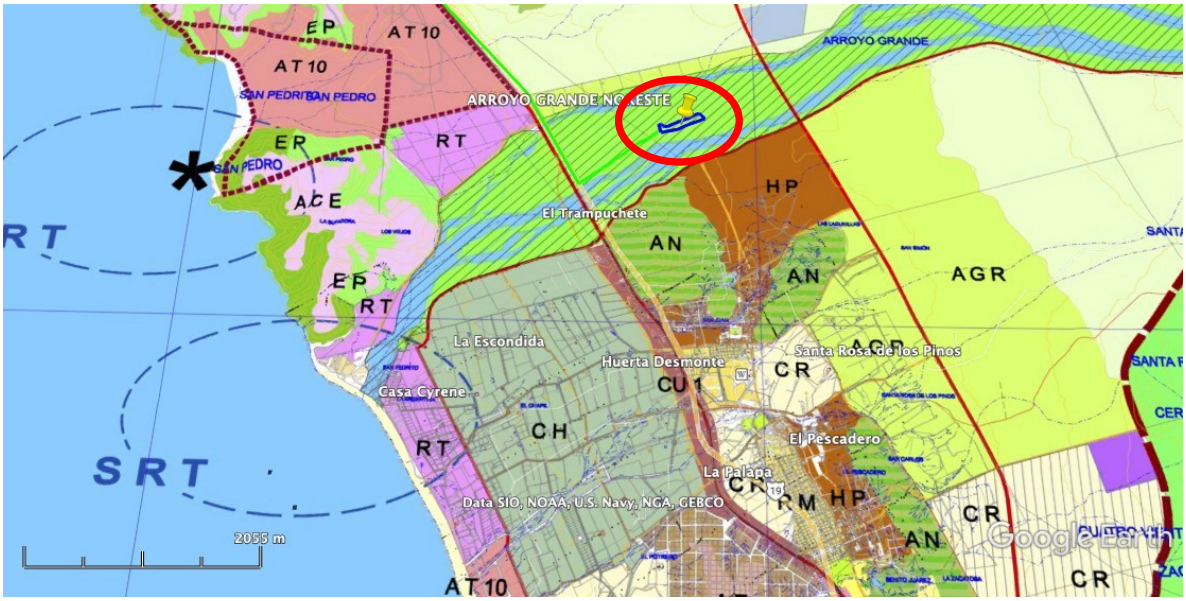

Figura 7. Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Los Santos-El Pescadero-Las Playitas.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para esta parte del proyecto es importante mencionar que no se requiere de ningún tipo de urbanización, edificación y/o servicio debido a que la actividad de extracción de material pétreo se realiza a cielo abierto.

Por otro lado, como ya se ha mencionado la descripción de la ubicación del polígono de extracción (a 8.82 km. de Todos Los Santos rumbo al sur por la carretera federal número 19) y corta distancia de la carretera federal, solo se necesitan vías de acceso tipo terracería para el traslado de la maquinaria requerida (camiones de volteo y payloader).

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa de extracción consiste en realizar la división del polígono de extracción en 5 secciones, para generar un impacto positivo en lo relacionado a la capacidad de carga del cauce y la rectificación del mismo y así evitar inundaciones en zonas aledañas, esta división es acorde a la mejor operatividad de la maquinaria en la zona del presente proyecto de extracción. Es importante recordar que el polígono de extracción donde se harán las secciones, está dentro del cauce del Arroyo Grande, con una superficie del polígono de extracción aproximada de 2.95 has, donde se estima la extracción de 88,770.00 m^3 de material pétreo

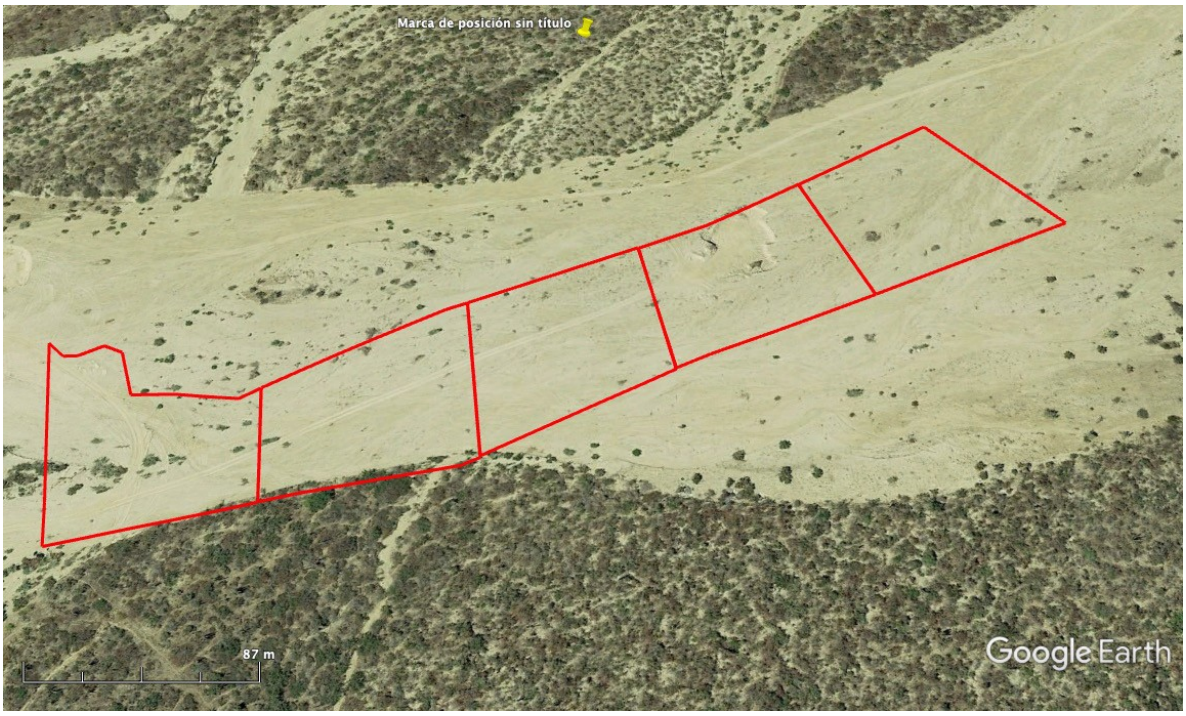

Figura 8. Polígono general y subdivisión en secciones.

El programa de trabajo contempla desde la gestión de los permisos y autorizaciones para el desarrollo del proyecto, hasta un periodo de 5 años para la conclusión de las labores de extracción del material pétreo de acuerdo a lo proyectado en el polígono de 2.95 hectáreas.

ACTIVIDAD	SEMESTRES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PERMISOS Y AUTORIZACIONES										
PREPARACIÓN DEL SITIO										
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	SECCIÓN I		SECCIÓN II		SECCIÓN III		SECCIÓN IV		SECCIÓN V	
ABANDONO DEL SITIO										

Figura 9. Diagrama de Gantt. Programa de Trabajo

II.2.2 Preparación del sitio

De acuerdo a la proyección de extracción del material pétreo se dará inicio con la sección I con una superficie total de 5,918.00 metros cuadrados como se describe a continuación:

DESMONTE Y LIMPIEZA

Como primer paso para la extracción del material pétreo esta la etapa de preparación del sitio que consiste básicamente en el retiro de la materia orgánica y vegetación presentes, esta acción se realizará de forma manual y trasladándola posteriormente mente con el apoyo de un vehículo, de igual manera se retirará la basura producto de las actividades agrícolas de los terrenos limítrofes.

DESVÍO DEL CAUCE

Es de gran importancia resaltar que No será necesario un desvió del cauce, por motivos naturales del sistema hidrológico que presenta Arroyo Grande, y que es denominado Intermitente, y que para este sitio en particular corresponde a la temporada de huracanes y ciclones tropicales y es cuando presenta una afluencia hidrológica superficial.

Aunado a las características hidrológicas mencionadas de Arrollo Grande, la extracción de material pétreo se llevarán a cabo río arriba, con la finalidad de favorecer el aumento de la capacidad de carga del arroyo en las temporadas de fenómenos naturales antes mencionados, de igual manera este proyecto contribuirá a la rectificación del cauce del mismo, ´para evitar desbordes en el polígono de extracción.

II.2.3 Construcción de obras mineras

Únicamente será necesario realizar los cortes o tajos de acuerdo a lo descrito en el apartado de operación y en concordancia con la segmentación realizada al polígono, debido a que la extracción del material pétreo propuesto, se realiza a cielo abierto, por lo que las actividades antes mencionadas generarán un correcto aprovechamiento de los materiales a extraer y junto con esta actividad se realizará la rectificación del cauce temporal de Arroyo Grande.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

No será necesario contar con obras adicionales de manera provisional como campamentos, dormitorios, comedores, almacenes, bodegas, servicios médicos o planta de tratamiento de aguas residuales ya que le extracción del material pétreo (arena y grava) se realizará a cielo abierto y con maquinaria no especializada.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Son cinco secciones en la que llevara a cabo por año, siendo la primera de las etapas la gestión de los permisos, autorizaciones y manifestación de impacto ambiental ante las instancias correspondientes, concluida esta etapa de manera favorable, iniciara la preparación del sitio o desmonte y nivelación del sitio de la extracción para evitar inundaciones o estancamientos.

El proyecto radica en la extracción del material pétreo mismo que se ejecutará conforme a las proyecciones efectuadas para cada sección, intentando evitar el desfase para no generar desequilibrios o impactos significativos que perturben el desarrollo del proyecto, para lo que es de suma importancia delimitar el área designada para la operación de la maquinaria y vehículos para la movilización y carga del material extraído en los camiones para su envío.

La etapa de operación se divide en 3 pasos, los cuales se describen a continuación:

Extracción:

Para esta parte del proyecto es importante mencionar que se realizara en apego a lo establecido tanto por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) quien determina la pauta en materia de evaluación del impacto ambiental, así como por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), quien tiene bajo su encargo emitir concesiones para la extracción del material en zona federal. Siendo realizada la extracción

de material pétreo a cielo abierto (arena y grava en greña) con una programación de la extracción del material en la totalidad del polígono, proyectando cada sección con promedio de 5,918 m^2 , consiguiendo en el trascurso de los 5 años una cobertura de 2.95 has del polígono solicitado. La extracción se realizará de manera mecánica con el manejo de una excavadora.

Carga: El material extraído por la excavadora, será movilizado por un cargador frontal para ser trasladado a la etapa de cribado y selección del material en arena y grava del material en greña.

Cribado: El material en greña trasportado por el cargador frontal, será colocado en una criba, donde será separado en arena y grava para su comercialización.

A continuación, se presenta el polígono de extracción de cada una de las secciones de trabajo las cuales se irán desarrollando por año.

- **SECCIÓN I**

EST	PV	DIST	V	COORDENADAS	
				Y	X
1037	1038	10.31	1037	2586648.00	584291.00
1038	1039	6.20	1038	2586641.00	584299.00
1039	1040	12.28	1039	2586641.00	584305.00
1040	1041	9.94	1040	2586646.00	584316.00
1041	1042	21.53	1041	2586643.00	584325.00
1042	1043	19.63	1042	2586622.00	584333.00
1043	1044	20.09	1043	2586622.00	584352.00
1044	1045	7.77	1044	2586620.00	584372.00
1045	1045.2	9.93	1045	2586620.00	584380.00
1045.2	1056.2	51.96	1045.2	2586623.67	584389.27
1056.2	1056	10.09	1056.2	2586571.89	584396.58
1056	1057	72.44	1056	2586570.00	584387.00
1057	1037	95.30	1057	2586554.00	584315.00
			1037	2586648.00	584291.00
SUPERFICIE TOTAL 5,918.00 m2					

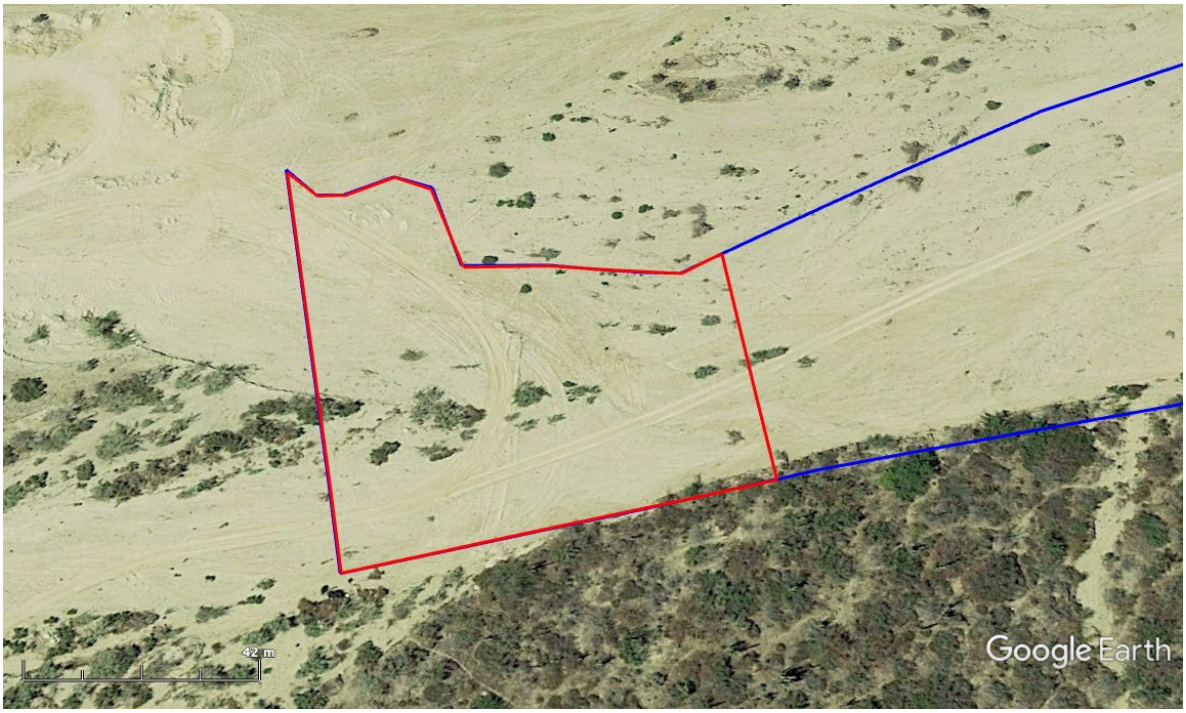

Figura 10. Polígono Sección I.

SECCIÓN I			
PRIMER AÑO			
ÁREA (m2)	PROFUNDIDAD DEL CORTE (m)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN ACUMULADO (m3)
538.000	3.000	0	0
538.000	3.000	1,614.000	3,228.00
538.000	3.000	1,614.000	4,842.00
538.000	3.000	1,614.000	6,456.00
538.000	3.000	1,614.000	8,070.00
538.000	3.000	1,614.000	9,684.00
538.000	3.000	1,614.000	11,298.00
538.000	3.000	1,614.000	12,912.00
538.000	3.000	1,614.000	14,526.00
538.000	3.000	1,614.000	16,140.00
538.000	3.000	1,614.000	17,754.00
5,918.000			**17,754.00**

- **SECCIÓN II**

POLÍGONO SECCIÓN II					
EST	PV	DIST	V	COORDENADAS	
				Y	X
1045.2	1046	84.52	1045.2	2586623.67	584389.27
1046	1046.2	10.88	1046	2586662.00	584465.00
1046.2	1055.2	75.37	1046.2	2586665.57	584474.92
1055.2	1055	8.95	1055.2	2586591.15	584485.01
1055	1056.2	81.32	1055	2586587.00	584477.00
1056.2	1045.2	52.66	1056.2	2586571.89	584396.58
			1045.2	2586623.67	584389.27
SUPERFICIE TOTAL 5,918.00 m2					

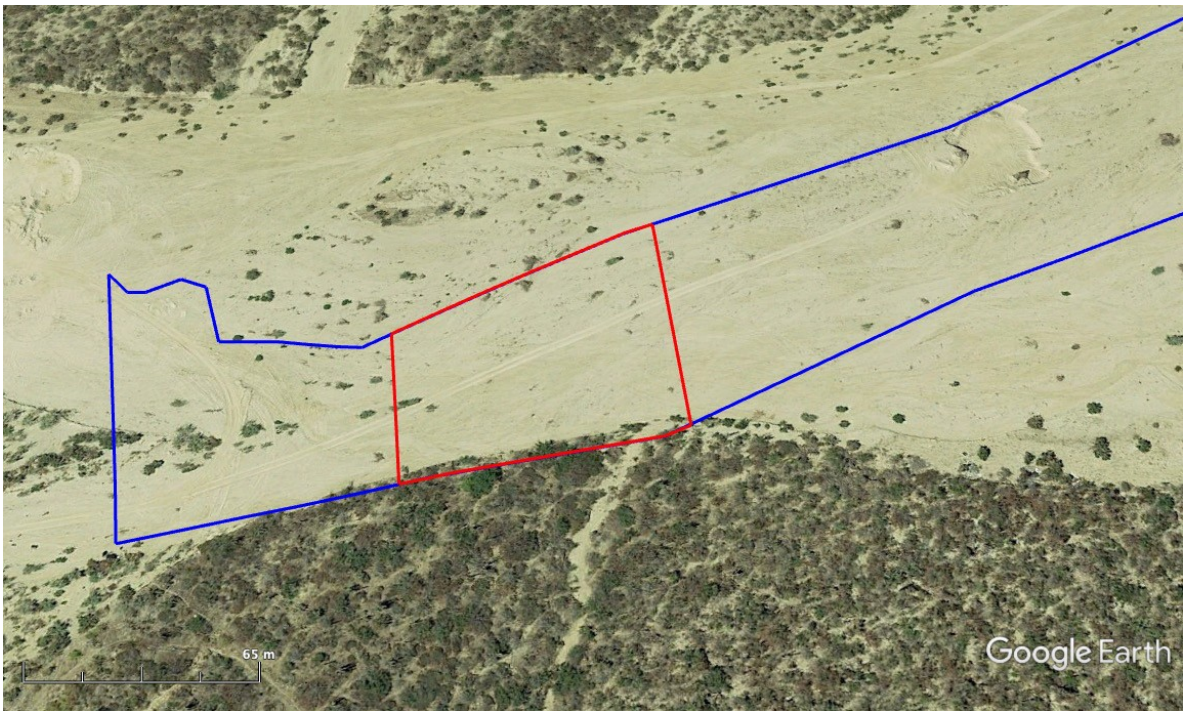

Figura 11. Polígono Sección II.

SECCIÓN II			
SEGUNDO AÑO			
ÁREA (m2)	PROFUNDIDAD DEL CORTE (m)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN ACUMULADO (m3)
538.000	3.000	0	0
538.000	3.000	1,614.000	3,228.00
538.000	3.000	1,614.000	4,842.00
538.000	3.000	1,614.000	6,456.00
538.000	3.000	1,614.000	8,070.00
538.000	3.000	1,614.000	9,684.00
538.000	3.000	1,614.000	11,298.00
538.000	3.000	1,614.000	12,912.00
538.000	3.000	1,614.000	14,526.00
538.000	3.000	1,614.000	16,140.00
538.000	3.000	1,614.000	17,754.00
5,918.000			**17,754.00**

- **SECCIÓN III**

POLÍGONO SECCIÓN III					
EST	PV	DIST	V	COORDENADAS	
				Y	X
1046.2	1046.3	81.17	1046.2	2586665.57	584474.92
1046.3	1055.3	65.29	1046.3	2586695.66	584551.41
1055.3	1055.2	91.58	1055.3	2586632.28	584567.00
1055.2	1056.2	75.29	1055.2	2586591.15	584485.01
			1046.2	2586665.57	584474.92
SUPERFICIE TOTAL 5,918.00 m2					

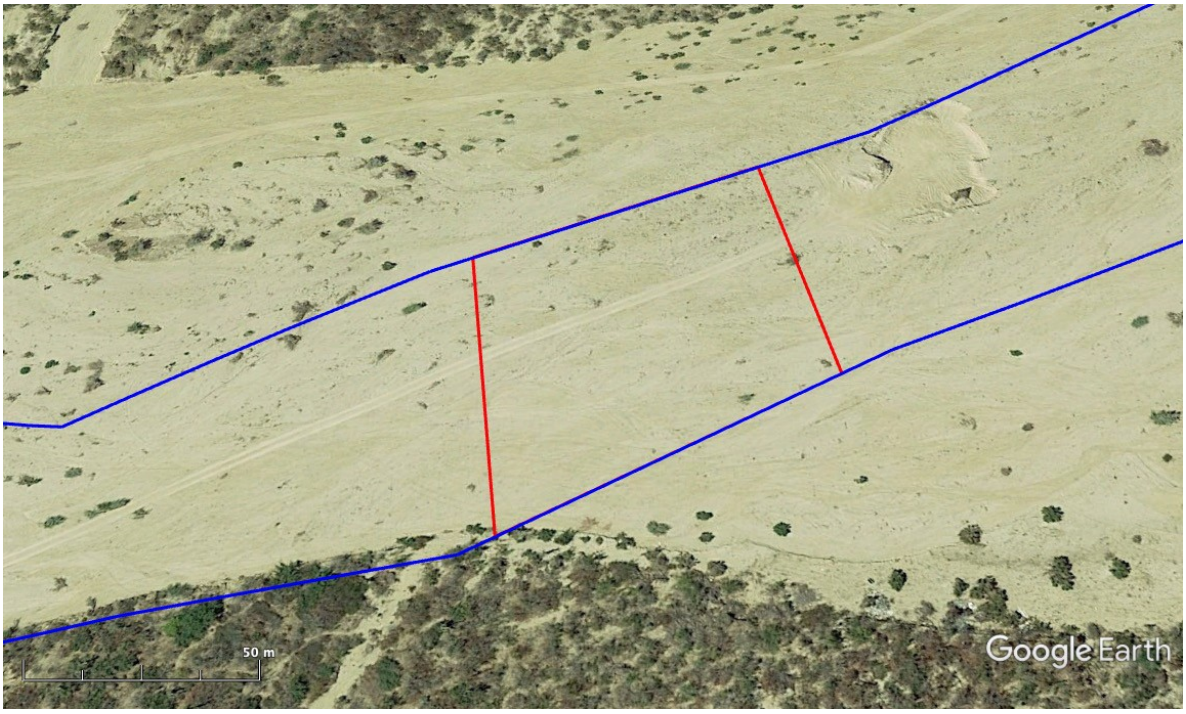

Figura 12. Polígono Sección III.

SECCIÓN III			
TERCER AÑO			
ÁREA (m2)	PROFUNDIDAD DEL CORTE (m)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN ACUMULADO (m3)
538.000	3.000	0	0
538.000	3.000	1,614.000	3,228.00
538.000	3.000	1,614.000	4,842.00
538.000	3.000	1,614.000	6,456.00
538.000	3.000	1,614.000	8,070.00
538.000	3.000	1,614.000	9,684.00
538.000	3.000	1,614.000	11,298.00
538.000	3.000	1,614.000	12,912.00
538.000	3.000	1,614.000	14,526.00
538.000	3.000	1,614.000	16,140.00
538.000	3.000	1,614.000	17,754.00
5,918.000			**17,754.00**

- **SECCIÓN IV**

POLÍGONO SECCIÓN IV					
EST	PV	DIST	V	COORDENADAS	
				Y	X
1046.3	1047	33.64	1046.3	2586695.66	584551.41
1047	1047.2	51.81	1047	2586708.00	584583.00
1047.2	1054.2	68.60	1047.2	2586731.80	584628.66
1054.2	1054	82.64	1054.2	2586669.43	584656.63
1054	1055.3	14.64	1054	2586639.00	584580.00
1055.3	1046.3	64.73	1055.3	2586632.28	584567.00
			1046.3	2586695.66	584551.41
SUPERFICIE TOTAL 5,918.00 m2					

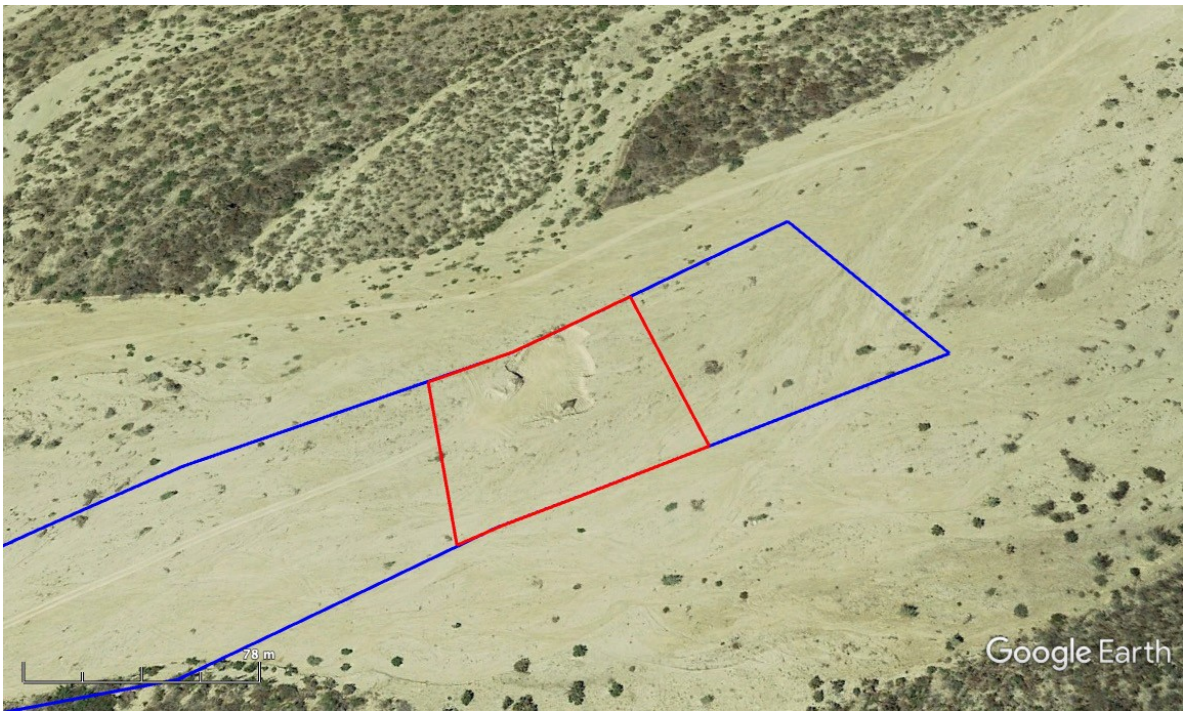

Figura 13. Polígono Sección IV.

SECCIÓN IV			
CUARTO AÑO			
ÁREA (m2)	PROFUNDIDAD DEL CORTE (m)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN ACUMULADO (m3)
538.000	3.000	0	0
538.000	3.000	1,614.000	3,228.00
538.000	3.000	1,614.000	4,842.00
538.000	3.000	1,614.000	6,456.00
538.000	3.000	1,614.000	8,070.00
538.000	3.000	1,614.000	9,684.00
538.000	3.000	1,614.000	11,298.00
538.000	3.000	1,614.000	12,912.00
538.000	3.000	1,614.000	14,526.00
538.000	3.000	1,614.000	16,140.00
538.000	3.000	1,614.000	17,754.00
5,918.000			**17,754.00**

- **SECCIÓN V**

POLÍGONO SECCIÓN V					
EST	PV	DIST	V	COORDENADAS	
				Y	X
1047.2	1048	73.27	1047.2	2586731.80	584628.66
1048	1049	80.79	1048	2586766.00	584693.00
1049	1054.2	98.47	1049	2586706.00	584749.00
1054.2	1047.2	68.60	1054.2	2586669.43	584656.63
			1047.2	2586731.80	584628.66
SUPERFICIE TOTAL 5,918.00 m2					



Figura 14. Polígono Sección V.

SECCIÓN V			
QUINTO AÑO			
ÁREA (m2)	PROFUNDIDAD DEL CORTE (m)	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN ACUMULADO (m3)
538.000	3.000	0	0
538.000	3.000	1,614.000	3,228.00
538.000	3.000	1,614.000	4,842.00
538.000	3.000	1,614.000	6,456.00
538.000	3.000	1,614.000	8,070.00
538.000	3.000	1,614.000	9,684.00
538.000	3.000	1,614.000	11,298.00
538.000	3.000	1,614.000	12,912.00
538.000	3.000	1,614.000	14,526.00
538.000	3.000	1,614.000	16,140.00
538.000	3.000	1,614.000	17,754.00
5,918.000			**17,754.00**

A continuación, se presenta la relación correspondiente a la superficie y volúmenes extraídos para cada una de las secciones y que se realizaran por año en el presente proyecto de extracción de material pétreo como es el caso de la arena y grava.

	ÁREA (m2)	VOLUMEN ACUMULADO (m3)
PRIMER AÑO	5,918.000	17,754.00
SEGUNDO AÑO	5,918.000	17,754.00
TERCER AÑO	5,918.000	17,754.00
CUARTO AÑO	5,918.000	17,754.00
QUINTO AÑO	5,918.000	17,754.00
	29,590.000	**88,770.00**

A lo largo del proyecto de extracción de material pétreo, se utilizarán camiones de volteo y maquinaria pesada que por las labores realizadas y como medida preventiva, será necesario realizarles servicios de mantenimiento periódicos tanto preventivos como correctivos, con el fin de evitar percances que generen impactos ambientales o sinérgicos dada la ubicación del sitio de extracción.

II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)

Esto se llevará a cabo una vez trascurridos los 5 años determinados en la vida útil del proyecto, una vez cumplido este periodo, se realizarán actividades previas al abandono del sitio, estas consisten principalmente en la nivelación, considerando que cuente con una pendiente suficiente para impedir encharcamientos que puedan representar riesgo en temporada de huracanes o ciclones tropicales, de igual manera se retirara la basura que se haya acumulado.

Posteriormente una vez concluida la meta de extracción y el tiempo de autorización se retirarán la maquinaria utilizada para la extracción y trasporte, como lo son las excavadoras y camiones, continuando con la elaboración de los informes de las actividades de extracción de material pétreo a las instancias correspondientes, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

II.2.7 Utilización de explosivos

No es necesaria la utilización de explosivos en ninguna de las etapas de extracción, esto debido a la forma en la que se extrae este material (arena y grava), el cual se realiza a cielo abierto, y con maquinaria de combustión interna.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

PREPARACIÓN DEL SITIO

SÓLIDOS: Estos se retirarán del sitio de manera manual y consiste principalmente en materia orgánica (madera muerta o vegetación), de igual manera se retiraran los desechos sólidos generados por parte del personal (papel, cartón, etc.).

LÍQUIDOS: No existe la generación de líquidos residuales.

ATMÓSFERA: Para este apartado es importante mencionar que las emisiones a la atmosfera solo son de dos tipos, por un lado la generación de polvo y partículas suspendidas producto de la circulación de la maquinaria, camiones y demás equipo utilizado.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

SÓLIDOS: De igual manera que en el apartado anterior estos se retiraran del sitio de manera manual y consiste principalmente en materia orgánica (madera muerta o vegetación), de igual manera se retiraran los desechos sólidos generados por parte del personal (papel, cartón, etc.).

LÍQUIDOS: Es importante mencionar que, dada la naturaleza del proyecto, la extracción de este tipo de materia pétreo (arena y grava) no implica el lavado del material, por lo que no se generaran líquidos durante la extracción. Por otro lado, se tendrá como líquidos residuales, únicamente los generados por los sistemas sanitarios portátiles que se pondrán para uso del personal, y a los que se les proporcionara un mantenimiento constante.

ATMÓSFERA: para este apartado es importante mencionar que las emisiones a la atmosfera solo son de dos tipos, por un lado la generación de polvo y partículas suspendidas producto de la circulación de la maquinaria, camiones y demás equipo utilizado.

ABANDONO DEL SITIO

SÓLIDOS: Serán retirados los desechos de materia orgánica como madera muerta o vegetación retirada y sólidos generados por parte del personal como papel, cartón, etc.

LÍQUIDOS: No se generarán líquidos residuales en esta etapa.

ATMÓSFERA: Como en las etapas anteriores las emisiones a la atmosfera solo son de dos tipos, por un lado la generación de polvo y partículas suspendidas producto de la circulación de la maquinaria, camiones y demás equipo utilizado.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

La infraestructura requerida para este apartada consiste en la instalación de contenedores (200 lt.), con la siguiente señalética: "acopio de residuos sólidos no peligrosos", donde se acopiarán y posteriormente se retirarán a los servicios municipales correspondientes. Es importante mencionar que se dará el mantenimiento constante a la maquinaria utilizada en la extracción del material pétreo con la finalidad de evitar la generación y/o acumulación de residuos puedan considerarse como peligrosos y que puedan generar algún riesgo en la zona.

II.2.10 Otras fuentes de daños

Como se ha mencionado con anterioridad, la extracción de material pétreo (grava y arena) se realizará de manera mecánica, por lo que no son contemplados el uso de explosivos u otro tipo de método utilizado en la extracción de materiales pétreos, por lo que los perjuicios, de acuerdo a las fuentes de daños, consideradas como: contaminación por vibraciones, radioactividad térmica o luminosa, no se darán.

Aunado a lo anterior y considerando la probabilidad de algún accidente, se contará con un programa de seguridad e higiene en concordancia a lo previsto como condiciones mínimas de trabajo y seguridad laboral emitidas por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STyPS).

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

III.1 Ordenamientos Jurídicos Federales.

Para el desarrollo de este capítulo se consultaron diversas fuentes de información vigente, federales, estatales y municipales, correspondientes a las regulaciones en materia de planeación del uso del territorio, en las que se contempla la distribución y uso de suelo, con la finalidad de determinar la vinculación del proyecto con lo dispuesto en dichas regulaciones. Así mismo se consultaron los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación sobre la ubicación del proyecto.

III.1.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos, entre los que se encuentra el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Que tiene por objeto, llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional, identificando áreas de atención prioritaria y aquellas con aptitud sectorial; así como establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para entre otras cosas, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; más no autorizar o prohibir el uso de suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

En estos instrumentos deberán identificarse las **unidades de gestión ambiental** (UGA's) en las que se desarrollará el proyecto, y **con base en el análisis de sus políticas y sus criterios, se establecerá la congruencia del proyecto** y se definirá la forma en que se dará cumplimiento a dicho ordenamiento.

Debe tomarse en cuenta que el artículo 35 de la LGEEPA dispone que "para la autorización a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se **sujetará** a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados (LGEEPA, su reglamento y las Normas Oficiales

Mexicanas aplicables), así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio"; por ello, el análisis y la vinculación del proyecto a estos instrumentos, cuando aplican, es ineludible.

El Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas que se mencionaran a continuación.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su

aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable y aprovechamiento de los recursos naturales con un enfoque sostenible.

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

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

Con el ordenamiento ecológico general del territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

El POEGT establece las bases que permiten que las secretarias de Estado se coordinen con estados y municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

Con el ordenamiento ecológico se fomenta la articulación de políticas, programas y acciones en la Administración Pública Federal y con los gobiernos estatales y municipales, para lograr la interacción de los diferentes sectores gubernamentales, con el fin de promover el desarrollo sustentable.

Para regionalizar ecológicamente el territorio, el modelo de ordenamiento del POEGT se basa en las unidades con características ecológicas comunes, denominadas Regiones Ecológicas, Estas Regiones se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Definiendo una UAB como una unidad que se integra a partir de los principales factores biofísicos clima, suelo, relieve y vegetación del país; a la que le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Es importante retomar del POEGT que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

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

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de

Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El sitio del proyecto se encuentra de acuerdo a este instrumento dentro de la Unidad Ambiental Biofísica denominada Llanos de La Magdalena (UAB-4), como se muestra en la figura siguiente.

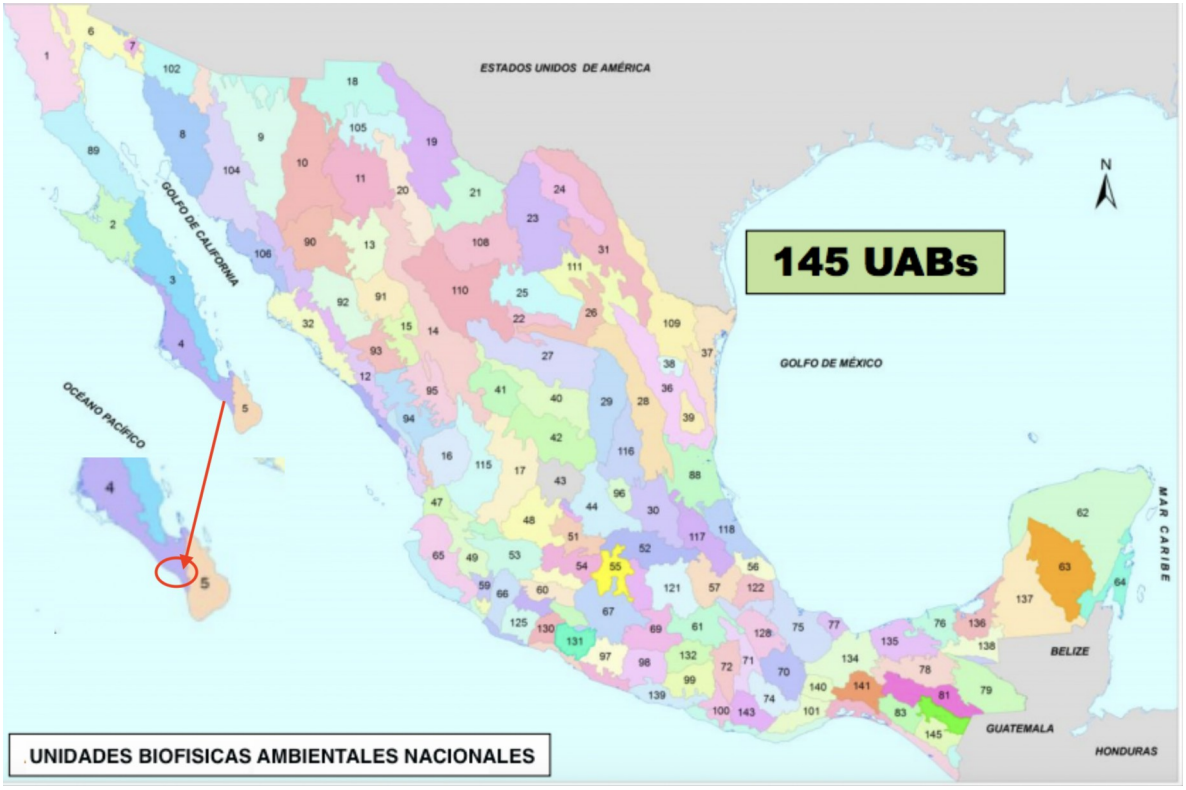

Figura 15. Distribución de las 145 Unidades Ambiental Biofísica.

Tabla II. Características generales de la UAB 4.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**4. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto.** Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.1. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.
Escenario al	**4. Inestable**

2033:	
Política Ambiental:	**4. Preservación y protección**
Prioridad de Atención:	**4. - Baja**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
4	**Preservación de Flora y Fauna**	**Minería y Turismo**	**Forestal**	**CFE-SCT**	**1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 44**

La vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 4 se enlista en la Tabla siguiente.

Tabla III. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales.

Estrategias. UAB 4	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. Acciones: La flora que contengan un nido de ave activo (que esté siendo utilizado) o madriguera con crías serán conservados intactos hasta que sean desocupados por los animales que los habitan de forma natural. Si el desmonte se realiza en invierno es poco probable encontrar a un ave anidando, aunque sí se puede dar el caso pues hay algunas aves que retrasan su periodo de anidación de acuerdo a la disponibilidad de recursos. 2. Recuperación de especies en riesgo. **Acción**: Las especies florísticas de importancia ecológica son aquellas que están relacionadas con la anidación de aves, madrigueras o porque representen una fuente de alimento importante en la dieta de la fauna local. Se implementarán los programas de protección de flora y de fauna silvestre donde se encuentre muy abuandante la flora ya que algunos arroyos tienen flora perene. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. **Acción:** Se implementarán los programas de auyentamiento de la fauna silvestre.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. Acción: Se colocarán banderolas en el límite del área, a fin de evitar que se afecte la vegetación forestal en terrenos colindantes. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. Acción: No se hará aprovechamiento forestal 8. Valoración de los servicios ambientales. Acción: **En el capítulo correspondiente de este documento se presenta el análisis de los impactos ambientales identificados y evaluados no son**

	significativos y cuando existe, la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se proponen, ayudarán a reducir en gran medida los impactos que se pudieran ocasionar por la extracción de material pétreo en el arroyo beneficiando otro ecosistema como el marino.
C) Protección de los recursos naturales	**9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.** **Acción:** El proyecto de alguna manera ayudara en la rectificación del Arroyo Grande al realizar la extracción del material pétreo de forma ordenada y programada para crear lomerios que beneficiaran a los terrenos colindantes e indirectamente propiciar un equilibrio al acuífero creando sitios de recarga de agua. **10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.** **Acción:** No es aplicable al proyecto. **11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).** **Acción:** Se Presenta Factibilidad de CONAGUA. **12. Protección de los ecosistemas.** Acción: **Se colocarán banderolas en el límite del área concecionada con mayor abundancia de especies de flora, para que donde se extraega el material pétreo, sea un área bien definida, y así evite que se afecte la vegetación forestal donde por la abundancia se designe como una zona de amortiguamiento.**
D) Restauración	**13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio-fertilizantes** **Acción:** No es aplicable al proyecto**.** **14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.** **Acción:** No es aplicable al proyecto.
E) Aprovechamiento	**15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los**

sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**recursos naturales no renovables.** **Acción:** Se tomará en cuenta al servicio Geológico Mexicano para tener la información cartografía geológica, minera, geoquímica y geofísica que puede ser utilizada para la exploración de yacimientos minerales. aunado a un aprovechamiento sustentable del recurso traera beneficio económico para la región. **15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.** **Acción:** El proyecto por su misma condición es un proyecto de aprovechamiento sustentable del recurso, como son la extracción de material peétreo. **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.** **Acción:** No es aplicable al proyecto **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 bio-energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.** **Acción:** Mantenimineto continuo preventivo y correctivo de maquinaria y equipos para la reducción de los impactos generados por emisiones de gases. **21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.** **Acción:** No es aplicable al proyecto. **22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.** **Acción:** No es aplicable al proyecto. **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). **Acción:** No es aplicable al proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **Acción:** No es aplicable al proyecto.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**30.** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. **Acción:** El proyecto el uso del material pétreo es para construcción de la red carreteras, ademas de ser importante para el abastecimiento del diversos materiales que se utilizan en la construcción de viviendas para la integración de una región que se caracterice por utilizar materiales y bancos de arena bien establecidos y con todos los permisos y autorizaciones, y asi mejorar la red carretera con estos bancos de material para contribuir a una región bien integrada.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. **Acción:** No aplica.

Vinculación con el proyecto:

- **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental del territorio:**

a) Aprovechamiento sustentable: Al realizar el proyecto se pretende tener un aprovechamiento sustentable de un recurso natural como es el material pétreo que se encuentra en el cauce del arroyo para la construcción del desarrollo urbano como son casas habitación y la red carretera.

b) Protección de los recursos naturales: Al ampliarse el cauce del arroyo se protegerá el ecosistema existente y se evitará la erosión del suelo que colinda con el proyecto.

- **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**

a) Desarrollo social. – Será un inductor de acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. Se realizarán acciones limpieza en el área, así como el uso de letreros preventivos.

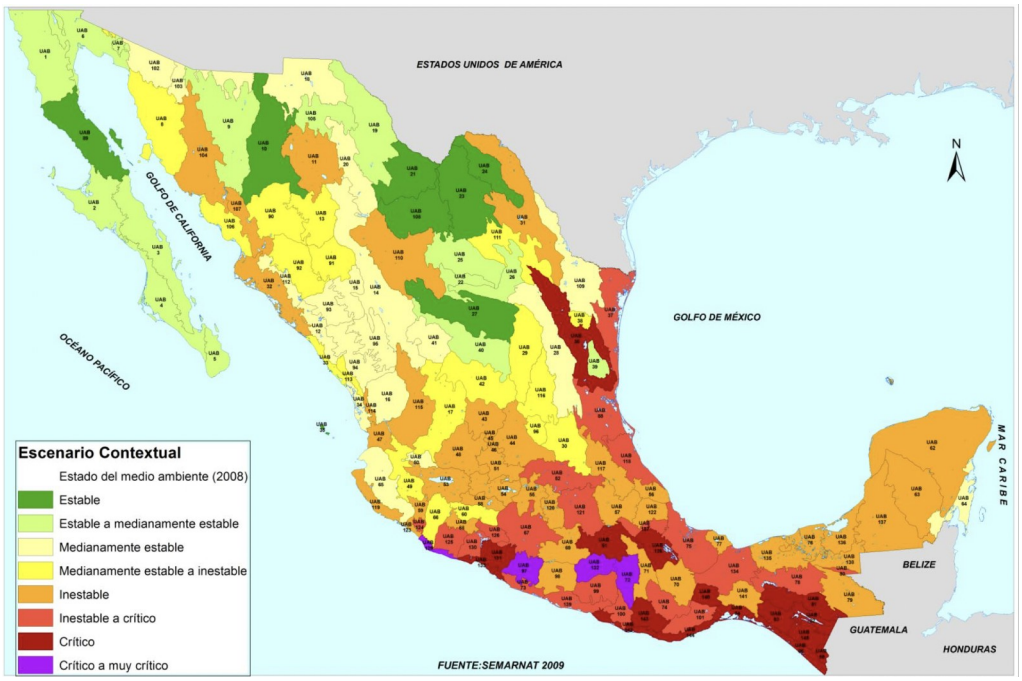

Figura 16. Escenario contextual de la Unidad Ambiental Biofísica 4.

Con forme al articulo 45 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de ordenamiento ecológico y la propuesta de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California Sur, el cual orientan el uso y las actividades productivas, con un enfoque en la protección del ambiente y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Para el modelo de incorporación de los lineamientos y estrategias ecológicas orientadas en tres ejes principales. Y para saber si aptitud sectorial para identificar su coocurrencia en el territorio estatal, de acuerdo con los valores identificados para cada sector, y así para cada método de clasificación denominando politético divisivo se efectúo

el análisis de los mapas de aptitud sectorial, que se ven a continuación así como su representación dentro de un sector dependiendo la ubicación del proyecto que en este caso cae en la unidad de Gestión Ambiental 11 como se ve en la siguiente figura:

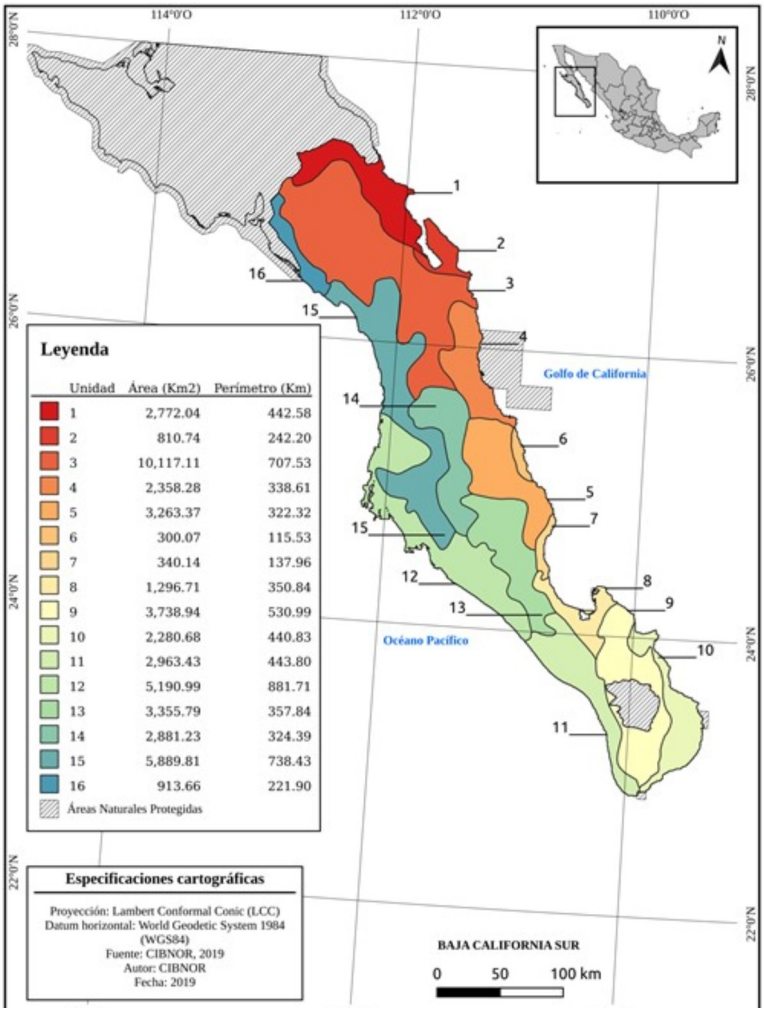

Figura 17. Unidades de Gestión Ambiental para Baja California Sur.

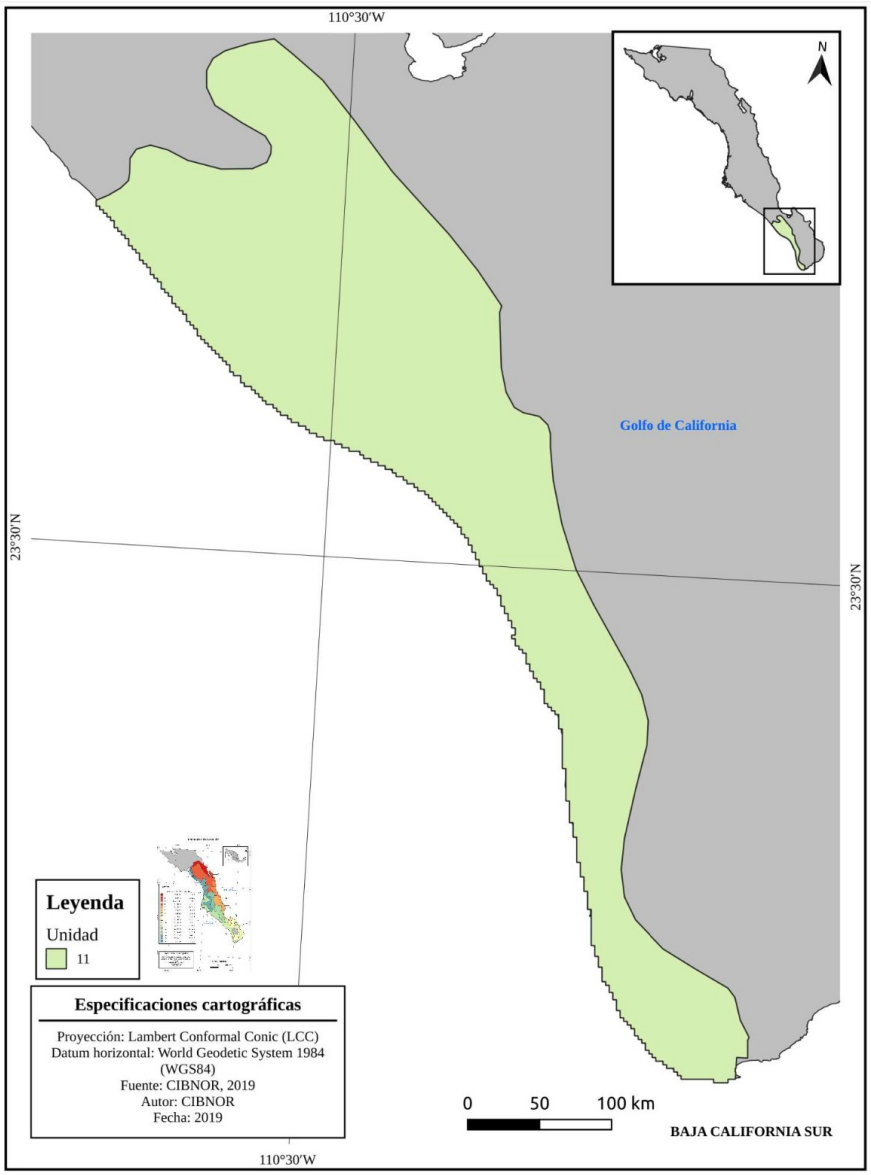

Figura 18. Escenario contextual de la Unidad de Gestión Ambiental 11

Localización: porción Suroeste de BCS, municipios de La Paz y Los Cabos. Limita al Norte con la UGA13 y UGA12; al Sur con el Océano Pacífico; al Este con la UGA08 y UGA09. Superficie: 2,963.43 km^2

Tipo de vegetación: el tipo de vegetación dominante es el matorral sarcocaule y sarcocrasicaule (-).

Atributos socioeconómicos:

- Índice Potencial de Empleo (por arriba del promedio estatal).
- Índice de Importancia Económica Sectorial sector primario (por debajo de la media).
- Índice de Importancia Económica Sectorial sector terciario (por arriba de la media).
- Índice de Infraestructura de Apoyo (por arriba del promedio estatal.

Atributos físicos:

- Índice de Disponibilidad de Agua (por arriba del promedio estatal).
- Índice Potencial de Agua (por arriba del promedio estatal).
- Endemismo y Riqueza (por debajo del promedio).

Subsectores con mayor aptitud, en orden de importancia: Subsector Ganadero SGA, Subsector Forestal y Silvícola SFS, Subsector Agrícola SAG, Subsector Manufacturero SMA, y el Subsector Turístico STU.

Índice de Salud del Sistema (ISSIS): por arriba del promedio estatal.

Políticas Ambientales:

Con base en el análisis de frecuencias de los valores del ISSIS, se definieron las siguientes Políticas Ambientales, en orden de importancia:

Conflictos Intersectoriales:

1.Subsector Ganadero con respecto al Subsector Agrícola, y Forestal y Silvícola:por competencia de uso de suelo y uso de agua, el manejo de residuos agroquímicos y deposición de plásticos; sobrepastoreo del agostadero incrementando la deforestación.

2. Subsector Manufacturero con respecto a los Subsectores anteriores: por el uso de productos importados y no de procedencia local, así como por el uso del agua.

3. Subsector Turístico con respecto a los Subsectores anteriores: poco control sobre ganado feral; ahuyentamiento y/o remoción de especies de flora y fauna; y por el uso del agua.

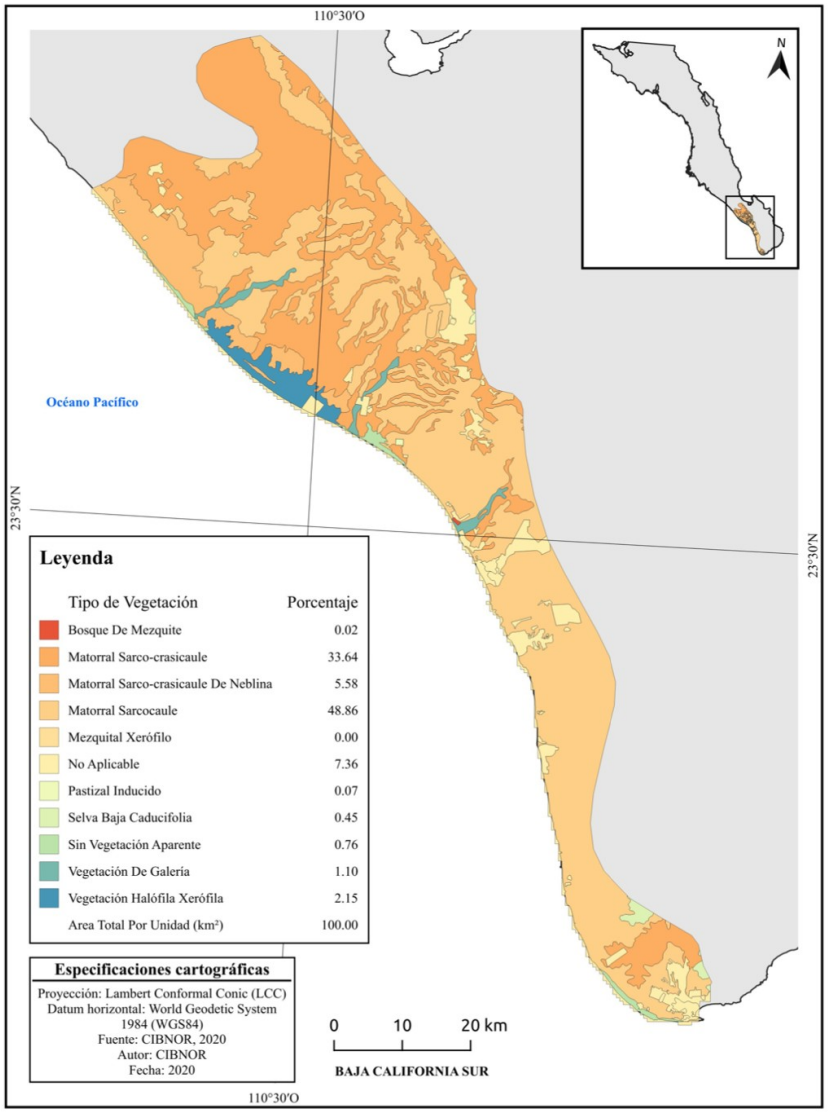

Figura 19. Unidad de Gestión Ambiental (UGA)11 y su vegetación.

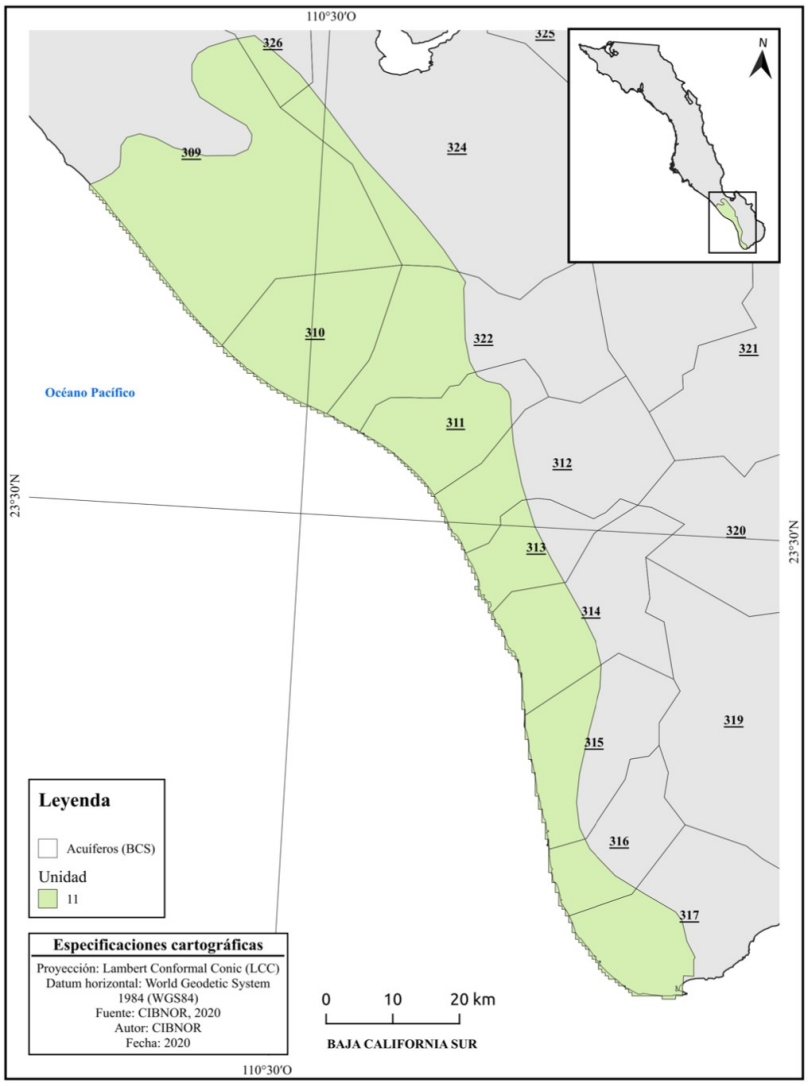

Figura 20. Unidad de Gestión Ambiental (UGA)11 en relación a los acuiferos de baja California Sur.

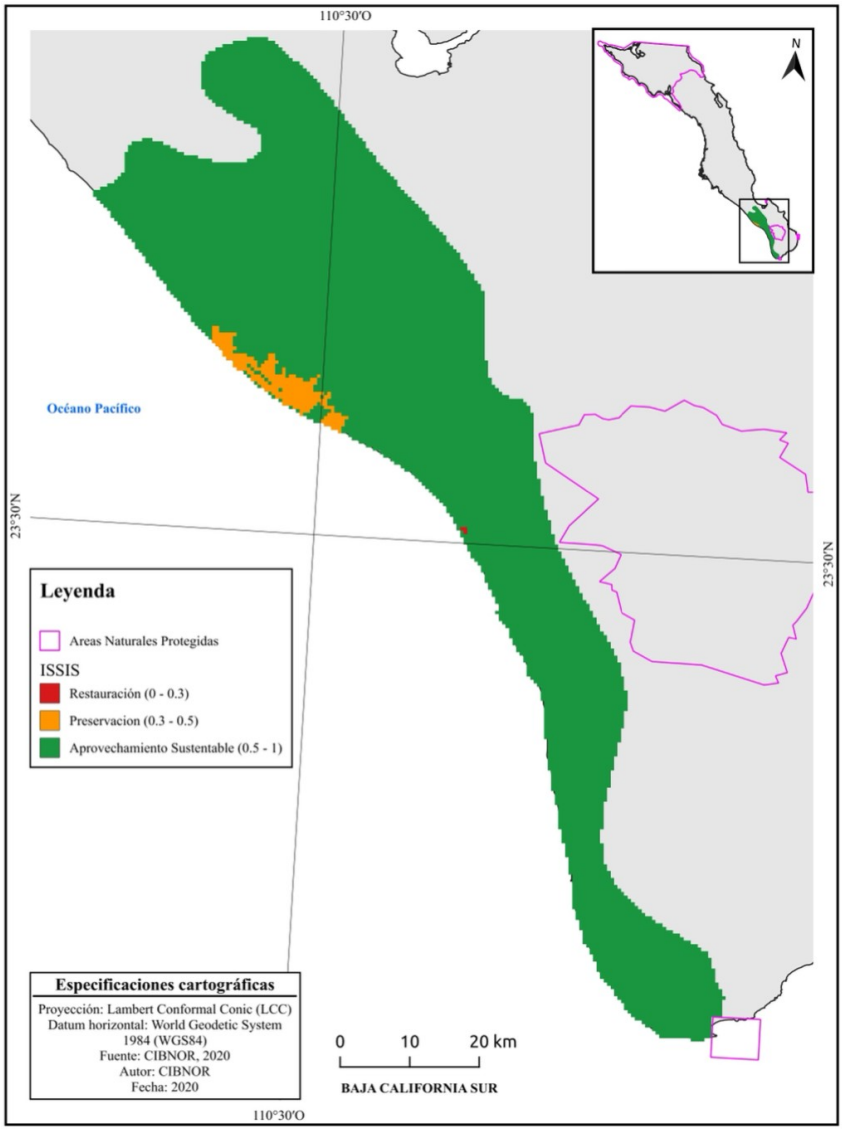

Figura 21. Unidad de Gestión Ambiental (UGA)11 en relación a las áreas Naturales Protegidas de Baja California Sur.

Específicamente para el Sector Minero menciona que:

El número de concesiones mineras tituladas en Baja California fue de 551 en el 2007, las cuales amparaban una superficie de 11,000 km2, aproximadamente el 16% de la superficie estatal, según se reporta en el documento "Panorama Minero del Estado de Baja California" (SGM, 2008). De acuerdo con este informe, existen yacimientos de minerales metálicos importantes de pórfido cuprífero. La plata y el oro se explotan de manera

intermitente en prospectos de pequeña escala en diversas localidades del estado. También sobresalen los depósitos de cromo en Isla de Cedros, los yacimientos ferríferos de Santa ursula y El Manzano.

Con respecto a los minerales no metálicos, los de mayor importancia son los de caliza, arena y grava. La producción en los últimos años se ha incrementado muy significativamente en lo que respecta a los agregados pétreos, arcillas, arenas, caliza, grava y yeso. La explotación de arena y grava representó en 2007 el 71% del valor de la producción minera de Baja California; la de caliza 5%; la de arcillas el 1.5%; y la de yeso el 0.5%.

De acuerdo con el documento "Panorama Minero del Estado de Baja California Sur" (SGM, 2008a), existen en Baja California Sur un total de 140 concesiones mineras tituladas, las cuales cubren una superficie de 2,600 km2, cerca del 3% de la superficie estatal. La actividad del sector minero en este estado se concentra en la extracción de minerales no metálicos, principalmente la producción de sal marina y yeso.

En el 2007, la producción de sal fue de 6.5 millones de toneladas, con un valor de 1,108 millones de pesos, lo que representó el 78% del valor total de la producción en ese año, mientras que la producción de yeso fue de 3.2 millones de toneladas, con un valor de 281 millones de pesos, que representó el 20% del valor total de la producción.

Vinculación con el Proyecto:

El análisis de aptitud se dirige a delimitar la capacidad del territorio para el desarrollo de las actividades de los sectores en una región. Por sector se entiende a todo agente social que comparte objetivos comunes con respecto al aprovechamiento de los recursos naturales.

Mediante el empleo de modelación multicriterio, el análisis de aptitud identifica y evalúa los atributos ambientales (componentes y condiciones del territorio) que requiere cada sector para desarrollar sus actividades.

El siguiente paso es la aplicación de análisis geo-espaciales en un Sistema de Información Geográfica (SIG), que permite la transferencia de los resultados de la modelación multicriterio a mapas de aptitud generados para cada sector en este caso el

sector minero se verá beneficiado por el crecimiento poblacional y de la construcción se requerirán de material como arena y grava que es el objetivo de este proyecto.

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo Baja California Sur, (PED) 2021-2027

Para la integración de Plan de desarrollo se tomo en cuenta una visión, bajo un modelo de planeación democrática, el gobierno de Baja California Sur conformó El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 que contempla fortalecer la gobernanza bajo los principios de una política de cero tolerancia a la corrupción, de tener un gobierno honesto, cercano a su gente, confiable, efectivo, abierto y de acceso al mismo trato y oportunidades, que incluye el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos humanos y las libertades fundamentales.

No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera, es propósito prioritario del Gobierno actual y con el Plan de Desarrollo que está conformado por cinco Ejes Generales en este sentido el proyecto en relación se vincula con 2 ejes el Eje III y el Eje IV:

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

El objetivo: Es 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.

Como primera estrategia es promover la inversión en la identificación, exploración y aprovechamiento sustentable del potencial geológico minero no metálico.

La segunda estrategia es promover el acceso a la organización, asistencia técnica, capacitación y/o financiamiento de emprendedores, micro, pequeña o mediana empresa

mercantil, comunitaria o familiar, dedicadas o interesadas en el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos, así como sus cadenas productivas de valor.

La tercera estrategia es fomentar la innovación tecnológica, en la productividad y competitividad de actividades económicas derivadas del aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos y sus cadenas productivas de valor.

La Cuarta estrategia es promover el desarrollo regional de proveeduría al sector minero no metálico, sus cadenas productivas de valor y encadenamientos productivos.

Líneas de acción

1. Promover la identificación cartográfica, de los yacimientos de minerales no metálicos, en el territorio estatal, a escala 1: 50,000.

2. Impulsar la actualización del Inventario Físico de los Recursos Minerales no metálicos por municipio.

3. 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.

4. Promover y/o difundir esquemas de financiamiento accesibles con apoyo integral de asistencia técnica y capacitación especializada a emprendedores, micro, pequeña o mediana empresa mercantil, comunitaria o familiar, dedicada o interesada en el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos, así como, para sus cadenas productivas de valor.

5. Promover el desarrollo de estudios y proyectos de inversión que incorporen innovación y/o tecnología y/o mejora de procesos que, generen mayor valor agregado, a la micro, pequeña o mediana empresa mercantil, comunitaria o familiar, dedicada o interesada en el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos.

6. Generar encuentros con emprendedores, micro, pequeña o mediana empresa mercantil comunitaria o familiar, dedicada o interesada en el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos, así como en sus cadenas productivas de valor, la implementación

de innovación tecnológica que mejore sus procesos o incremente su valor.

7. Promover la identificación de la demanda de proveeduría y oferta de vocaciones productivas existentes a nivel regional e industrial, la capacitación de empresas y su financiamiento, que coadyuve a la generación de clúster minero no metálico.

Metas:

• Contar con la identificación cartográfica de los yacimientos de minerales no metálicos en el territorio estatal, a escala 1: 50,000.

• Contar con Inventario Físico de los Recursos Minerales no metálicos por municipio.

• Desarrollar proyectos en comunidades mineras para el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos.

• Generar grupos de trabajo interinstitucionales, que promuevan, apoyen y faciliten la organización, asistencia técnica y/o capacitación especializada, para el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos.

• Difundir esquemas de financiamiento accesibles, con apoyo integral de asistencia técnica y capacitación especializada, para el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos, así como, para sus cadenas productivas de valor.

• Contar con estudios de innovación, tecnología o mejora de proceso que generen mayor valor agregado, a la micro, pequeña o mediana empresa mercantil, comunitaria o familiar, dedicada al aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos.

• Contar con cartera de proyectos de inversión que incorporen innovación y/o tecnología y/o mejora de procesos que generen mayor valor agregado, a la micro, pequeña o mediana empresa mercantil, comunitaria o familiar, dedicada o interesada en el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos.

• Que las micro, pequeña o mediana empresa mercantil, comunitaria o familiar, dedicadas al aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos, conozcan las innovaciones,

tecnologías o mejora de procesos de la industria extractiva, para su implementación.

• Número de proyectos para el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos desarrollados.

• Número de proyectos para el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos implementados.

• Número de beneficiados con la implementación de proyectos para el aprovechamiento sustentable de minerales no metálicos.

Vinculación del proyecto:

En este caso todas las líneas de acción y las metas están relacionadas a la minería, para tanto para el aprovechamiento sustentable de los minerales no metálicos que es este caso es la actual manifestación de impacto ambiental para el aprovechamiento de materiales pétreos al aire libre siendo la minería de menos impacto por la cual se considera que el proyecto se vincula perfectamente a este Eje de la Minería desde estudios, proyectos y la ubicación de nuevos bancos de arena y grava.

Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad
IV.1. Infraestructura hidráulica (Plan Hídrico Estatal)
IV.2. Infraestructura urbana y de servicios
IV.3. Comunicaciones y transportes
IV.4. Movilidad
IV.5. Infraestructura eléctrica y telecomunicaciones
IV.6. Medio ambiente y cambio climático
IV.7. Protección de animales domésticos
IV.8. Ordenamiento territorial
IV.9. Energías alternativas

En el Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad.
Infraestructura Urbana y de servicios.

El objetivo. Integrar la política pública de movilidad urbana, para garantizar el derecho humano, mediante el diseño y la promoción de sistemas viales eficientes e inclusivos que ayuden a mejorar el desplazamiento de personas, bienes y servicios, para lograr mayor competitividad y calidad de vida de las familias. Y Crear, ampliar y mejorar

la infraestructura pública incluyente para lograr el desarrollo integral de las personas y la planta productiva.

Primera estrategia. Es desarrollar infraestructura urbana para mejorar la movilidad, productiva y la calidad de vida de los habitantes de las ciudades y localidades de Baja California Sur, mediante la planeación e instrumentación de sistemas de movilidad urbana eficientes y sustentables.

Línea de acción

1. Ampliar y mejorar la obra pública acorde con los principios de eficiencia, eficacia y transparencia.

2. Mejorar la infraestructura social para la accesibilidad a lugares públicos de las personas con discapacidad.

3. Mejorar y desarrollar al estado con destinos turísticos, a través del fortalecimiento de la infraestructura y el equipamiento.

Metas

• Priorizar y desarrollar proyectos de calles completas de acuerdo con la pirámide de movilidad priorizando a los peatones y fomentando la movilidad urbana susten- table, que complementen las vialidades construidas y los circuitos viales.

• Innovar con nuevos proyectos constructivos y/o arquitectónicos donde se incluya la implementación de sistemas de movilidad multimodal.

• Mejorar e incrementar la infraestructura vial con un enfoque de movilidad sustentable e inclusiva.

• Administrar de forma eficiente los recursos propiciando la austeridad.

• Ejecutar obra púbica para la rehabilitación, conservación, mantenimiento, construcción y ampliación de inmuebles e infraestructura pública en el estado.

• Diseñar e instrumentar un Programa Anual de Obras Públicas.

• Gestionar recursos para la construcción, rehabilitación y mantenimiento de obra pública.

• Realizar obras de rehabilitación de parques y plazas públicas incluyentes, que permitan la recreación y convivencia de las familias.

• Mejorar el equipamiento, la infraestructura y la operación de las instituciones de seguridad.

• Impulsar los trabajos de mantenimiento y/o construcción de oficinas de gobierno y de seguridad.

• Dignificar los espacios de asistencia social en el estado.

• Generar o implementar acciones para la construcción o mantenimiento de espacios aptos para la realización de actividades deportivas en el estado.

• Realizar el mantenimiento y/o rehabilitación de las áreas culturales existentes, así como la construcción de nuevos espacios.

• Fortalecer la infraestructura turística pública en localidades con alto potencial y atractivo turístico.

Vinculación del proyecto:

En este caso las líneas de acción están relacionadas obra pública e infraestructura social así como la construcción, rehabilitación y mantenimiento de obra pública, están relacionados a el aprovechamiento de materiales pétreos al aire libre el principal insumo para la construcción por lo cual el proyecto se vincula perfectamente ya que puede abastecerán este sector tan importante.

Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad.

Comunicaciones y transportes

El objetivo. Es modernizar las comunicaciones terrestres de la entidad.

La estrategia es de elaborar estudios y proyectos para reconstruir la red carretera estatal y para la modernización de caminos rurales.

Línea de acción

1.. Gestionar ante el gobierno federal recursos para instrumentar un programa de modernización de la red carretera federal.

2. Gestionar ante el gobierno federal y estatal recursos para la reconstrucción de la red carretera estatal y para instrumentar un programa de modernización de caminos rurales.

3. Gestionar los permisos ambientales que se re- quieran para la modernización de caminos rurales.

4. Coordinar acciones y recursos entre los tres niveles de gobierno para desarrollar obras de modernización, reconstrucción y conservación de la red de carreteras alimentadoras y caminos rurales, a fin de mejorar la conectividad terrestre.

Metas:

• Contar con una mejor red carretera y caminos del estado que fomente la movilidad.

• Lograr la modernización de la red federal y la rehabilitación de la red carretera estatal.

• Conservar y mantener en condiciones adecuadas de operación la red carretera estatal.

• Elaborar estudios y proyectos para modernización de caminos rurales.

Vinculación del proyecto:

En este caso las líneas de acción están relacionadas a el incremento de las vías de comunicación con lo cual se ayuda de el aprovechamiento sustentable de los minerales no metálicos como son la tierra y grava, que es este caso es la actual manifestación de impacto ambiental para el aprovechamiento de materiales pétreos al aire libre el principal insumo para la construcción por lo cual el proyecto se vincula perfectamente a este Eje de con lo

proyectos de la ampliación de la red carretera y caminos rurales ayudara con la ubicación de nuevos banco de arena y grava que abastecerán este sector tan importante.

Vinculación de los 2 Ejes con el proyecto con el PED 2021-2027 de B.C.S.

Por su parte, la actividad extractiva minera, relativa a agregados pétreos, como arena, grava y piedra, aprovechados por empresas de pequeña y mediana minería, así como de minería social, su extracción es utilizada la mayor parte en la construcción de red carretera como de infraestructura urbana y rural, asentadas principalmente en las cabeceras municipales, cuya producción, distribución y venta está dirigida al dinámico subsector de la industria de la construcción, el sector de la minería 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.

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 para el sector por lo cual con la puesta en marcha del proyecto será completamente vinculante a el PED 2021-2027.

III.2.2..Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 La Paz Baja California Sur

Este documento se constituye como el instrumento de planeación para que el municipio es este periodo pueda construir y reflejar lo que las leyes y reglamentos aplicables para cada sector y cada demanda de la población paceña pueda ser atendida y solucionada, asi la aplicación de este plan es focalizada, para contribuir al bienestar de cada habitante, para poder tener a la sociedad establecida en esta ciudad organizada, y que contribuya en el crecimiento ordenado de la ciudad.

Actualmente se cuenta con instrumentos para el desarrollo urbano necesarios para realizar las actividades correctamente y alineadas al ordenamiento territorial, pero para este

instrumento se define en 6 ejes rectores que ayudaran junto con las herramientas eficaces para mejorar la calidad de vida del municipio y lograr tener una ciudad sostenible en la que prevalezca el bien común los ejes que ayudarán a lograrlo son:

Eje Rector I Agua y servicios con calidad de vida

Eje Rector II Economía circular

Eje Rector III Seguridad para la paz

Eje Rector IV Crecimiento sustentable

Eje Rector V Bienestar para la prosperidad

Eje Rector VI Gobierno abierto

En los Ejes Rector II Economía circular dado el proyecto se ubica en el sector industrial de la construcción, por la utilización de la grava en la construcción siendo una de las actividades que se consideran aportan al producto interno bruto estatal poco mas del 20% arriba de actividades como alojamiento, actividades inmobiliarias y de alquiler etc.

Uno de los compromisos interinstitucionales es alinearse de alguna forma a los 17 objetivos del desarrollo sostenible.

Vinculación.

El proyecto se vincula al plan municipal de desarrollo por su carácter de buscar el bien común de todos los habitantes de La Paz en coordinación con el sector público, sector privado y a la sociedad organizada ayudarán a contribuir a mejorar la calidad de vida de todos los habitantes de La Paz.

III.2.3 El Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S.

Este Programa ha sido formulado como el primer intento de aplicar un ordenamiento territorial al área de aplicación localizada en el Municipio de La Paz, dentro de la microrregión Pacífico Sur, integrando parte de la delegación de Todos Santos, de la cual dependen El Pescadero y Las Playitas., La Paz es un Municipio con un vasto patrimonio cultural y con una diversidad natural única. Cada una de sus regiones tiene un sello particular y en conjunto conforman un rico mosaico, que se extiende a lo largo y ancho de su territorio.

Sin embargo, para aprovechar esta riqueza en toda su magnitud, se requiere fortalecer la articulación económica y social en todo el municipio. Por ello se ha decidido impulsar una vigorosa política de desarrollo urbano y ordenación del territorio.

Los lineamientos del programa proporcionarán a las distintas instancias que intervienen en la toma de decisiones sobre el proceso de desarrollo urbano, dichos elementos les permitan participar en forma adecuada y oportuna para establecer un marco claro pero flexible de actuación, con apego a la ley y demás disposiciones reglamentarias.

Para la elaboración del presente documento se hizo un análisis de la situación actual de las localidades, sus tendencias y pronósticos; se plantean objetivos, así como una dosificación del desarrollo urbano que cubra las necesidades en el corto, mediano y largo plazo. Además, se formulan políticas y estrategias, así como normas de zonificación y usos del suelo. Finalmente, se plantean los mecanismos de instrumentación.

El objetivo es proteger el entorno natural y paisajístico, que son los principales recursos, para poder impulsar e incrementar la afluencia de visitantes a la subregión con los siguientes objetivos:

Los objetivos generales del Programa son:

- Elaborar un Programa Subregional de Desarrollo Urbano, que permita un desarrollo sustentable dentro de la zona.

- Establecer y mejorar estrategias orientadas para elevar la calidad y nivel de vida de la población, en el marco de una población armónica y equilibrada de la planeación urbana.
- Desarrollar una planeación urbana adecuada para concretar acciones temporales y espaciales, tanto a nivel local como regional, mediante el ordenamiento territorial armónico que permita el equilibrio entre medio ambiente y desarrollo urbano.
- Promover el desarrollo económico, a través de corredores turísticos que mantengan una armonía entre las actividades económicas y los recursos naturales disponibles.

En cuanto a la infraestructura urbana, las localidades cuentan con una buena cobertura de servicios básicos, excepto en lo que se refiere a drenaje, alcantarillado y recolección de basura, situación que está provocando contaminación en el suelo, el aire y los mantos freáticos. El principal motivo es la carencia de un instrumento ordenador del Desarrollo Urbano que regule el crecimiento de las localidades y garantice la cobertura de los servicios. Adicionalmente, en la subregión no se encuentran servicios de salud ni oficinas gubernamentales que atiendan las necesidades de los habitantes.

No obstante, a través de la aplicación de las herramientas de planeación y ordenamiento se pueden potenciar las oportunidades que las localidades de Todos Santos, El Pescadero y Las Playitas representan. Primordialmente, en la zona es posible un desarrollo sustentable mediante el ordenamiento urbano y territorial, factores que hacen de estas localidades la mejor alternativa para inversiones y nuevos proyectos, después de Los Cabos.

La Subregión está proyectada como un destino de primer nivel, en el cual, el desarrollo urbano no afecte el entorno socioeconómico y físico natural.

Este Programa funge como un anteproyecto de ordenamiento territorial, en donde se plantea un modelo de ocupación y uso del suelo acorde a su análisis y evaluación ambiental, buscando con ello ofrecer un esquema que presente las mayores ventajas sobre distintas formas de aprovechamiento de los ecosistemas de la zona de estudio. El modelo consiste en la asignación de políticas territoriales, las cuales deben promover de manera equilibrada el desarrollo económico con los espacios geográficos suficientes para mantener los servicios ambientales que dan vida a las actividades productivas. Las políticas pueden

ser cuatro: protección, conservación, restauración y aprovechamiento. El área de aplicación de este Programa está dividida en unidades de gestión ambiental, de las cuales 7 tienen determinada una política de aprovechamiento, 6 de conservación, 5 de protección y ninguna de restauración.

Específicamente, el ordenamiento establece que Cerritos, junto con las localidades de Punta Lobos, Las Tunas, La Matanza y Rancho Nuevo tendrán la función de convertirse en poblados de apoyo que ayudarán a reducir los desplazamientos a los núcleos de trabajo, creando áreas atractivas para el desarrollo urbano fuera de Todos Santos y El Pescadero, para así lograr un impulso económico equilibrado y descentralizado.

Estrategia General

La estrategia general para la Subregión está orientada al ordenamiento del territorio, sin menoscabo a propiciar un desarrollo sustentable, que garantice el mejoramiento de la calidad de vida de la población, mediante la optimización de la ocupación del suelo y el impulso de turismo cultural y alternativo, ofreciendo diversas alternativas bajo los principios sustentados en el equilibrio urbano y el mejoramiento ambiental. La estrategia se plantea de forma integral para conducir el crecimiento de la Subregión de manera ordenada de acuerdo con la normatividad establecida por el Programa y la legislación vigente. La meta poblacional al año 2030 es de 25,252 habitantes (escenario deseable) en la Subregión. Para lograr la visión que se tiene de la misma, son necesarios diversos equipamientos y servicios que se ubicarán predominantemente en Todos Santos para que esta localidad adquiera la función como centro especializado y de servicios de apoyo al turismo de primer orden. Elementos importantes para el desarrollo ordenado son las reservas territoriales habitacionales y turísticas, las cuales deberán respetar y mantener el equilibrio ecológico, condicionando su desarrollo al estudio de la cuenca hidrológica y dejando como espacios de conservación los arroyos y escurrimientos. Para el desarrollo de la estrategia es de vital importancia el fomento de las actividades económicas, para generar más empleos, mediante el impulso del sector terciario (comercio y servicios),. Es necesario en el corto plazo mejorar y reordenar las zonas habitacionales deterioradas física y funcionalmente a partir de normas y regulaciones de uso del suelo que conlleven a la conservación de éstas, así

como con programas de vivienda, según su tipología y el estrato socioeconómico de la población, brindando una alternativa de mejoramiento a la población de escasos recursos.

Parte importante de la estrategia es la cobertura de los rezagos que existen en la dotación de infraestructura básica, promoviendo así mismo la remodelación de los servicios para coadyuvar al mejoramiento de imagen urbana, lo cual conlleva a plantear un proyecto de infraestructura subterránea (energía eléctrica, alumbrado público y teléfono). Con el fin de optimizar el sistema vial se plantea la ordenación y jerarquización de la estructura vial, así como ampliaciones, adecuaciones y construcciones de apoyo para su integración y comunicación constituyendo la mejor funcionalidad de este elemento. Se plantea la necesidad de integrar un sistema de transporte turístico de alta calidad, que funcione con eficiencia. Se propone un trasporte que circule en una ruta especial, cuyo recorrido este en función de los atractivos de la zona y del entorno. Es conveniente establecer una política de atención al peatón, mediante el impulso a sistemas de andadores peatonales a través de la conversión de calles vehiculares estratégicamente seleccionadas, además de la integración de ciclopistas, creando un ambiente urbano más agradable y atractivo. Para coadyuvar con el atractivo que representa el centro histórico de Todos Santos, además de una regeneración y revitalización paisajística de la imagen urbana, se propone potenciar toda el área de influencia impulsando su pleno desarrollo a través del mejoramiento urbano, la redensificación con el fomento a la oferta de servicios turísticos, mejoramiento y construcción de equipamiento como la reubicación de la delegación municipal, incitando a toda costa el respeto a la normatividad. Para el equilibrio urbano-natural del área de aplicación del Programa, se plantea la implementación de un sistema de espacios abiertos y áreas verdes (plazas y zonas jardinadas) que conlleven a mejorar la fisonomía urbana y al mismo tiempo ofrecer la convivencia tanto social como con la naturaleza además de ser los puntos más importantes para recargar los mantos freáticos.

Estrategia en función al desarrollo económico

La planeación de la Subregión de Todos Santos deberá adecuarse a las necesidades que impone el desarrollo nacional, estatal y regional, al mismo tiempo, coadyuvar a éste a través del fomento y articulación de acciones en corresponsabilidad que realice con la sociedad y el sector público; así como mediante la simplificación de la regulación de la

intervención de la autoridad municipal. En este sentido, se requiere que la intervención de la administración pública en la actividad económica del municipio, sea eficiente y expedita, y esté encaminada a estimular la actividad económica de la Subregión. Se deberá seguir impulsando el turismo en la Subregión de una manera ordenada con densidades muy bajas para incrementar los visitantes nacionales y extranjeros e impulsar principalmente las actividades relacionadas con el sector terciario sin descuidar las actividades primarias y secundarias que seguirán presentes con el 35% de partición en la PEA. Al respecto, algunos de los criterios generales que deberán normar el establecimiento y fomento de actividades económicas son los siguientes:

- Generación de empleos productivos que sean bien remunerados
- Beneficio económico que permee a toda la comunidad
- Uso eficiente de agua y energía,
- Bajo impacto sobre el medio ambiente; y
- Fomento a la micro, pequeña y mediana empresa.

De esta manera, los ejes a través de los cuales se conducirán las acciones encaminadas al fomento económico serán:

- Ampliación de la infraestructura económica de la zona, y
- Simplificación administrativa para la inversión privada

En relación con estos ejes se ejecutarán las siguientes acciones:

- Privilegiar el equipamiento urbano, red carretera de forma tal que se constituya parte de las condiciones generales favorables para el sector productivo.
- Revisar y en caso de ser procedente, implementar la simplificación de los trámites que se realicen ante la administración pública municipal que incidan en el establecimiento de actividades productivas, comerciales y de servicios.
- Elevar la calidad de todos aquellos servicios que preste la Administración Pública Municipal y que tengan incidencia en el desarrollo económico de la Subregión.
- Articular las actividades económicas con las obras de infraestructura básica y social, a fin de propiciar un uso eficiente de recursos materiales y humanos.

- Apoyar la actividad rural, ya sea a través del fomento para la comercialización de los productos del campo y pesca o de cualquier otra acción de la Administración Pública Municipal.

En el ámbito del fomento a la infraestructura social, considerando que el elemento humano es un factor importante en el sector productivo, el eje que conducirá las acciones contempladas en este Programa, será el de elevar el nivel de la calidad de vida de los habitantes de la Subregión y en consecuencia, las acciones serán las siguientes:

- Orientar la obra pública a la promoción de la micro, pequeña y mediana empresa, con el fin de incrementar las fuentes de empleo en el territorio,
- Promover la creación de escuelas públicas,
- Apoyar la creación de infraestructura cultural como museos, casas de cultura y bibliotecas, y
- En general, propiciar el establecimiento de servicios de asistencia pública para el sector social, como guarderías, centros de salud y clínicas.

Estrategia urbana en función del desarrollo turístico.

El turismo es la actividad más importante de la Subregión ya que cuenta con una diversidad de atractivos naturales entre los que cabe señalar el oasis, biodiversidad y una riqueza histórica y cultural de gran importancia en el Estado. Los objetivos principales de esta estrategia son:

- Coordinar esfuerzos entre Sector, Gobierno Estatal, Municipal y particulares para promover el crecimiento en la inversión del desarrollo turístico de toda la región.
- Fomentar y promover el incremento en la afluencia turística, y
- Apoyar y promover la existencia de una cultura turística para incrementar la excelencia en la atención y servicio al turista.

a) Concepto General de Desarrollo

Desarrollo regional sustentable basado en:

- Proteger el principal recurso turístico que es el entorno natural y paisajístico,

- Promover a la Subregión como parte de un sistema "multidestino" que deberá impulsarse a nivel local, regional, estatal, nacional e internacional,
- Aprovechar al máximo el nombramiento de Pueblo Mágico.
- Mejorar y ampliar las posibilidades de vinculación carretera entre los principales sitios turísticos de la Subregión y prever zonas de amortiguamiento y de desarrollo controlado entre éstas para incorporar la participación de los actores locales (pequeños propietarios y ejidos).

Estrategia para el Desarrollo Urbano.

El Programa Subregional de Desarrollo Urbano plantea la definición de una estructura urbana que pueda actuar en los próximos años como marco de referencia del proceso de desarrollo de la Subregión. La estrategia seleccionada es la del crecimiento sobre la base del impulso económico, ya que es la de un crecimiento equilibrado y descentralizado con poblados de apoyo que ayudarán a reducir los desplazamientos a los núcleos de trabajo, creando áreas atractivas para el desarrollo urbano fuera de Todos Santos y El Pescadero, localizando en ellas nuevos equipamientos que cubrirán la demanda de la población de esas localidades (Punta Lobos, Las Tunas, La Matanza, Cerritos y Rancho Nuevo), fortaleciendo esta estructura urbana mediante su integración fácil y expedita a través de la carretera Todos Santos – Cabo San Lucas que tendrá que ser modificada para no mezclar el tránsito regional con el urbano, construyendo un libramiento. La estrategia de Desarrollo Urbano considera diversos ajustes en la estructura urbana, principalmente en el uso, en la intensidad y densidad del suelo, en la orientación del crecimiento urbano, en la consolidación de los corredores de servicios y en el respeto a los factores naturales que conforman el paisaje característico de la zona de Todos Santos La meta poblacional al año 2025 es de 25 mil habitantes, el incremento en este periodo será de 19 mil habitantes los cuales demandarán una superficie de suelo urbano estimado en 811 hectáreas aproximadamente de superficie bruta.

Para planear el territorio y lograr las estrategias del Desarrollo Urbano, se han ordenado dos zonificaciones las cuales nos determinara el uso de suelo, así como su coeficiente de ocupación y de utilización del suelo, superficies y dimensiones mínimas para cada proyecto:

- La zonificación primaria determina las áreas que integran y delimitan el Programa Subregional de Desarrollo Urbano. Comprende el área urbana actual, el área urbanizable y el área no urbanizable.
- La zonificación secundaria establece los aprovechamientos específicos, que son: habitacional, turístico, corredores y equipamiento, así como las zonas de conservación y de protección.

Para el presente Proyecto, interesa conocer las clasificaciones de zonas establecidas de acuerdo a sus características del proyecto ya que es la extracción de material pétreo y su ubicación es en el Arroyo Grande donde por su ubicación no tiene destinado el uso de suelo alguno como se muestra pero si es importante para el desarrollo de todos los sectores.

Habitacionales:

- Campestre residencial
- Residencial alto
- Residencial medio
- Interés medio
- Habitacional popular
- Interés social
- Centro histórico
- Centros de barrio
- Centros vecinales
- Reserva urbana
- Turístico
- Desarrollo turístico integral
- Alojamiento turístico
- Alojamiento categoría especial
- Residencial turístico
- Residencial eco turístico
- Turismo social
- Servicios recreativos

La zonificación secundaria del Programa establece para la ubicación del proyecto nos menciona que es un arroyo y es competencia de la CONAGUA para los cuerpos de agua Nacionales, con lo cual al presentar el ingreso para solicitar la factibilidad de utilización de la zona para la explotación de material pétreo y con los permisos poder apoyar a todos los sectores que se desarrollen ya que se requiere del material pétreo para este desarrollo, solo es tener los bancos de arena bien establecidos y con un aprovechamiento sustentable para dar tiempo a que se regenere el sitio de la extracción..





Figura 22. Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas.

Protección:

Arroyos / Cuerpos de Agua

Estos sitios poseen características de paisaje natural con caudal o afluencia solo en épocas de lluvia o huracanes, cuentan con una sección variable a lo largo de su trayectoria y presenta un cauce de poca profundidad cuando corre. Sin embargo, ocasionalmente se ha visto afectado por precipitaciones pluviales extraordinarias que han provocado su desborde. El Programa propone que estos arroyos sean respetados como escurrimientos naturales donde las aguas fluyan libremente.

Se recomienda que se hagan estudios específicos por parte de la Comisión Nacional del Agua para determinar los cauces de los arroyos considerando periodos de retorno a 100 años como mínimo y en aquellos que tengan una presión social por ser ocupados hasta 1000 años para establecer el cauce máximo de inundación y así poder delimitar la zona federal.

Se pueden desarrollar actividades recreativas y no se permite ninguna construcción permanente, se recomienda ser responsables en la utilización de las zonas para evitar perdidas humanas en caso de lluvias extraordinarias.

Los arroyos más vulnerables debido a la presión para que tengan un desarrollo habitacional y turístico cerca de la costa o de la zona urbana y que consideramos urgentemente se hagan los estudios específicos por parte de la CNA son: Boca de la Muela, Cañada Honda, La Reforma, El Salvial y Arroyo Grande.

Corredores Biológicos

Los corredores biológicos son áreas que comprenden las condicionantes ecológicas adecuadas para el desarrollo y conservación de la vida silvestre, por lo cual no son factibles de llevar a cabo ninguna actividad tanto urbana como turística; todos los arroyos del área de aplicación del Programa Subregional son considerados corredores biológicos.

VINCULACIÓN CON RESPECTO A LA ZONIFICACIÓN.

Vinculación del proyecto: Tomando en cuenta que El Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Santos – El Pescadero - Las Playitas, La Paz, B.C.S. Este Programa ha sido formulado como el primer intento de aplicar un ordenamiento territorial al área de aplicación localizada en el Municipio de La Paz, dentro de la microrregión Pacífico Sur, integrando parte de la delegación de Todos Santos, de la cual dependen El Pescadero y Las Playitas. Y como principales ejes de desarrollo; se puede observar que las actividades propias del proyecto insertan de manera indirecta, debida a la utilización de los materiales para construcción y de ahí la importancia del proyecto de extracción de materia pétreo como es la arena y grava, y ayudando a que cuando el arroyo corra tenga bien definidos algunos márgenes para que corra de tal forma que no afecte a los terrenos colindantes con un desborde del arroyo, aunado a esto se presenta la actual manifestación de impacto ambiental con el fin de prevenir, mitigar o compensar las posibles afectaciones que se generen por la ejecución del proyecto y sentar la vinculación en las diversas actividades.

III.3.1 Normas Oficiales Mexicanas.

El proyecto se sujetará a la siguientes Normas ambientales durante las diferentes etapas del proyecto:

Tabla IV. Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-O15-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.	Para el caso específico del proyecto, no se pretende hacer uso del fuego. En caso extremo, se utilizarán fogatas para calentar comida por parte de la gente que labore en el área. Por que se tenga que quedar a cuidar de algunas maquinas En todo momento se atenderá lo que marque la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado.
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio y operación se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de arrendar algún vehículo que reúna las características de esta norma, la necesidad o condicionante de que este cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.

NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente; en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arriende alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	Los listados de especies de flora y fauna que se obtuvieron durante la fase de campo fueron cotejados conforme a la lista que marca la presente Norma, para determinar la existencia o no en el predio de especies enlistadas en la misma. En la fracción del predio donde se pretende extraer el material pétreo, en el muestreo de especie no se encontraron ninguna con algún tipo de protección o conservación.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente; en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arriende alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales,

<table>
<tr>
<td>riel.
Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones son expresados en db A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación:

<table>
<tr><th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th><th>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th></tr>
<tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr>
<tr><td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr>
<tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr>
</table>

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.</td>
<td>la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</td>
</tr>
</table>

III.3.1 Áreas Naturales Protegidas.

El Proyecto no se encuentra dentro de la poligonal de ningún área natural protegida (“ANP”) de carácter federal, estatal y/o municipal, según los datos obtenidos del sitio oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. El Proyecto se ubica a una distancia en línea recta de poco mas de **11 kilómetros** del límite del ámbito territorial de la Reserva de la Biosfera **“Sierra La Laguna”,** cuya superficie total de 112,437.07 hectáreas comprende una porción del Municipio de Los Cabos y otra del Municipio de La Paz. Otras de las áreas Naturales Protegidas que se encuentra mas cerca a poco mas de 50 Km del arco de Cabo San Lucas y poco mas de 70 km de cabo pulmo.

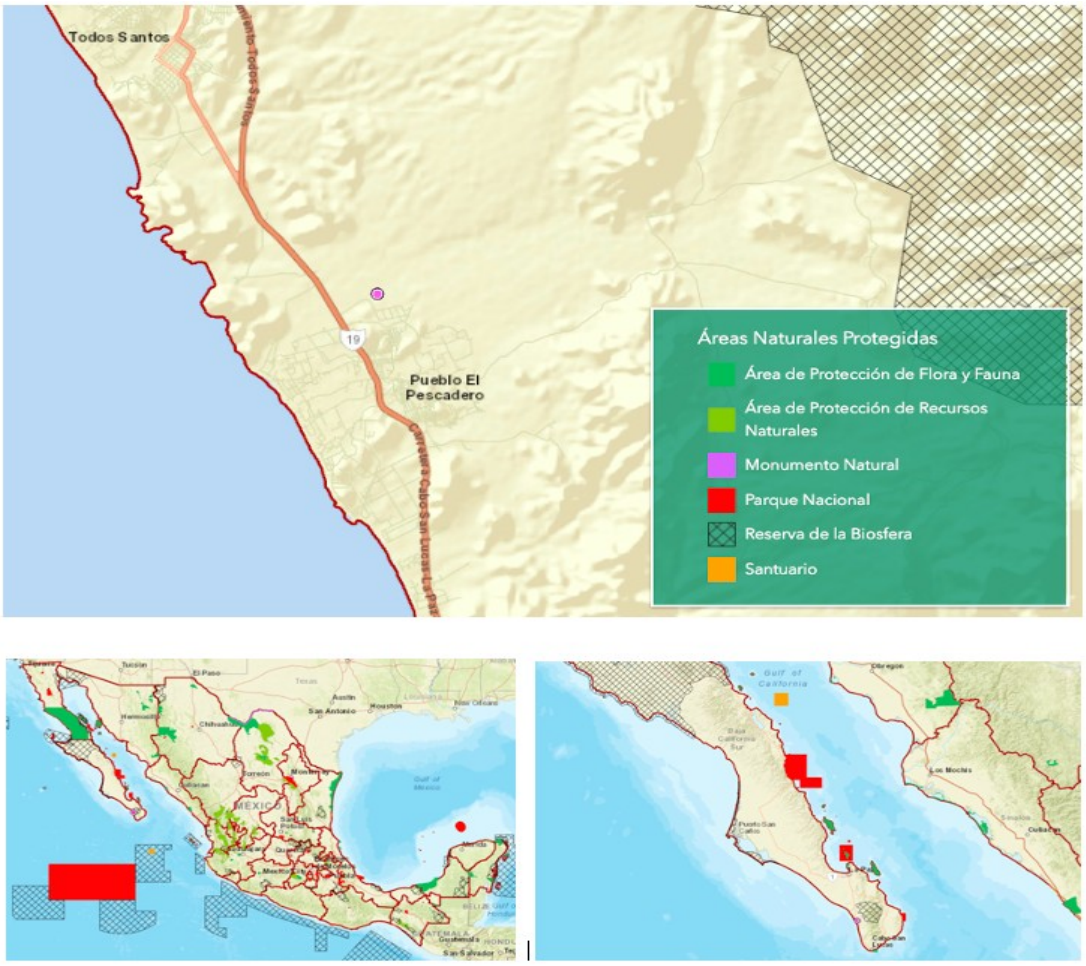

Figura 23. Reserva de la Biosfera "Sierra La Laguna" así como el Arco de Cabo San lucas como Cabo Pulmo con respecto al proyecto.

También existe otra de las Áreas Naturales Protegidas que se encuentra muy lejos del proyecto que es el Parque Marino Cabo Pulmo a mas de 70 km en línea recta y se encuentra en el Golfo de California además del arco de Cabo San Lucas que casualmente se encuentra a poco más de 50 km del sitio del proyecto.

En referencia a las Áreas Naturales Protegidas decretadas a nivel estatal y Federal en el área predomina el estero San José de Los Cabos; sin embargo, el mismo está ubicado dentro del polígono del proyecto.

III.3.1.1 Regiones Prioritarias.

Una de las herramientas metodológicas básicas para una correcta planeación ambiental es la regionalización de un territorio en áreas menores con características comunes, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de la regionalización de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido estimadas a partir de otro tipo de análisis.

Derivado de varios esfuerzos y acciones, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ha impulsado un Programa de Regiones Prioritarias para la Biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), definiéndose las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

Bajo esta lógica, en esta MIA se analizaron los diferentes tipos de regiones identificadas en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, y aunque no constituyen un instrumento normativo de planificación del territorio ni de regulación ambiental, permiten caracterizar las condiciones de algunas zonas del territorio nacional que destacan por su importancia ambiental.

III.3.1.2. Regiones Terrestres Prioritarias.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado en México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad biológica.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características

físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Programa de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tiene como objetivo general la determinación de unidades ambientales estables en la parte continental del territorio nacional que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Como producto de este programa se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio

Con base en la ubicación geográfica del Proyecto, se advierte que éste se encuentra fuera del ámbito de cualquier RTP, siendo la más cercana la RTP-1 denominada: “Sierra de la Laguna”, como a 11 km en línea recta, la cual tiene una superficie de 1,124 km^2 y teniendo al arco de cabo san lucas a poco mas de 50 km y el parque marino de cabo pulmo a mas de 70 km en línea recta no hace ver que las regiones prioritarias se encuentran lejos del sitio del proyecto.

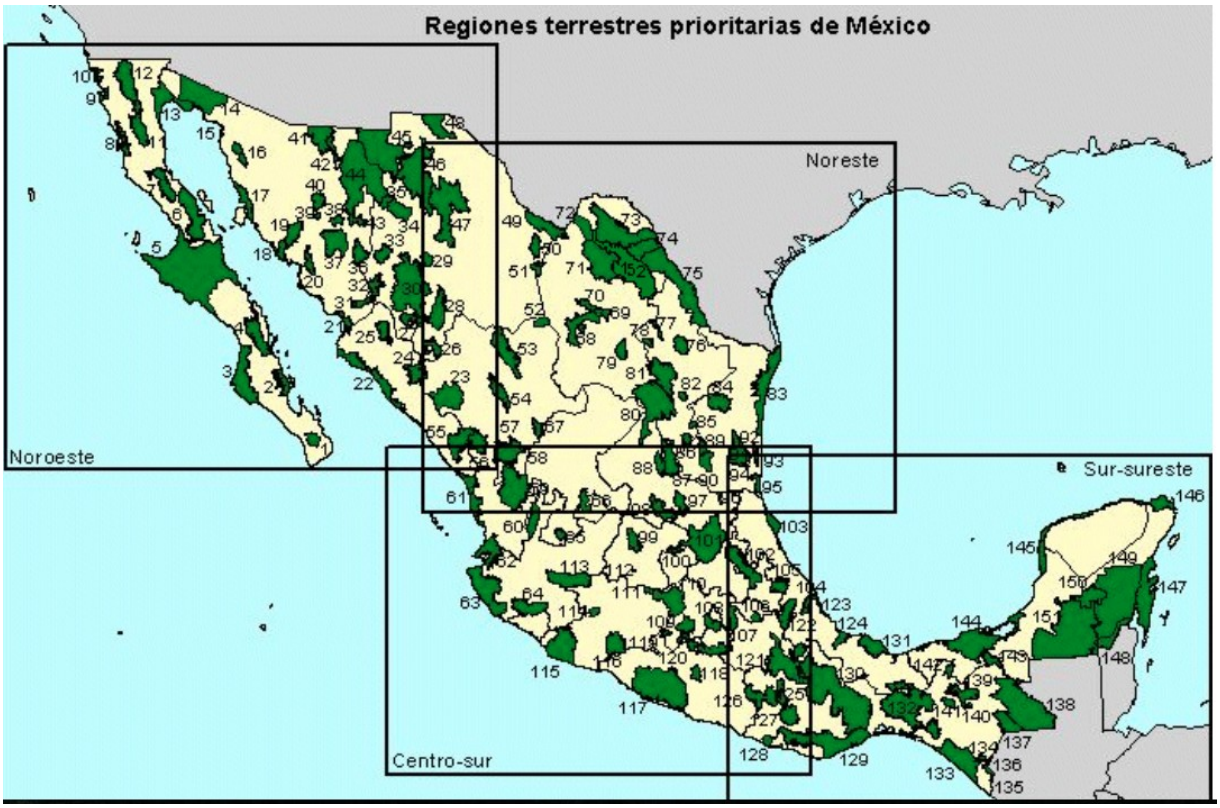

Figura 24. 152 Regiones Terrestres Prioritarias del País.



Figura 25. Regiones Terrestres Prioritarias de Baja California Sur.

III.3.1.3. Regiones Marinas Prioritarias.

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia de la humanidad respecto de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los

niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración de estos ecosistemas.

Es bajo este contexto que el Programa de Regiones Marinas Prioritarias (RMP) llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.); a partir de estas últimas, se realizaron recomendaciones para la prevención, mitigación, y control de las zonas marinas.



Figura 26. Regiones Marinas Prioritarias la 5 es la mas cercana al proyecto.

La clasificación de las Regiones Marinas prioritarias, la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas no pretenden ser una revisión exhaustiva y determinante sobre estos ecosistemas además están pobremente representados en las áreas naturales protegidas del país y frecuentemente entran en conflicto con diversos esquemas de utilización de los

recursos. Es importante conocer el nivel de conocimiento de la riqueza biológica y de los ecosistemas en general de estas zonas, así como de sitios o regiones donde hacen falta estudios generales o específicos. Así, es evidente la necesidad de contar con un panorama nacional para establecer prioridades de conservación, manejo y uso sustentable del ambiente marino en el país. el proyecto se encuentra cercano al RMP 5 y por lo cual se plantea unas medidas de mitigación favorables para estos ecosistemas marinos.

Por el contrario, por un lado reflejan el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por el otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Asimismo, representan un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general.

III.3.1.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de la CONABIO está orientado a obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las 110 áreas identificadas para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

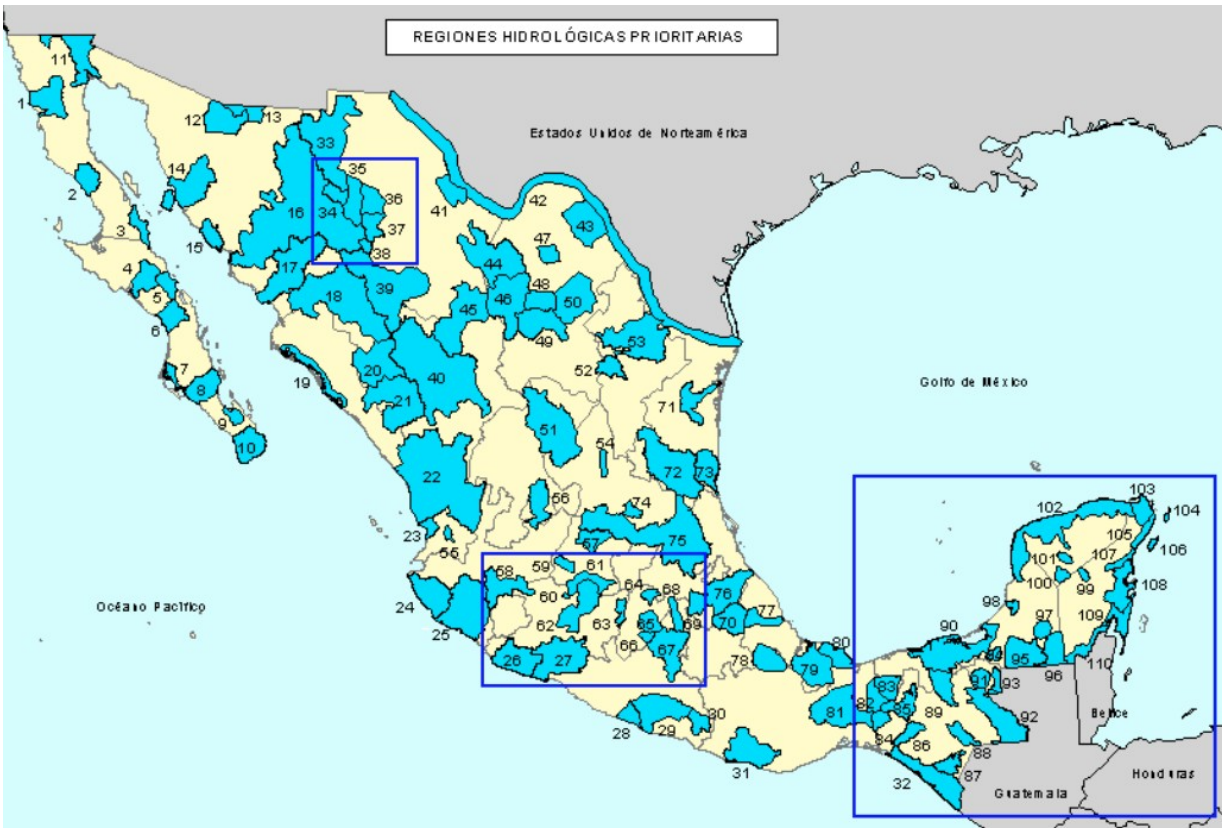

Figura 27. 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.

De las 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Al respecto, cabe mencionar que la superficie del proyecto recae en **la RHP 10. Región Hidrológica llamada Sierra de la Laguna y Oasis Aledaño**s.

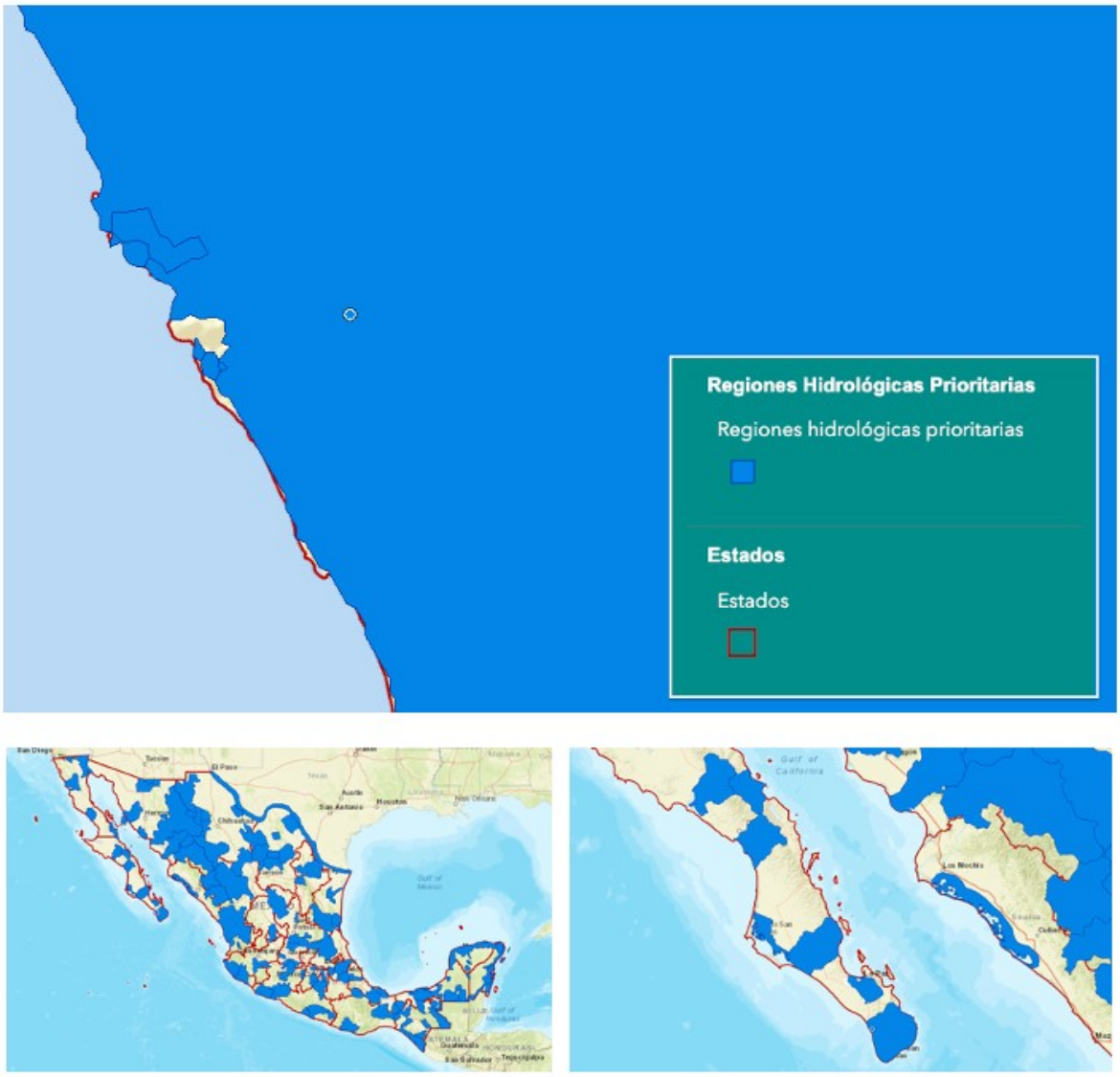

Figura 28. Región Hidrológica Prioritaria 10.

CARACTERISTICAS DE LA REGIÓN HIDROLOGICA PRIORITARIA.

La extensión de esta RHP es de 5 398.63 km2, sus principales recursos hidrológicos son el Oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos y algunos arroyos temporales.

En la RHP predominan suelos de tipo Regosol, Litosol, Cambisol y Fluvisol. Santiago es un manto subterráneo, se encuentra en una zona de mesetas de disección formadas a partir de antiguos depósitos de material arenosos provenientes de la Sierra de la Laguna y se mantienen gracias a los arroyos de Agua Caliente y San Jorge. Su extensión es

menor a 1.5 km². San Bartolo es un oasis formado por un manantial que nace en el cauce de un arroyo temporal, con suministros de agua significativos en la época de lluvias. La hidrogeología de la cuenca indica que el manantial principal es alimentado por aportaciones provenientes de fisuras y grietas (permeabilidad secundaria). Por las que escurren caudales de agua provenientes de un acuífero semiconfinado emplazado en el cerro La Campana.

Debido a que constituye una isla de vegetación rodeada de desierto; alberga a la mayor biodiversidad del estado. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno, semiseco semicálido, seco semicálido, muy seco muy cálido y seco muy cálido con lluvias en verano y la temperatura media anual de oscila entre 14-26°C y la precipitación total anual es de 100-700 mm.

La región hidrológica está ubicada en los poblados de San José del Cabo, Todos Santos, Santiago, San Bartolo y Cabo San Lucas, en donde las actividades principales son la ganadería extensiva, agricultura extensiva e intensiva.

En cuanto a la vegetación, la RHP tiene selva baja caducifolia, bosques de pino-encino; de pino, de encino, matorral sarcocaule, palmar y manglares La Sierra de la Laguna se considera un centro de evolución reciente; por su aislamiento, la flora y la fauna presentan una alta riqueza específica e incidencia de especies y subespecies endémicas y representa un hábitat de fauna neártica. Entre las especies de flora destacan: *Anemopsis californica, Arbutus peninsularis, Cassia emarginata, Cyperus sp., Eritrina flagelliformis, Euphorbia spp. Lysiloma divaricata, Pinus lagunae, Pithecellobium mexicanum, Plumeria acutifolia, Phragmites communis, Quercus devia, Typha domingensis*, *Palmar de Cocos nucifera, Phoenix dactilifera, Prosopis articulata y Washingtonia robusta*. Esta RHP también alberga subflora de la costa central del Golfo, como: *Bursera hindsiana, B. microphylla, Encelia farinosa, Euphorbia misera, Fouquieria peninsularis, F. splendens, Jatropha cinerea, Larrea tridentata, Opuntia cholla, O. clavellina, Pachycereus pringlei, Pedilanthus macrocarpus.*

En Todos Santos, las plantas más importantes son: *Baccharis salicifolia, Bursera microphylla, Jatropha cinerea, Phoenix dactylifera, Washingtonia robusta*. La fauna característica de moluscos es: *Alabina crystallina, Alvania electrina, A. gallegosi, A. herrerae, A. lucasana, Anachis berryi, A. hannana, Arene socorroensis* (en rocas), *Astraea* (Uvanilla) *olivacea* (zona sublitoral rocosa), *Barleeia carpenteri, Bittium nitens,*

Calliostoma marshalli (zonas de marea baja), *Cerithidea albonodosa* (zona litoral), *Cerithiopsis aurea, Chaetopleura mixta* (zona litoral), *Collisella discors* (litoral), *C. strongiana* (litoral), *Crassispira* (Monilispira) *appressa* (zonas rocosas), *C. pluto* (litoral rocoso), *Cyclostremiscus loweri, Donax* (Chion) *punctatostriatus, Haplocochlias cyclophoreus, H. lucasensis, Lepidozona clathrata* (bajo rocas*), L. serrata* (bajo rocas y piedras), *Leptopecten palmeri, Littorina albicarinata* (en cavidades, junto a balanos), *Lucina lingualis, Mitrella xenia, Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nymphispira nymphia* (zona litoral rocosa), *Opalia exopleura, Pterotyphis fayae* (zona litoral), *Rangia* (Rangianella) *mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Rissoella bifasciata, Rissoina bakeri, Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Tegula lingulata mariamadre* (zona sublitoral), Turbo funiculosus (rara); de peces *Agonostomus monticola, Awaous banana, Citharichthys gilberti, Dormitator latifrons, Eleotris picta, Eucinostomus gracilis, Gerres cinereus, Gobiomorus maculatus, Lutjanus novemfasciatus, Mugil cephalus, M. curema, Pomadasys bayanus, Pseudophallus starksii;* reptiles y anfibios *Bipes biporus, Cnemidophorus maximus, Crotalus enyo, C. ruber, Ctenosaura hemilopha, Masticophis aurigulus, Natrix valida, Nerodia valida, Petrosaurus thalassinus, Phyllodactylus xanti, Pseudacris regilla, Scaphiopus couchii, Sceloporus hunsakeri, S. licki, S. monserratensis, S. sosteromus, Sonora mosaueri, Trachemys scripta, Xantusia vigilis;* de aves residentes *Callipepla californica, Calypte costae, Campylorhynchus brunneicapillus*, el carpintero de Gila *Centurus uropygialis, Hylocharis xantusii, el bolsero cuculado Icterus cucullatus, el bolsero tunero I. parisorum, Zenaida asiática clara*; de aves migratorias *Charadrius wilsonia beldingi, Cistothorus palustris, Colymbus dominicus bangsi, Fregata magnificens rothschildi, Oceanodroma Tethys tethys, Phaeton aethereus mesonauta, P. rubricuada rothschildi, Pterodoma cookii orientalis, Puffinus pacificus chlororhynchus, Spizella breweri, Sterna fuscata crissalis, Sula dactylatra californica, S. leucogaster brewsteri, Tachycineta bicolor, Vermivora celata, Wilsonia pusilla; de mamíferos Ammospermophilus leucurus, Antrozous pallidus, Canis latrans, Chaetodipus spinatus, Dipodomys merriami, Eptesicus fuscus, Lepus californicus, Macrotus californicus, californica californica, Peromyscus eva, P. maniculatus, Pipistrellus hesperus, Spilogale putorius*, *Tadarida brasiliensis, Thomomys bottae, Urocyon cinereoargenteus*.

Entre las especies endémicas de plantas destacan: *Jatropha vernicosa, Mammillaria petrophila, Morangaya pensilis*; de reptiles y anfibios: *Bogertophis rosaliae, Chilomeniscus stramineus, Coluber aurigulus, Eridiphas slevini, Eumeces lagunensis, Gerrhonotus paucicarinatus, Masticophis aurigulus, Phyllodactylus unctus, Thamnophis digueti, T. elegans, Tantilla planiceps, Uta thalassina;* de aves *Glaucidium hoskinsii, Geothlypis beldingi, Hylocharis xantusii, Junco bairdi, Toxostoma cinereum, Turdus confinis*; de mamíferos *Myotis velifer peninsularis, Oryzomys couesi, Sorex ornatus lagunae*. Las especies amenazadas de peces son: *Fundulus lima*; de reptiles y anfibios: *Urosaurus nigricaudus*; de aves: *Accipiter cooperii, A. striatus, Anas discors, el pájaro azul Aphelocoma coerulescens hypoleuca, Aquila chrysaetos, Bubo virginianus, Buteo jamaicensis, Circus cyaneus, el tapacamino Chordeiles acutipennis inferior, la paloma serrana Columba fasciata vioscae, el mosquerito común Contopus sordidulus peninsulae, el mosquerito verdín Empidonax difficilis cineritius, Falco columbarius, Geothlypis beldingi, el tecolotito Glaucidium gnoma, el colibrí peninsular Hylocharis xantusii, el bolsero cuculado Icterus cucullatus, I. parisorum, el junco Junco phaeonotus bairdii, el carpintero arlequín Melanerpes formicivorus angustifrons, M. uropygialis, el tecolote enano Micrathene whitneyi sanfordi, el copetón común Myiarchus cinerascens pertinax, la lechucita Otus kennicottii xantusi, el copetoncito Parus inornatus cineraceus, el carpintero chollero Picoides scalaris lucasanus, el escarbador Pipilo erythrophthalmus magnirostris, el escarbador café P. fuscus albigula, el sastrecito Psaltriparus minimus grindae, el saltapalo Sitta carolinensis lagunae, Sterna antillarum, el zorzal Turdus assimilis confinis, la primavera T. migratorius confinis, el vireo solitario Vireo solitarius lucasanus, el vireo oliváceo V. huttoni cognatus, el vireo gorjeador V. gilvus victoriae, la paloma de alas blancas Zenaida asiatica clara; de mamíferos Neotoma lepida notia, Odocoileus hemionus peninsulae, Peromyscus truei lagunae, Sorex ornatus lagunae, Thomomys umbrinus alticolus y macrofitas acuáticas*; cabe señalar que todas estas especies están en la categoría de amenazadas por sobreexplotación acuífera.

Por lo que hace a los aspectos económicos en esta RHP 10 en Santiago se desarrolla la agricultura, específicamente cultivos de aguacate, albahaca, calabaza, ciruela, guayaba, jitomate-cherry, lechuga, limón, maíz, mango, naranja, papaya, plátano y sorgo. Las plantas cultivables son: *Arundo donax, Citrus aurantiifolia limmetta, C. aurantium*, Cocos *nucifera*

tasiste, Coffea arabica, Mangifera indica, Persea americana, Phoenix dactylifera, Prunus purpurea, Psidium guajava, Punica granatum, Ricinus communis, Saccharum officinarum y Washingtonia robusta. Pesquería de crustáceos *Macrobrachium americanum y M. tenellum*.

Existen modificaciones del entorno por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva y deforestación. En Santiago se presenta azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar; así como contaminación por turismo y descarga de efluentes domésticos, aunque el oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes. Tala de carrizo y palma de hoja para fines de paisaje.

Como se advierte, la conservación de la RHP 10 requiere de un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. Por su acelerado crecimiento. Santiago representa la zona agrícola más importante de todos los oasis. Sin embargo, las prácticas de la ganadería extensiva, la apertura de caminos y el abandono de campos de cultivo en zonas cercanas al oasis han acelerado el proceso de transporte de partículas, contribuyendo al azolve de la antigua laguna. En relación al palmar, la sobreexplotación del agua para actividades productivas ha ocasionado su desmonte y su utilización como áreas de cultivos. Comprende la Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna desde 1994.

III.3.1.5. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. (AICA'S)

Solo hay dos aunque el Proyecto se encuentra totalmente fuera de estas, primeramente la de la Sierra de La Laguna que se encuentra a 11 km y Oasis Punta San Pedro-Todos Santos poco mas de 3 km en línea recta.

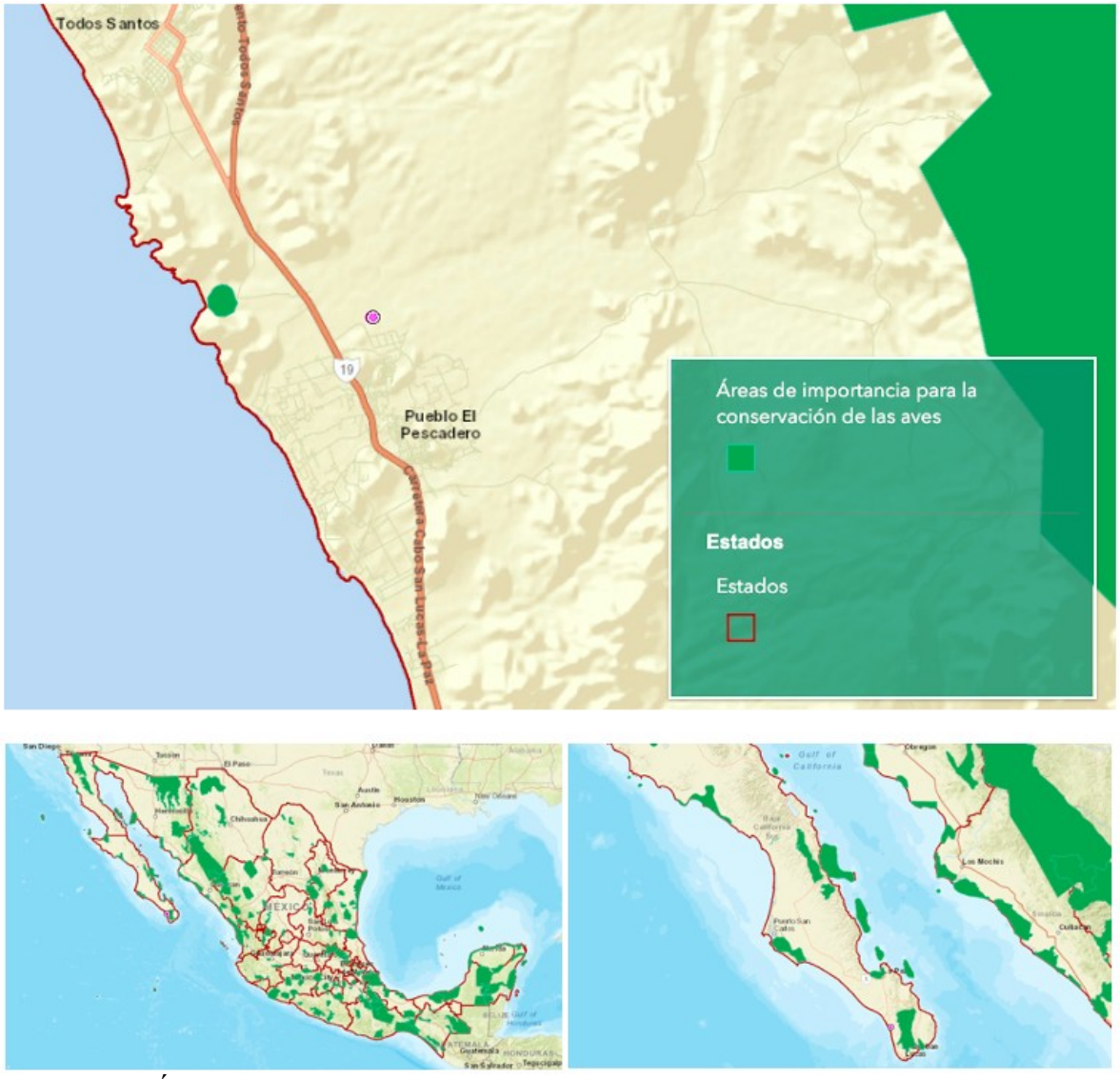

Figura 29. Área se Importancia para la conservación de las aves con respecto al proyecto.

AICA 134 Oasis Punta San Pedro-Todos Santos este oasis se encuentra a poco mas de 3 kilómetros en línea recta del proyecto, pero dadas las característica y ubicación del proyecto esta AICA, y a que se encuentra cercano al mar del Océano Pacifico, donde se mezcla con el agua dulce durante la marea alta, quedando cuerpos de agua salobres, es un sitio importante como refugio, descanso y alimentación de especies migratorias y residentes, además de ser un corredor biológico entre los arroyos cercanos y los oasis. Otras especies beneficiadas y asociadas a los oasis, pero hay que mencionar que por ser aves, no

se corre peligro de impactar directamente alguna especie, dadas las condiciones de la operación del proyecto.

III.3.1.6. SITIOS RAMSAR.

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, Es un instrumento internacional vinculante para el Estado mexicano, conocida también como Convención RAMSAR, fue adoptada en Irán el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a ella en 1986. Este tratado internacional pretende dirigir a los países signantes hacia la conservación y uso racional de los humedales, reconociendo la importancia y el valor de dichos ecosistemas en términos de biodiversidad y servicios ambientales, entre otros.

De acuerdo a lo señalado en el Informe Nacional sobre la aplicación de la Convención de RAMSAR sobre los Humedales, presentado en Uruguay, a principios del mes de junio de 2015, como resultado del Inventario Nacional de Humedales se determinó que en México existen 6,464 complejos de humedales, que cubren alrededor del 5% de la superficie del territorio nacional, información fundamental para las políticas públicas vinculadas al manejo sustentable de los distintos sistemas. A pesar de ello, hasta el momento sólo 142 sitios han sido asignados como Humedales de Importancia Internacional, figurando en la Lista de Sitios RAMSAR.

III.4.1. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA)

Articulo 5o.- Son facultades de la Federación:

I.- La formulación y conducción de la política ambiental nacional;

V.- La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley;

X.- 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;

XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.

XIV.- La regulación de las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de los minerales, substancias 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;

Articulo 28.- Referente al penúltimo párrafo. - Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

- El proyecto de extracción de materiales pétreos es una obra que se realizara con previa autorización de factibilidad señaladas por la CONAGUA para la rectificación del Arroyo Grande.
- Esta Manifestación de Impacto Ambiental se elabora para obtener la autorización ambiental para la obra que se llevará a cabo en el Arroyo Grande.

Fracción III Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

- El proyecto de extracción de materiales pétreos es una obra que se realizara con previa autorización de factibilidad señaladas por la CONAGUA para la el aprovechamiento de material pétreo en el Arroyo Grande.
- Esta Manifestación de Impacto Ambiental se elabora para obtener la autorización ambiental para la obra que se llevara a cabo en el Arroyo Grande.

Fracciona X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar; así como en sus litorales o zonas federales.

- Las obras y actividades de extracción de materiales se realizarán en el Arroyo Grande.
- La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental da cumplimiento a esta fracción.

Articulo 30.- para obtener la autorización a que se refiere el articulo 2 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o en los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

- El proyecto en estudio se realizará en un banco de materiales ubicado en el Arroyo Grande.
- La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental da cumplimiento a esta fracción.

ARTÍCULO 34.- Una vez que la secretaria reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el articulo 35, pondrá´ esta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

Los promoverte de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado.

La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta publica, conforme a las siguientes bases:

I.- La Secretaria publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promoverte deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaria;

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de aéreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaria emitidá debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la

Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

III.- Negar la autorización solicitada, cuando:
a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.

ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el terminó que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, este se podrá ampliar

hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretarita de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

ARTÍCULO 47 BIS 1.- Mediante las declaratorias de las áreas naturales protegidas, podrán establecerse una o más zonas núcleo y de amortiguamiento, según sea el caso, las cuales, a su vez, podrán estar conformadas por una o más Subzonas, que se determinarán mediante el programa de manejo correspondiente, de acuerdo a la categoría de manejo que se les asigne.

ARTÍCULO 48.- Las reservas de la biosfera se constituirán en áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

ARTÍCULO 50.- Los parques nacionales se constituirán, tratándose de representaciones biogeográficas, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o bien por otras razones análogas de interés general.

Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos

ARTÍCULO 99.- Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en:

IX. La ordenación forestal de las cuencas hidrográficas del territorio nacional;

XI. Las actividades de extracción de materias del subsuelo; la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento de sustancias minerales; las excavaciones y todas aquellas acciones que alteren la cubierta y suelos forestales; y

III.4.2. Ley general de vida silvestre (LGVS).

ARTICULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

VINCULACIÓN

La concurrencia del proyecto con el artículo antes mencionados se manifiesta de la siguiente manera; no se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre y en el caso del tipo de vegetación presente en la zona, por ser arroyo, no se registra con alguna especie con categoría de protección, o amenazadas. En lo referente a la fauna, se pondrá especial atención en el rescate y reubicación de los organismos de lento movimiento y de los nidos y madrigueras, aplicando en cada caso las medidas necesarias para su protección.

III.4.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur.

VII.- Realizar y promover ante los gobiernos federal y estatal, en las materias de competencia de este, la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades que vayan a realizarse dentro del territorio municipal correspondiente, que puedan alterar el equilibrio ecológico o el ambiente respectivo, y en su caso condicionar el otorgamiento de autorizaciones para uso del suelo o de las licencias de construcción u operación, al resultado satisfactorio de dicha evaluación.

VINCULACIÓN

El proyecto cumple con los principios y criterios establecidos al presentar la presente manifestación de impacto ambiental.

VIII.- Dentro del marco de la ley general, aplicar los criterios ecológicos generales para la protección a la atmosfera, en las declaraciones de usos, destinos, reservas, y previsiones, consistentes en definir las zonas, en las que sea permitida la instalación de industrias, sin perjuicio de las facultades federales y estatales previstas en la presente ley.

DE LA REGULACION CON FINES DE CONSERVACION DEL EQUILIBRIO DE LOS ECOSISTEMAS, DEL APROVECHAMIENTO DE MINERALES O SUSTANCIAS NO RESERVADAS A LA FEDERACION

Artículo 79.- Se requerirá autorización del gobierno del estado para el aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la federación, tanto por sus características como por su ubicación que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos tales como rocas o productos de su fragmentación que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento.

Asimismo, dictara las medidas de protección ambiental y de restauración ecológica que deban ponerse en practica en los bancos de extracción y en las instalaciones de su manejo y procesamiento, cuando se trate de terrenos de propiedad privada, en este caso el proyecto se realiza en el cauce del arroyo y con la factibilidad de CONAGUA se cumple este punto.

VINCULACIÓN

El proyecto cumple con los principios y criterios establecidos para este artículo.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para este apartado es importante hacer algunas definiciones, como las siguientes, se determina como Área de Estudio, al polígono de extracción de material pétreo (arena y grava), siendo esta área, potencialmente impactada sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos producto de las actividades de extracción antes mencionada y que frecuentemente se ven originados por los cambios de accesibilidad, costos de transporte, efectos físicos de la ruta como barrera entre otros.

Una vez mencionado lo anterior se delimito el área de estudio a través de unidades básicas de planeación conteniendo la cartografía e hidrología superficial del área (ver figuras anexas), es importante mencionar que los análisis y descripciones generales del ecosistema abiótico se encuentran bajo la influencia importantemente de la cuenca del sitio de estudio.

Los impactos generados en el polígono de extracción son muy reducidos esto es debido a que la superficie de extracción es muy pequeña en comparación con la cuenca del sitio. Por lo que la información del presente apartado es únicamente del polígono de extracción del material pétreo, y considerando que los impactos a los recursos naturales son locales.

Por otro lado el aspecto referido a lo socioeconómico, se visualiza a una escala municipal, debido a que la actividad preponderante es el turismo y con este proyecto se está promoviendo e impulsando el desarrollo armónico de la zona.

Lo correspondiente al medio ambiente natural se visualiza en un principio a una escala regional como marco referencial y subsiguientemente se orienta específicamente a las condiciones del polígono de extracción.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Lara (2019) menciona que la delimitación de los Sistemas Ambientales Regionales puede ser equiparada a definir los límites del o de los ecosistemas en el área del proyecto, estas delimitaciones se piensa en términos operativos a través del concepto de sistema ambiental regional y que este se ajusta a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas, y por lo tanto una herramienta fundamental y muy útil para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental.

A continuación se describe como se realiza el análisis, que va de lo macro a lo micro ambiental, considerando el estado de Baja California Sur, como nuestra macro escala, en conjunto con la capital del estado. Es importante mencionar que la información utilizada para este análisis se basa en fuentes oficiales y que reflejan el estado actual, como la cartográfica del INEGI, que nos brindan información de las condiciones del Medio Físico Naurar, como la misma cartografía de vegetación y uso potencial del suelo, de sistema hidráulico natural, de edafología, de geología, de clima, de flora y fauna así como del paisaje natural. Lo antes mencionado, está fuertemente relacionados con la dinámica de crecimiento urbano de las localidades, comunidades y municipios, esto conlleva que los elementos naturales sean centro de conservación, pero sin que esto limite el uso adecuado de los recursos disponibles en el medio, por lo que se establecen criterios que unan estos dos objetivos, la protección y el aprovechamiento, estos criterios aseguran una cuidadosa intervención para un desarrollo urbano en varios niveles e incorporando las tipologías del ambiente, así como los alcances de estas intervenciones.

El concepto de sistema ambiental nos permite tener una visión completa del ambiente, evitando fraccionarlo, conectando los componentes fundamentales como lo son suelo, aire, agua, flora y fauna, etc., y conjuntando toda esta información en términos geográficos da una visión respectiva a las áreas territoriales semejantes, en la literatura también se puede encontrar este concepto referidos como “unidades naturales” o “unidades ambientales”, esto facilita el entendimiento de la selección e integración del proyecto de extracción de material pétreo a las unidades y procesos del ecosistema. Es por esto que se debe de presentar la manifestación de impacto ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Acorde al planteamiento descrito anteriormente iniciaremos con una imagen macro e iremos enfocando estas descripciones o características de cada una de las zonas analizadas, con esto podemos iniciar mencionando que la literatura de García en el 2002 y más recientemente el Instituto Nacional de Investigación Forestal en 2016, concuerdan en mencionar que el clima que impera en la península de Baja California Sur es: muy árido semicálido, con la siguiente territorialidad, desde la parte Noreste de Mulegé dependiendo por la parte serrana en menor proporción de Loreto, Comondú, La Paz y hasta el sur del estado en el municipio de Los Cabos. Por otro lado la región sur del estado domina un clima árido semicálido, con una desigualdad en la parte alta de la sierra de La Laguna donde el clima es templado. Por lo que el clima dominante en el estado es muy árido cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C.

Acercando más la visión macro, podemos mencionar que el clima de la ciudad capital, La Paz, se caracteriza por estar influido por la zona geográfica inmediata a la que está referida como la franja latitudinal donde se localizan los mayores desiertos del mundo. En este mismo punto de visión macro, describimos la delegación de Todos los Santos y que se localiza en la Zona Subtropical de alta presión, aquí los vientos son descendentes, frescos y secos, siendo estas características las que impida el proceso de condensación y precipitación, por el contrario la región meridional es atravesada por el trópico de cáncer línea que marca el inicio de la zona intertropical donde los vientos alisios cuya dirección es del Noreste al Suroeste, contienen algo de humedad debido a su paso por el Golfo de California.

Llegado a este punto el Golfo de California y el relieve del estado dan forma a las características climáticas, el relieve de la zona occidental, de terrenos llanos o ligeramente ondulados, la lluvia total anual suma menos de 100 a 200 mm por el contrario en el oriente, la precipitación total anual alcanza valores hasta de 400 mm esto debido a la presencia de una serie de cadenas montañosas alineadas paralelamente al litoral del golfo, obliga al viento a ascender y con ello ocasiona la condensación del escaso vapor de agua que contiene, por otro la do la Sierra de San Lázaro situada en la región meridional tiene una precipitación que excede los 600 mm anuales. Y en relación al Golfo de California las

corrientes marinas dan condiciones particulares al clima, en el caso de las costas occidentales del Estado, las temperaturas son más bajas con relación a las del interior, debido a la corriente oceánica fría de California, y por el verano los vientos se vuelven más estables, debido a que los vientos secos que llegan a la costa, e impiden sus movimientos verticales y no dejan que se realicen los procesos de condensación y precipitación en esa temporada.

Acercándonos a un nivel de micro escala en la delegación de Todos Sanos se localiza el sitio del proyecto en la cuenca de un arroyo perteneciente a dicho municipio, el clima registrado de acuerdo a la figura que se muestra a continuación, está catalogado como clima de tipo muy seco o seco desértico. Por lo que podemos mencionar que es acorde al sistema de clasificación modificado por Garcia en 1981, de la de Köppen de 1973, y que a su vez concuerda con las publicaciones del INEGI en 1995 e INAFAP 2002, quienes además mencionan del sitio ambiental donde se ubica el polígono de extracción (por concordancia al área descrita), que presenta la siguiente descripción climática; muy secos semi cálidos y cálidos, cuyas características principales son lo extremoso de sus temperaturas diurnas y la gran sequedad ambiental.

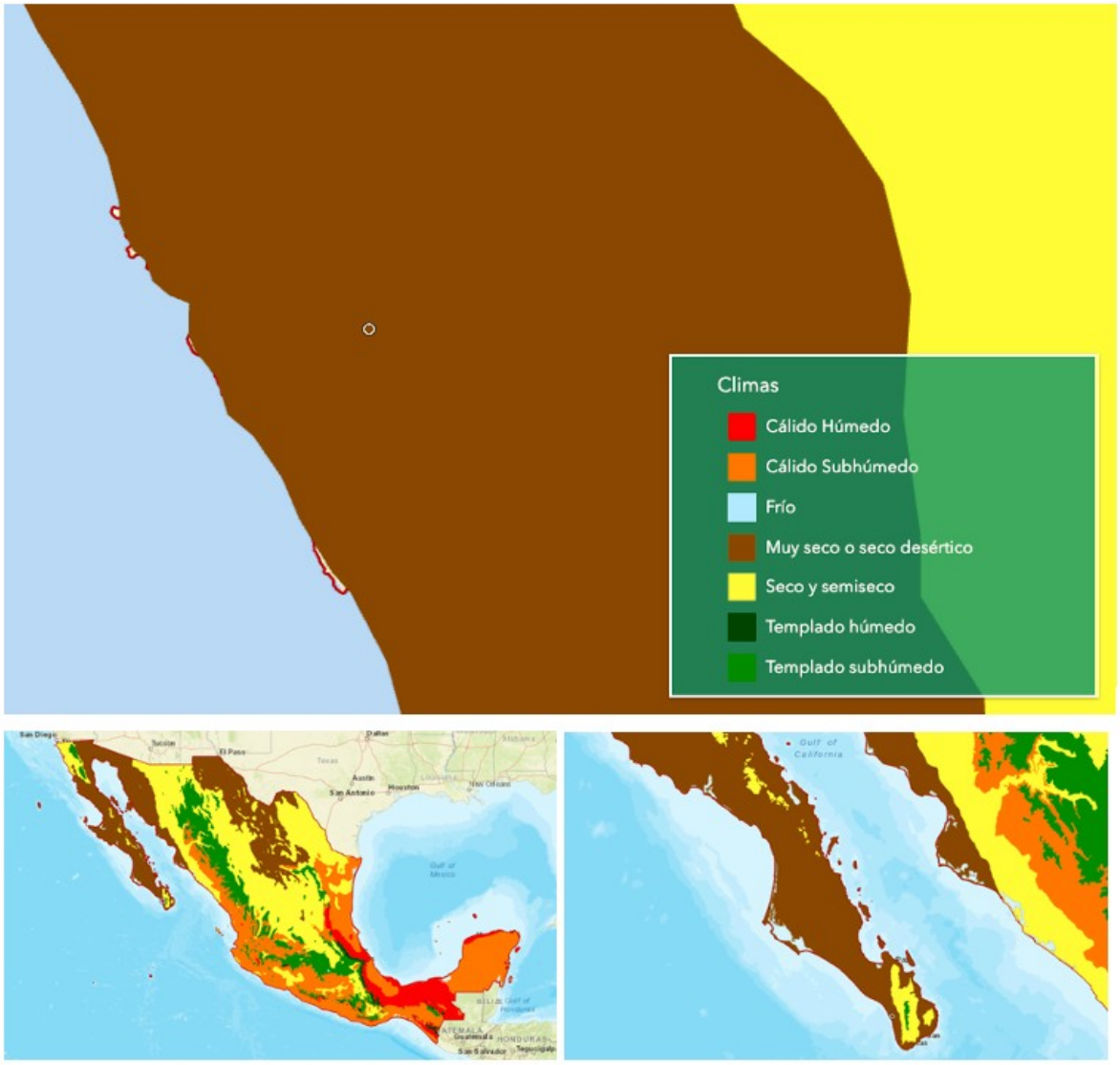

Figura 30. Clima en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

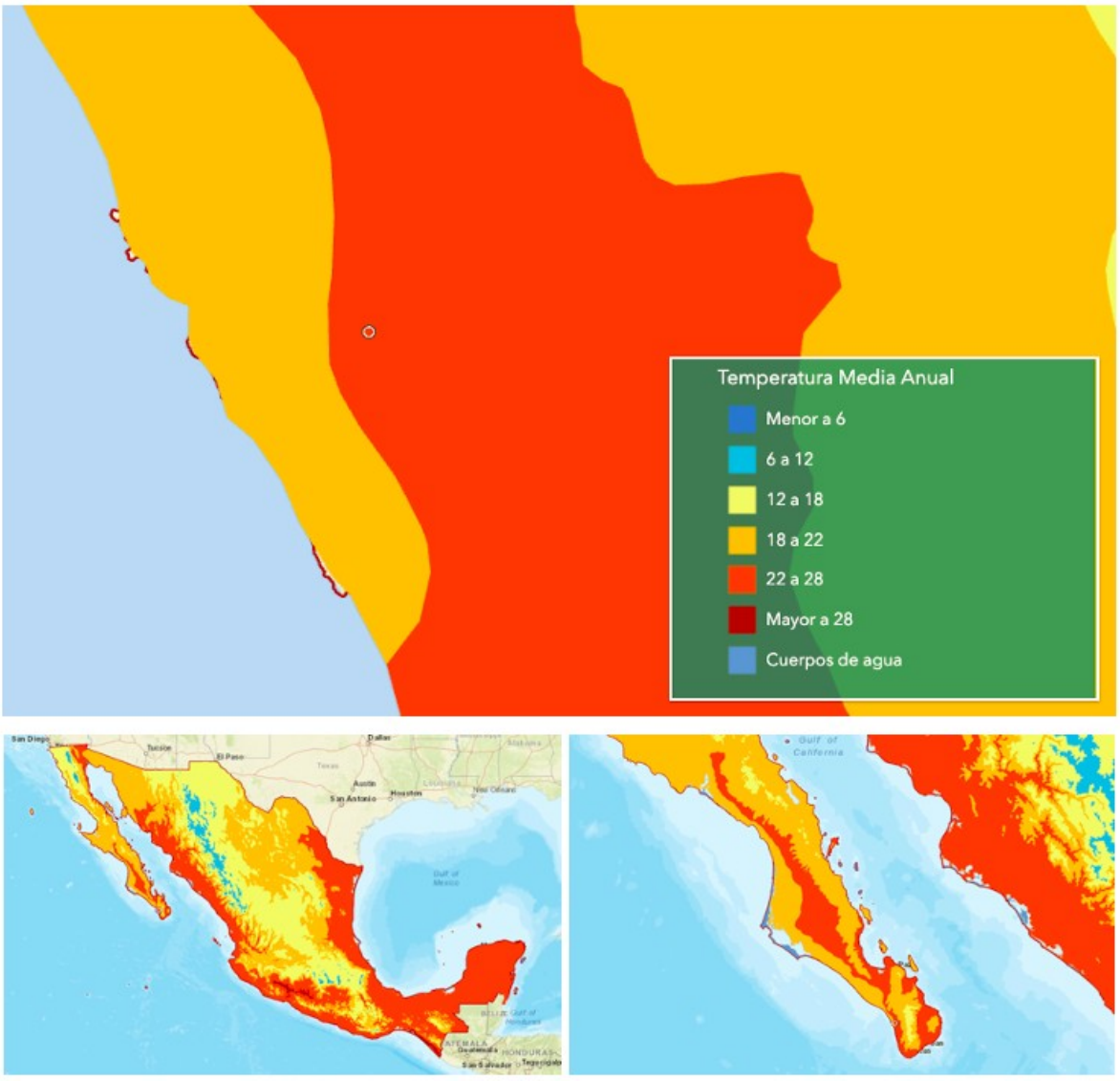

Figura 31. Temperatura media anual en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

Una vez más haciendo mención a la visión de análisis propuesta de una escala macro a micro escala, iniciaremos con la visión estatal de los fenómenos climatológicos que caracterizan al estado, en este sentido se tiene un componente estacional muy marcado, durante verano y otoño debido a la influencia de los ciclones tropicales que llegan hasta estas latitudes principalmente durante los meses de agosto y septiembre, con una precipitación pluvial en el estado baja, la mayor frecuencia de precipitación acumulada está

entre el rango de 50 - 200 mm. Esto debido a que las lluvias en el estado son muy escasas siendo una de las entidades federativas con menor precipitación en el contexto nacional con un promedio de precipitación acumulada anual de 221.11 mm, es importante mencionar que este dato forma parte de los resultados de la serie analizada para un periodo de más de 40 años (1961-2008).

Es transcendental mencionar que esta entidad está catalogada como alta mente expuesta a padecer fenómenos de origen meteorológico como ciclones tropicales, tormentas, inundaciones y vientos, por tener la particularidad de ser el estado con mayor extensión litoral (1,493 km.) dada su naturaleza insular, dichos fenómenos meteorológicos tiene una estacionalidad definida, estos fenómenos inicia en Mayo y finaliza a principios de Noviembre, siendo los meses de Agosto, Septiembre y Octubre cuando se registran menos eventos ciclónicos.

Acercándonos más al sitio del proyecto, La Paz es un referente necesario para entender la dinámica estatal y local, en este municipio el 92% de la superficie está expuesta a un fenómeno de vientos máximos, y el 59.15% es considerando como zona de alto peligro para las poblaciones asentadas en la parte norte del municipio, incluyendo los litorales y la Bahía de La Paz, por consiguiente la ciudad capital en las zonas urbana, conurbada y rural.

Por otro lado en la delegación de Todo Santos y por ende el sitio de estudio no se encuentra ubicada en una zona de alto riesgo por ciclones tropicales, el polígono propuesto se encuentra alejado de la zona costera, fuera del radio de mayor peligro, y una pendiente considerable, por lo que no permite la acumulación de agua por encontrarse a una altura superior.

Es importante mencionar que de acuerdo a los registros para el 2020, los fenómenos climatológicos no presentaron afectaciones directamente al sitio del proyecto como se puede observar en la imagen que se muestra a continuación, no obstante en el sitio se presentan chubascos o lluvias que activan el flujo del Arroyo Grande, y que son parte del sistema hidrológico en primer lugar como sustento de todos los organismos de flora y fauna de la región y fundamental en la recarga de los mantos acuíferos y los beneficios que esto conlleva.



Figura 32. Huracanes en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

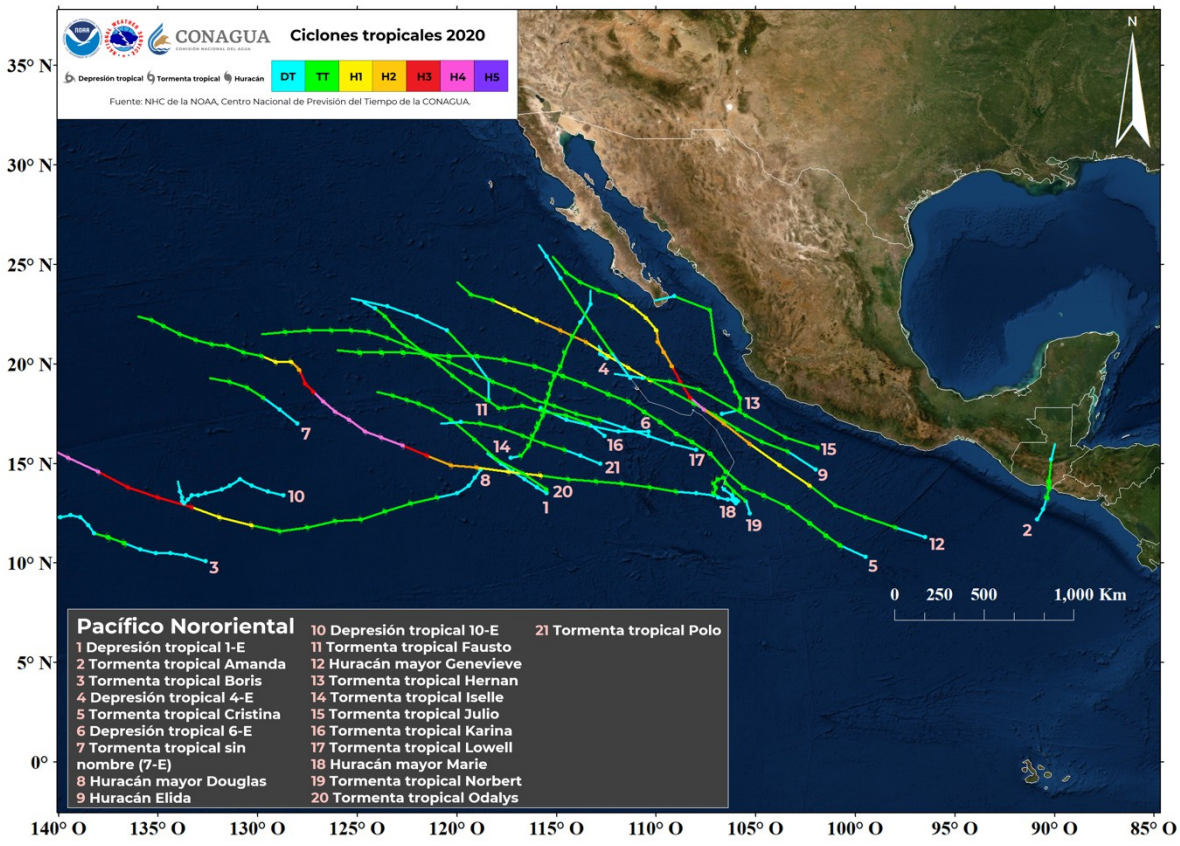

Figura 33. Trayectoria de los Huracanes y Ciclones Tropicales para la temporada 2020 en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

La temperatura media anual esta entre el rango de 18 a 22º C, acorde a tipo de clima característico de esta zona, como se puede observar en la imagen siguiente.

b) Geología y geomorfología

En una visión de macro escala Baja California Sur forma parte de la provincia Península de Baja California, la cual se subdivide en la subprovincia de Sierra de la Giganta y en tres discontinuidades llamadas Desierto de Sebastián Vizcaíno, Llanos de Magdalena y del Cabo.

La sub provincia de la Sierra de la Giganta, inicia en la parte Norte de la entidad y llega hasta el suroeste de la ciudad de la Paz. La conforman las Sierras de San Francisco, San Pedro y la Giganta, que tienen alineación noroeste-sureste. Se extiende desde el sureste de la sierra La Libertad, en el vecino Estado de Baja California, hasta un poco más al suroeste de La Paz, con una superficie de 30,785 km², poco más del 45% del territorio estatal. Está representada por un sistema montañoso de orientación noroeste-sureste, que forma la Cordillera Peninsular y su relieve conforma sierras altas con mesetas y mesetas basálticas con cañadas, su edad es de terciario y cuaternario de la era Cenozoica. (Raisz, 1962).

El Desierto de San Sebastián Vizcaíno y los Llanos de Magdalena se ubica al noroeste de la entidad, su origen en el vecino Estado de Baja California. Su límite al sur es el Océano Pacífico. Alcanza una extensión de 15,670 km² que corresponde al 23.37% de la superficie estatal. Existe una pequeña zona montañosa al occidente de la discontinuidad que conforma la sierra de San José de Castro, la cual está constituida por rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas del Mesozoico y el Terciario. El Desierto de San Sebastián Vizcaíno, por su parte, se conforma principalmente de material clástico sedimentario marino y continental del Cuaternario y presenta una superficie ondulada con pocas colinas bajas y dunas del tipo de media luna (barjanes), orientadas noroeste-sureste.

Acercando la visión al polígono de aprovechamiento, de la ciudad de La Paz hasta el sur de Cabo San Lucas esta la discontinuidad fisiográfica del Cabo y que da inicio en el extremo meridional del estado. La conforman las sierras Las Cruces, El Novillo, La Gata, La Victoria (La laguna, San Lorenzo y San Lázaro) y la Trinidad, que en conjunto tiene una alineación norte-sur. Su morfología es de montañas complejas altas y bajas. Presenta además cañones de paredes escarpadas, picachos, bloques esféricos y en la zona costera, acantilados. Las rocas que constituyen esta zona son principalmente ígneas intrusivas de

edad Cretácico y metamórficas del Triásico-Jurásico, rocas ígneas intrusivas y material volcánico del terciario, así como material clástico marino y continental del Plio-Cuaternario que sobreyace en discordancia a toda la litología antes mencionada.

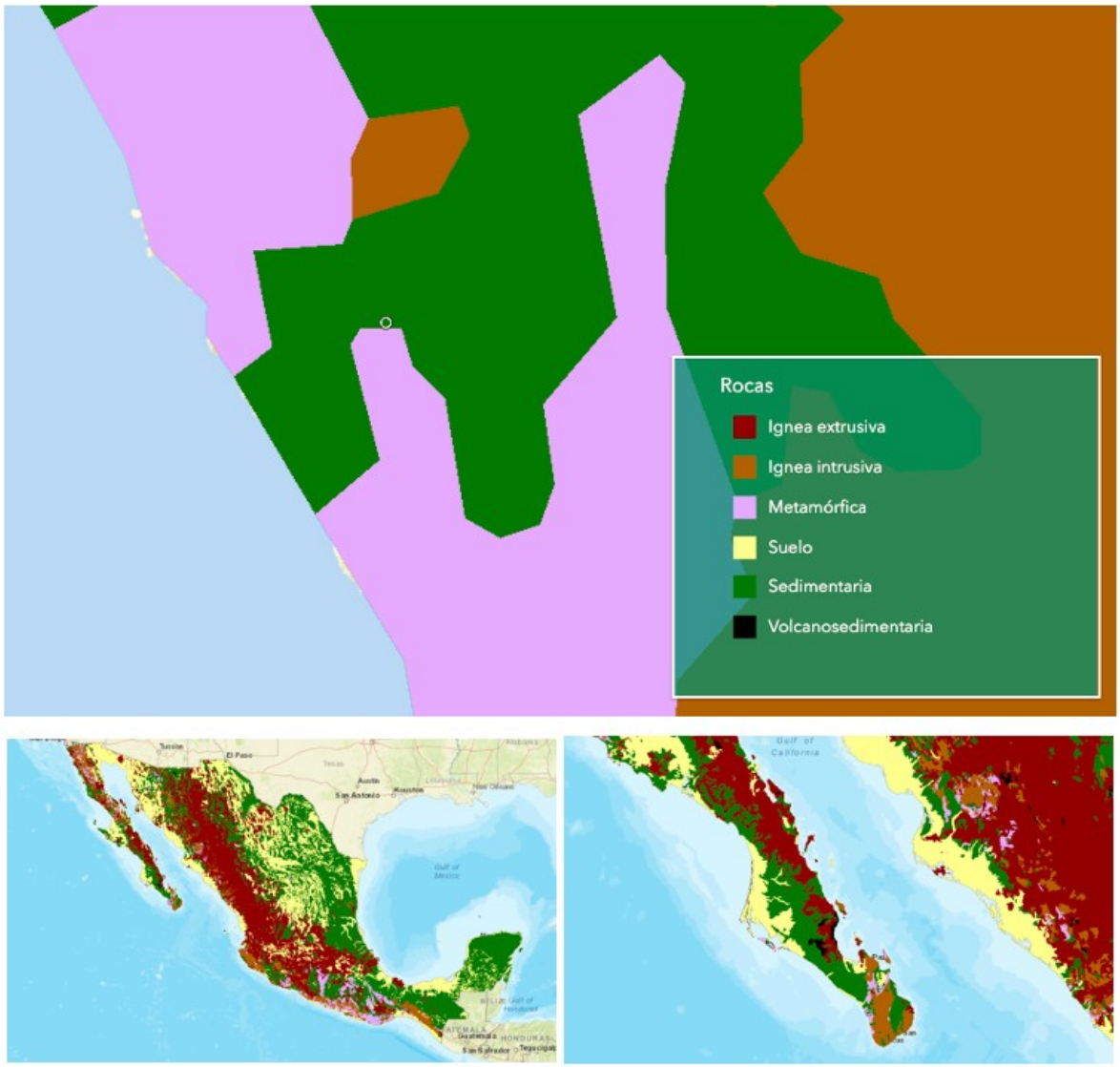

Figura 34. Tipo de rocas en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

Continuando con la descripción en el municipio de La Paz, este cuenta con los siguientes sedimentos representativos; Areniscaconglomerado (14.59%); Arenisca

(13.74%); Conglomerado (9.88%); Caliza-lutita-arenisca (5.86%); Limolita-arenisca (1.59%) y Silcreta (0.07%).

Por otro lado en la delegación de Todos los Santos se encuentra dentro de esta zona, y que además se sabe que la zona de interés que nos ocupa se ubica en la zona Penisísmica, por lo que se descarta la sismicidad o cualquier actividad volcánica en el Municipio, además de que no se localiza ningún tipo de volcán, estas características del sitio son importantes debido a que, los riesgos tipificados como de origen geológico incluyen principalmente los siguientes fenómenos: Sismos y actividad volcánica. Deslizamientos y flujo de lodos. Hundimiento y agrietamiento de suelos, con base en la clasificación sísmica de la República Mexicana (García y Falcon, 1989).

Y desde el punto de vista a micro escala, podemos mencionar que las características de El sitio de estudio inician y están relacionadas con su ubicación en una zona de baja intensidad sísmica donde no se han registrado temblores mayores de 4° en la escala de Ritcher en los últimos 10 años. Alrededor del sitio donde se extraerá material pétreo no se encuentran edificaciones públicas, construcciones, escuelas, centros comerciales, templos, unidades habitacionales, estadios, cines que representen concentraciones masivas de gente, o asentamientos humanos populosos en un radio de 300 m. por otro lado y complementando lo anterior no se localizan actividades que pongan en peligro la operación normal de la extracción de material pétreo y tampoco existen otras actividades riesgosas ubicadas cerca de la zona de amortiguamiento que mantiene el predio.

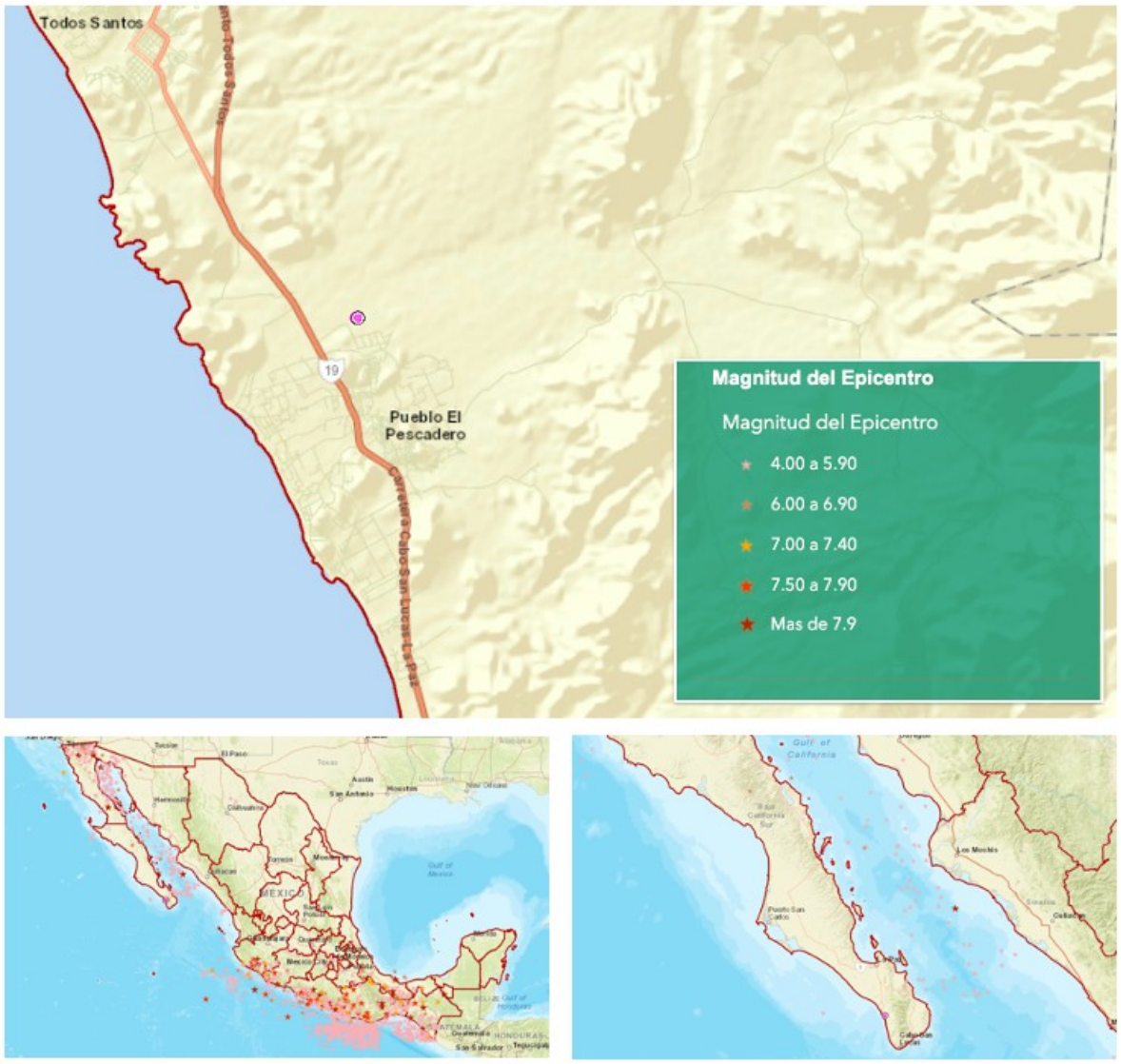

Figura 35. Movimientos tectónicos en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

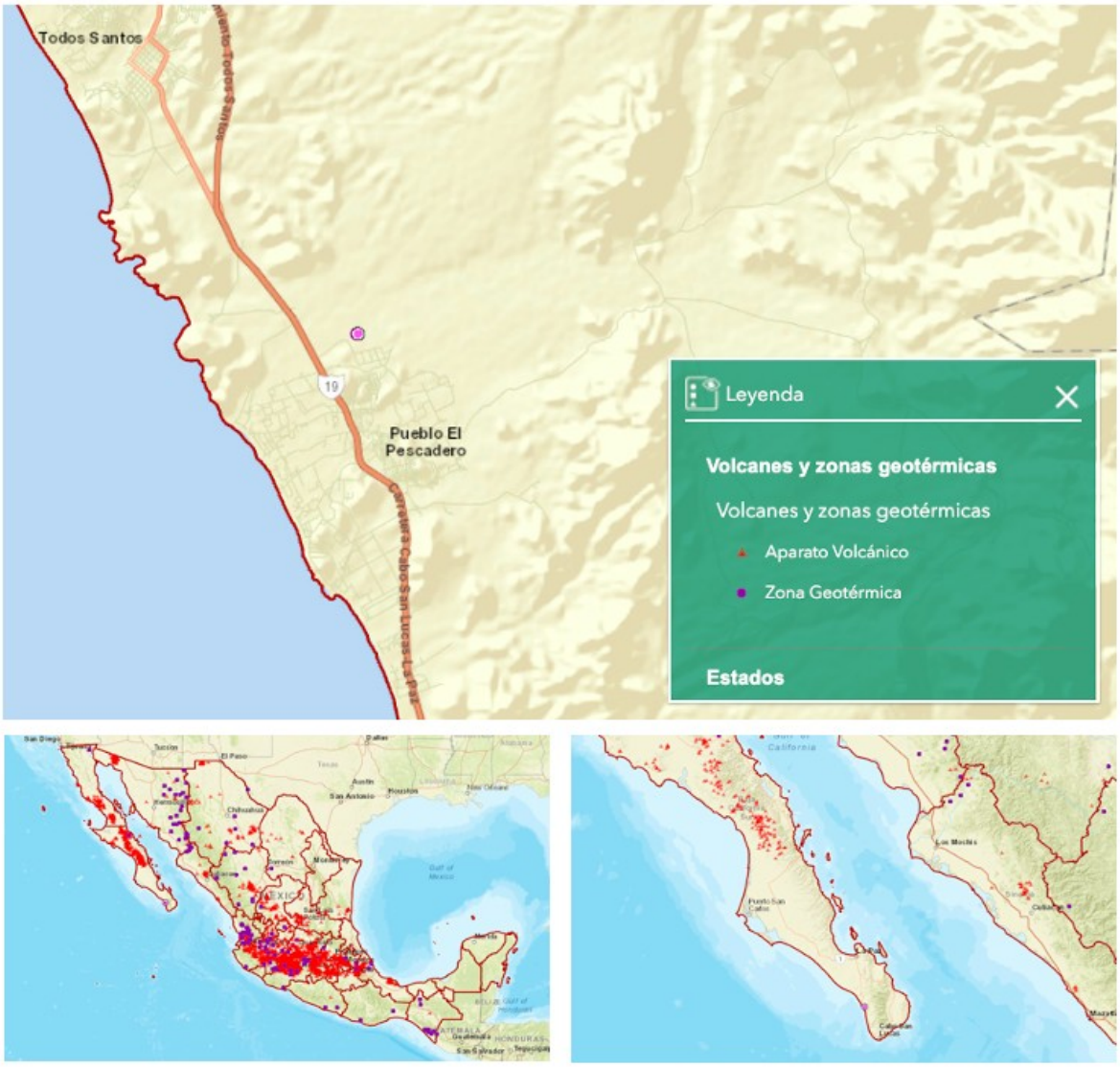

Figura 36. Volcanes y zonas geotérmicas en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

c) Suelos

En este apartado se conjugan los aspectos de clima y topografía a una macro escala del estado, para formar los suelos de la región y que son comunes en dos terceras partes de la extensión territorial del estado. La mayoría de los suelos presentes tienen su origen principalmente de aremiscas o rocas ígneas graníticas, las cuales poseen un alto contenido en carbonatos y en mineral de cuarzo, respectivamente. Estas rocas, al interperizarse,

generan suelos con texturas gruesas y medias con una consistencia suelta y alta porosidad, lo que los hace muy manejables pero a la vez muy permeables, sobre todo en su horizonte superficial, haciéndolos poco capaces de retener el agua o los nutrientes solubilizados, resultando en fertilidad baja. En específico dominando en extensión el regosol, con una presencia de 41.84% del total de la de superficie del territorio, seguido por el litosol con 31.34% de predominancia. Asimismo, en menor medida se encuentran representado los suelos tipo yermesol (8.92%), fluviosol (4.71 %), vertisol (4.16%), xerosol (3.94%), solonchak (2.79%), feozem (1.51%) y solonetz (0.27).

Otro de los factores que contribuyen a estas características edafológicas es la escasa vegetación y la pobre retención de agua y nutrientes, la aportación de residuos orgánicos es escasa por lo que se tienen, en general, suelos pobres en materia orgánica. El 72% de los suelos de Baja California Sur presentan limitantes físicas, ya que a cierta profundidad (fases lítica y petrocálcica) o en la superficie (fase gravosa y pedregosa), un 8% tiene restricciones químicas por el alto contenido de sales solubles y el 20% restante son suelos profundos sin limitantes físicas o químicas.

La edafología de Baja California Sur se caracteriza por la dominancia de suelos poco a nulamente fértiles, que se distribuyen ampliamente tanto en la zona conocida como Desierto de Vizcaíno, la Región del Cabo y algunas partes de los Llanos de Magdalena. Su característica principal es el bajo espesor que en general no rebasa de los 50 cm., lo que no permite un buen intercambio de cationes. Aunado, en la mayoría de los suelos existe ya una acumulación de sales solubles o sodio (INEGI, 2002-2007).

A micro escala el tipo de suelo en el Sistema Ambiental donde se encuentra el sitio de estudio Arroyo Grande corresponde a:

Litosol: Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido.

Regosol: 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.

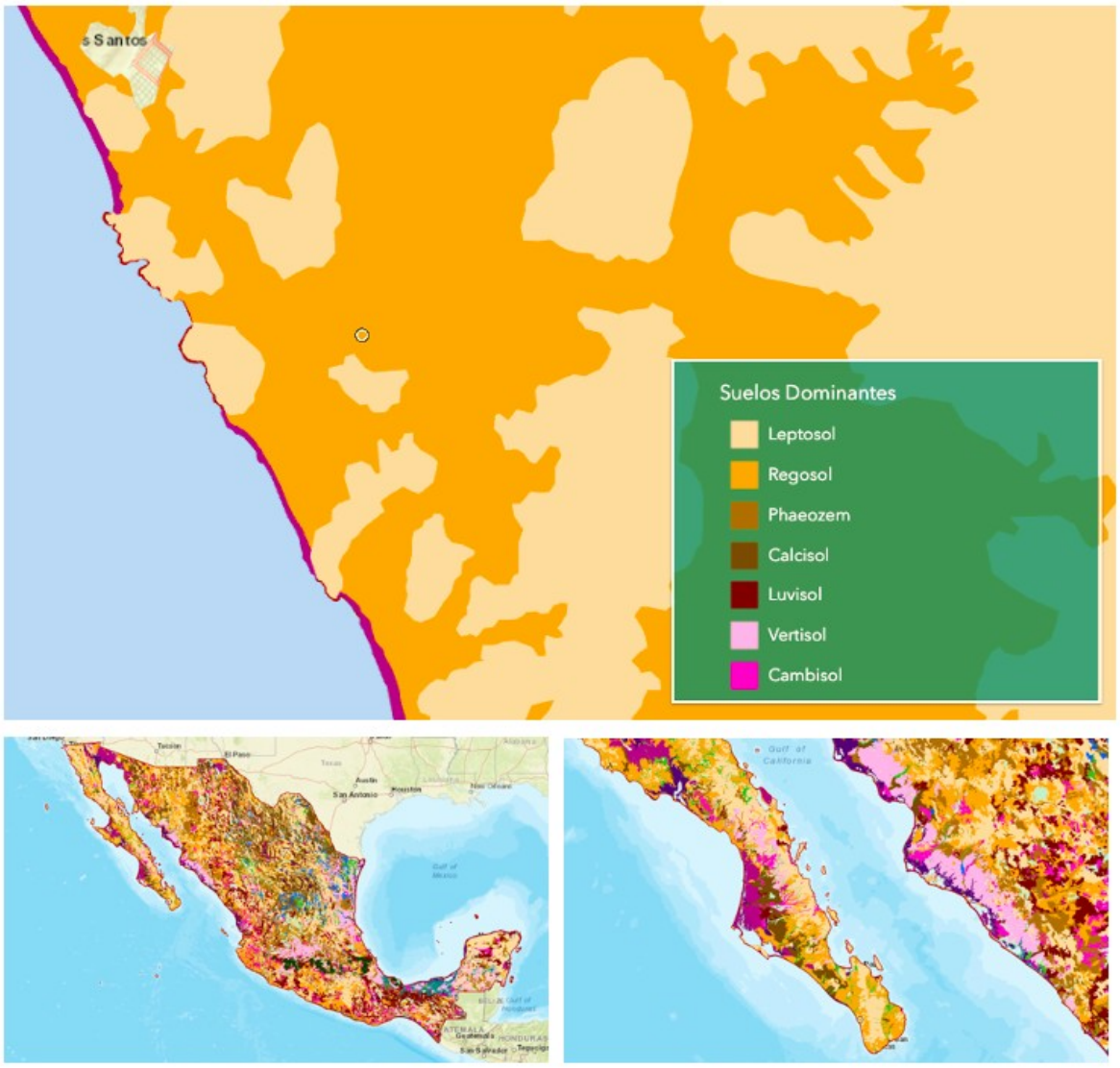

Figura 37. Suelos dominantes en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

Unos de los grandes aspectos importantes en los sistemas ambientales y para el desarrollo humano es la cantidad de agua disponible, en este sentido el estado de Baja California Sur se define por tener una menor cantidad de agua para consumo humano, esto por la ubicación geográfica, clima semidesértico, escasa precipitación y poca recarga en los

mantos acuíferos. Se calcula que el consumo promedio en la entidad, es 100 a 200 litros de agua por habitante por día, siendo la fuente principal la que proviene de los mantos subterráneos cuyo volumen asciende a 376,379,905 m^3. Por lo que es alarmante la situación del estado ya que la demanda de agua rebasa a la disponibilidad natural en las principales ciudades y acuíferos, y los disponibles presentan una subdivisión administrativa de acuerdo a lo establecido en el estado de Baja California Sur (Figura 26),

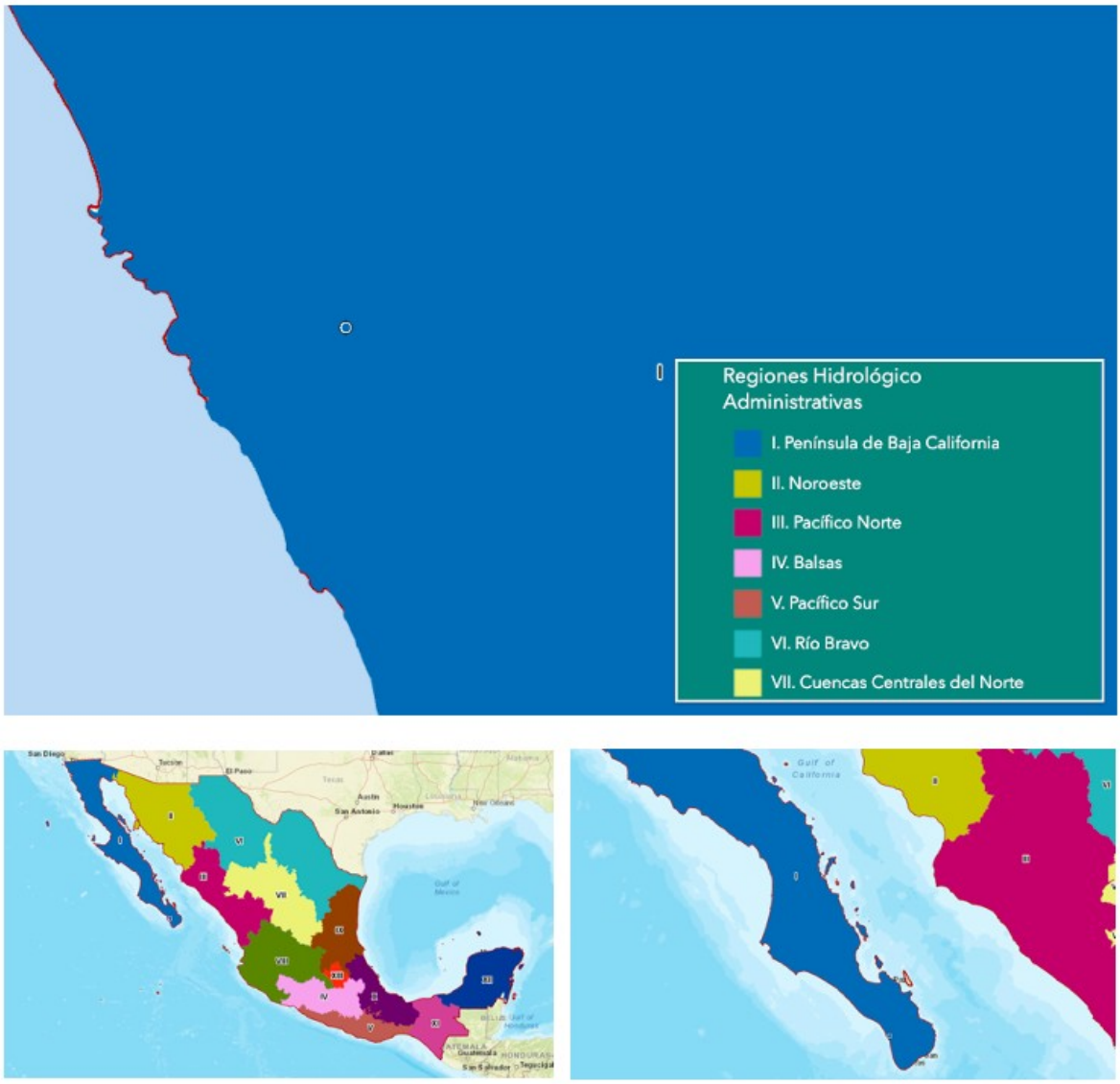

Figura 38. Regiones hidrológicas administrativas en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

Información de CNA registra 37 regiones hidrológicas agrupadas en las cuencas hidrológicas de México, entendiendo por región hidrológica el área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas. Y cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, con la finalidad de agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento.

Según la Comisión Nacional del Agua menciona 37 regiones hidrológicas las cuales las ha agrupado en las cuencas hidrológicas de México. Entendiendo por Región Hidrológica a el área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios. (Ley de Aguas Nacionales 1992.Última reforma publicada DOF 18-04-2008).

Con lo anterior tenemos que la Región hidrológica (RH) de Baja California Sur cuenta con cuatro regiones: la RH 02 Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno), la RH 03 Baja California Suroeste (Magdalena), RH 05 Baja California Centro-Este (Santa Rosalía) y RH 06 Baja California Sureste (La Paz), y CONAGUA, registra 43 cuencas hidrológicas de las cuales cuatro están compartidas con el Estado de Baja California. El volumen de escurrimiento natural medio superficial asciende a 891 hm^3, las cuencas más importantes en cuanto a volumen de escurrimiento natural superficial, son Punta Eugenia y San Ignacio con un volumen de 182 y 96 hm^3 / año respectivamente. Los municipios con mayor escurrimiento natural son Mulegé y La Paz, y el de menor volumen es Loreto. (CONAGUA, 2012).

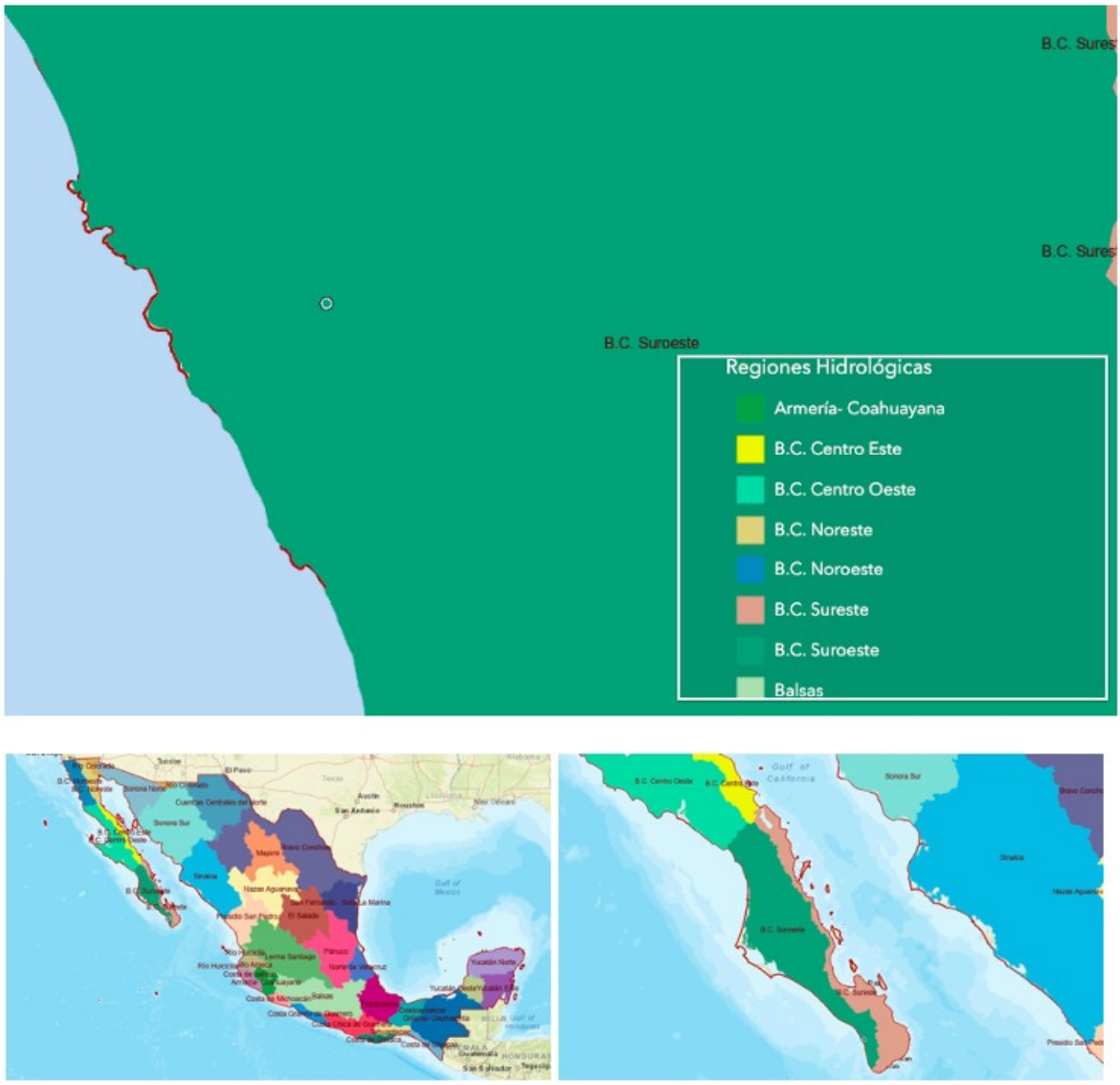

Figura 39. Regiones hidrológicas en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

Hidrología Superficial

RH 06 Baja California Sureste (La Paz).

Con una extensión de11,500.31 km^2 , se localizada en los municipios de Mulegé, Loreto, La Paz y Los Cabos, desde punta Concepción hasta Cabo San Lucasy con una precipitación total anual de 173.6 hasta 682.5 mm.



Figura 40. Cuerpos de agua en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.



Figura 41. Ríos principales escurrimientos naturales medio superficial 2016 en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.



Figura 42. Cuencas hidrográficas en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

CUENCAS	SUPERFICIE KM2	SUBCUENCAS
A. Frijol – A. San Bruno	2 372.41	− Arroyo San Bruno − Arroyo Gombedor − Arroyo San Nicolás − Arroyo Santa Rosalita − Arroyo Frijol
Loreto – Bahia de La Paz	2 255.42	− Bahía La Paz − Isla Santa Cruz − Loreto
A. La Paz – Cabo San Lucas	6 872.48	− Cabo de San Lucas − Rio San José − Las Palmas

		− La Paz − Arroyo Datilar

Esta problemática y la prioridad de cuidar los recursos hídricos del estado y como se ha mencionado con anterioridad la extracción de materiales pétreos en Arroyo Grande no se requiere de agua en grandes volúmenes para su proceso, Por lo que el análisis de Calidad de agua no es un parámetro de relevancia en el proceso de la extracción.

Hidrología Subterránea

Como se ha mencionado el mayor porcentaje de la superficie estatal está representado por materiales consolidados con posibilidades bajas de constituir acuíferos económicamente explorables, debido a que los materiales que constituyen las zonas de explotación de agua subterránea son por lo general sedimentos clásticos de edad Terciario y Cuaternario, que se alternan y combinan en capas y paquetes de diferentes espesores por lo que la permeabilidad de ellos es alta y en menor proporción media. El mayor número de Pozos y Norias están localizados en las zonas agrícolas del Valle de Santo Domingo, Vizcaíno, Los Planes y Pescadero, por lo que los materiales que forman parte del polígono de extracción de material pétreo no representan un impacto en la constitución de acuíferos.

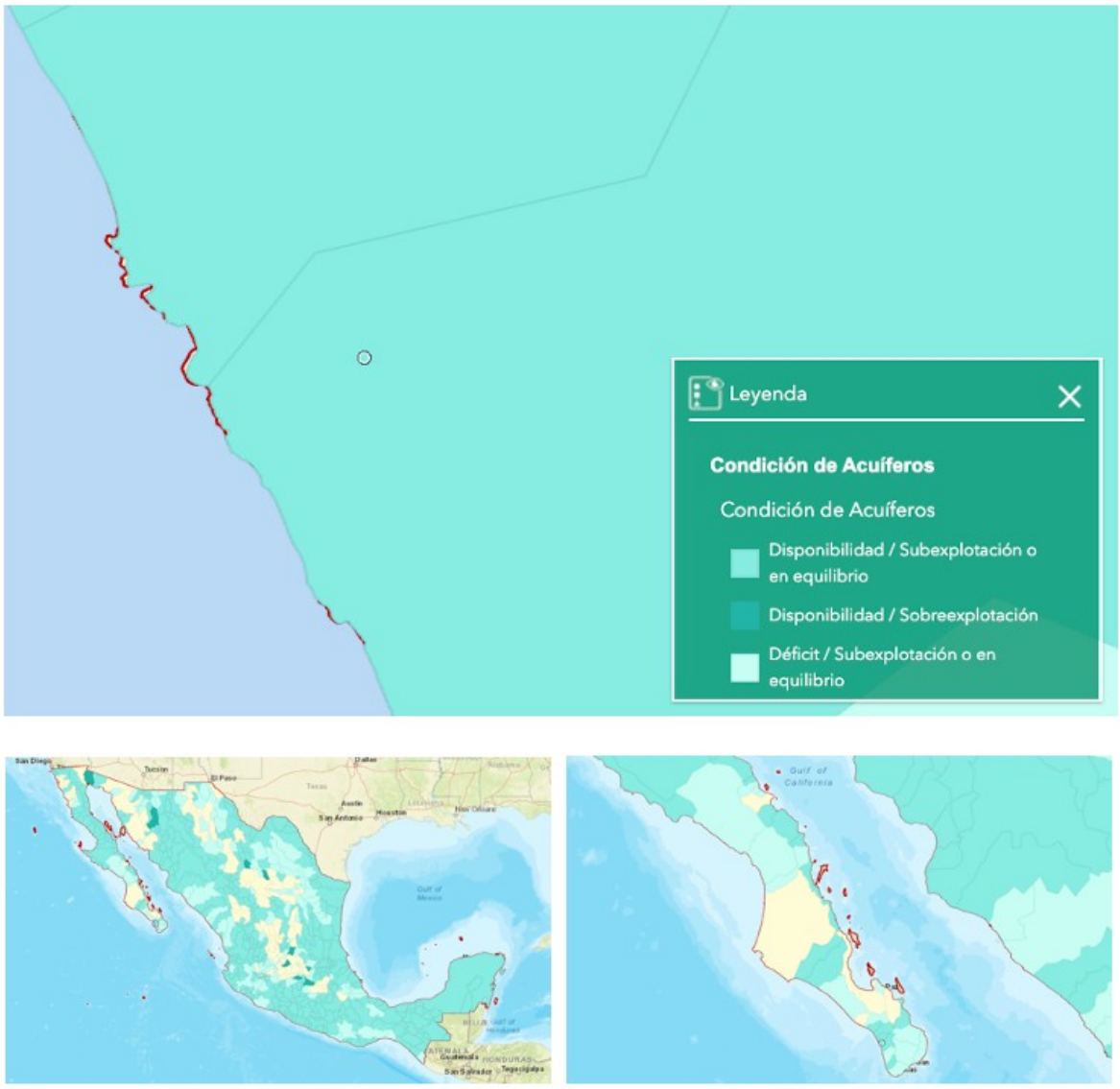

Figura 43. Condición del acuífero en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

En el presente proyecto no se localiza ningún cuerpo de agua de los 39 listados por CONAGUA en 2013, ni tampoco lagos, lagunas, presas o cuerpos de agua salada o salobre de manera representativa, esto se puede corroborar mediante la información pública del estado, donde se menciona que a falta de ríos permanentes en Baja California Sur provoca que la obtención de agua es de manera subterránea y esta concesionada en el estado (el 100% ha publicado su disponibilidad en el Diario Oficial de la Federación) y coincide con la suma del agua que se recarga anualmente lo que indica que ya no existe disponibilidad de

agua subterránea. En 18 de los 39 acuíferos, se presenta un déficit por una mayor extracción y 10 con intrusión salina, más las perdida por la descarga natural los acuíferos están sobre pasados, por el contrario la recarga de los mismo solo seda en época de huracanes y lluvias invernales de poca intensidad que se localizan en el norte del Estado.

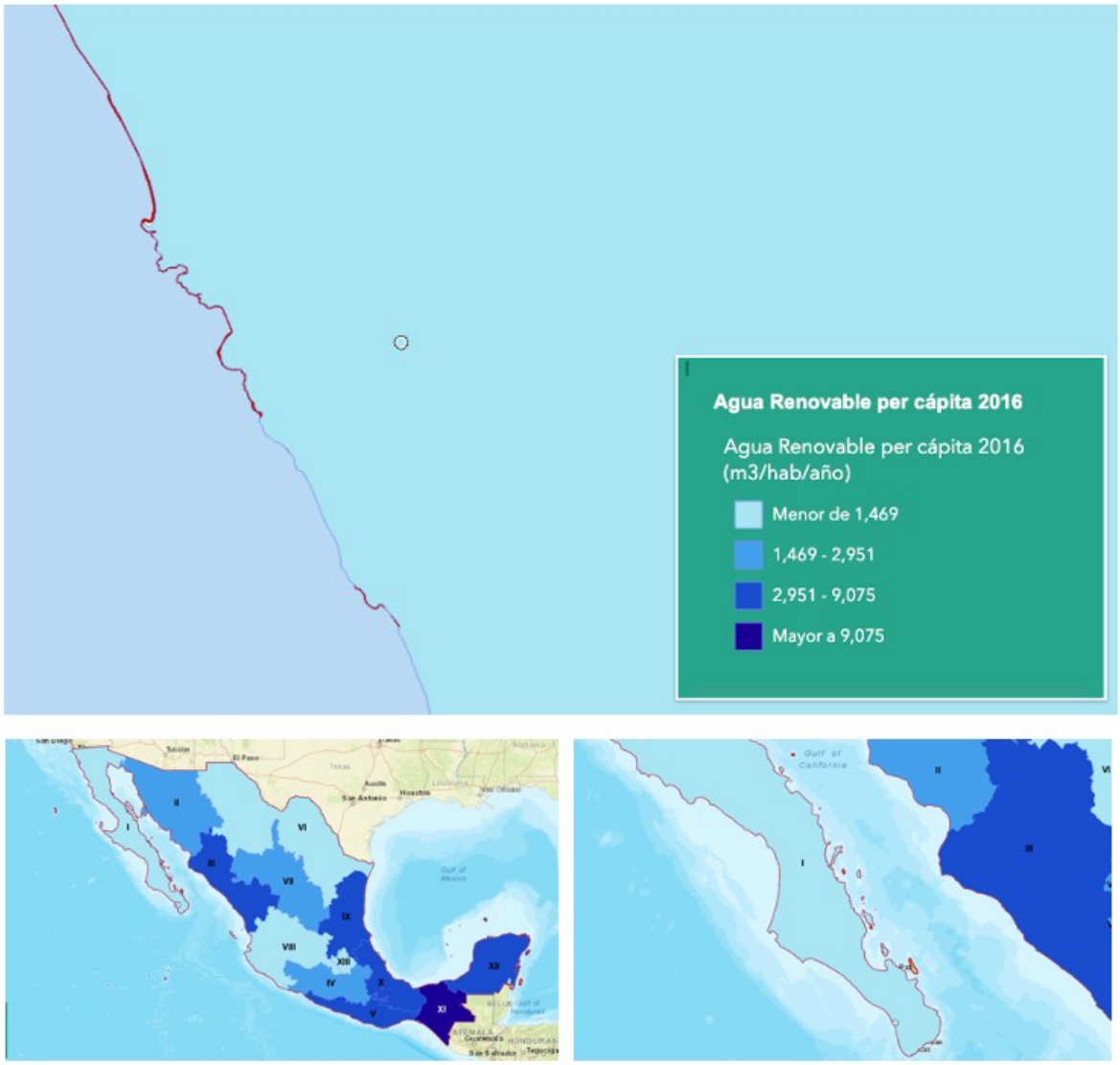

Figura 44. Agua renovable per cápita 2016 en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.



Figura 45. Grado de presión del recurso agua en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

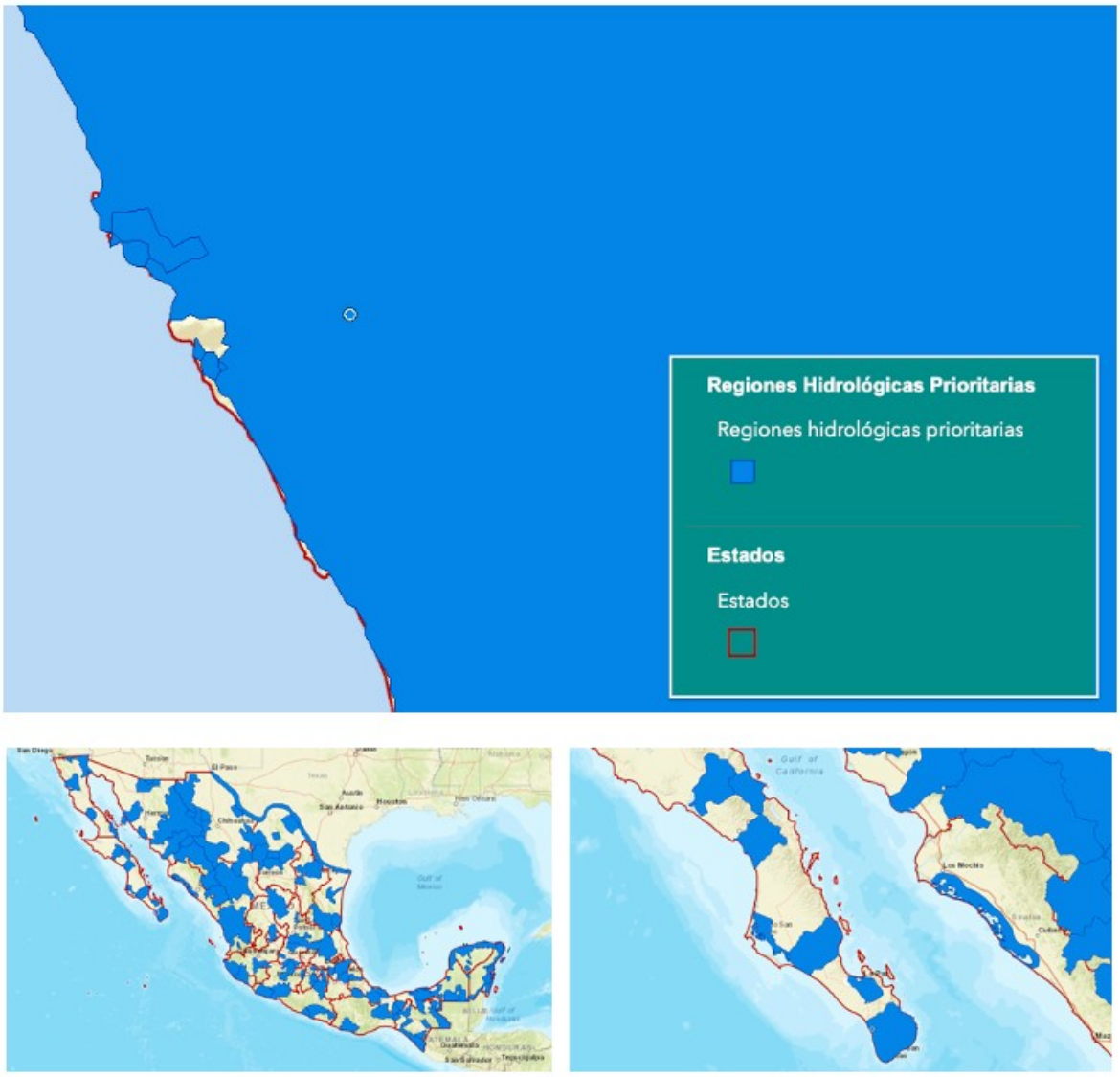

Figura 46. Regiones hidrológicas prioritarias en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

En este aparta vale la pena ampliar un poco más el punto de vista a una escala macro al mencionar que la República Mexicana cuenta aproximadamente con un total de 23,424 especies, 2,804 géneros y 304 familias de plantas, así como 618 especies repartidas en 355 géneros de las plantas introducidas. Acercando el visor el estado de Baja California Sur se

encuentran registrados 9% de especies. El 32% de los géneros y el 59% de las familias reportadas para el país se registran para el Estado, además se reportan 436 especies endémicas a lo largo de Baja California Sur, tiene definido ocho tipos de vegetación, cuatro bosques: coníferas, quercus, tropical caducifolio, espinoso; un matorral xerófilo; dunas, halófila, acuática y subacuática. Además que la historia geológica y los procesos de aislamientos propios de la península, el estado es rico en endemismos en la flor, existen 22 especies bajo estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No está de más hacer referencia la importancia de la vegetación desde el punto de vista ecológico, como parte fundamental en la conservación del suelo, en la recarga de los mantos acuíferos, o como sitios de manejo de fauna ya sea para descanso, refugio y o reproducción, y sin duda en el ámbito económico con mayor presencia en el sector ganadero del estado.

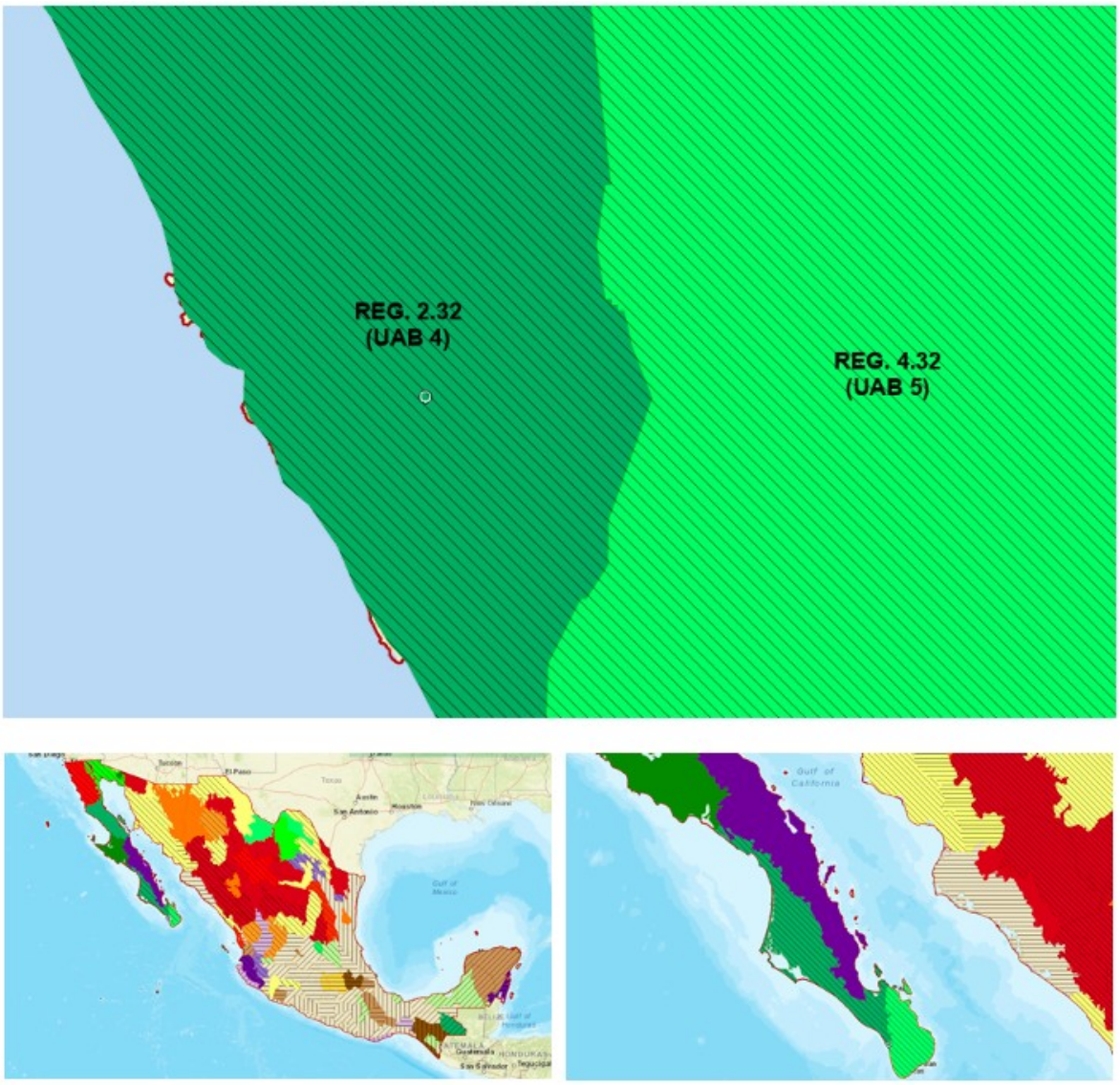

Figura 47. Región Ecológica 2.32. Unidad Ambiental Biofísica 4. Fuente SDIG-SEMARNAT.

Tabla V. Listado de plantas con distribución dentro del Sistema Ambiental, ubicadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, B.C.S., C: Estatus de protección.

Bosque Templado	Bosque de coníferas	Bosque de pino-encino
	Bosque de Encino	Bosque de encino-pino Bosque de encino
Bosques Tropicales Secos	Bosque Tropical Caducifolio	Selva baja caducifolia
	Bosque Espinoso	Mezquital
Matorrales Xerófilos	Matorral Xerófilo	Matorral desértico-micrófilo
		Matorral sarcocaule
		Matorral sarco-crasicaule

		Matorral sarco-crasicaule de neblina
		Vegetación de desiertos arenosos
		Vegetación halófila
Otros Tipos de Vegetación	Vegetación de dunas costeras	Vegetación de dunas costeras
	Vegetación acuática y subacuática	Bosque de galería, vegetación de galería
	Vegetación Halófila	Manglar Vegetación Halófila (Salitrales y marismas)

Esta información se obtuvo de la clasificación nacional forestal: Palacio-Prieto 2000, Villaseñor 2004 y Rzedowski, 1978.

FAMILIA ESPECIE	NOMBRE COMUN	C	DISTRIBUCION
AGAVACEAE			
Agave vizcainoensis *	Maguey de El Vizcaíno	Pr	Desierto de Vizcaíno
CACTACEAE			
Echinocereus sciurus *	Órgano-pequeño ardilla	Pr	Los Cabos
Ferocactus chrysacanthus *	Biznaga-barril de Isla de Cedros	A	Desierto de Vizcaíno
Ferocactus rectispinus *	Biznaga	A	Centro B.C.S.
Mammillaria albicans *	Biznaga de la Isla Santa Cruz	Pr	Centro-Este B.C.S.
*Mammillaria blossfeldiana**	Biznaga de Blossfeld	Pr	Desierto de Vizcaíno
Mammillaria capensis *	Biznaga de Los Cabos	Pr	Región del Cabo
Mammillaria neopalmeri *	Biznaga de Palmer	Pr	Desierto de Vizcaíno
Mammillaria peninsularis *	Biznaga pitayita	Pr	Corredor Migriño-San Lucas
Morangaya pensilis *		Pr	Región del Cabo
Opuntia bravoana *	Nopal de Bravo	Pr	Sierra Cacachilas
Stenocereus eruca *	Pitayo chirinola	A	Valle Santo Domingo
COCHLOSPERMACEAE			
Amoreuxia palmatifida	Saya	Pr	Desierto Sonorense
Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	A	Circumtropical
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	A	Circumtropical
FABACEAE			
Olneya tesota	Teso, Palo Fierro	Pr	Desierto Sonorense
PINACEAE			
Pinus lagunae *	Piñón de la Laguna	Pr	Sierra de la Laguna
PODOSTEMACEAE			
Oserya coulteriana *		Pr	Sierra de la Laguna
RHIZOPHORACEAE			
Rhizophora mangle *	Mangle rojo	A	Circumtropical
RUBIACEAE			
Galium carterae		Pr	Mechudo
Galium moranii		Pr	Sierra Giganta
VERBENACEAE			
Avicennia germinans	Mangle negro	A	Circumtropical

Figura 48. Vegetación actual en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

Distribución de vegetación

Bosque de Coníferas: La comunidad vegetal representativa de este tipo de vegetación es el bosque de pino y encino, es sorprendente que en un estado como baja california sur con su clima de temperaturas extremas se presenten este tipo de comunidad vegetal, sin embargo así es, aunque con una proporción reducida pues se presenta sólo en las cimas mayores a los 1000 msnm y que se dan en la Sierras de La Laguna, La Victoria y San Lázaro, y es dominada por el pino piñonero de la Laguna (*Pinus Lagunae*) y el encino negro (*Quercus devia*).

Bosque de Encinos: en la lista de Baja California cuenta con más de 10 especies de encinos, la comunidad más importante de este tipo de vegetación corresponde a los bosques de encino roble (*Quercus tuberculata*) que se establecen sobre altitudes que oscilan los 1,000 msnm, principalmente sobre las laderas altas de las montañas y con una extensión superficial aún menor que el bosque de pino-encino (47,790.12 ha), sobre las zonas altas de las montañas del Cabo Peninsular y de manera muy focalizada en algunos puntos de las Sierras La Giganta, Guadalupe y San Francisco, que en el sur del estado son relativamente extensos, mientras que en la parte media y norte son bosquetes de apenas de algunas decenas de individuos.

Bosque Tropical Caducifolio: Es de gran valor pue es una fuente de recursos muy importantes para sus pobladores, como *Tecoma stans* o palo de arco y *Lysiloma microphyllum*, conocida como el manto entre otras especies maderables abundantes en este ambiente, pero está limitada al sur del estado principalmente algunos cañones de las Sierras de la Giganta y Guadalupe, otra de las características de esta comunidad denominada también selva baja caducifolia es la alta presencia de cactáceas como las pitayas dulce y agria (*Stenocereus thurberil* y *S. gummosus*), los cardones barbón y pelon (*Pachycereus pecten-aboriginum* y *P. pringlei*) y las choyas (*Cylindropuntia cholla* y *C. alcahes*). Este también se localiza en laderas que oscilan los 350 msnm como los encontrados en las

sierras de Cacachilas y la Trinidad en el sur del Estado, hasta cerca de los 1000 msnm en la sierra de La Laguna.

Bosque Espinoso: Este tipo de vegetación se encuentre en algunos cañones de la sierra de la Giganta y Guadalupe y ocupa arriba del sesenta por ciento de su distribución y estructura es superior en especies arbustivas leñosas de tallos espinosos, en especial, aquellas que pertenecen a la familia Fabaceae (leguminosas) con géneros como *Prosopis* (mezquites), *Mimosa* y *Acacia* (garabatillos) se incluyen en su clasificación.

Matorral Xerófilo: La distribución de este tipo de vegetación abarca altitudes desde el nivel del mar hasta poco más de los 1,000 msnm en el estado de Baja California Sur y las condiciones desérticas del estado, favorecen la gran variedad de este tipo de vegetación, delimitadas principalmente por las variedades en el sustrato geológico-edáifico y del microclima. Y como variante más abundante está el matorral sarcocaule que se compone de especies arbustivas con tallos gruesos de leño suave capaz de almacenar agua en la temporada de sequía. Y que podemos encontrar especies como *Bursera* spp (copales y torotes), *Fouquieria diguetti* conocido como Palo Adán, *Jatropha cinerea* (lomboi) y *J. cunneata* (matacora) y como especie endémica *Cyrtocarpa edulis* o ciruelo cimarrón, asi también hay un gran numero de especies de cactus tan grande, como *Pachycereus pringlei* o cardón pelón, *Stenocerus* spp mejor conocidas como pitayas, *Lophocereus* spp (el garambullo), *Cylindropuntia* spp (choyas), *Ferocactus* spp (biznagas) y *Mammillaria* spp (viejitos).

Matorral desértico micrófilo: Se le encuentra de manera restringida a la parte norte del estado en el Desierto de Vizcaino. Esta denominación se refiere a superficies de terreno arenoso, sobre las que se desarrolla escasa vegetación, dadas las condiciones desfavorales por alta radiación solar, sequía y caracteristicas del suelo. Entre las especies que pueden formar este matorral se encuentran *Larrea tridentata, Encelia farinosa* y *Cylindropuntia cholla.*

Matorral saco-crasicaule de neblina: Este tipo de matorral se encuentra sobre llanuras o laderas sometidas a la influencia de neblinas periódicas, principalmente sobre la vertiente Oeste del Estado. Las especies dominantes son de manera principal, *Fouquieria diguetti* y *Stenocereus gummosus*, otras especies importantes es *Bursera microphylla, Jatropha spp, Pachycereus pringlei, Lophocereus schotii* y *Cylindropuntia* spp. El rasgo que distingue a este matorral de la variante con el mismo nombre (matorral sarco-crasicaule), es la presencia de diversas especies de líquenes (orchilla) y de la epífita *Tillandsia recurvata*, cubriendo en distintos grados los tallos de las plantas que integran este matorral.

Vegetación de desiertos arenosos: este tipo de vegetación está circunscrita a la zona norte del estado en el desierto del Vizcaíno donde la superficie de terreno es arenoso, y sobre las que se desarrolla escasa vegetación. Encontrando especies como *Larrea tridentata*, *Encelia farinosa* y *Cylindropuntia cholla,* Formando matorrales.

Vegetación halófila: La superficies más extensa que cubre este matorral de vegetación halófila se encuentra inmesar en el Desierto Vízcaino, debido a que se desarrollan sobre suelos con alta concentración de sales, y que a partir de adaptaciones fisiológicas sobreviven a estas condiciones extremas. En algunos otros lugares como lagunares como San Ignacio y Ojo de Liebre donde la influencia de esto cuerpos de agua favorecen especies arbutivas del género *Atriplex*, además de *Allenrolfea occidentalis* y *Suaeda torreyana*.

Vegetación de Dunas Costeras: Resulta relevante señalar que las plantas que forman este tipo de vegetación son especies con distintos grados de especialización para resistir la dinámica de cambio que sufre la vegetación costera y que se ve afectada por la influencia en el régimen de vientos, eventos meteóricos, procesos edáficos como alta variación estacional de la salinidad entre otros. Por lo anterior, existe en el catálogo florístico de esta variante de vegetación cierto grado de endemismo, que resulta importante para fines de conservación, básicamente se pueden diferenciar 3 tipos de asociaciones vegetales de las

dunas costeras del estado. En primer lugar se establece en las colindancias de las playas y se integran de *Jouvea pilosa* y *Sprobolus virginicus* (pastos) y *Abronia marítima*, hierbas como la lavanda marina. En segundo lugar se establece sobre las primeras dunas o la parte de las dunas que enfrenta al mar en donde se encuentras especies semiarbustivas como *Croton californicus, Asclepias subulata, Palafoxia arida, Encelia* spp. Y como parte final la tercera, es una zona en donde las dunas se encuentran protegidas de la influencia directa del mar y en la parte posterior de la duna, la cual se cubre con distintos arbustos, la mayoría propios de la vegetación de interior (generalmente matorral adyacente o salitres), como *Prosopis* spp, *Maytenus phyllantoides, Bursera* spp, *Cyrtocarpa edulis* y diversas cactáceas como *Stenocereus gummosus, Pachycereus pringlei, Lophocereus* spp y *Cylindropuntia* spp.

Vegetación Acuática y Subacuática: Para este tipo de comunidades vegetales forma parte fundamental la dinámica hidrológica de las fuentes de agua donde se desarrollan siendo estos, lagunas, arroyos, oasis, caletas o bahías del estado, generando una comunidad distinta de plantas. De manera general y por la naturaleza química del agua, encontraremos vegetaciones de agua salobre y/o marina y de agua dulce, y son estas características fisiológicas producto de las variaciones ambientales locales lo que genera distintos tipos de clasificaciones de estas comunidades. De manera particular en Baja California Sur son:

- Manglar de Borde: como su nombre lo indica se establece en la orilla de las lagunas costeras o ensenadas, bahías y algunas zonas de estuario, este tipo de manglar presenta una zonación característica desde el mar, con *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), posteriormente *Rhizophora mangle* (mangle rojo) en la zona de inundación permanente y *Avicenia germinans* (mangle negro) en la zona posterior hacia tierra adentro.
- Manglar de Cuenca: Algunas áreas de manglar de la Bahía de La Paz se pueden considerar dentro de este tipo, debido a que generalmente se ubica detrás del manglar de borde y se caracteriza por estar sujeto a inundación periódica menores que el manglar de borde, por lo que la dinámica de nutrientes que requiere se dice que forma ciclos cerrados.

- Manglar de Matorral: Este tipo de manglar se puede encontrar detrás de las asociaciones de borde o cuenca, en la zona transicional con el ambiente desértico de tierra adentro y se define por un crecimiento escaso, por la alta evaporación que beneficia la hiper salinidad del suelo.

Vegetación Halófila: Este tipo de vegetación se desarrolla en suelos salinos que por distintos procesos han acumulado gran cantidad de minerales, estas plantas especializadas fisiológicamente a las condiciones salinas del suelo, dominando los ambientes con estas características, y son estas peculiaridades halófilas que las hacen adecuadas para usarlas como indicadores de suelos salinos. Las especies de la familia Chenopodiaceae son plantas adaptadas a las condiciones salinas del suelo por lo que su presencia y dominancia puede ser total, especies como *Allenrolfea occidentalis* (la saladilla o hierba del yodo), *Atriplex* spp., (camizos) y ciertas hierbas crasas (a veces llamadas hielitos: *Mesembbryanthemum, Portulaca, Batis, Sesuvium, Salicornia,* etc.) como las especies más comunes en las comunidades halófilas.

Por otro lado la vegetación en los cuerpos de agua dulce del estado están limitadas a los oasis del estado, y que estos a su vez albergan tanto especies nativas como introducidas (146 especies) y que forman auténticas islas de vegetación mesófila en la zona desértica de la península. Destacan las palmeras *Washintonia robusta* y *Phoenix dactylifera* y en menor medida la vegetación rasante y arbustiva que crece asociada con carrizo (*Arundo donax, Phragmites communis, Panicum purpurascens*) o tule (*Typha domingensis, T. angustifolia*) y *Bacharis glutinosa*. Por otro lado existen especies que no son importancia en todos los oasis, sin embargo la importancia estructural es local, y en algunos casos cresen como malesa (*Cryptostegia grandiflora*).

Vegetación del sitio: El polígono de extracción se localiza en una zona de transición influenciada por la vegetación de Matorrales Xerófilos, que se forma de especies arbustivas con tallos gruesos; el ciruelo cimarrón (*Cyrtocarpa edulis)* son las especies de arbustos más comunes, además de numerosas especies de cactus como el cardón pelón (*Pachycereus pringlei*), las pitayas (*Stenocerus* spp), el garambullo (*Lophocereus* spp), las choyas

(*Cylindropuntia* spp), La vegetación predominante en el polígono de extracción, son principalmente arbustos y manchas dispersas de pasto, propias de especies de clima templado. Esto debido a que las plantas originarias que existían en la zona del proyecto han desaparecido por efectos antropogénicos relacionados al desarrollo.

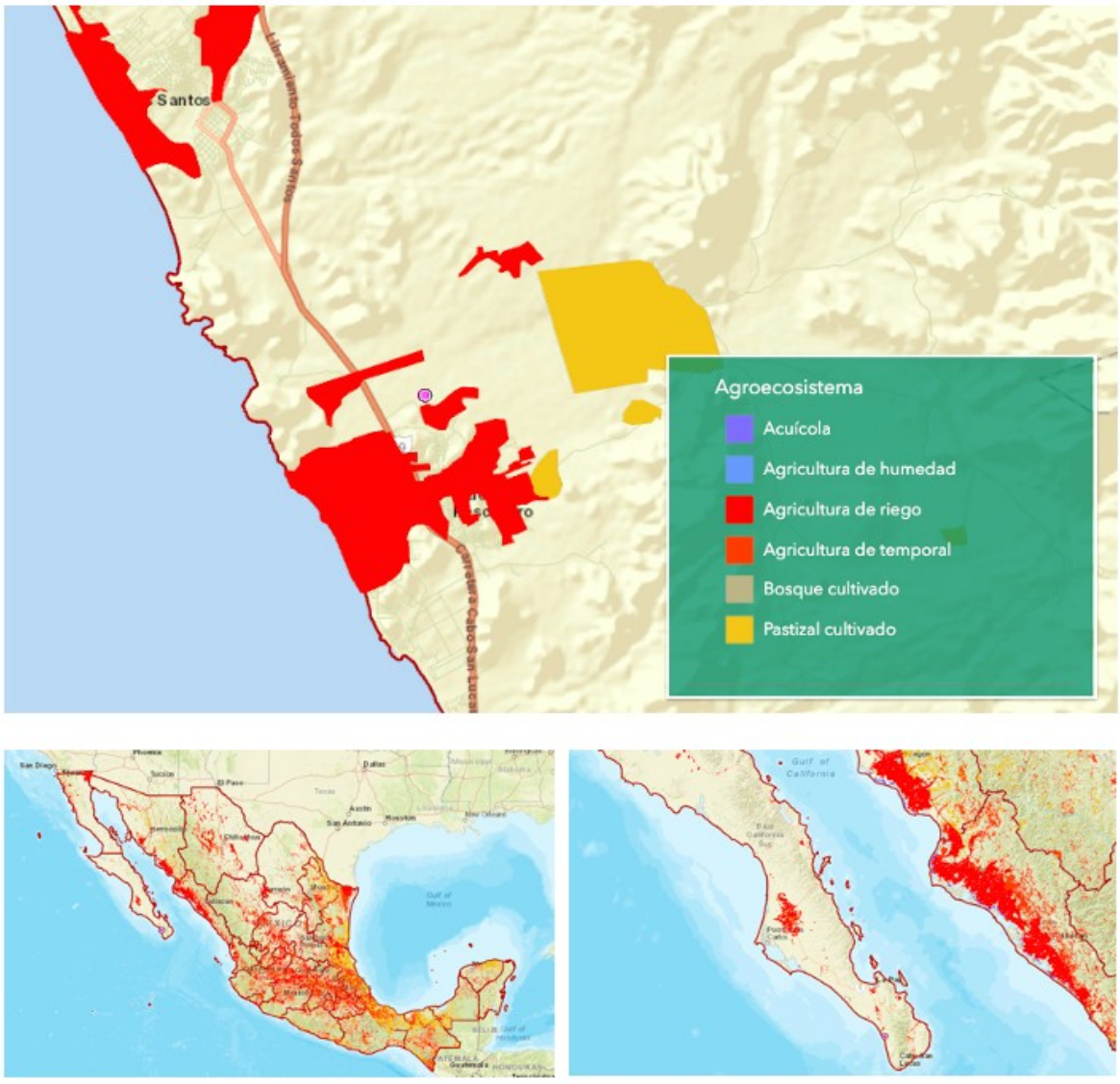

Figura 49. Agroecosistemas en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

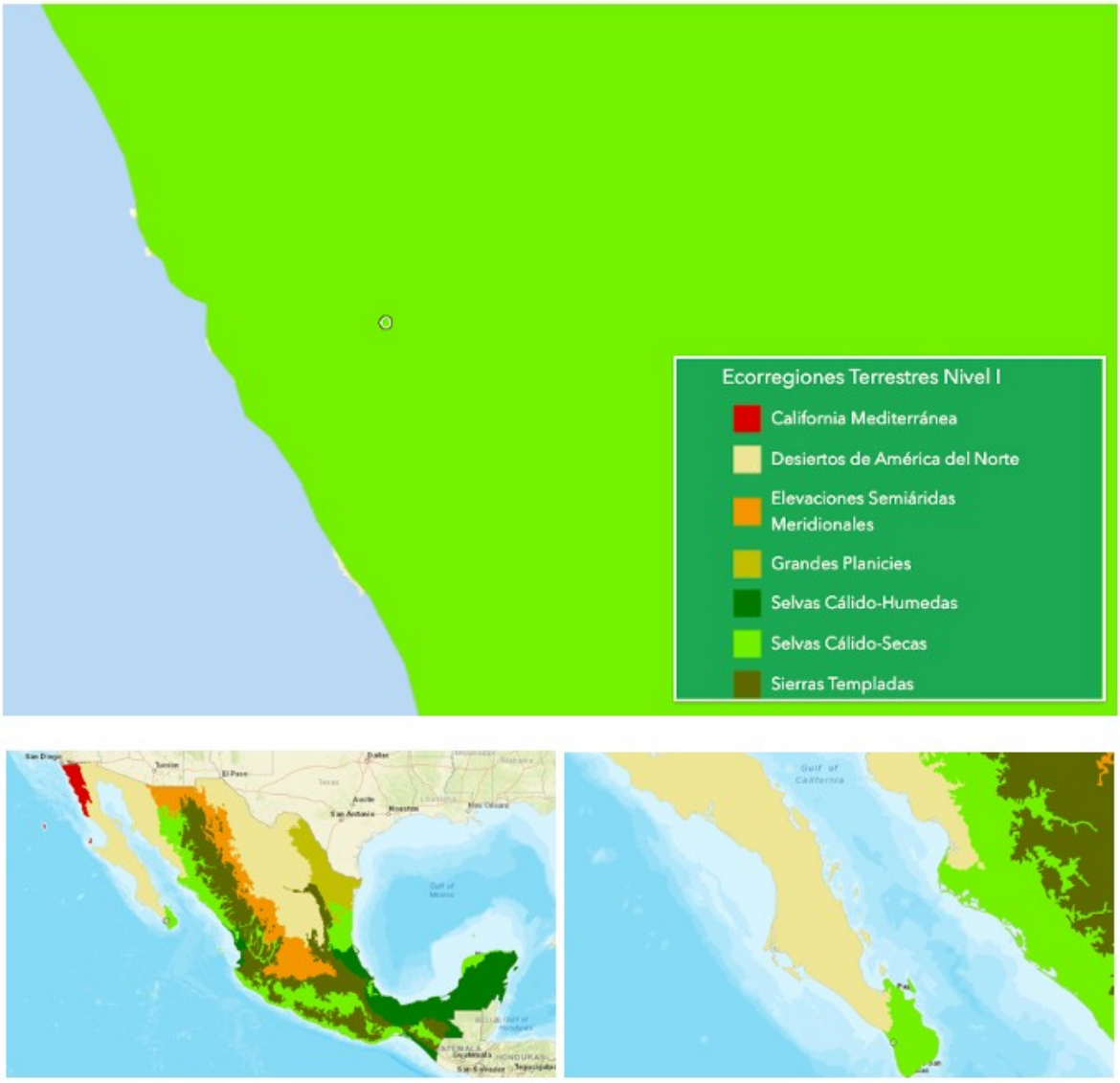

Figura 50. Ecorregiones terrestres Nivel I en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.



Figura 51. Regiones terrestres prioritarias en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

b) Fauna

El aislamiento geográfico de la Península y las condiciones climáticas dominantes han moldeado la fauna de vertebrados terrestres de la región, encontrándose muchas especies en hábitats distintos a los que normalmente se distribuyen. Por lo que el estado posee una importante riqueza de aves, reptiles y mamíferos. Además de esta riqueza de especies, se distingue por su porcentaje de especies endémicas.

Anfibios y Reptiles

Estas especies se encuentran distribuidas en 4 familias y 1 orden con un total de 7 especies de anfibios, de las seis especies de anfibios, *Smilisca baudanii*, *Lithobates castesbiana* son especies exóticas, esta última aparentemente ha afectado la distribución y abundancia de otras especies como *Pseudacris hypochondriaca*, cuya limitada distribución en Baja California Sur se limita a los oasis. Por otro lado los reptiles, se presentan 55 especies distribuidas en 16 familias y un orden.

Aves

En la región solo tienen afinidades neotropicales, *Hylocharis xantusii* (el chuparrosa e Xantus), *Junco phaenotus bairdí* (ojilumbre mexicano), *Cynanthus latirostris* (el chuparrosa piquiancho), *Crotophaga sulcirostris* (el garrapatero) y al nivel de subespecie *Dendroica petechia amnícola* (el vedín); los primeros dos son endémicos de Baja California Sur y el garrapatero ha desaparecido de la Península desde comienzo del siglo. Existen otras especies endémicas de origen neártico; como *Toxotoma cinereum* (el huitlacoche ceniciento), *Turdus migratorius confinis* (la primavera del Cabo) y *Geothlipys beldingi* (el verdín de antifaz).

Mamíferos

En las últimas dos décadas se ha logrado compilar información detallada sobre la distribución, la taxonomía y la ecología de la mastofauna del estado que conforma un área de gran diversidad y endemismos de especies y subespecies de mamíferos terrestres y marinos, cuenta con 30 familias, 69 géneros y 104 especies, de las cuales 11 son endémicas *Antilocapra americana* (berrendo) y *Myotis vivesí* (el murciélago) son las dos especies de mamíferos catalogadas en peligro. Dos especies del orden carnivora: *Vulpes macrotis* (la zorra norteña) y *Taxidea taxus* (el tlalcoyote), dos especies del orden Chiroptea: los murcielagos *Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris yerbabuenae L. curazoae* y la musaraña *Notlosex crawfordi* son considerados amenazados. Las especies endémicas para Baja California Sur: *Myotis peninsularis, Chaetodipus dalquesti, Chaetodipus siccus, Peromyscus eva* y *Spermophilus atricapillus.*

Fauna en el Sitio

Dentro del polígono considerado para la extracción y sus alrededores la fauna distintiva es de Mamíferos y reptiles, los primeros como roedores, especies domesticas propias de la zona como son perros y gatos, y de los reptiles lagartijas, serpientes, así como una variedad de insectos comunes de la región. Por otro lado en las inmediaciones en un rango de 200-500 m , la fauna particular de la zona corresponde a especies adaptadas para habitar ecosistemas perturbados por el crecimiento urbano, y con una abundancia y diversidad baja. Por lo que de acuerdo al listado de flora y fauna, catalogadas como especies raras, amenazadas, en peligro de extinción y/o que requieran protección especial, en la NOM-059 - SEMARNAT-2010, no se sitúan en el predio y en ningún rubro señalado.

Herpetofauna	Rana de árbol (*Pseudacris hipochondriaca*), Tortuguita de Rio (*Trachemys nebulosa*), Vibora de cascabel (*Crotalus enyo*), Lagartija azul (*Petrosaurus thalaassinus*), Bejori (*Sceloporus hunsakeri*), Bejori (*Sceloporus licki*), Camaleón (*Phtynosoma coronatum*), Cacharón (*Dypsosaurus dorsalis*), Chirrionera (*Coluber flagellum*), Cachora arenera (*Callisaurus draconoides*), Guico (*Aspidoscellis hyperythra*).
Aves	Águila real (*Aquila chrysaetos*), Búho (*Glaucidium gnoma hoskinsii*), *Baleophus inomatus cineraceus*, Pipilo *Erythrophalmus magnirostris*, Vireo *Gilvus victoriae*, Águila calva (*Haliaetus leucocephalus*), Mascarita peninsular (*Geothlypis beldingui*), Huitlacoche (*Toxostoma cinereum*), Colibrí de Xantus (*Hylocharis xantusii*).
Mamíferos	Musaraña (*Sorex omatus*), Murciélago (*Myotis peninsularis*), Murcielago pescador (*Myotis vivesi*), León de la montaña (*Puma concolor*), Tlacoyote (*Taxidea taxus*), Berrendo Peninsular (*Antilocrapa americana*), Borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), Ardilla de las piedras (*Spermophilus atricapillus*), Ratón de los cactus (*Peromyscus eva*), Ratones de abazones (*Chaetodipus dalquesti* y *Ch. siccus*).

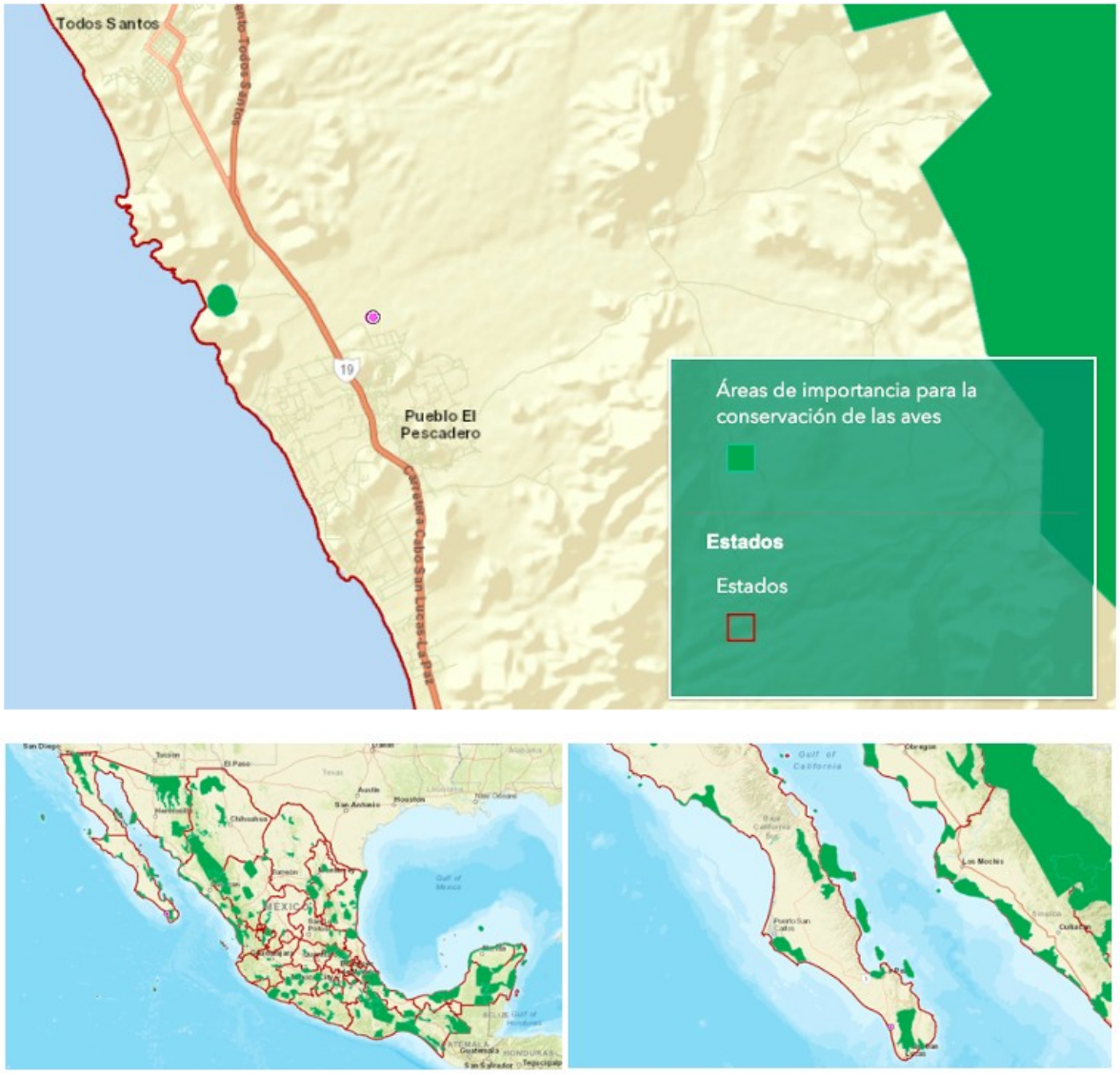

Figura 52. Áreas de importancia para la conservación de las aves en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

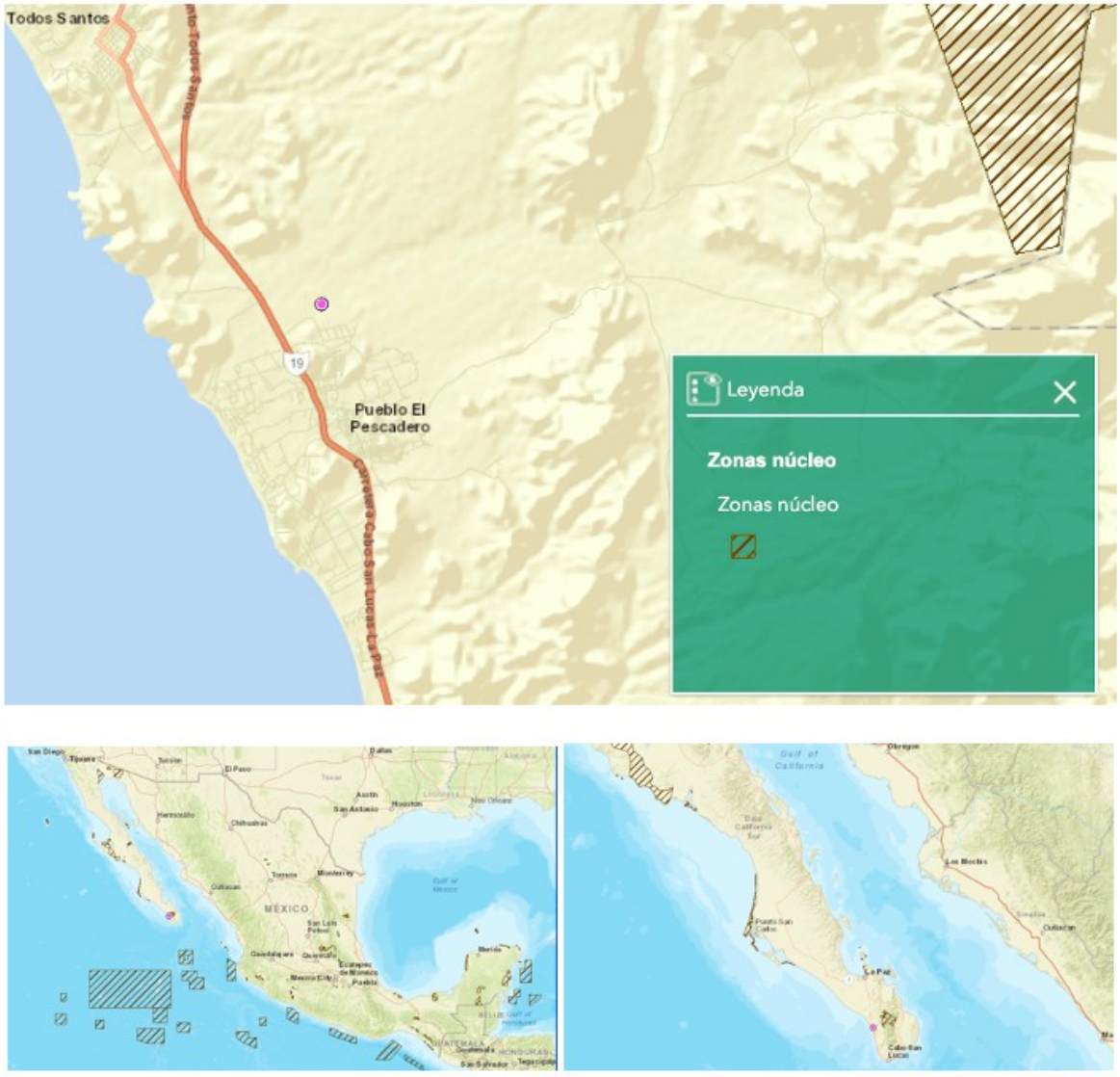

Figura 53. Zonas núcleo en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

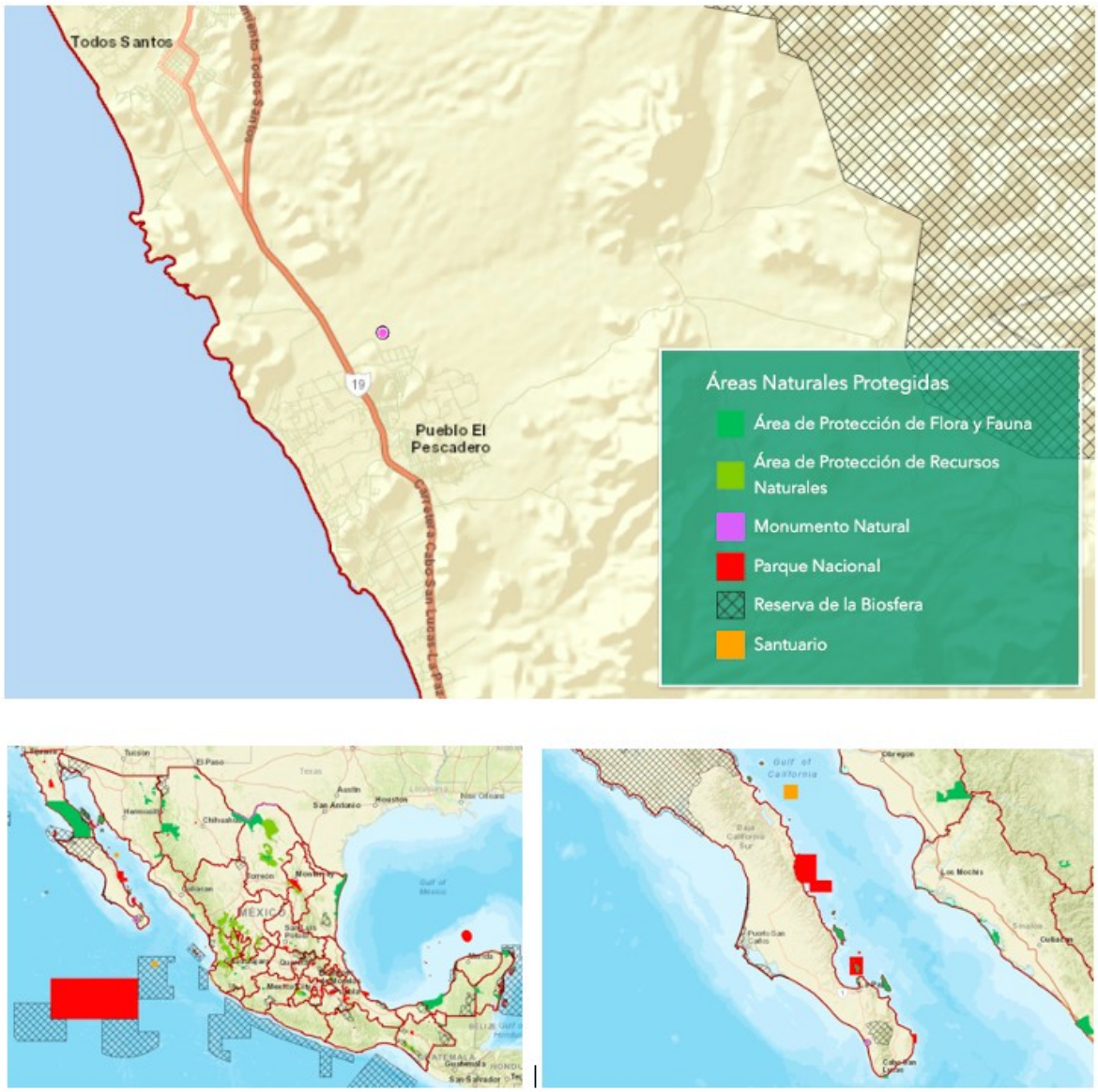

Figura 54. Áreas naturales protegidas en el Sistema Ambiental. Fuente SDIG-SEMARNAT.

IV.2.3 Paisaje

En lo que concierne al paisaje, el polígono de extracción representa un cambio, pero este repercutirá de manera positiva en la dinámica natural del arroyo, a través de la rectificación del cauce (ensanchamiento y mayor profundidad) que garanticen la protección ante posibles inundaciones dada la eventualidad y cantidad en el flujo de agua del arroyo durante la temporada de huracanes y ciclones tropicales.

Complementando podemos mencionar que se observa en las imágenes aéreas, en los sitios aledaños en ambas márgenes del arroyo, se desenrollan actividades agrícolas y de uso para la ganadería y demás actividades antropogénicas manteniendo cierta presión en la zona. En cuanto al paisaje en términos generales, no cuenta con calidad paisajística, sin embargo, la rectificación del cauce a través del aprovechamiento de los materiales, confiere ventajas adicionales como es la seguridad en el flujo del cauce durante temporada de huracanes.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

Partiendo de los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para el estado de Baja California Sur, este cuenta con 798,447 habitantes de los cuales el 49.2% o 392,568 mujeres y un 50.8% o 405,879 son hombres de acuerdo a los datos arrojados para el 2020. De los 5 municipios pertenecientes al estado, el municipio más poblado es el de Los Cabos, seguido de La Paz y posteriormente de Comondú. De acuerdo a los factores demográficos de mayor relevancia, se muestran las siguientes gráficas obtenidas a partir de los datos estadísticos del INEGI, desglosados para el estado.

- **Población**

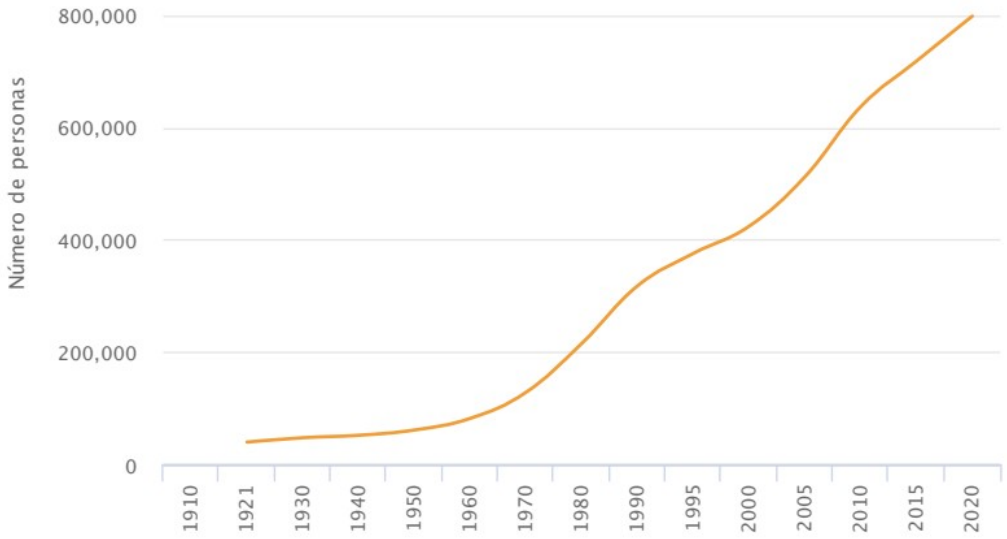

Figura 55. Población total, registro 1910-2020. Baja California Sur. Fuente INEGI.

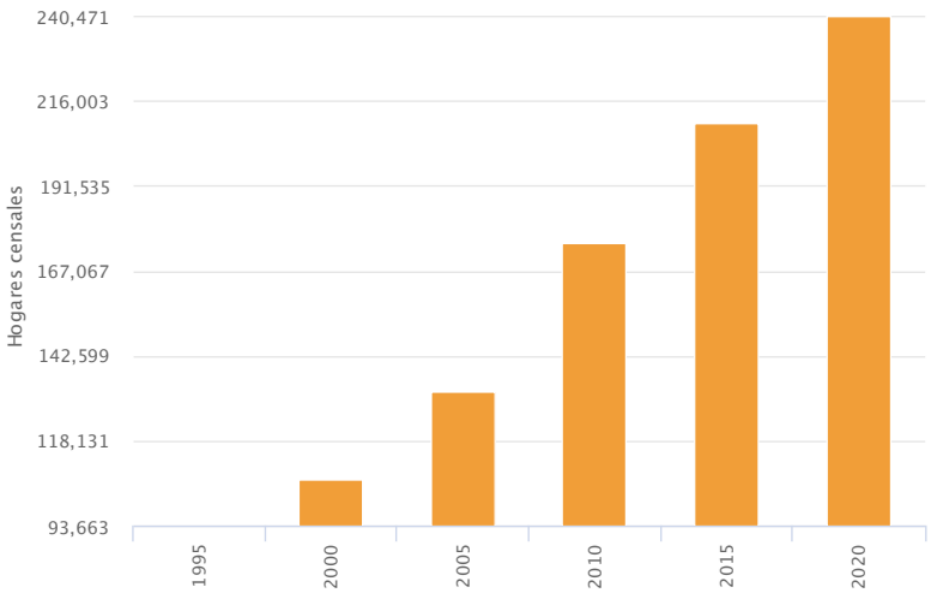

Figura 56. Hogares censados, registro 1995-2020. Baja California Sur. Fuente INEGI.

- **Defunciones**

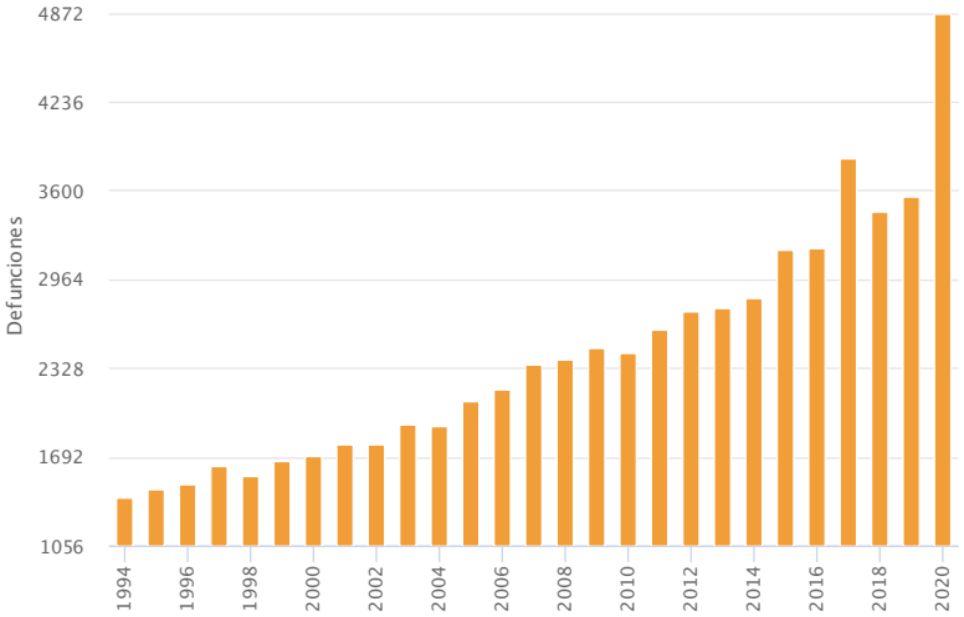

Figura 57. Defunciones, registro 1994-2020. Baja California Sur. Fuente INEGI.

- **Fecundidad**

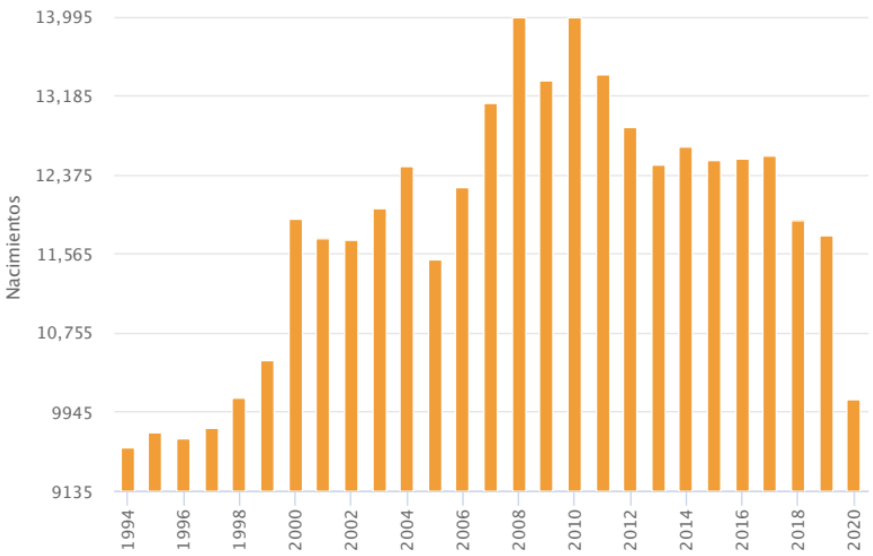

Figura 58. Nacimientos, registro 1994-2020. Baja California Sur. Fuente INEGI.

- **Migración Internacional**

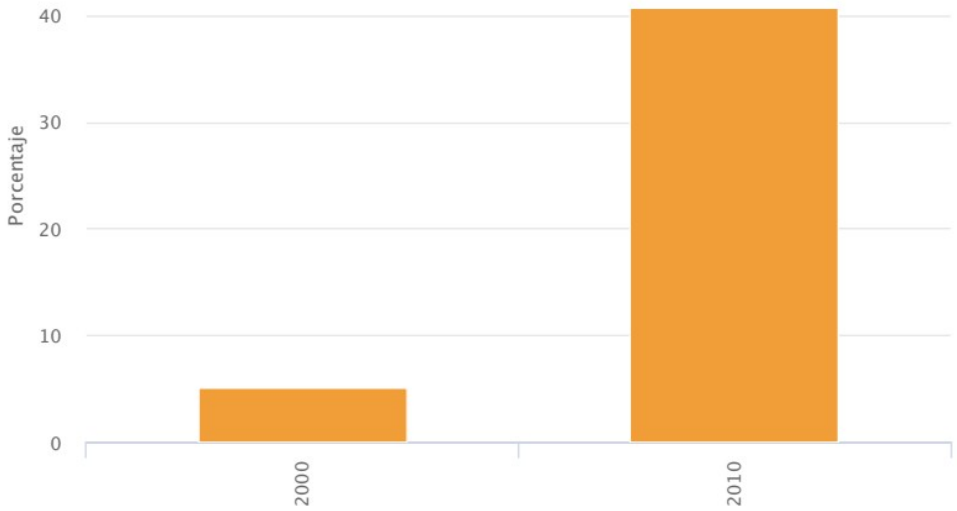

Figura 59. Migración internacional 2000-2010. Baja California Sur. Fuente INEGI.

- **Migración Interestatal**

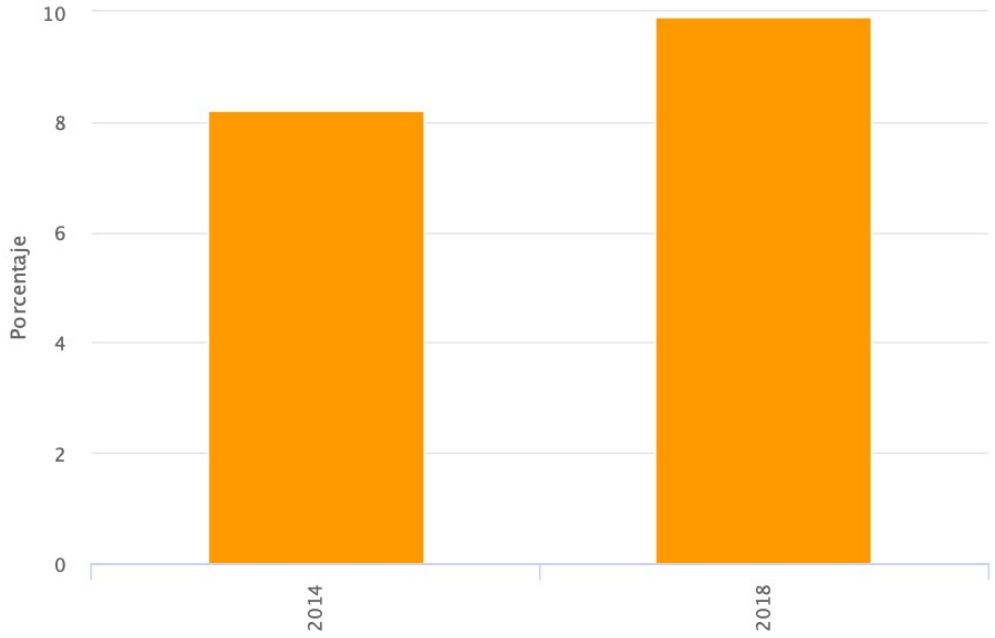

Figura 60. Migración a otros estados 2014-2018. Baja California Sur. Fuente INEGI.

b) Factores socioculturales

Antes de entrar en este apartado es importante que entendemos por factor sociocultural las estructuras que permanecen constantes durante un largo periodo y que pretenden dar como resultado una historia de la archivística de larga duración, esto es, de elementos estables. Encontrando en este sentido la historia natural del estado, y la podemos ver representada en el Museo Regional de Antropología e Historia, compuesto por 3 salas con temáticas diferentes como son: Paleontología, Arqueología e Historia de la Independencia, principalmente del estado de Baja California Sur.

Por otro lado uno de los monumentos históricos representativos de Baja California Sur, es el Templo de Santa Bárbara en el municipio de Mulegé, diseñado por el mismo autor de la torre Eiffel, el templo data del año 1887 en Bélgica, trasportándolo en velero hasta el Estado, pese a su tamaño de 30 metros de longitud, el diseñado permite desarmarlo, para facilitar su traslado y colocación final.

Por otro lado existe cultura en las manos artesanas que elaboran fragmentos de historia en sitios como el Triunfo, Los Planes y La Sierra de los Dolores, encontrando artesanías, hechas en materiales como conchas de abulón, caracol burro, o madera de palo

chino, choya, cardón, palma, así como figuras, tapetes y talabartería elaborando monturas, cintos, bolsas y fundas en cuero entre otras.

IV.2.5 Diagnostico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

De acuerdo a lo establecido para la evaluación de los impactos ambientales, el inventario en el sistema ambiental se puede dividir en dos: en lo que respecta a aspectos abióticos y así como los bióticos.

Para los aspectos abióticos, engloba lo referente al clima, geología y geomorfología, suelos, geohidrología, hidrología superficial y la hidrología subterránea.

En lo biótico se contemplan los apartados que describen el sistema ambiental desde el punto de vista de flora y fauna.

- **ABIÓTICO**
  - **CLIMA**

El clima que se presenta en el Sistema Ambiental, está descrito como muy seco o seco desértico, afectado por fenómenos meteorológicos que presentan temporalidad en el año. Con temperaturas que oscilan entre los 18-22 ºC.

  - **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

Con la información de SDIG-SEMARNAT, podemos mencionar que el sustrato presente en el Sistema Ambiental, es de origen intrusivo, con dominancia del suelo de tipo del Regosol y el arroyo se encuentra influenciado por un flujo hídrico en la época de huracanes, modificando su cauce y para lo cual es necesaria una rectificación del mismo.

  - **GEOHIDROLOGÍA E HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA**

Arroyo grande es considerado como un cuerpo de agua exorreico o de flujo temporal y externo y un escurrimiento promedio de los 20 a los 3,000 millones de m^3/año, y que administrativamente, el Sistema Ambiental donde se desarrollará el proyecto de extracción

del material pétreo, recae sobre la región que corresponde a Baja California Suroeste (B.C. Sureste).

De acuerdo a la hidrología superficial, se ubica dentro de la Región Hidrológica (RH 06) Baja California Sureste (La Paz) con una precipitación total anual promedio para la región de los 173.6 mm a los 682.5 mm.

- **BIÓTICO**
  - **FLORA**

Con información de SDIG-SEMARNAT podemos mencionar que se cuenta con vegetación xerófila, y de acuerdo a los recorridos realizados, se constató que además de la vegetación xerófila, se cuenta con vegetación de la familia de las cactáceas que por su ubicación ante un fenómeno climático severo su permanencia se pone en duda, por lo que es indispensable evaluar la rectificación del cauce del arroyo a través del aprovechamiento del material pétreo mediante su extracción con medios mecánicos que no ponen en riesgo el ecosistema.

  - **FAUNA**

Es importante mencionar que debido a las características de la fauna del sitio de extracción, es poco probable su ocurrencia por lo cual no se encuentra en riesgo por las actividades de extracción del material pétreo. Considerando que toda la fauna localizada en el sitio del proyecto será alejada por las propias acciones del retiro del material pétreo, y dada la ubicación del polígono de extracción en los alrededores se cuenta con espacio suficiente para su dispersión y así asegurar su persistencia,

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Todas las acciones humanas conllevan alteraciones significativas, generando en el medio ambiente un impacto y su consecuencia depende de la fragilidad del medio en el que se realice, según lo mencionado por Espinoza, en 2001, por otro Martin, en 2002 plantea que puede entenderse que un impacto ambiental no solo es un cambio, sino que es una alteración de la línea base ambiental que modifica la calidad ambiental.

A continuación se presenta el diseño metodológico que intuye el diagnóstico del Sistema Ambiental e identificar cada uno de los elementos que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de tal manera que se realice un análisis de las interacciones que se producen entre ellos, y se alcance progresivamente una definición del comportamiento del Sistema Ambiental.

Para el presente proyecto "**BANCO DE ARENA ARROYO GRANDE**" La Evaluación de Impactos Ambientales (EIA), tiene como objetivo identificar todos los impactos ambientales significativos que se pueden desglosar del mismo, y exponerlos claramente por su importancia y que sus características específicas sean comprensibles. Esta identificación y evaluación de los impactos derivados de la ejecución del proyecto, forman parte de la base para las propuestas pertinentes de las medidas que permitan prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales identificados.

Método de evaluación

Como se ha mencionado anterior mente, una parte importante del proyecto de extracción de material pétreo es el proceso de evaluación de impactos ambientales, la identificación de estos, se realicen con una secuencia lógica de pasos, repetibles y verificables, esto es claves al momento de ser aplicados a las acciones humanas que tienen como interés resguardar el cumplimiento de los objetivos ambientales. Por lo anterior se abordan con un enfoque científico metodológico, que incluyen el entorno ambiental del proyecto, las características particulares y naturaleza del proyecto.

El método planteado anteriormente se resume en el esquema presentado en la siguiente Figura.

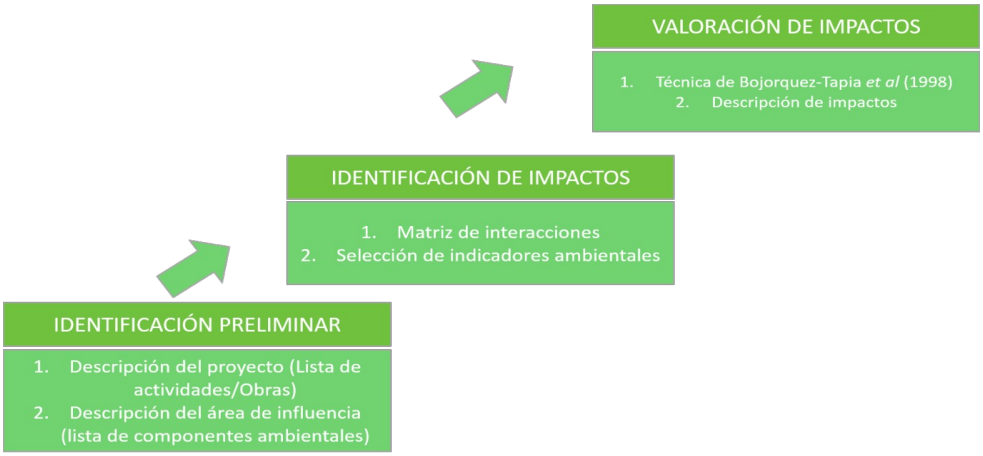

Figura 61. Esquema metodológico de la identificación y valoración impactos ambientales.

Identificación preliminar. Para esta parte del proyecto, se examina la situación ambiental anterior con una línea base y el dictamen ambiental obtenido es contrastando con las transformaciones esperadas del ambiente. En esta también se prevén los impactos directos, indirectos, acumulativos que se podrían generar sobre los componentes ambientales.

Una vez planteado lo anterior se identifican las variables y/o procesos: físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos, que pueden ser afectados de manera significativa, estas nos permitirán la identificación previa de impactos, de las actividades anteriormente explicadas y referentes a la descripción del proyecto, y de la caracterización que describe el medio físico y biótico del polígono.

Para simplificar la información del proyecto y del ambiente en que se pretende desarrollar se utilizan listados de cada uno como base para las siguientes etapas del proceso de evaluación de impacto ambiental.

Identificación de impactos ambientales. Para esto se realiza una construcción de una matriz de doble entrada de modo que para cada actividad a desarrollar en todas las etapas del proyecto se analice su relación con cada uno de los componentes ambientales. Al mismo tiempo que se detectan los impactos ambientales que podría traer el desarrollo del proyecto y es necesario contar con los indicadores ambientales adecuados para dar seguimiento o monitoreo de los impactos ambientales, estos indicadores funcionan para determinar cómo un componente ambiental se modifica y en qué medida los cambios observados significan un detrimento de la calidad ambiental.

Con el apartado anterior y lo descrito en este, la matriz de doble entrada es alimentada por un lado con cada actividad a desarrollar en todas las etapas del proyecto y por otro cada uno de los componentes ambientales y se analice su relación.

Valoración de impactos ambientales.

El impacto ambiental como se aludió con anterioridad, es una alteración significativa de las actividades humanas y su consecuencia deriva de la vulnerabilidad territorial propia del área en donde se pretende desarrollar un proyecto. Por lo que la evaluación de los impactos ambientales se realiza en paralelo con su caracterización, y su descripción. En los

distintos aspectos del ambiente ligado con las actividades y obras de la extracción de material pétreo, estas pueden valorarse a partir de la descripción del impacto identificado a través de una serie de características del impacto.

Bojórquez-Tapia y colaboradores en 1998, plantean la técnica modificada que incluye criterios básicos y complementarios para valorar cada impacto, utilizando características como:

- Extensión. Es la medida del espacio que ocupa el impacto.
- Duración. La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin.
- Intensidad. La intensidad de un impacto es la medida en que el componente ambiental considerado se aleja de su estado anterior.
- Acumulación. Los impactos acumulativos son aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un componente ambiental de varias acciones similares, de acuerdo con la SEMARNAT (2002) “Un impacto acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente”.
- Sinergia. Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran independientemente.
- Mitigabilidad. Se refiere a la posibilidad de disminuir los impactos a través de las medidas preventivas, correctivas, compensatorias y/o de mitigación.

Estos seis indicadores de impacto, son medidos en una escala ordinaria, los podemos agrupar en dos grupos; con 3 de carácter básico y 3 de carácter complementario, las etapas de la técnica de Bojórquez –Tapia y colaboradores (1998) son:

a) Definición de los criterios básicos y de los complementarios,
b) Obtención de índices básicos y complementarios
c) Cálculo de la magnitud del impacto, y
d) Obtención de la significancia del impacto.
A continuación, se describe brevemente a cada etapa.

a. Definición de los criterios básicos y los criterios complementarios

El análisis de la interacción se evalúa por medio de un conjunto de criterios, y que podemos agrupar en; criterios básicos como aquellos que son indispensables para definir una interacción, y aquellos criterios complementarios los que completan la descripción, pero los cuales pueden estar ausentes de la descripción de una interacción.

Las interacciones en la matriz se evaluaron por medio de un conjunto de criterios básicos y complementarios que se describen en la tabla a continuación:

Tabla VI. Criterios de valoración de significancia de impactos del proyecto

Básicos	Complementarios
E = Extensión espacial	A = Acumulativos
D = Duración	M = Mitigabilidad
I = Intensidad	S = Sinergismo

b. Obtención de los índices básicos y complementarios

Los criterios fueron valuados en una escala ordinal correspondiente a expresiones relacionadas al efecto de una actividad sobre el variable indicador del componente ambiental. Cabe señalar que los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, ya que ningún impacto puede carecer de extensión espacial, duración y/o intensidad.

Tras la valoración de cada uno de los criterios que definen o describen los impactos ambientales del proyecto, los valores de la significancia se categorizan de acuerdo con lo siguiente:

Tabla VII Escala de calificación utilizada para los criterios básicos.

Escala	Extensión del efecto (E)	Duración del impacto (D)	Intensidad del impacto (I)
3	Regional Cuando tiene un área de influencia que supera notoriamente las áreas adyacentes al proyecto.	Permanente Cuando los impactos persisten después de la operación del proyecto	Alta El componente ambiental pierde completamente las características de su estado anterior, en un 75%
2	Local Cuando afecta en las áreas adyacentes al área del proyecto.	Mediana Cuando los impactos se presenten durante la etapa de operación y mantenimiento	Moderada El componente ambiental presenta algunos cambios en su estado anterior sin perderlos por completo, entre un 25 y 74%
1	Puntual Cuando se limita a un área menor a la extensión total del proyecto.	Corta Cuando los impactos solo se presentan durante la preparación del sitio y construcción	Mínima El componente ambiental permanece muy cercano a su estado anterior, menos del 25%

Tabla VIII. Escala de calificación utilizada para los criterios complementarios.

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Mitigabilidad (M)
3	Fuerte. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.	Alta. Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo factor.	Alta Si la medida de mitigación aminora la afectación en 75% o más
2	Moderada. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas.	Media. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo factor.	Media Si la medida de mitigación aminora entre 25 y 74%
1	Ligera. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	Poca. Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo factor ambiental.	Baja Cuando la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%
0	Nula. Cuando no se presentan interacciones entre impactos.	Nula. Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	Nula. No hay medidas de mitigación

Cuando existió incertidumbre para determinar el valor de un criterio, se asignó el valor más alto. Esta regla es consistente con el principio precautorio para los conflictos ambientales, esto es, resta la oportunidad de subestimar un impacto, lo cual minimiza el riesgo público.

Los índices básico y complementario se obtuvieron describiendo los efectos de la variable j (actividad del proyecto) sobre la variable i (componente ambiental) a través de los siguientes modelos:

$$EDIij = 1/9 (Eij + Dij + Iij)$$

$$SAij = 1/6 (Sij + Aij)$$

Donde:

Criterios básicos	*Criterios complementarios*
E = Extensión del efecto	S = Sinergia
D = Duración del impacto	A = Acumulación
I = Intensidad del impacto	

Como los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, entonces, el valor mínimo que se les asignó es uno. Por lo tanto, los rangos de dichos índices son los siguientes:

$$(1/3) \leq EDI \leq 1 \text{ y } 0 \leq SA \leq 1.$$

Los modelos presentados para la evaluación del proyecto fueron modificados del original considerando en los criterios básicos, que se redujeron los valores asignados para cada criterio; y en los complementarios se omitió la controversia.

c. Cálculo de la magnitud del impacto

La magnitud del impacto (MI) fue obtenida a partir de la siguiente fórmula:

$$MIij = EDIij1\text{-}SA$$

La Magnitud del Impacto deberá ser igual al índice EDI, si el valor del índice SA es cero; mientras que, la Magnitud del Impacto es mayor que EDI cuando SA es mayor que cero.

d. Obtención de la significancia del impacto

Adicionalmente, la significancia del impacto (Gij) se calculó como sigue:

$$Gij = (MI)\ [1-(M/3)]$$

Donde:

M = Mitigabilidad

Las medidas de mitigación son evaluadas sobre una escala ordinal como criterio complementario.

Debido a que los criterios básicos no pueden ser valorados como nulos, entonces el rango de valores de la significancia de la interacción son los siguientes:

$$3/9 \leq \text{Significancia} \leq 1$$

Finalmente, los valores de la significancia fueron categorizados como se observa enseguida

Tabla IX Escala de valoración de los impactos ambientales.

Significancia	Escala
Bajo	0-0.25
Moderado	0.26-0.49
Alto	0.50-0.74
Muy alto	0.75-1.00

Identificación de impactos y evaluación de los impactos ambientales

En este apartado se utilizaron las listas de chequeo con la matriz de interacciones y a partir de eso se llevó a cabo una descripción de impactos que pudieran ser generados por el Proyecto con el fin de poder caracterizarlos y agruparlos para su evaluación. En la Tabla XI se presentan las listas de chequeo empleadas para llevar a cabo la identificación de

impactos ambientales, para realizar la matriz de interacciones son los componentes y factores ambientales que integran el área de influencia del proyecto.

Tabla X Listado de componentes y factores ambientales que podrán ser afectados por la preparación y operación del proyecto.

Componente Ambiental	Factor Ambiental
Aire	Calidad del aire
	Nivel Sonoro
Suelo	Características fisicoquímicas (calidad)
	Perdida de suelo
Geología y Geomorfología	Relieve
Hidrología superficial	Características fisicoquímicas (calidad)
	Drenaje y Flujo
Hidrología subterránea	Recarga de acuíferos
	Calidad
Vegetación	Diversidad
	Especies protegidas
	Áreas verdes
Fauna	Diversidad
	Hábitats
	Especies protegidas
Paisaje	Calidad del paisaje
	Cuenca visual
Factores socioeconómicos	Economía regional
	Servicios
	Seguridad
	Generación de empleos

V.1.1 Indicadores de impacto

Ramos en 1987, menciona que un indicador es un elemento de medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio, radicando en esto la importancia de su uso, En esta guía se propone que se consideren a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permita evaluar la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Existe una serie de requisitos que los indicadores deben cumplirse para ser útiles, y deben cumplir al menos, las siguientes exigencias:

- **Representatividad**: Es el grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia**: Información significativa que se aporta sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente**: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable**: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación**: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Estos permiten determinar y comparar alternativas para cada elemento del ecosistema y la magnitud de la alteración que recibe, esta es la razón de su principal aplicación, por otro lado también son usados para la estimación de los impactos de un determinado proyecto, porque permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

No son constantes si no que pueden modificarse según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúe, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, y que el nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

La siguiente tabla muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente:

INDICADOR AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
1.- Agua superficial y subterranea	Variación y contaminación por basura tirada
2.- Drenaje vertical del suelo	Cambio potencial del proceso de escorrentía del Arroyo Grande.
3.- Erosión del suelo	Desgaste potencial del suelo
4.- Capacidad Hidráulica del suelo	Variación en la capacidad Hidráulica
5.- Componentes fisicoquímicos del suelo	Desorden en la constitución del suelo
6.- Calidad del aire en la atmosfera	Afectación por dispersión de partículas de polvo diésel y partículas de polvo

7.- Visibilidad de la atmosfera	Afectación por dispersión de partículas de polvo producidas por la combustión de diésel
8.- Estado original del paisaje	Cambio del entorno original
9.- Relieve del paisaje	Afectación de la superficie y cota
10.- Distribución y abundancia de la fauna silvestre	Cambio de la fauna silvestre
11.- Distribución y abundancia de la flora	Afectación de la cobertura vegetal
12.- Hábitat de la flora	Cambio de suelo
13.- Hábitat de fauna	Cambio potencial del sitio de resguardo, alimentación y reproducción.
14.- Calidad de vida local	Variación de la calidad de vida
15.- Empleo	Modificación de empleo inmediato
16.- Desarrollo económico	Modificación del flujo económico

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

El factor ambiental (suelo, agua, flora, fauna y aire) es el que tendrá relación directa con el proyecto.

FACTORES BIOTICOS

- Distribución y abundancia de la flora: indicador para conocer si el proyecto causara algún impacto en la flora del área.
- Distribución y abundancia de fauna: indicador que permite saber si el proyecto tendrá un impacto en la fauna del lugar.
- Flora: Nos indicara el grado de erosión y transformación del suelo, condiciones y conservación.
- Hábitat de la fauna: Indicara nivel de alteración del área al desarrollar el proyecto.

FACTORES ABIOTICOS

1. Hidrología superficial y subterránea: Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto.

2. Drenaje vertical del suelo: Indica la capacidad del suelo para el proceso de infiltración de aguas superficiales al subsuelo.
3. Erosión del suelo: Nos indica el proceso de erosión en la etapa de operación.
4. Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce: Indica la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo donde se desarrollará el proyecto.
5. Componentes fisicoquímicos del suelo: Indicara el nivel de cambio que puede sufrir el suelo, su característica aluvial y arenosa se modificara.
6. Calidad del aire en la atmosfera: la atmosfera indicara la calidad del aire por el incremento de contaminantes originados por las fuentes móviles durante el desarrollo del proyecto.
7. Visibilidad de la atmosfera: Se toma en cuenta por la generación de emisiones a la atmosfera en el desarrollo del proyecto.
8. Estado original del paisaje: Indicador del nivel de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.
9. Relieve del paisaje: Se refiere a todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

FACTORES SOCIOECONOMICOS

1. Calidad de vida: Factor considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de la zona de influencia del mismo.
2. Generación de empleo: Indicativo de la capacidad de participación del proyecto a través de la generación de empleo.
3. Desarrollo económico regional: Es indicativo a través de la reactivación económica y el desarrollo sectorial.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de los impactos se emplearon los siguientes elementos:

- Magnitud: Probable severidad de cada impacto potencial.
- Duración: Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
- Riesgo: Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- Importancia: Valor que puede darse a un área ambiental especifica en su estado actual.
- Mitigación: Soluciones factibles y disponibles para la remediación

Con la información recopilada y de acuerdo con el tipo de actividad, se evaluó cada impacto y se asignaron los siguientes valores:

A- Impacto adverso significativo. - Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.

a- Impacto adverso no significativo. - Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

B- Impacto benéfico significativo. - Causa efectos benéficos de magnitud y/o importancias considerables. Generalmente se manifiestan en el sector socioeconómico.

b- Impacto benéfico no significativo. - Efectos generados de poca magnitud e importancia.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación de los impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas se usaron las siguientes metodologías:

1. Listado de control.
2. Matriz de Leopold modificada.
3. Matriz de identificación y Jerarquización de actividades.

En cada metodología se tomaron en cuenta las características bióticas y abióticas del área donde se desarrolla el proyecto y la consideración del grado de impacto de cada actividad.

1. Listado de control: Método de identificación muy simple, sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos.

Se determinó las actividades que se realizaran en cada etapa y los factores a considerar.

Se planearon tres etapas: Preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono del sitio.

Factores por considerar:

- Factores bióticos (flora, fauna).
- Factores abióticos (agua, suelo, paisaje).
- Socioeconómicos (empleo, economía local).

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
ETAPA I PREPARACIÓN DEL SITIO	
- Retiro de vegetación	Flora, Fauna
- Funcionamiento de la maquinaria	Fauna, Aire
- Limpieza del área	Flora
- Generación de residuos sólidos líquidos y peligrosos	Suelo

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
ETAPA II OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
- Funcionamiento de la maquinaria	Fauna, aire
- Circulación de maquinaria	Fauna, Aire, paisaje
- Extracción de materiales pétreos	Suelo, agua, paisaje
- Generación de residuos sólidos líquidos y peligrosos	Suelo

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
ETAPA III DE ABANDONO	
- Retiro de maquinaria, vehiculos y personas	Paisaje, economía local
- Restauración del sitio	Paisaje, Flora, Fauna, Suelo,

2. Matriz de Leopold modificado: es una metodología que nos da la posibilidad de encontrar la interacción entre las actividades del proyecto y factores ambientales del área a trabajar.

A- Impacto adverso significativo

a- Impacto adverso no significativo

B- Impacto benéfico significativo

b- Impacto benéfico no significativo

4. Matriz de identificación y jerarquización de impactos ambientales: Mediante esta se identificaron 39 impactos; 18 adverso no significativo, 9 benéfico significativo y 12 benéfico no significativo.

5. MIA-P PROYECTO BANCO DE ARENA EN ARROYO GRANDE MUNICIPIO DE LA PAZ BAJA CALIFORNIA SUR.			PREPARACION DEL SITIO			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO	
COMPONENTES EMISORAS DE IMPACTO.			Retiro de vegetación	Limpieza de área	Generación de residuos sólidos y peligrosos	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Circulación de la maquinaria	Extracción de los materiales	Generación de residuos sólidos y peligrosos	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración Y rectificación del sitio
FACTORES ABOITICOS	AGUA	CALIDAD SUPERFICIAL					a		a		b	
		BORDO ALTO PARA EL ARROYO		b					B			b
	SUELO	RECTIFICACIÓN CON BORDOS MAS GRANDES	a			a			b		B	b
		EROCION	a					a	a			B
		CALIDAD			a					a		B
	ADMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE O_2				a					b	B
		CONFOR SONORO		a								
	PAISAJE	ENTORNO ORIGINAL	a								b	B
FACTRES BIOTICOS	FLORA	ESTRUCTURA POBLACIONAL	a									
	FAUNA	ESTRUCTURA POBLACIONAL	a									B
		HABITAD	a			a	a				b	B
FACT	SOCIAL	SALUD Y SEGURIDAD						a				
	ECONOMICO	EMPLEO LOCAL				b	b		b			
		DESARROLLO REGIONAL				b			B			

Valoración de impactos

Gómez-Orea en 2002, menciona que el valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, así como de la importancia o contribución, de este, a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen. Se pueden concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración:

1. Índice de incidencia: se refiere a la severidad (grado y forma), de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: inmediatez, acumulación, sinergia, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, continuidad y periodicidad.
2. Magnitud: Representa la cantidad y calidad del factor modificado.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como referencia el juicio de expertos, la Matriz de identificación de impactos ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se le atribuye un índice de incidencia que variara de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez-Orea.

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

1. Se caracterizó cada impacto, es decir, se caracterizó cada atributo.
2. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para las favorable.
3. Se calculó el índice de incidencia de cada impacto.
4. Se estandarizo cada valor de cada impacto entre 0 y 1.

Términos de valoración ambiental:

1. Atributos de los impactos ambientales y su valor

ATRIBUTO	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO NUMÉRICO
Signo del efecto	**Beneficio**	+
	Perjudicial	-
	Difícil sin calificar sin estudio	X
Inmediatez (mm)	**Directo**	3
	Indirecto	1
Acumulativo (A)	**Simple**	1
	Acumulativo	3
Sinergía (S)	**Leve**	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento (M)	**Corto**	1
	Medio	2
	Largo	3
Persistente (P)	**Temporal**	1

2. Índice de incidencia: Incidencia, severidad y forma de alteración.

Fórmula para el cálculo de incidencia: I= Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C

3. Índice de incidencia estandarizada.

Fórmula para calcular incidencia estandarizada:

$$Is=I-Imin/Imax-Imin$$

Siendo:

I: El valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imax: El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 39, por ser 9 atributos con un valor máximo de 3 cada uno.

Imin: El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 18, por ser 9 atributos con un valor mínimo de 1 cada uno.

Con los resultados de la determinación del índice de incidencia, bajo la metodología establecida por Gómez Orea, puede establecerse el tipo de impacto ambiental (positivo=benéfico, negativo=adverso) identificado en el estudio. Donde los valores entre 0 y 0.50 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor 1 se toman como significativos.

- Caracterización de impactos:
- Signo: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial
- Inmediatez (Inm): Directo o indirecto: Directo o primario, cuando tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

- Acumulación (A): Simple o acumulativo. Efecto simple cuando se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- Sinergia (S): Sinérgico o no sinérgico. Reforzamiento de efectos simples. Cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que la suma simple.
- Momento en que se produce (M): Manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.
- Persistencia (P): Efecto permanente supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.

- Reversibilidad (R): Puede ser asimilado por los procesos naturales o no después de un largo periodo de tiempo.
- Recuperabilidad (Rp): Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.
- Periodicidad (P): Se manifiesta de forma cíclica o recurrente o de forma impredecible.
- Continuidad: Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Determinación de los impactos ambientales:

Etapa I.- Preparación del sitio

Retiro de vegetación:

1. Impacto producido sobre el arroyo vertical del suelo:

La extracción de materiales pétreo se realizará con cortes homogéneos con base al programa autorizado por la CONAGUA. Los cortes tendrán una profundidad de aproximadamente 3 metros.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C).	27
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	26.5

Se tendrá un impacto adverso bajo no significativo.

2. Impacto de erosión sobre el suelo del arroyo:

Por el retiro de la vegetación se genera erosión en los suelos, pero para este proyecto ayudara en la conducción del agua del arroyo ya que es de temporal o con fenómenos como huracanes cuando corre el arroyo.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	31
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	30.5

Este impacto se considera como adverso no significativo

3. Impacto producido sobre la calidad del aire:

El impacto que se generara será adverso, ya que se generaran partículas por el uso de la maquinaria que se utilizara para esta actividad.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	29
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	28.5

Tiene un impacto adverso no significativo.

4. Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el banco.

Se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje y espacios abiertos que conforman el banco de estudio.

La calidad paisajística en las áreas es muy baja o casi nula debido a que en este sitio es menos la distribución vegetal siendo menos el impacto producido por la extracción de materiales pétreos pero para estas zonas que son tan desérticas el aprovechamiento de material pétreo si se hace al aire libre y sin uso de maquinaria muy sofisticada es una actividad que ayuda para la rectificación de los arroyos.

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	26
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	25.5

El impacto producido se considera adverso no significativo.

5 Impacto originado sobre la estructura poblacional de la flora actual en el cauce del rio:

Se eliminará vegetación muy pequeña de menos de medio metro dentro del polígono del proyecto. No se encontraron especies en algún estatus de la norma y su distribución es minima.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	26
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	25.5

El retiro de la vegetación generara un impacto adverso no significativo, con efectos locales, permanente y mitigables además de ser casi imperceptible debido a la baja abundancia de especies y al mínimo retiro de vegetación por la que básicamente no hay.

6. Impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente en el polígono del proyecto:

Por la presencia de máquinas y camiones de carga en el banco de materiales asi como el movimiento de entrada y salida provocara una escasa fauna, al ser ahuyentada principalmente aves, que se desplazaran a terrenos colindantes, pero una vez que se calme el movimiento estas regresan a su hábitat.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	33
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	32.5

El impacto que se genera es adverso no significativo con efectos locales y reversibles con implementación de medidas de mitigación y baja afectación n.

7. Impacto producido sobre la fauna existente:

El área del proyecto presenta baja perturbación antropogénica, ya que los terrenos aledaños están en categoría de uso agrícola y la fauna es muy escasa casi inexistente.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	30
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	29.5

La fauna existente en el área del proyecto recibirá un impacto adverso no significativo

significativo. Limpieza de área:

8. Impacto sobre el funcionamiento hidráulico del arroyo:

Esta acción es permanente y fundamental para evitar azolvamientos y eutrofización del agua en los lugares que se detiene la corriente después de las avenidas extraordinarias.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	38
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	37.5

El impacto sobre el funcionamiento hidráulico en el área del proyecto **recibira un impacto benéfico significativo** ya que ayudara a encausar en esta parte del arroyo que es más angosto y tendrá una recuperación más rápida que donde el arroyo es más amplio**.**

9. Impacto sobre el confort sonoro:

La limpieza del área de trabajo se realizará con una excavadora y de manera manual.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	27
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	26.5

El impacto que se **producirá es adverso no significativo.**

10. Impacto que produce en la calidad del suelo:

Se generarán residuos por la operación de la maquinaria para el retiro de vegetación y por el personal requerido así como para la operación del proyecto en su vida util.

Caracterización e incidencia de residuos sólidos por personal requerido:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	31
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	30.5

La generación de residuos sólidos a la calidad el suelo produce un **impacto adverso no significativo.**

Caracterización e incidencia de residuos peligrosos por la operación de maquinaria para el retiro de vegetación:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	29
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN).	28.5

La generación de residuos peligrosos a la calidad el suelo produce un impacto adverso no significativo y mas en la etapa de preparación del sitio debido a que apenas se comenzara con el proyecto.

Etapa II.- Etapa de operación y mantenimiento. Contratación de personal:

1. Impacto producido en la comunidad:

La contratación de mano de obra contribuirá con la economía local y la generación de empleo, al crear fuentes de trabajo de personas cercanas al sitio de estudio, otra opción laboral ya que el principal empleo es la agricultura y ganadería pero generando otras oportunidades para laborar.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	46

Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN) 45.5

El impacto producido será benéfico significativo y ayudara para la generación de empleo y así apoyo a la economía local.

Funcionamiento de la maquinaria:

2. Impacto producido sobre la calidad del aire:

Se generarán emisiones de gases a la atmosfera por la quema de combustible y partículas de polvo en la operación de la maquinaria a utilizar.

Las sustancias emitidas son:

Gases Emitidos	Características de peligrosidad
SO_2	Contribuye a la formación de lluvia acida con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO_2	Es la causa principal del gas de efecto invernadero
NO_x	El dióxido de nitrógeno reacciona con la luz solar, por lo cual lleva a la formación de ozono y smog en el aire que respiramos

No se tienen registros de la calidad el aire en la zona, pero se considera es buena; en el proyecto se estará utilizando un cargador frontal y dos camiones.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C) 28

Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN) 27.5

Por lo anterior presentara **un impacto adverso no significativo**.

3. Impacto producido sobre el confort sonoro:

La maquinaria que se utilizara para la extracción del material pétreo y los camiones para transportar dicho material incrementara el nivel de ruido, esta afectación es de carácter temporal y se tratara de tener camiones de motores ecológicos con bajo nivel sonoro para ayudar a compensar este impacto.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	26
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	25.5

El impacto producido sobre el confort sonoro es de impacto adverso no significativo.

4. Impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria:

Los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial por el paso de la maquinaria pero se verá la forma de moldear la extracción para no generar impacto por la circulación de la maquinaria.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	37
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	36.5

Se utilizarán los caminos existentes para la circulación de la maquinaria, por lo tanto, se tendrá **un impacto adverso no significativo** ya que se cuentan con 2 camino para llegar al sitio de la extracción por tal motivo nunca se verá bloqueada la circulación por la entrada y salida de la maquinaria**..**

Extracción de materiales pétreos:

5. Impacto producido sobre la calidad del agua superficial:

Aumentan los sólidos suspendidos con la operación de la maquinaria, sin embargo, el trabajo es muy puntual.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	28
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	27.5

Se considera un **impacto adverso no significativo sobre la calidad del agua** ya que este impacto será muy esporádico ya que casi nunca corre el arroyo, por tal motivo será muy bajo el impacto adverso**..**

6. Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del Arroyo:

Esta actividad es benéfica, ya que al ampliar el cauce del arroyo se tendrá una mayor capacidad de conducción cuando se presenten las avenidas máximas extraordinarias se verá el beneficio de la rectificación y aprovechamiento del material pétreo.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	25
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	24.5

El impacto que se produce **es un impacto benéfico significativo**.

7. Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del Arroyo:

Se construirán taludes, esto es, para que tengan una estabilidad ya que su función principal es la de proteger los terrenos colindantes al arroyo los cuales beneficiaran cuando venga una crecida del arroyo.

Se trabajará de acuerdo con los lineamientos establecidos por la CONAGUA, los cuales indican el límite para el establecimiento de la ribera.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	41
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	40.5

Se considera un **impacto adverso no significativo.**

Circulación de la maquinaria:

8. Impacto producido sobre la salud y seguridad:

La circulación de la maquinaria será en la etapa de operación y mantenimiento, de manera temporal. Debido a esto habrá emisiones a la atmosfera y emisiones acústicas; las emisiones acústicas serán de magnitud media.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	36
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	35.5

Estos factores **ocasionaran un impacto adverso no significativo.**

9. Impacto producido sobre el factor socioeconómico de la población:

Considerando que la actividad principal es la agricultura y ganadería, siendo estos temporales, la población tendrá otra opción laboral.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	48
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	49.5

El impacto por **generar es impacto benéfico significativo** ya que habrá desarrollo regional en la industria de la Construcción y en la creación de trabajo para los pobladores de la zona.

Generación de residuos sólidos y peligrosos:

10. Impacto sobre el suelo:

Durante la etapa de extracción de materiales, se generarán residuos sólidos (basura doméstica) y peligrosos (grasas y aceites) de una manera será minimo, esto por la presencia de los trabajadores que operarán la maquinaria y camiones que estuvieran en operación.

Caracterización e incidencia de residuos sólidos (basura):

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	36
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	35.5

La generación de residuos sólidos en **el suelo produce un impacto adverso no significativo**.

- **Caracterización e incidencia de residuos peligrosos (grasas y aceites)**

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	29
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	28.5

La generación de residuos peligrosos **en el suelo produce un impacto adverso no significativo** ya solo esta contaminación se daría si alguna de la maquinaria utilizada para la extracción del material pétreo tuviera alguna desperfecto, y esto se minimizará al tener la maquinaria en perfecto estado

Etapa III.- Abandono del sitio
Retiro de maquinaria, vehículos y personas

1. **Impacto producido sobre la calidad superficial del agua:**

El funcionamiento de la maquinaria causa suspensión de partículas sólidas pero como el arroyo ni siquiera corre estas no se depositaran en el agua ya que no hay arroyo corriente sino que es de temporal, por tal motivo **se tendrá un impacto benéfico no significativo** sobre el arroyo ya que normalmente el arroyo nunca trae agua.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	27
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	26.5

El impacto producido **será benéfico no significativo** pero para cuando esta corra sobre el cause del arroyo se podrá ver la recuperación para los acuíferos, una vez terminado el tiempo del proyecto y abandonar el sitio para su recuperación.

2. Impacto sobre la calidad del aire:

Debido al funcionamiento de la maquinaria y vehículos, se generan emisiones de gases por la quema de combustible en la etapa de operación de extracción de materiales pétreo y el transporte de estos y será cuando este impacto se vean un poco más pero para esta etapa de abandono del proyecto la calidad del aire será completamente la misma antes, antes de que iniciara el proyecto, por tal motivo el impacto será benéfico no significativo en el abandono del sitio.

Aunque no hay registros de calidad de aire en la zona, al retirar la maquinaria del arroyo, dejara de emitir estos gases y la calidad del aire será buena.

Caracterización e incidencia:

Incidencia (= NM+3ª+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	31
Incidencia Estandarizada (IS= 1-1MIN/IMAX-IMIN)	30.5

El impacto que se **producirá será benéfico no significativo.**

3. Impacto producido sobre el paisaje:

La calidad paisajística en las áreas naturales donde se desarrollara el proyecto son de muy baja vegetación, el impacto que producen las actividades del hombre, para dar un uso agrícola, pastoreo de ganado, así como la extracción clandestina de material pétreo. Aun así, el impacto que se tendrá al retirar la maquinaria será positivo.

Se considera un impacto benéfico no significativo. Restauración del sitio

4. **Impacto generado sobre el cauce del arroyo:**

El impacto será benéfico significativo, por la formación de taludes en ambos márgenes, ya que la composición física y química será la natural y bien conservadas ya que

por no tener una afluente continuo sino de temporal, no se tiene bien definidos los márgenes del arroyo pero específicamente para el sitio del proyecto será visible en la parte del cause del arroyo.

5. **Impacto producido sobre suelo (erosión)**

La formación de talud en las márgenes del arroyo genera un impacto benéfico para la zona y ayudara en otros proyectos similares a dar forma y nueva delimitación a los márgenes de los arroyo para aprovechamiento sustentable.

significativo, porque se evitarán las erosiones y cambios en la topografía si se hace de manera sustentable.

6. **Impacto producido sobre la calidad del suelo:**

Los trabajos de restauración del sitio será la formación de taludes en ambos márgenes, **esto generará un impacto benéfico significativo**, la composición física y química del suelo será la natural del Arroyo Grande Noreste y para el aprovechamiento del suelo en este caso la arena del sitio.

7. **Impacto producido en la calidad del aire:**

Al terminar de restaurar el sitio con la formación de los taludes, se generará un impacto benéfico significativo por el proceso de filtrado al aire que realiza la vegetación entre otras de sus funciones auque esta es mínima en lo relacionado al aire será mejorado al no haber ni maquinas ni camiones en la zona.

8. **Impacto producido sobre el entorno original (paisaje):**

El paisaje tendrá un impacto benéfico significativo, con la formación de taludes ya que este se recupera rápidamente en cada temporada de lluvias o de venidas de huracanes en la zona.

9. Impacto sobre la estructura poblacional de la flora:

Al restaurar el sitio con la formación de taludes, la estructura floral tiene una rápida recuperación lo que genera un impacto benéfico significativo al solo tener vegetación en los márgenes del arroyo.

10. Impacto producido en la estructura poblacional de la fauna:

Con la restauración del sitio que consiste en la formación de taludes en ambos márgenes, se tendrá una recuperación en la estructura poblacional de la fauna. **Lo anterior genera un impacto benéfico significativo** por la rectificación del arroyo en esta parte alta que ayudara a su encausamiento cuando este corra y a la fijación de especies vegetales al tener donde sujetarse y fijarse para su posterior crecimiento.

11. Impacto producido sobre el hábitat de la fauna:

Con la conformación de taludes en ambos márgenes del Arroyo Grande y la rápida recuperación que la vegetación, las especies de fauna su hábitat natural generara nuevo sitios para esta fauna que es escasa por lo mismo al ser un sitio completamente plano el cual tomara forma al ser aprovechado este recurso natural.

Esto produce un impacto benéfico significativo en la fauna del sitio.

V.2. Evaluación general de los impactos ambientales.

1. **Etapa de preparación del sitio:**

   En esta etapa se generarán en total 9 impactos, 8 serán adversos no significativo y 1 benéfico significativo, estos impactos se producirán en los factores abióticos (agua, suelo, atmosfera, paisaje) y bióticos (flora y fauna).

2. **Etapa de operación y mantenimiento:**

   Se generarán un total de 17 impactos de los cuales 10 impactos adversos no significativos, 5 benéfico no significativo y 2 benéfico significativo; corresponden a los siguientes factores ambientales: agua, suelo, atmosfera, social y económico.

3. **Etapa de abandono:**

Se generarán en total 13 impactos, 6 serán benéficos no significativos y 7 benéficos significativos, que se darán en los factores ambientales: agua, suelo, atmosfera, paisaje, flora y fauna.

Se generarán un total de 39 impactos para la realización del proyecto, de los cuales 18 son adverso no significativo, teniendo 9 benéfico significativo y 12 benéfico no significativo

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES					
CATEGORIA	SIMBOLO	ETAPAS			TOTAL
		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono del Sitio	
1. Adverso Significativo	A	0	0	0	0
2.- Adverso no significativo	a	8	10	0	18
3.- Benéfico significativo	B	1	2	7	10
4.- Benéfico no significativo	b	0	5	6	11
TOTAL		9	17	13	39

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

En este capítulo las medidas de mitigación y prevención que se proponen, se deben entender como aquellas acciones a ejecutar para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que se generarán en las etapas del proyecto y puedan realizarse sin alterar el presupuesto inicial. En el proyecto de extracción de materiales pétreos en el Arroyo Grande se producirán 18 impactos adversos no significativos, estos se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, esto representa el 100% para que no pase ningún efecto adverso por las características del proyecto.

Las medidas han sido diferenciadas entre las pertenecientes a la etapa de preparación del sitio y en la etapa de operación y mantenimiento.

ETAPA I.- PREPARACIÓN DEL SITIO.

Medida de mitigación del impacto producido sobre la rectificación del arroyo ya que el impacto es directo al suelo, pero por tan poca profundidad es sustentable.

La profundidad a la cual se excavará el banco de materiales pétreos es de 3 m en promedio. La extracción del material se realizará bajo un proyecto aprobado por la CONAGUA donde se garantiza una sección uniforme con pendiente adecuada para mejorar los escurrimientos, para esto se construirán taludes transversales espaciados que tendrán una relación 2:1.

Costo de la medida: no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido por erosión sobre el suelo.

El proyecto contempla la extracción de materiales pétreos que se han depositado en el arroyo para que tenga mejor capacidad de carga y conducción ya que actualmente se encuentra sin agua ya que es un cauce del agua temporal asi que la vegetación que existe es herbácea, que obstruye el buen funcionamiento del arroyo cuando corre agua y esto es en época de huracanes.

Esta medida no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido a la calidad del aire.

Se harán revisiones a la maquinaria y vehículos al iniciar las actividades diarias y mantenimiento preventivo cada 250 horas.

Esta medida no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje.

La conformación de la cubierta del arroyo mediante taludes establecidas en ambos márgenes se tendrá una recuperación del paisaje dando forma al arroyo. Por otro lado se retirará la basura depositada por la población aledaña al arroyo y se instalaran letreros para conservar limpia las áreas y el cuidado del medio ambiente.

Señalizaciones:

- Cuidado zona de extracción.
- Talud inestable.
- No tirar basura.
- Utilice caminos permitidos.
- No realizar fogatas.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
Personal para la recolección de basura, y cuadrilla para limpieza de la zona.	Dia	20	$1,600.00	$ 32,000.00
Recolección de basura en camión	Hr	40	$450.00	$ 18,000.00
			TOTAL:	$ 50,000.00

Medida de mitigación del impacto producido en la estructura poblacional de la flora existente.

La flora que existe en el cauce del arroyo es anual y de fácil propagación, se encuentran en toda la orilla del arroyo. El trabajo de extracción se realizará paulatinamente con secciones uniformes en tramos continuos, lo que garantiza la estancia de la flora sobre el cauce, debido a que crecen rápido cada año y después de la época de lluvias por los huracanes y fenómenos climatológicos.

Medida de mitigación del impacto producido en la estructura poblacional de la fauna y su hábitat.

No se realizará captura ni reubicación de fauna, ya que al momento de la visita de campo no se encontró fauna viviendo en la zona del proyecto, en caso de que se encuentre algún individuo se rescatara y se reubicaran en zonas retiradas de la actividad. El polígono del proyecto se explotará por secciones, por lo tanto, la pérdida del hábitat será parcial pero como se ha mencionado que es realmente escasa la vegetación el todo el sitio del proyecto,

Costo de la medida: contemplada en la medida de mitigación producida sobre el paisaje.

Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro.

La actividad se realizará durante el día y solo se trabajará con una cuadrilla para no interrumpir con el desarrollo de otras actividades cercanas al proyecto.

Los choferes de la maquinaria adecuaran la velocidad de los vehículos a de 40 km/hr.

La limpieza del área se hará paulatinamente durante los cinco años de duración del proyecto, esto será en etapas.

Costo de la medida: no tendrá costo adicional, debido a que esta actividad esta programada.

Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del suelo por la generación de residuos.

Esta posibilidad puede ocurrir en casos accidentales y serán minimizados.

Mediante la colocación apropiada de zonas específicas para la realización de las actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria, en caso de emergencia. Y aquellos aceites hidráulicos usados y otros residuos peligrosos generados por maquinaria y actividades del proyecto.

ETAPA II.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire:

Se realizarán acciones preventivas con un mantenimiento periódico a la maquinaria, esto con el fin de evitar emisiones a la atmosfera y contaminación al suelo por fugas de aceite o combustible. Este se realizará en talleres especializados, fuera del área del proyecto y solo en caso de emergencia se hará reparación a la maquinaria en el área. El procedimiento para la aplicación de esta contingencia, se procederá a colocara debajo de la maquinaria o camión, una charola metálica de 1.50 mts de largo x 1.00 mts de ancho, para captar los posibles derrames y evitar la contaminación del suelo, o alguna otra variante para evitar que los líquidos de la maquinaria entren en contacto con el suelo.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Maquinaria	Tipo de mantenimiento	Tiempo por horas
Excavadora CAT 336D Capacidad 1.0 m^3, mod 2001	Cambio de Aceite lts	Cada 250 horas de trabajo
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1kg.	
	Afinación general	Cuando lo requiera
Cargador Frontal marca Caterpillar mod 928g	Cambio de aceite: 15 lts	Cada 250 horas de trabajo
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1kg.	
	Afinación general	Cuando se requiera

Los equipos de trasporte de materia del proyecto (camiones), serán equipados con un dispositivo físico de protección para cubrir el materia y evitar la dispersión de partículas.

Costo de la medida de mitigación (uso de charolas, lonas con avisos y señalización).

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
Lonas para cubrir material	pzas	25	$1000.00	$25,000.00
Elaboración de charola metálica	pzas	25	$1000.00	$25,000.00
TOTAL:				$50,000.00

Nota: El gasto de mantenimiento de la maquinaria está contemplada en la inversión inicial.

Medida de mitigación y prevención del impacto producido sobre el confort sonoro:

- Programar actividades diarias, para evitar situaciones de alto nivel sonoro.
- Revisión de maquinaria y camiones cuando se inician las labores diarias.
- La velocidad de la maquinaria y camiones será moderada para evitar altos niveles sonoros.
- La descarga del material será desde lo más bajo posible.
- Las actividades serán durante el día.

Costo de la medida: no tendrá costo adicional por el programa de mantenimiento.

Medida de mitigación del impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria y camiones de volteo: las acciones que se tomaran para mitigar este impacto es la dispersión

de las unidades de trasporte en espacio nivelados esta acción se realizará con una moto conformadora para evitar ondulaciones.

Concepto	Precio unitario	Importe
Renta de pipa para riego	$450.00	$25,000.00
Renta de moto conformadora	$1,200.00	$25,000.00
TOTAL:		$50,000.00

Medida de mitigación del impacto producido sobre la salud y seguridad:

La medida a utilizar sobre este impacto será lo siguiente:

- Mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos para evitar emisión de gases fuera de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
- Las unidades motoras circularan por una ruta trazada en el área del proyecto y del acceso, se cubrirá el material cargado con una lona para impedir dispersión de partículas.
- La maquinaria que no esté trabajando se apagara.
- Se colocará letrero de 2 metros de altura por 90 cm de ancho a una distancia visible de 10 metros, con los datos del proyecto y autorizaciones de Conagua y Semarnat.

  Costo de la medida: solo se tendrá el costo del letrero:

Concepto	Precio unitario	Importe
Elaboración del letrero	$1,800.00	$15,000.00
Colocación del letrero	$700.00	$5000.00
TOTAL:		$20,000.00

Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad superficial del agua:

- La extracción de materiales pétreos se realizará en época de estiaje, ya que el arroyo presenta una corriente inconstante solo cuando llueve corre el arroyo.
- Como se ha mencionado, se tendrá un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos para evitar fugas de combustible que pudieran contaminar el suelo.

- Los servicios de reparación se realizarán en talleres especializados fuera del área del proyecto, en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el área. Para evitar contaminación del agua por derrames de aceite, grasas o combustible, se colocará una charola metálica.
- Los camiones cargaran combustible en la estación de pescadero ya que es la más cercana, esto para evitar derrames de combustible en el área del proyecto y la contaminación del agua superficial.

Costo de la medida: No se tendrán costos adicionales. Ya que la medida de mitigación del impacto producido sobre la estabilidad y erosión del suelo por la extracción de los materiales pétreos es mínima.

Los taludes tendrán un ángulo menor o igual a 45°. Solo se trabajará en época de estiaje para evitar la erosión de los taludes por la acción del agua al momento de la actividad.

Costo de la medida: no presenta costos adicionales, solo con la planeación de las actividades.

Medida de mitigación producido por los residuos sólidos y peligrosos:

Residuos sólidos: Se colocarán en un depósito con su respectiva leyenda para tenerlos separados y no mezclar. La recolección se hará cada tercer día y en caso de que se genere un volumen mayor de estos residuos se recogerá y se trasladara al relleno sanitario para su disposición final.

Residuos peligrosos: este tipo de residuos se generarán en casos de emergencia al requerir la maquinaria un servicio en el área del proyecto. Si ocurre lo anterior, se colocará una charola debajo de la maquinaria para evitar contaminar el suelo.

Se colocarán cubetas con tapa y la leyenda del tipo de residuo que contiene y categoría CRETIB, se ubicaran en la zona de la criba donde se pondrá un almacén de residuos peligrosos móvil.

El almacén temporal de residuos peligrosos se ubicará en un punto alto del arroyo.

RESUMEN DE LOS COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION:

CONCEPTO	IMPORTE
Personal para recolección de basura, camión recolector de basura.	$ 50,000.00
Elaboración de lonas y charolas para cubrir material pétreo	$ 50,000.00
Renta de pipa de riego y moto conformadora para caminos	$ 50,000.00
Elaboración y colocación de letrero con nombre de banco y autorizaciones	$ 20,000.00
TOTAL	$170,000.00

VI.2 Impactos residuales

La definición de este impacto es aquel residuo que su efecto permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, y es cierto que muchos impactos están en esta categoría, por otro lado muchos otros impactos pueden ser considerablemente mitigados o reducidos en su magnitud, incluso eliminados con la correcta aplicación de las medidas. Por lo que los estudios de impacto ambiental se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos constitutivos de los ecosistemas.

Un estudio de impacto ambiental debe de contener una amplia variedad de medidas de mitigación, correspondientes a los impactos esperados, estos a su vez se aplicaran según sea el caso y la viabilidad de la aplicación de estos, debido a distintos factores, ya sea porque los impactos no se presenten y en gran medida por la correcta aplicación de las obras de infraestructura, es por esta razón que al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo anterior, se pueden mitigar con base en las medidas propuestas, dado que no se generaran impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto de extracción de material pétreo realmente las medidas son mínimas.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

La visión general del área de influencia del polígono de extracción y el Sistema ambiental donde se sitúa, como primer consideración es importante mencionar que el área propuesta para su aprovechamiento (cauce del Arroyo Grande), no ha sido transformado con fines de aprovechamiento, por otro lado los terrenos limítrofes con el arroyo son de uso agrícola de riego y temporal, con algunas instalaciones humanas, contando con un gran desarrollo en los últimos años, principalmente residenciales habitacional para uso turístico en la zona de Pescadero que está pegada a Cerritos. El escenario actual de la zona del proyecto, muestra niveles muy importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico dado que es completamente en el cause del arroyo y cada que corre el agua modifica la flora del sitio.

En el sitio especifico de extracción de material pétreo no existe vegetación significativa, aunque en la zona de influencia se presenta vegetación característica de la regio, se considera que el proyecto está limitado a la zona de extracción donde se encuentra vegetación es xerófila distribuida por parches (algunos lugares sin vegetación), de igual manera que en los caminos de acceso. Por lo anterior la zona de influencia no será afectada significativamente ya que se utilizaran caminos saca cosecha existentes, al interior del cauce, y el camino que conecta a la carretera. Por otro lado se considera que en las épocas de lluvias con los arrastres de sedimentos el sitio de extracción tendrá un autoabastecimiento natural.

La calidad del aire puede considerarse buena, en el caso del suelo no presenta evidencia de contaminación por desechos sólidos.

Sin la instauración del proyecto.

Este apartado tiene dos vertientes de análisis por un lado la demanda significativa de material pétreo de la región y últimamente la demanda en el Estado, sin la ejecución del presente proyecto el mercado buscaría satisfacer esta materia prima de otras fuentes, estas pueden ser los bancos de material geológico ubicados en yacimientos con formaciones rocosas apropiadas (repercusiones en el costo del materia para las regiones cercanas al proyecto) e incluso provenir de sitios de extracción clandestino, estas dos opciones podrían traer como consecuencia una gran cantidad de impactos ambientales negativos como afectaciones en la flora, fauna y principalmente el suelo.

La otra vertiente está relacionada a la temporalidad del Arroyo Grande, esta característica provoca una dinámica del transporte de sedimentos por el flujo de la cuenca producto de los fenómenos climatológicos aunado a los márgenes muy bajos y el arroyo cuenta con una buena conducción y depositando su producto en la parte baja y en sitios donde el flujo se hace laminar, aumentando con esto las posibilidades de desbordamiento y afectación de los terrenos agrícolas colindantes.

Aplicación del proyecto sin medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

Este panorama es de los peores escenarios de la extracción de material pétreo, esto propiciará, principalmente, la contaminación de suelo y agua por residuos tanto peligrosos como no peligrosos. Afectarías la población existente de la fauna local y transitoria, lo que de alguna manera afectaría el entorno y el ecosistema por un uso inadecuado, así́ también se pudiera presentar la afectación en los taludes mal nivelados en la sección del cauce del arroyo ocasionando daño a los predios colindantes por inundaciones en las temporadas de fenómenos meteorológicos.

Aplicación del proyecto con medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

Todo proyecto tiene buenos resultados cuando se aplican las medidas propuestas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental y son suficientes para mantener y conservar la asociación del ecosistema del sitio del proyecto. Por otro lado la generación de residuos no peligrosos (sólidos y líquidos) se evitará con la práctica adecuada en el manejo ya que se contará con contenedores y sanitarios cercanos al sitio de extracción.

De igual manera se darán pláticas al personal referente a la fauna que se pudiera presentar en el área de extracción y así́ evitar dañar o molestar algunos ejemplares o especies que se encuentren dentro de una categoría de protección dentro la normatividad ambiental vigente aplicable en la materia.

Aplicando un apropiado sistema de aprovechamiento con un adecuado manejo y administración de la maquinaria y la aplicación de las medidas resultantes se podrá llevar a cabo la extracción de materiales pétreos con una mínima intervención a los componentes ambientales con los cuales interactúa en sus distintos niveles de jerarquía en la zona del proyecto, área de influencia y el Sistema Ambiental.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Este contiene la supervisión de la obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa, los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, así como el estableciendo de los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios. Tomando en cuenta la función básica de un programa de vigilancia ambiental, que es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el estudio de impacto ambiental.

Adicionalmente, la información que facilite este programa permitirá, en el caso de que sea necesario, la definición de nuevas medidas que eviten que se generen impactos no previstos o se corrijan las posibles afecciones no consideradas inicialmente.

a) Objetivos: identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos, los indicadores previamente seleccionados y proponer medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas, así como darles seguimiento a las medidas de mitigación propuestas.

b) Levantamiento de información: la información se recabara en campo, se tendrá una lista de control de los indicadores ambientales y con esto se elaborará una base de datos.

c) Interpretación de la información: Con la información obtenida se evaluará el sistema ambiental.

d) Retroalimentación de resultados: Evaluada la información se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación que se están aplicando y en caso de ser necesario se mejoraran el programa de vigilancia ambiental.

El programa se estará llevando a cabo en las etapas del proyecto: Preparación del sitio, operación y mantenimiento además de tomar en cuenta la etapa de abandono del sitio.

VII.3 Conclusiones

Este apartado considera varios puntos contenidos en el presente trabajo, y que tienen como centro la extracción de material pétreo en el cauce de Arroyo Grande, Todo Santos, B.C.S. Una de las vertientes de estas conclusiones son las características del polígono, con una superficie total de 29,592.00 m^2 y donde se pretende aprovechar un volumen aproximado de 17,754.00 m^3 anuales, proyectando extraer un total aproximado de 88,770.00 m^3 de material pétreo (en greña) en 5 año para las 2.95 hectareas del cause del arroyo grande.

Con respecto a la extracción podemos concluir que las actividades estarán limitadas a los bancos ya existentes dentro de polígono propuesto, pues son los adecuados para explotarse, el polígono presenta muy poca vegetación que es de tipo xerófila distribuida en manchones, se carece en el sitio de ejemplares arbóreos, solo presentando en una zona muy marcada en las orillas del arroyo con vegetación propia de los limites de los arroyos.

Por otro lado podemos concluir que la operación del proyecto ya cuenta con accesos de camino de terracería que llegan hasta el lugar donde se explotara el material pétreo, estas vías producto de la actividad antropogénica anteriores y actuales de uso por costumbre, que el polígono colinda con terrenos en los que últimamente se han realizado actividades Antropogénicas siendo el agrícola el principal uso. En el aspecto socioeconómico se generarán impactos positivos debido a la generación de empleos directos e indirectos, y a la reactivación de la economía local y regional con el material extraído y los posibles empleos que se puedan generar.

La recuperación del polígono de extracción será de manera muy rápido y natural, ya que se estima (tras el análisis de impactos ambientales), pueda ocurrir en la temporada de lluvias y el banco se recuperara gradualmente de esta manera. Ligado a lo anterior la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación contribuirán a la recuperación rápida del polígono de extracción. Concluyendo que terminado el periodo de extracción, la continuidad del sistema natural será mínimamente afectada (de acuerdo a la evaluación de

los impactos ambientales generados por el proyecto) y se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementan medidas adecuadas de prevención, mitigación y compensación, lo que hace que el proyecto sea ambientalmente factible.

La extracción de materiales pétreo planteada en el presente estudio no presenta impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio y la ubicación del proyecto.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

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

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se anexa plano topográfico del sitio de extracción.

VIII.1.2 Fotografías









VIII.1.3 Videos

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

a) FLORA

ASTERACEAE

Nombre común	Especie	Familia	Uso
Chicura	*Ambrosia ambrosoides*	Asteraceae	Herbolaria
Verbesina	*Verbesina sp.*	Asteraceae	Ninguno
	Senecio	Asteraceae	

FABACEAE

Nombre común	Especie	Familia	Uso
Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae	Herramienta

ANACARDIACEAE

Nombre común	Especie	Familia	Uso
	Cyrtocarpa edulis	Anacardiaceae	Herbolaria

b) FAUNA

COLUMBIDAE

Nombre común	Especie	Familia	Uso
Tortolita	*Columbina talpacoti*	Columbidae	Comestible

LEPORIDAE

Nombre común	Especie	Familia	Uso
Liebre	*Lepus alleni*	Leporidae	

PHRYNOSOMATIDAE

Nombre común	Especie	Familia	Uso
Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	

VIPERIDAE

Nombre común	Especie	Familia	Uso
Víbora de cascabel	*Crotalus enyo*	Viperidae	

TEIIDAE

Nombre común	Especie	Familia	Uso
Guico	*Aspidoscellis hyperythra*	Teiide	



Asteraceae/*Ambrosia ambrosoides*



Asteraceae/*Verbesina*



Fabaceae/*Parkinsonia florida*



Anacardiaceae/*Cyrtocarpa edulis*



Asteracea/*Senecio*

VIII.2 Otros anexos

Se anexa al presente, estudio geohidrológico de la zona.

VIII.3 Glosario de términos

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previsto.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- **a)** La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- **b)** La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- **c)** La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- **d)** La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- **e)** El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta- les existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CONCLUSIONES

Este apartado considera varios puntos contenidos en el presente trabajo, y que tienen como centro la extracción de material pétreo en el cauce de Arroyo Grande, Todo Santos, B.C.S. Una de las vertientes de estas conclusiones son las características del polígono, con una superficie total de 29,592.00 m^2 y donde se pretende aprovechar un volumen aproximado de 17,754.00 m^3 anuales, proyectando a extraer un total aproximado de 88,770.00 m^3 de material pétreo (en greña) en 5 año para las 2.95 hectáreas del cause del arroyo grande.

Con respecto a la extracción podemos concluir que las actividades estarán limitadas a los bancos ya existentes dentro de polígono propuesto, pues son los adecuados para explotarse, el polígono presenta vegetación de tipo xerófila con una mínima distribución, se carece en el sitio de ejemplares arbóreos, solo presentando en una zona muy marcada algunos especímenes de vegetales al marguen del arroyo que es donde se puede distribuir dadas las condiciones de desertificación.

Por otro lado podemos concluir que la operación del proyecto ya cuenta con accesos de camino de terracería que llegan hasta el lugar donde se explotara el material pétreo, estas vías producto de la actividad antropogénica anteriores y actuales de uso por costumbre, que el polígono colinda con terrenos en los que últimamente se han realizado actividades Antropogénicas siendo el agrícola el principal uso. En el aspecto socioeconómico se generarán impactos positivos debido a la generación de empleos directos e indirectos, y a la reactivación de la economía local y regional con el material extraído y generando nuevas oportunidades laborales para la zona.

La recuperación del polígono de extracción será de manera muy rápido y natural, ya que se estima (tras el análisis de impactos ambientales), pueda ocurrir en la temporada de lluvias y el banco se recuperara gradualmente de esta manera. Ligado a lo anterior la

aplicación de las medidas preventivas y de mitigación contribuirán a la recuperación rápida del polígono de extracción. Concluyendo que terminado el periodo de extracción, la continuidad del sistema natural será mínimamente afectada (de acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto) y se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementan medidas adecuadas de prevención, mitigación y compensación, lo que hace que el proyecto sea ambientalmente factible.

La extracción de materiales pétreo planteada en el presente estudio no presenta impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

BIBLIOGRAFÍA

BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol.III. Trabajotécnico. Vol.154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

BANCO MUNDIAL,1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.

BISSET,R.YP.TOMLINSON(EDS.),1984.PerspectivesonEnvironmentalImpactAssessment .ReidelPublishingCompany.Dordrecht.

BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.

CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT., 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/ 0011/001/007/panelpro_htm).

CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.

COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).

CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.

DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.

DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/ bibliografía.htm.

DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografía.htm).

DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).

ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/ bibliografía.htm).

ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.

ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.

ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.

FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.

FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustenta- ble. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).

GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ ambiente.html).

GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.

GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.

CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.

GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.

GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.

GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. et.col., 1973. Estudio ecológico de la subregión de Madrid. COPLACO. Madrid.

GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F., 1981. Ecología y paisaje. Blume ed. Madrid.

HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecología para ingenieros. El impacto ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. (//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO).

JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.

KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.

KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.

KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.

LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Proyect Appaisal and Physical Planning. Ocassional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.

LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.

MARTÍN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es./ negociudad/rda/index.htm).

MARTÍNEZ CAMACHO, R. , 2001. Evaluación estratégica. Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38. (// zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html).

MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C.

MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalization et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagneux.

MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de autopistas. Direc- ción General de Carreteras. Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.

MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.

ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.

OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswwwfulltext/repind51/ pbp/pbphtml).

OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.

OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.

OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS7OMS publicación científica No. 455. México. l RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.

RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.

RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provincia- les. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).

SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).

WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.

WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.

WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline. Vol. II. Thecnical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).